

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК
ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Т.Г. ШЕВЧЕНКО

ВЕСТНИК ПРИДНЕСТРОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Серия: МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ
И ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научно-методический журнал
Основан в июле 1993 г.

№ 2(68), 2021

Выходит три раза в год

Тирасполь
Издательство
Приднестровского
Университета
2021

ВЕСТНИК ПРИДНЕСТРОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
Серия: МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УЧРЕДИТЕЛЬ:

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ СЕРИИ:

С.И. БЕРИЛ, д-р физ.-мат. наук, проф. (ответственный редактор)
И.В. ТОЛМАЧЕВА, канд. экон. наук, доц. (зам. ответственного редактора)
К.Д. ЛЯХОМСКАЯ, канд. физ.-мат. наук, доц. (ответственный секретарь)

В.Ф. ХЛЕБНИКОВ, д-р с.-х. наук, проф.
В.А. ШЕПТИЦКИЙ, д-р биол. наук, проф.
Е.В. БОМЕШКО, канд. хим. наук, проф.
Н.Н. ТРЕСКИНА, канд. с.-х. наук, доц.
Р.В. ОКУШКО, канд. мед. наук, доц.
И.П. КАПИТАЛЬЧУК, канд. геогр. наук, доц.
Б.Г. ЯНУШКЕВИЧ, канд. с.-х. наук, доц.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

А.А. БОТЕЗАТУ, д-р мед. наук, проф., зав. каф.
хирургических болезней с циклом акушерства и
гинекологии Приднестровского государственного
университета им. Т.Г. Шевченко

В.В. КУЗЬМИНА, д-р биол. наук,
гл. науч. сотр. Института биологии внутренних вод
им. И.Д. Папанина Российской академии наук

Л.М. МАМАЛЫГА, д-р биол. наук, проф.
каф. анатомии и физиологии человека
и животных Московского педагогического
государственного университета

М.Л. МАМАЛЫГА, д-р мед. наук, ст. науч. сотр.
Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им.
А.Н. Бакулева

М.Г. ВЕЛИЧКО, д-р мед. наук, проф. каф.
фармакологии и физиологии Гродненского
государственного университета

А.И. ЧИСТОБАЕВ, д-р геогр. наук, проф. каф.
региональной политики и политической географии
Санкт-Петербургского государственного университета
С.М. ГОЛУБКОВ, д-р биол. наук, чл.-корр.,
зав. лаб. пресноводной и экспериментальной
гидробиологии Зоологического института Российской
академии наук

А.И. ДИКУСАР, д-р хим. наук, проф., чл.-корр.
Академии наук Республики Молдова

А.Л. ЧЕПАЛЫГА, д-р геогр. наук, проф.,
вед. науч. сотр. Института географии Российской
академии наук

И.Т. БАЛАШОВА, д-р биол. наук, зав. лаб.
селекции и семеноводства цветочных культур
и новых технологий селекции Всероссийского
научно-исследовательского института селекции
и семеноводства овощных культур

Журнал зарегистрирован Государственным комитетом по информации и печати ПМР 25.04.1997 г.
Регистрационный № 29/97

Вестник Приднестровского университета [Электронное издание] / Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко. – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2021. – Текст. Изображение: электронные.

Сер.: Медико-биологические и химические науки: № 2 (68), 2021. – 304 с.

Системные требования: Windows OS, HDD, 64 Mb, Adobe Acrobat.

E-ISSN 1857-4246

[61+57+54]:378.4(478-24)(082)

П 71

АДРЕС РЕДАКЦИИ:
3300, г. Тирасполь, 25 Октября, 107

E-ISSN 1857-4246

© ПГУ им. Т.Г. Шевченко, 2021

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА. ФАРМАКОЛОГИЯ

УДК 615.22.001.5

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ СТЕНОКАРДИИ

И.И. Магурян, А.И. Шульман

Проведена идентификация антиангинальных лекарственных препаратов для купирования и предупреждения приступов стенокардии – органических нитратов и блокатора кальциевых каналов – нифедипина. Осуществленные фармакопейные реакции доказали подлинность объектов исследования. Определено содержание нифедипина (Озон, Россия) в среднем на одну таблетку. Исследованные препараты соответствуют требованиям нормативной документации по показателям «подлинность» и «количественное содержание».

Ключевые слова: антиангинальные препараты, органические нитраты, блокатор кальциевых каналов, идентификация, подлинность, количественное содержание.

STUDY OF THE QUALITY OF MEDICINES USED FOR STENOCARDIA

I.I. Maguryan, A.I. Shulman

The article is carried out identification of antianginal drugs for the relief and prevention of stenocardia attacks – organic nitrates and calcium channel blocker – nifedipine. The performed pharmacopoeial reactions proved the authenticity of the objects of research. It is determined the content of nifedipine, Ozone, Russia, on average per tablet. The studied drugs conform to the requirements of regulatory documentation for the indicators “authenticity” and “quantitative content”.

Keywords: antianginal drugs, organic nitrates, calcium channel blocker, identification, authenticity, quantitative content.

В настоящее время сердечно-сосудистые заболевания являются основной причиной смертности взрослого населения многих стран мира. Ишемическая болезнь сердца (ИБС) – одно из наиболее часто встречающихся заболеваний сердечно-сосудистой системы, на долю которого при-

ходитя около 50 % всех случаев смерти больных кардиологического профиля.

Из большого числа антиангинальных средств, применяемых для купирования и предупреждения приступов стенокардии и лечения других проявлений коронарной недостаточности при ишемической болезни сердца, свою высокую эффективность в клинической практике доказали три ос-

новые группы лекарственных препаратов: нитраты, β -адреноблокаторы, блокаторы кальциевых каналов [1, с. 301].

Качество лекарственных препаратов волновало человечество с давних времен. Упоминания о фальсифицированных препаратах встречаются в документах, датированных еще IV в. до н. э. Проблема фальсификации лекарств остается актуальной и в наши дни.

Наиболее часто подделываемыми препаратами являются антибиотики (около 47 %). Далее мнения экспертов расходятся, но в основном это сердечно-сосудистые, желудочно-кишечные, обезболивающие препараты и инсулин [2]. Поэтому актуальность контроля качества данных препаратов очевидна.

Целью исследования является изучение показателей качества лекарственных форм органических нитратов и блокатора кальциевых каналов – нифедипина и установление соответствия данных лекарственных средств нормативной документации.

Объекты исследования: таблетки «Нитроглицерин» сублингвальные, 0,5 мг, двух производителей – «Озон», Россия, и «Микрохим», Украина, Луганская область; таблетки «Кардикет», 40 мг, производитель ЮСБ «Фарма ГмбХ», Германия; таблетки «Нифедипин», 10 мг, производитель «Озон», Россия.

Методы исследования: качественных аналитических реакций на функциональные группы в молекулах нитроглицерина, изосорбида динитрата и нифедипина; цериметрического титрования.

Результаты и их обсуждение

Реакция 1 на спиртовую часть молекулы нитроглицерина

Порошок двух измельченных таблеток нитроглицерина (пробирка № 1 –

«Озон», Россия, и пробирка № 2 – «Микрохим», Украина) смешали с 1 мл 30%-го раствора гидроксида натрия и нагрели, остаток смешали с 1,5 г измельченного бисульфата (гидросульфата) калия KHSO_4 и нагрели на спиртовке до вспенивания; появился острый характерный запах акролеина из обеих пробирок, что соответствует аналитическому эффекту, описанному в нормативной документации [3, с. 108].

Реакция 2 на спиртовую часть молекулы нитроглицерина

Порошок двух измельченных таблеток нитроглицерина (пробирка № 1 – «Озон», Россия, и пробирка № 2 – «Микрохим», Украина) смешали с 1 мл 30%-го раствора гидроксида натрия и нагревали на водяной бане, охладили. В другие две пробирки поместили 2 капли 2%-го раствора сульфата меди и 5 капель 10%-го раствора гидроксида натрия. Образовался голубой студенистый осадок гидроксида меди (II). Добавили к нему 3 капли охлажденного раствора из наших пробирок после щелочного гидролиза и встряхнули содержимое пробирок. Растворы в обеих пробирках приобрели интенсивный синий цвет за счет образования глицерата меди (II), что является доказательством спиртовой части молекулы нитроглицерина – остатка глицерола [3, с. 105].

Реакция на нитраты в молекуле нитроглицерина

К порошок растертых таблеток нитроглицерина (пробирка № 1 – «Озон», Россия, и пробирка № 2 – «Микрохим», Украина) прибавили две капли раствора дифениламина в концентрированной серной кислоте; появилось темно-синее окрашивание, что соответствует положительной пробе на нитраты согласно фармакопейной статье ФС.2.1.0147.18 Государственной фармакопеи Российской Федерации XIV издания [4, с. 4516].

Идентификация изосорбида динитрата в таблетках «Кардикет»

Порошок растертых таблеток кардикета встряхивали с 2 мл хлороформа в течение 3 мин., профильтровали и выпарили досуха в фарфоровой чашке. Остаток после охлаждения поместили в пробирку и прибавили 0,2 мл раствора дифениламина в концентрированной серной кислоте; появилось синее окрашивание (реакция на нитраты) (рис. 1).

Положительный эффект данной фармакопейной реакции [5, с. 1] подтверждает подлинность анализируемого препарата «Кардикет» (изосорбида динитрат).

Реакция восстановления ароматической нитрогруппы до аминогруппы в молекуле нифедипина с последующим диазотированием и азосочетанием

К 1 мл раствора таблеток нифедипина в этаноле прибавили 8–10 капель концентрированной соляной кислоты и 0,1 г цинковой пыли и нагрели на водяной бане 2–3 минуты. После охлаждения раствор профильтровали. К фильтрату прибавили 1–2 капли 1%-го раствора нитрита натрия и через 1 минуту к 0,3–0,5 мл полученной смеси добавили 1 мл анилина – раствор приобрел оранжевую окраску – образовался азокраситель, что является доказательством наличия ароматической нитрогруппы в молекуле нифедипина [6, с. 71].

Реакция на сложноэфирные группы в молекуле нифедипина

0,05 г порошка растертых таблеток нифедипина растворили в 3 мл спирта, прибавили 1 мл щелочного раствора гидроксиламина и нагревали на кипящей водяной бане 5 мин. Охладили, прибавили 2 мл разведенной хлороводородной кислоты. Затем добавили 0,5 мл раствора сульфата меди (II) в разведенной соляной кислоте. Выпал ярко-зеленый осадок гидроксамата меди, что указывает на положительную гидроксамовую пробу и доказывает наличие сложноэфирной группировки [7, с. 34].

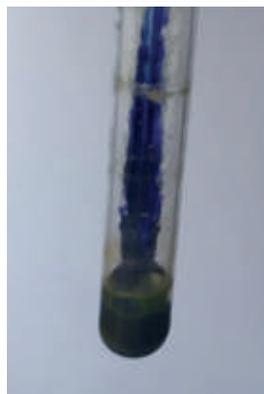


Рис. 1. Продукт реакции таблеток кардикета (изосорбида динитрата) с дифениламином

Таким образом, положительные пробы на ароматическую нитрогруппу и сложноэфирные группировки в молекуле нифедипина подтверждают подлинность препарата.

Результаты количественного анализа нифедипина в таблетках

Методом цериметрического титрования установлено содержание нифедипина в среднем на одну таблетку [8, с. 139].

Порошок одной таблетки нифедипина (соответствующий 10 мг действующего вещества, точная навеска) растворяли в смеси 2-метил-2-пропанола и разведенной хлорной кислоты, титровали 0,1 н раствором церия (IV) сульфата (индикатор – 0,1 мл раствора ферроина) до исчезновения розовой окраски раствора.

1 мл 0,1 н раствора церия (IV) сульфата соответствует 17,32 мг нифедипина $C_{17}H_{18}N_2O_6$.

Отклонения в содержании лекарственных веществ в таблетках (согласно ОФС «Таблетки») могут составлять при дозировке лекарственных веществ от 10 до 100 мг \pm 7,5 %.

Таким образом, наш объект исследования отвечает требованиям Фармакопеи по показателю «Количественное содержание» (рис. 2).



Рис. 2. Количественное содержание нифедипина («Озон», Россия) в среднем в одной таблетке

Выводы

1. Исследованы препараты, применяемые для купирования и предупреждения приступов стенокардии: таблетки «Нитроглицерин» сублингвальные, 0,5 мг двух производителей – «Озон», Россия, и «Микрохим», Украина, Луганская область; таблетки «Кардикет», 40 мг, производитель ЮСБ «Фарма ГмбХ», Германия; таблетки «Нифедипин», 10 мг, производитель «Озон», Россия.

2. Качественные аналитические реакции (фармакопейные и реакции на функциональные группы) доказали подлинность исследованных образцов препаратов.

3. Установлено, что количественное содержание нифедипина в таблетках соответствует требованиям нормативной документации – ФС.2.1.0029.15.

4. Установлено, что все исследованные лекарственные формы препаратов соответствуют требованиям Государственной фармакопеи Российской Федерации (и ПМР) по показателю «Подлинность», а нифедипин также и по показателю «Количественное содержание».

Цитированная литература

1. Фармакология : учебник / под редакцией А. А. Свистунова, В. В. Тарасова. – Москва :

Лаборатория знаний, 2017 – 768 с. – ISBN 978-5-00101-032-6. – Текст : непосредственный.

2. Проблема фальсификации лекарственных препаратов. – URL : <https://pharmedu.ru/publication/problema-falsifikacii-lekarstvennyx-preparatov>(дата обращения 20.05.20) – Текст : электронный.

3. Фармацевтическая химия : учебник для вузов / под редакцией Г. В. Раменской. – Москва : Бином, 2015. – 472 с. – ISBN 978-5-9963-2915-1. – Текст : непосредственный.

4. Государственная фармакопея РФ / ФГБУ НЦЭСМП Минздрава России. – [14-е изд.] – Москва, 2018. – Т. 3. – URL : <https://pharmacopoeia.ru/gosudarstvennaya-farmakopeya-14-izdaniya>. – Текст : электронный.

5. Проект фармакопейной статьи. Изосорбида динитрат, таблетки. – Москва, 2019. – URL : https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/039/996/original/Проект_ФС_Изосорбида_динитрат_таблетки.docx?1538038455. – Текст : электронный.

6. **Рощина, Л. Л.** Анализ лекарственных веществ по функциональным группам : учебное пособие : [в 2 ч.] – Ч. 2 : Определение азот-, галоген- и серосодержащих функциональных групп / Л. Л. Рощина, О. А. Борисова, О. Л. Миронова. – Санкт-Петербург : Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2016. – 124 с. – Текст : непосредственный.

7. **Рощина, Л. Л.** Анализ лекарственных веществ по функциональным группам : учеб-

ное пособие : [в 2 ч.] – Ч. 1. Определение кислородсодержащих функциональных групп / Л. Л. Рощина, О. А. Борисова, О. Л. Миронова. – Санкт-Петербург : Издательство СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2015. – 52 с. – Текст : непосредственный.

8. Государственная фармакопея РФ / ФГБУ НЦЭСМП Минздрава России. – [13-е изд.] – Москва, 2015. – Т. 3. – 1294 с. – URL : <https://pharmacopoeia.ru/gosudarstvennaya-farmakopeya-xiii-online-gf-13-online>. – Текст : электронный.

УДК 663.86.001(478)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ АСПАРТАМА В БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКАХ ПРИДНЕСТРОВСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

А.И. Шульман, И.И. Магурян

Рассмотрены вопросы безопасности синтетических подсластителей, применяемых ведущими производителями ПМР в производстве газированных прохладительных напитков. Определено количественное содержание аспартама в «облегченных» лимонадах четырех торговых марок. Установлено, что все исследованные образцы содержат допустимую безопасную для человека дозу аспартама.

Ключевые слова: сахарозаменители, «облегченные» лимонады, аспартам, безопасная доза, количественное содержание.

COMPARATIVE ANALYSIS OF ASPARTAME CONTENT IN SOFT DRINKS OF PRIDNESTROVIAN PRODUCTION

A.I. Shulman, I.I. Maguryann

The work is devoted to the problem of safety of synthetic sweeteners used by leading manufacturers of our republic in the production of carbonated soft drinks. The quantitative content of aspartame in "light" lemonades of four beverage manufacturers was determined. It was found that all the samples studied contain a permissible safe dose of aspartame for humans.

Keywords: sweeteners, "light" lemonades, aspartame, safe dose, quantitative content.

Все большее распространение сегодня получает здоровый образ жизни. Люди начинают задумываться о том, какие продукты безопасны и в каких количествах. Хотя опасности избыточного потребления сахара общеизвестны, но далеко не все знают, насколько велик круг продуктов, содержащих в своем составе сахар или его заменители. Избыток сахара в рационе повышает риск развития мно-

гих серьезных заболеваний поэтому альтернативой ему стали сахарозаменители, которые все больше входят в нашу жизнь в последние годы. Подсластители, или заменители сахара, являются самой настоящей «палочкой-выручалочкой»: не очень отличаясь по вкусу от сахара, они не так калорийны.

Но так ли безвредны подсластители? Почему производители продолжают использовать синтетические заменители сахара? Причины этого в следующем:

а) «химия» значительно дешевле натурального сахара;

б) сахарин и другие заменители на основе сахара являются консервантами;

в) тот же аспартам повышает аппетит и вызывает жажду, что значительно увеличивает объемы продаж производимой продукции.

О потенциальном вреде аспартама ходит немало споров. В общей сложности особенности вещества пристально изучали более 30 лет. Около 200 ученых сделали вывод об отсутствии вредного воздействия на организм. Несмотря на это, существуют противники применения аспартама.

Официально доказано, что негативное воздействие на организм исключено только при умеренном употреблении вещества. Если оно поступает в чрезмерном количестве, может возникнуть ряд проблем. В этом случае наблюдается нарушение метаболизма гормонов с вытекающими отсюда последствиями. Аспартам является возбуждающим нейромедиатором. Он способен спровоцировать нарушения в работе головного мозга и повышенную тревожность. Одновременно с этим происходит постепенное истощение энергетических запасов. При длительном употреблении продуктов с аспарагиновой кислотой может нарушаться структура сосудов и капилляров [1]. В литературных базах имеются публикации с 1980 по 2016 г. о побочных эффектах аспартама, в частности о воздействии на функцию почек. Длительное потребление аспартама приводит к дозозависимому увеличению производства свободных радикалов в тканях почек, а также к повреждению почек (в исследованиях на животных). Однако, учитывая отсутствие клинических данных в этой области, трудно сделать окончательный вывод относительно нефротоксического действия аспартама [2]. Последние исследования показывают, что метаболит аспартама – дикетопиперазин канцерогенен для ЦНС. Он способствует

образованию опухолей в ЦНС, таких как глиомы, медуллобластомы и менингиомы. Глиальные клетки являются основным источником опухолей в головном мозге, которые могут быть спровоцированы, в частности, подсластителем [3].

Перед выпуском на рынок каждый продукт проходит ряд проверок. Для определения количества аспартама используют хроматографический и спектрофотометрический методы исследования. На основе результатов анализа состава вещества выдается сертификат соответствия, допускающий применение средства в пищевой или фармакологической промышленности.

Данная работа посвящена изучению использования синтетических подсластителей (аспартама Е 951) в производстве безалкогольных напитков (лимонадов) местных производителей и определению безопасного их количества при регулярном потреблении.

Целью исследования явилось определение количественного содержания подсластителей в популярных марках безалкогольных напитков местных производителей и расчет безопасной для применения дозы.

Объекты исследования: газированные прохладительные напитки на основе подсластителей от различных местных производителей:

1. «Буратино», производитель МУП «Гарант-Сервис», Каменский р-н, с. Подойма. Состав: родниковая вода, ароматизатор, подсластитель, лимонная кислота (Е 330), консервант (Е 211).

2. «Ситро – Экстра», производитель ООО «ФИРМА ОСТ-МЕРКУРИЙ», г. Рыбница. Состав: родниковая вода, двуокись углерода, лимонная кислота, натуральные и идентичные натуральным ароматические вещества, подсластитель, консервант бензоат натрия, натуральные красители.

3. «Jazz „Виноград“», производитель ЗАО «Тираспольский хлебокомбинат». Состав: подготовленная вода, двуокись углерода

да, концентрат виноградного сока, регулятор кислотности – лимонная кислота, подсластители – сахарин, аспартам, ароматизатор «Виноград», консервант бензоат натрия.

4. «Лимонад», производитель ЗАО «Бендерский пивоваренный завод». Состав: вода, подсластители (аспартам, цикламат), кислота лимонная, ароматизатор «Лимон», идентичный натуральному.

Материалы и методы

Для количественного определения содержания аспартама Е 951 в облегченных лимонадах использовали фотометрический метод. Метод основан на определении аспартама в безалкогольных и слабоалкогольных напитках непосредственно после их изготовления с помощью спектрофотометра или колориметра фотоэлектрического со светофильтром с $\lambda_{\max} = (582 \pm 10)$ нм. Этот метод не может быть использован для напитков, содержащих аминокислоты и вещества белковой природы [4].

Результаты и их обсуждение

Сахарозаменители классифицируют на природные и искусственные (синтетические). В свою очередь, под природными подразумеваются фруктоза, сорбит, ксилит, стевиозид и т. д.; под искусственными – сахарин, цикламат, сукралоза, аспартам и другие заменители сахара [5, с. 72–106].

Пищевая добавка аспартам (Е 951) (рис. 1) – низкокалорийный подсластитель, слаще сахара почти в 200 раз, при калорийности 3,85 ккал/г, не учитывается в калорийности рациона. Является самым распространённым сахарозаменителем. Широко используется в пищевой промышленности [6]. Однако он не самый безобидный. «Это единственный продукт, имеющий относительно большое количество явных под-

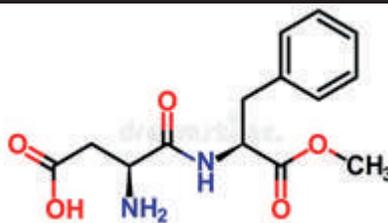


Рис. 1. Структура аспартама

тверждений опасности для здоровья человека и смертельных исходов, связанных с ним», – заявляет Бетти Мартини, член общественной организации Mission possible [7].

Дело в том, что при нагревании до 30 градусов аспартам распадается на метанол и фенилаланин. Метанол, в свою очередь, преобразуется в формальдегид, который является сильнейшим канцерогеном. А фенилаланин становится токсичным в сочетании с другими белками.

Зарегистрированы случаи отравлений «пищевыми» дозами аспартама. Головные боли, нарушение пищеварения, тошнота, головокружение, учащённое сердцебиение, увеличение веса, депрессии – далеко не полный перечень реакций организма на применение аспартама. Кроме того, аспартам повышает аппетит.

Аспартам сравнительно хорошо растворим в воде. Это свойство нашло широкое применение в пищевой промышленности: аспартам используется сейчас почти во всех «облегченных» лимонадах. Именно благодаря ему продаваемые напитки могут похвастаться минимальным содержанием калорий. Конечно же, умеренное количество такого напитка никакого вреда не принесет. Однако ежедневно выпиваемые литры могут неблагоприятно отразиться на здоровье. На лимонадных этикетках аспартам обычно маскируется под аббревиатурой Е 951. А рядом со списком ингредиентов, как правило, фигурирует надпись, запрещающая эту продукцию больным фенилкетонурией. Это врожденное заболевание сопровождается «непереносимостью»

фенилаланина, который в больших количествах содержится в аспартаме [8].

Наиболее распространенные области применения аспартама: производство безалкогольных напитков, йогуртов, молочных десертов, мороженого, кремов, кондитерских изделий, горячего шоколада, малоалкогольного пива, жевательной резинки, в качестве столового подсластителя. Аспартам может добавляться в небольших количествах при приготовлении отдельных видов супов, картофельных и капустных салатов, чипсов.

Использование аспартама в питании, предназначенном для маленьких детей, в европейских странах запрещено. Не рекомендован он и для подростков, хотя именно они и становятся основными потребителями аспартама, поскольку он содержится во всех облегченных «газировках».

Аспартам используется в смесях с глюкозой, сахарозой и сахарином. Выпускается в форме легкорастворимых таблеток и порошка, которым подслащивают напитки и кондитерские изделия. Он занимает около 25 % мирового объема искусственных подсластителей и применяется при производстве более чем 5000 наименований продуктов питания и напитков.

Безопасная доза: не более 4 г в сутки.

Использованные в эксперименте объекты не содержали полной информации о

составе напитка. На этикетках только двух образцов (3 и 4) указан аспартам. Два другие производителя использовали термин «подсластитель». Информация о количественном содержании сахарозаменителей во всех напитках «засекречена».

Концентрацию аспартама в разбавленных образцах исследуемых напитков определяли по оптическим плотностям образцов, интерполируемых по градуировочному графику.

Концентрацию аспартама, мг/100 мл, в напитке определяли по формуле:

$$C = C_p \cdot K,$$

где C_p – концентрация аспартама в разбавленных образцах, мг/100 мл; K – степень разбавления, равная 5.

Затем находили концентрацию в мг / 100 мл и мл/л (табл. 1).

Установлено, что образец № 3 (Jazz «Виноград», производитель ЗАО «Тираспольский хлебокомбинат») содержал наибольшее количество аспартама.

Образец № 2 («Ситро – Экстра», производитель ООО «ФИРМА ОСТ-МЕРКУРИЙ» г. Рыбница) не содержал аспартама. Минимальное количество аспартама было обнаружено в составе первого образца («Буратино», производитель МУП «Гарант-Сервис» Каменский р-н, с. Подойма) (рис. 2).

Таблица 1

**Содержание аспартама
в безалкогольных прохладительных напитках
местных производителей**

№ образца	A (оптическая плотность разбавленных образцов)	C_p , мг/мл	C, мг/100 мл	C, мг/л
1	0,01	2,08	10,40	104
2	0	0,00	0,00	0,00
3	0,08	5,59	27,95	279,5
4	0,03	3,08	15,40	154

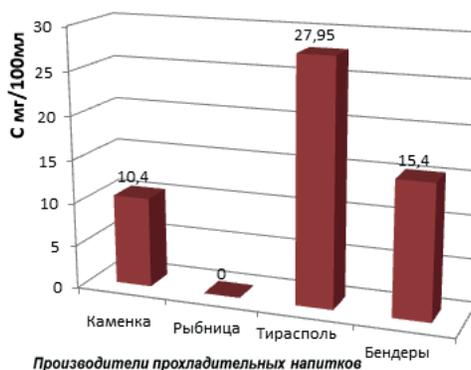


Рис. 2. Концентрации аспартама в прохладительных напитках

Исходя из максимальной безопасной суточной дозы аспартама (не более 4 г), мы рассчитали количество сладких аспартамсодержащих напитков, которое можно употреблять без вреда для здоровья (табл. 2).

Безусловно, такое количество жидкости человек не способен выпить в течение суток. Следовательно, умеренное потребление такого рода напитков не причинит заметного вреда организму даже при регулярном использовании, но не следует забывать о «скрытом сахаре» в составе других продуктов питания.

Выводы

1. Негативное влияние сахара на человеческий организм привело к необходимости синтеза безвредных соединений, способных заменить сахарозу и обладающих ценными пищевыми качествами при низкой калорийности.

2. Сахарозаменители широко применяются в производстве газированных прохладительных напитков.

3. В качестве подсластителей в газированных напитках производители чаще всего используют аспартам, цикламат и сукралозу.

4. Изучены различные методы определения сахарозаменителей, избран спектрофотометрический метод определения, отвечающий задачам исследований.

5. Экспериментально определена концентрация аспартама в газированных прохладительных напитках местных производителей: «Буратино», производитель МУП «Гарант-Сервис», Каменский р-н, с. Подойма; «Ситро – Экстра», производитель ООО «ФИРМА ОСТ-МЕРКУРИЙ», г. Рыбница; «Jazz „Виноград“», производитель ЗАО «Тираспольский хлебокомбинат»; «Лимонад», производитель ЗАО «Бендерский пивоваренный завод».

Среднесуточный допустимый
к потреблению объем напитков

№ образца	С (аспартам), мг/л	Максимальный безопасный объем, л/сутки
1	104,0	38,5
2	0	–
3	279,5	14,3
4	154	26,0

6. Показано, что напиток «Ситро – Экстра», производитель ООО «ФИРМА ОСТ-МЕРКУРИЙ», г. Рыбница, не содержит аспартама и, следовательно, искусственных подсластителей.

7. Наиболее высокое содержание аспартама обнаружено в напитке «Jazz „Виноград“», производитель ЗАО «Тираспольский хлебокомбинат».

8. Установлено, что Напитки «Буратино», «Jazz „Виноград“», «Лимонад», содержат допустимую для употребления человеком суточную дозу аспартама.

Для того чтобы отравиться аспартамом, нужно выпить большое количество газированной воды, но при нагревании он может подвергаться гидролизу и отщеплять молекулу метанола, который является опасным ядом. Но и потребление холодной газированной воды не уберезет вас от метанола. Аспартам в любом случае подвергнется гидролизу, но уже внутри организма.

Следует употреблять меньше газированных прохладительных напитков, не давать их детям. Сладкие газированные напитки – путь к заболеваниям желудочно-кишечного тракта, почек, аллергии. Они увеличивают вероятность сахарного диабета, приводят к зависимости, а при длительном употреблении могут вызывать развитие онкологических заболеваний.

Цитированная литература

1. Обзор препарата Аспартам. – URL : <https://www.hospital-mmk.ru/diabet/obzor-preparata-aspartam.html> (дата обращения : 12.05.20). – Текст : электронный.
2. Аспартам : исследования учёных. – URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29038387/Nephrotoxic-Effect-of-Aspartame-as-an-Artificial-Sweetener-a-Brief-Review-Mohammad-Reza-Ardalan,-Nadi-Tabibi,-Vahideh-Ebrahimzadeh-Atari,-Aida-Malek-Mahdavi> (дата обращения : 12.05.20). – Текст : электронный.
3. Аспартам : исследования учёных. – URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23553132/Effects-of-aspartame-metabolites-on-astrocytes-and-neurons-Karol-Rycerz,-Jadwiga-Elzbieta-Jaworska-Adamu> (дата обращения : 12.05.20). – Текст : электронный.
4. ГОСТ 30059 – 93. Напитки безалкогольные : методы определения аспартама, сахара, кофеина и бензоата натрия. – URL : <https://internet-law.ru/gosts/gost/18836/> (дата обращения : 25.04.2020). – Текст : электронный.
5. Крутошникова, А. Природные и синтетические сладкие вещества / А. Крутошникова, М. Угер; перевод со словацкого профессора С. С. Злоцкого; под редакцией профессора Д. Л. Раманкулова. – Москва : Мир, 1988. – 120 с. – ISBN 5-03-001214-1. – Текст : непосредственный.
6. Аспартам (Е-951). – URL : <https://foodandhealth.ru/katalog-pishchevyh-dobavok> (дата обращения : 12.05.20). – Текст : электронный.
7. Германович, Н. Чем вредны заменители сахара и есть ли полезные альтернативы? – URL : <https://style.rbc.ru/health/5fb6991e9a794743d78d6acf> (дата обращения : 12.12.20). – Текст : электронный.
8. Аспартам – польза или вред? – URL : <https://himya.ru/aspartam-polza-ili-vred.html> (дата обращения : 20.04.20). – Текст : электронный.

УДК 615.014(478)

**ПРОИЗВОДСТВО И ИЗГОТОВЛЕНИЕ
ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ
В ПРИДНЕСТРОВСКОЙ МОЛДАВСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ***Н.К. Попова, Е.А. Машук*

Изучен фармацевтический рынок ПМР. Единственная фармацевтическая компания республики СООО «Фарм-Ю» работает только на внутреннем рынке Приднестровья. Выявлена пониженная в сравнении с нормой концентрация пероксида водорода в лекарственном препарате, полученном в ПМР. Аптека ГУ «РКБ» г. Тирасполя специализируется на изготовлении стерильных лекарственных форм. Аптечный контроль жидкой лекарственной формы (раствор фурацилина), изготовленной в производственном отделе аптеки, соответствует требованиям нормативной документации.

Ключевые слова: *фармацевтический рынок, производственный отдел, аптечный контроль, фармакопейный анализ, концентрация, пероксид водорода, фурацилин.*

PRODUCTION AND MANUFACTURING OF MEDICINAL PRODUCTS IN THE PRIDNESTROVIAN MOLDAVIAN REPUBLIC

N.K. Popova, E.A. Mashchuk

The article studies the pharmaceutical market of Pridnestrovie. The only pharmaceutical company in the republic, JLLC "Pharm-U", operates only on the domestic market of Pridnestrovie. The concentration of hydrogen peroxide in the drug obtained in PMR is slightly below normal. Pharmacy SI "RCH" of the city of Tiraspol specializes in the manufacture of sterile dosage forms. Pharmacy control of a liquid dosage form (furacilin solution) manufactured in the production department of the pharmacy conforms to the requirements of regulatory documents.

Keywords: *pharmaceutical market, production department, pharmacy control, pharmacopoeial analysis, concentration, hydrogen peroxide, furacilin.*

Современная фармацевтическая технология развивается одновременно по двум направлениям – в области аптечного и заводского производства.

Заводское производство рассчитано на массовое изготовление лекарств по стандартным прописям. Оно характеризуется широким применением механизации, разделением труда и более низкой стоимостью изготавливаемых лекарств. При массовом изготовлении повышается качество лекарств, так как облегчается их контроль на всех стадиях производства.

Аптечное производство рассчитано на изготовление лекарств преимущественно по индивидуальным прописям (рецептам). Оно характеризуется малым объемом и в то же время разнообразием лекарственных форм.

Аптечное и заводское направления производства лекарств не исключают друг друга, а взаимно дополняют, удовлетворяя потребность в некоторых лекарственных препаратах разных групп пациентов, особенно новорожденных и детей младшего возраста, а также гериатрических больных.

Цель данного исследования – анализ фармацевтического рынка ПМР на предмет серийного производства лекарственных препаратов и изготовления лекарственных форм; определение обеспеченности рынка качественной медико-фармацевтической продукцией собственного производства или изготовления.

Объекты и методы исследования

Объектом данного исследования является фармацевтический рынок ПМР. Исследование проводилось на базе аналитической лаборатории кафедры химии ПГУ с использованием следующих методов: для качественного анализа – проведение фармакопейных реакций, для количественного – перманганатометрия, йодометрия, аргентометрия.

Результаты исследования и их обсуждение

На территории ПМР на данный момент зарегистрирована 51 фармацевтическая организация и 6 ГУП (государственное унитарное предприятие), которые включают 73 аптеки, 4 аптечных киоска, 18 аптечных складов, 200 фармацевтических пунктов. Большинство аптек являются аптеками готовых лекарственных форм. Только 11 из 73 располагают производственными отделами и осуществляют изготовление лекарственных форм по рецептам врачей и требованиям лечебно-профилактических учреждений.

Фармацевтический рынок ПМР недостаточно развит в части собственного производства. Проанализировав ассорти-

мент производимых в ПМР лекарственных препаратов (ЛП), мы установили, что он составляет всего 0,2 % от общего количества зарегистрированных в республике препаратов. Очевидно, что импорт медикаментов в ПМР значительно превышает собственное производство. Изучив объем импорта лекарственных препаратов по отношению к объему собственного производства ЛП, мы получили следующие показатели: 1 % собственной продукции, 99 % импортной.

Единственной фармацевтической компанией в ПМР является СООО «Фарм-Ю». Компания занимается мелкосерийным производством, находится в городе Григориополе, где была основана 13 лет назад (в марте 2007 г.). Сфера деятельности данной компании сосредоточена на производстве жидких лекарственных форм для внутреннего (настойка валерианы, настойка пустырника, настойка боярышника, сердечные капли) и наружного (настойка календулы, хлоргексидина биглюконат 0,05%-й, раствор перекиси водорода 3%-й, раствор кислоты салициловой спиртовой 2%-й, меновазин, спирт этиловый 96%-й, раствор Бриллиантовой зелени, йод спиртовой 5%-й) применения. Начиная с 2017 г. компания производит единственную биологически активную добавку (БАД) – масло облепиховое.

В процессе производства СООО «Фарм-Ю» руководствуется внутренним технологическим регламентом. По каждому виду продукции в Сборнике актов законодательства (САЗ) содержится фармацевтическая статья. При изготовлении БАДа руководствуются техническими условиями (ТУ) – документом, включающим полный

перечень требований к качеству и безопасности продукции, к условиям ее производства, хранения, транспортирования. ТУ были разработаны компанией и утверждены в Институте метрологии и стандартизации.

Компания заключила договор с лабораторией ЦКОМФПа, где осуществляется проверка продукции. Вначале отправляют антро-продукт для подтверждения качества. При соответствии всем нормам товар фасуется и отправляется на повторную проверку для получения сертификата соответствия. После получения необходимых документов товар поставляется на реализацию.

Данная фармацевтическая компания работает только на внутреннем рынке и поставляет продукцию во все фармацевтические фирмы Приднестровья. В табл. 1 представлены результаты анализа объема производства СООО «Фарм-Ю».

Так, объем производства настойки валерианы в 2019 г. вырос на 21 % по сравнению с 2018 г., а объем производства сердечных капель – на 47 %. Спрос на продукцию данной компании с каждым годом возрастает, что свидетельствует о востребованности производимой продукции на внутреннем рынке.

Для того чтобы узнать, как жители республики относятся к фармацевтической продукции местного производства и изготовления, нами был проведен опрос в виде анкетирования. В опросе приняли участие 100 человек (25 мужчин и 75 женщин) разных возрастных групп.

Результаты показали, что чаще всего аптеку посещают женщины. Производственной аптеке отдают предпочтение женщины-мамы, так как там можно приго-

Таблица 1

Объемы производства за 2018–2019 гг. (настойка валерианы и сердечные капли)

Наименование	Объем	Лекарственная форма	Количество флаконов	
			2018 г.	2019 г.
Настойка валерианы	25 мл	Настойка	43 862	67 743
Сердечные капли	50 мл	Настойка	3815	10 600

товить лекарственную форму с учетом дозировок для определенного возраста. У людей пожилого возраста производственная аптека не пользуется спросом, поскольку для лечения хронических заболеваний, характерных для данной категории больных, как правило, требуются готовые лекарственные препараты [1, с. 191–195].

Около половины респондентов отдают предпочтение лекарственным препаратам, которые производят за пределами ПМР, сомневаясь в качестве отечественных препаратов (рис. 1).

С целью опровержения или подтверждения этого факта был проведен фармацевтический анализ 3%-го раствора пероксида водорода трех производителей – ООО «ЮжФарм», Россия; ТОВ «Тернофарм», Украина; СООО «Фарм-Ю», ПМР.

Подлинность растворов пероксида водорода установили по следующим фармакопейным реакциям:

- При добавлении к раствору пероксида водорода разведенной серной кислоты, йодида калия и хлороформа выделялся йод, который окрашивал хлороформный слой в синий цвет.

- При добавлении к раствору пероксида водорода разведенной серной кислоты, амилового спирта и нескольких капель

раствора калия дихромата слой спирта окрашивался в синий цвет, который постепенно переходил в зеленый.

- В результате прибавления к раствору пероксида водорода разведенной серной кислоты, эфира и раствора бихромата калия эфирный слой окрашивался в синий цвет.

- После выпаривания пероксида водорода и добавления к сухому остатку разведенной соляной кислоты раствор дал реакцию на первичные ароматические амины.

Все полученные результаты соответствуют требованиям Государственной фармакопеи [2, с. 132].

Количественное определение содержания пероксида водорода проводили методом перманганатометрии [3, с. 396] (рис. 2).

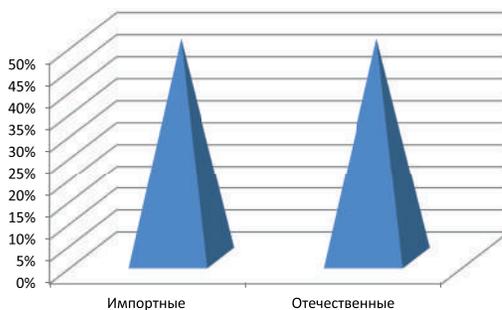


Рис. 1. Востребованность препаратов отечественного и импортного производства



Рис. 2. Содержание пероксида водорода в перекиси водорода трех производителей: ООО «ЮжФарм», Россия; ТОВ «Тернофарм», Украина; СООО «Фарм-Ю», ПМР

Установлено, что концентрация пероксида водорода в лекарственных препаратах России и Украины находится в пределах нормы, а концентрация пероксида водорода в препарате, полученном в ПМР, немного ниже нормы.

На наш взгляд, развитие фармацевтической системы ПМР сопряжено с определенными сложностями, обусловленными следующими причинами:

- формирование собственного фармацевтического производства находится на начальном этапе;
- отсутствует опыт формирования фармацевтического рынка и законотворчества в области обращения ЛС;
- наблюдается сложная политическая обстановка.

Многие другие факторы также могут отрицательно влиять на качество оказания фармацевтической помощи.

Несмотря на широкий выбор заводской фармацевтической продукции, малообеспеченные слои населения (дети, инвалиды, пенсионеры) нуждаются в индивидуальных лекарствах, приготовленных в аптеках.

Нами был проведен анализ ассортимента изготовленных на территории ПМР лекарственных форм на примере производственного отдела ГУ «РКБ», который занимается изготовлением нестерильных и стерильных лекарственных форм, а также аптечной фасовки. В ходе исследования были проанализированы журналы «Учета нестерильных лекарственных форм» и «Учета стерильных лекарственных форм» (табл. 2, 3).

Таблица 2

Объемы нестерильных лекарственных форм, изготовленных за 2018–2019 гг.

Наименование	%	Лекарственная форма	Количество флаконов	
			2018 г.	2019 г.
Этиловый спирт	70	Раствор	801	915
	96	Раствор	647	654
Спирт хлоргексидина	0,5	Раствор	28	2
Перекись водорода	3	Раствор	52	73
	6	Раствор	956	1106
Формалин	10	Раствор	75	64
	40	Раствор	22	29
Кальция хлорид	5	Раствор	47	48
Аскорбиновая кислота	2	Раствор	47	45
Калия йодид	2	Раствор	47	35
Натрия гидрокарбонат	1	Раствор	94	88
Папаверина гидрохлорид	1	Раствор	42	–
Магния сульфат	5	Раствор	47	19
Никотиновая кислота	1	Раствор	47	47
Эуфиллин	0,5	Раствор	47	54
Анальгин	2	Раствор	47	45
Натрия бромид	2	Раствор	46	45
Хлоргексидин	0,02	Раствор	–	2914
	0,05	Раствор	–	70
Фурацилин		Порошок	31	26
Борная кислота		Порошок	5	7
Эуфиллин		Порошок	39	45
Изониазид		Порошок	16	3
Фурацилин	0,2	Мазь	20	–
		Итого:	3156	3711

Таблица 3

Объемы стерильных лекарственных форм изготовленных за 2018–2019 гг.

Наименование	%	Лекарственная форма	Количество флаконов	
			2018 г.	2019 г.
Натрия хлорид	0,9	Раствор	57018	67659
	10	Раствор	365	446
Глюкоза	5	Раствор	12492	15809
Димедрол	1	Раствор	1050	–
Натрия гидрокарбонат	4	Раствор	875	613
Фурацилин	0,02	Раствор	5947	6050
Фурацилин на физ.р-ре	0,02	Раствор	50	35
Рингер		Раствор	14050	16648
Калия хлорид	4	Раствор	2025	1550
Анальгин	25	Раствор	1245	547
Масло подсолнечное			1423	1760
Вода очищенная			2739	2820
Новокаин	0,5	Раствор	2445	1050
	1	Раствор	335	220
	2	Раствор	13	–
Эуфиллин	2,4	Раствор	103	327
Аминокaproновая кислота	5	Раствор	2575	595
Соляная кислота	0,1н	Раствор	30	60
		Итого:	104780	116154

Установлено, что в 2019 г., по сравнению с 2018 г., производство нестерильных лекарственных форм выросло на 15 %.

Анализ объемов изготовленных стерильных лекарственных форм показал, что в 2019 г. по сравнению с 2018 г. производство стерильных лекарственных форм выросло на 10 %.

Изучив особенности ассортимента производственного отдела данной аптеки, можно заключить, что стерильные лекарственные формы превышают по объему производство нестерильных в 30 раз, т. е. данная аптека специализируется на изготовлении стерильных лекарственных форм, тем самым удовлетворяя потребности пациентов РКБ.

Для определения качества изготовленных лекарственных форм мы провели аптечный контроль жидкой лекарственной формы – 0,02%-го раствора фурацилина (стерильного; для обработки ран) (табл. 4).

Таблица 4

Органолептический контроль

Показатель	Требование	Показатели ЛФ
Внешний вид	Раствор прозрачный, желтовато-окрашенный	Соответствует
Запах	Без запаха	Соответствует
Механические включения	Отсутствуют	Соответствует

Поскольку раствор фурацилина готовится на изотоническом растворе хлорида натрия, то при качественном анализе мы проверили раствор не только на содержание фурацилина, но и на содержание хлорида натрия [4, с. 228]:

- с водным раствором гидроксида натрия раствор фурацилина дал оранжевое окрашивание;
- наличие ионов хлора проверяли осаждением хлорид ионов ионами сере-

бра, в результате реакции образовался белый творожистый осадок;

• наличие иона натрия выявляли с помощью микрокристаллической реакции: вступив в реакцию с 2-, 4-, 6-тринитрофенолом (пикриновой кислотой), ионы натрия образовали желтые игольчатые кристаллы пикрата натрия [5, с. 144].

В ходе количественного анализа содержание фурацилина в растворе определяли методом йодометрии, а хлорида натрия – методом аргентометрии по Мору [6, с. 287–294]. Установлено, что содержание фурацилина и хлорида натрия в анализируемом растворе входит в допустимый интервал отклонения.

Заключение: данный 0,02%-й раствор фурацилина соответствует требованиям нормативной документации.

Выводы

1. Проанализирован ассортимент производимых в ПМР лекарственных препаратов и установлено, что он составляет всего 0,2 % от общего количества зарегистрированных в ПМР лекарственных препаратов.

2. Выявлено, что объем импортированных лекарственных препаратов в ПМР составляет 99 %, а объем лекарственных препаратов собственного производства всего лишь 1 %.

3. Установлено, что единственной фармацевтической компанией в ПМР, которая занимается мелкосерийным производством, является СООО «Фарм-Ю», работающая только на внутреннем рынке и поставляющая продукцию во все фармацевтические фирмы Приднестровья.

4. Опрос жителей ПМР показал, что около половины респондентов отдают предпочтение лекарственным препаратам, производимым за пределами ПМР.

5. Проведен фармацевтический анализ 3%-го раствора пероксида водорода

трех производителей: ООО «ЮжФарм», Россия; ТОВ «Тернофарм», Украина; «Фарм-Ю», ПМР – и установлено, что концентрация пероксида водорода в лекарственных препаратах России и Украины находится в пределах нормы, а концентрация пероксида водорода в препарате, полученном в ПМР, немного ниже нормы.

6. Установлено, что на территории ПМР насчитывается всего 11 аптек, располагающих производственными отделами и осуществляющих изготовление лекарственных форм по рецептам врачей и требованиям лечебно-профилактических учреждений.

7. Изучен ассортимент аптеки ГУ «РКБ» и установлено, что производство стерильных лекарственных форм превышает производство нестерильных в 30 раз, что свидетельствует о специализации данной аптеки на изготовлении стерильных лекарственных форм для удовлетворения потребностей пациентов РКБ.

8. Проведен аптечный контроль жидкой лекарственной формы – 0,02%-го раствора фурацилина (стерильного; для обработки ран) и установлено, что он удовлетворяет требованиям приказа Министерства здравоохранения ПМР.

Цитированная литература

1. Соколов, Б. И. Фармацевтический рынок : производство лекарственных средств в России / Б. И. Соколов, А. А. Лин, Д. М. Слепнев. – Текст : электронный // Проблемы современной экономики. – 2013. – № 1. – С. 191–195. – URL : <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=4469> (дата обращения: 02.04.2021).

2. Государственная фармакопея РФ XIII online : Pharmacopoeia.ru – сайт о регистрации лекарственных средств в России. – URL : <https://pharmacopoeia.ru/gosudarstvennaya-farmakopeya-xiii-online-gf-13-online> (дата обращения : 11.12.2020). – Текст : электронный.

3. Раменская, Г. В. Фармацевтическая химия : учебник / Г. В. Раменская. – Москва : Би-

ном. Лаборатория знаний, 2015. – 470 с. – ISBN 9785996329151. – URL : <https://www.books-up.ru/ru/book/farmaceuticheskaya-himiya-3747222/> (дата обращения: 17.01.2021). – Текст : электронный.

4. **Аляутдин, Р. Н.** Фармакология : учебник / Р. Н. Аляутдин. – [5-е изд.] – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – С. 228–246. – Текст : непосредственный.

5. **Глущенко, Н. Н.** Фармацевтическая химия : учебник / Н. Н. Глущенко, Т. В. Плетенева, В. А. Попков. – Москва : Academia, 2015. – С. 144. – Текст : непосредственный.

6. **Гроссман, В. А.** Технология изготовления лекарственных форм : учебник / В. А. Гроссман. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. – С. 287–294. – Текст : непосредственный.

УДК 615.01:54:616.17-007.243-08

ЯИЧНАЯ СКОРЛУПА – ПРИРОДНАЯ БИОДОБАВКА К ПРОДУКТАМ ПИТАНИЯ ПРИ ДЕФИЦИТЕ КАЛЬЦИЯ В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА

Н.К. Попова, Е.А. Мащук

По данным Всемирной организации здравоохранения у 80 % жителей мегаполисов отмечается дефицит кальция. Скорлупу яиц можно использовать как натуральный безопасный и доступный источник этого элемента. Биодоступность кальция цитрата в 2,5 раза выше, чем карбоната, поэтому кальция цитрат, полученный при взаимодействии кальция карбоната яичной скорлупы и лимонной кислоты, – более эффективное средство устранения дефицита кальция в организме. Установлено, что наиболее высокое содержание лимонной кислоты в соке лимона, поэтому около 50 % ионов кальция яичной скорлупы поглощается лимонным соком. Стабильность экстракта яичной скорлупы с лимонным соком может быть повышена путем пастеризации.

Ключевые слова: дефицит кальция, кислота лимонная, пищевые добавки, яичная скорлупа, биодоступность, пастеризация.

EGGSHELL – A NATURAL BIODIMINATOR TO FOOD PRODUCTS IN CALCIUM DEFICIENCY IN THE HUMAN BODY

N.K. Popova, E.A. Mashchuk

According to the World Health Organization, 80% of the inhabitants of megacities are deficient in calcium. Eggshells may be used as a natural, safe and affordable source of calcium. The bioavailability of calcium citrate is 2.5 times higher than that of carbonate, therefore, calcium citrate obtained from the interaction of calcium carbonate from eggshell and citric acid from citrus juice is a more effective means of eliminating calcium deficiency in the body. It is found that the highest content of citric acid is observed in lemon juice, therefore, the largest percentage of calcium ions (from eggshells) is absorbed by lemon juice and is about 50%. The stability of the eggshell extract with lemon juice may be increased by pasteurization.

Keywords: calcium deficiency, citric acid, food additives, eggshells, bioavailability, pasteurization.

Согласно статистике ВОЗ у 80 % жителей мегаполисов отмечается дефицит кальция. В его нехватке кроме пищевых

факторов можно винить состояние экологии, загрязнение воды, употребление алкоголя, инфекционные заболевания, даже нарушение состава кишечной флоры. Все перечисленное постепенно приводит к

возникновению болезней, связанных с дефицитом кальция в организме.

Одна из таких болезней – остеопороз. На сегодняшний день остеопороз является острой социальной проблемой. По данным Всемирной организации здравоохранения, среди неинфекционных заболеваний остеопороз занимает четвертое место после болезней сердечно-сосудистой системы, онкологической патологии и сахарного диабета [1, с. 88].

Употребление кальция животного и растительного происхождения диетологи считают идеальным вариантом устранения дефицита кальция в организме. Однако все специалисты отмечают, что в современном ритме жизни крайне сложно получить необходимое количество кальция только из продуктов питания, поэтому очень широкое распространение получили кальцийсодержащие биологически активные добавки. Однако исследователи из Израиля определили, что некоторые пищевые добавки кальция содержат включения тяжелых металлов [2, с. 38].

Некоторые синтетические химические препараты оказывают побочное действие, плохо переносятся пожилыми больными, поэтому в последнее время происходит переоценка многих способов лечения. Эффективность народных средств лечения при некоторых заболеваниях возродила интерес к старинным незаслуженно забытым методам. Это определило актуальность нашего исследования. Так, в народной медицине в качестве источника кальция издавна используют яичную скорлупу. Скорлупа куриных яиц почти на 90 % состоит из кальция карбоната [2, с. 45].

Целью данного исследования стало определение содержания общего кальция в яичной скорлупе, в частности с мацерацией соком лимона, грейпфрута и апельсина, для экспериментального подтверждения возможности использования яичной скорлупы как природной биодобавки при дефиците кальция в организме человека.

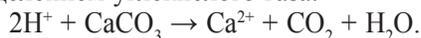
Объекты и методы исследования

Объекты исследования: сок свежих фруктов – апельсина, лимона и грейпфрута; высушенная и измельченная яичная скорлупа.

Исследования проводились на базе аналитической лаборатории кафедры химии ПГУ. Для исследования нами были использованы домашние куриные яйца. Чтобы исключить возможное загрязнение, яйца прокипятили в течение 10 минут (с риском незначительной потери кальция), очистили; скорлупу промыли горячей водой (40–50 °С), высушили в сушильном шкафу при 70–80 °С, измельчили в кофемолке и получили аморфный порошок, в котором определяли количественное содержание общего кальция.

Согласно литературным данным количественное содержание общего кальция в биодобавках определяется методом комплексонометрии, титрант трилон Б в присутствии индикатора хромогена черного до появления синей окраски. Используемые в данном случае металлоиндикаторы имеют очень ограниченный диапазон рабочих значений pH, при которых гидролиз определяемых компонентов часто протекает уже достаточно глубоко. Для предотвращения этого в анализируемый раствор вводят комплексообразователи, что снижает условную константу реакции и чувствительность методики [3, с. 215]. Выходом из такой ситуации может также стать применение альтернативных методов регистрации точки эквивалентности.

Так как основным компонентом яичной скорлупы является кальций карбонат, для определения количественного содержания общего кальция в скорлупе мы применяли метод объемного анализа с использованием качественной химической реакции на карбонаты – реакции взаимодействия с неорганическими кислотами с выделением углекислого газа:



Определение осуществляли путем добавления избытка кислоты соляной, чтобы растворить все количество кальция карбоната, и последующего титрования избытка кислоты раствором натрия гидроксида для установления количества кислоты, которая не вступила в реакцию с кальцием карбонатом (обратное титрование) [3, с. 128]:



Содержание лимонной кислоты в соке цитрусовых (лимона, апельсина и грейпфрута) определяли методом комплексонометрии. Чтобы получить свежий сок цитрусовых, фрукты разрезали по центру вертикально и максимально отжимали. Так как цитрат ион образует с ионом кальция труднорастворимый в воде осадок кальция цитрата, содержание кальция в осадке определяли титрованием трилоном Б при pH = 10–11 с индикатором – хромогеном черным ET – 00 до перехода вишнево-красной окраски в синюю [4, с. 84].

Определение содержания кальция в экстрактах, полученных мацерацией яичной скорлупы соком цитрусовых, проводили методом комплексонометрии.

К 100 мл сока добавляли требуемое количество яичной скорлупы, хорошо перемешивали до полного смачивания поверхности скорлупы. Измеряли pH смеси. Полученную смесь оставляли на 72 часа

в темноте при температуре 10–15 °С для полного растворения скорлупы в соке.

Метод основан на образовании в щелочной среде малодиссоциированных комплексных соединений катионов кальция с динатриевой солью кислоты этилендиаминтетрауксусной (трилон Б) [3, с. 246].

Результаты исследования и их обсуждение

Содержание общего кальция в скорлупе яиц определяли методом обратного титрования с использованием качественной химической реакции на карбонаты (табл. 1).

Установлено, что содержание общего кальция в скорлупе вареных яиц в среднем 76,68 %. Согласно литературным данным содержание общего кальция в скорлупе яиц составляет 70–99 %, но так как изначально мы допустили потери кальция при кипячении (20 %), результаты можно считать правдоподобными. Хотя потеря значительная, но кипячение оправданно в целях исключения патогенной флоры [5, с. 95].

Уменьшение количества общего кальция в скорлупе при кипячении предположительно обусловлено тем, что в воде, используемой для кипячения, содержится небольшое количество углекислого газа. В процессе кипячения протекает химическая реакция между кальцием карбонатом и углекислым газом в водной среде с образованием растворимой кислой соли –

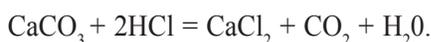
Таблица 1

Содержание общего кальция в скорлупе яиц

Масса скорлупы яиц, г	Объем добавленной кислоты HCl, мл	Объем израсходованного на титрование NaOH, мл	Масса кальция в скорлупе яиц, г		Содержание общего кальция в скорлупе яиц, %	
			Вар.	Сыр.	Вар.	Сыр.
0,43335	10	18	0,3306	0,4213	76,30	97,21
0,48015	10	7	0,3440	0,4703	71,65	97,95
0,48640	10	6	0,3555	0,4774	73,09	98,15
Среднее значение			0,3434	0,456	73,68	97,77

кальция гидрокарбоната, которая переходит в раствор.

Основной компонент яичной скорлупы – кальция карбонат – нерастворим в воде и спирте. При попадании в желудок реагирует с соляной кислотой, образуется кальция хлорид:



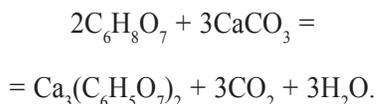
Кальций усваивается в виде кальция хлорида, прекрасно растворимого в воде.

Людам с повышенной кислотностью желудочного сока лучше потреблять немного размельченной яичной скорлупы, тем самым восполняя недостаток кальция и понижая кислотность. Однако у многих, особенно у лиц старшего возраста кислотность желудка пониженная или нулевая (после 50 лет пониженная кислотность отмечается примерно у 40 % людей). В этих условиях усвоение кальция карбоната, для растворения которого в желудке необходима соляная кислота, падает до 2 %.

Возможно, этим отчасти объясняется, почему пожилые люди чаще страдают болезнями, связанными с недостатком кальция.

Но этих особенностей нет у **цитрата кальция**, который можно получить предварительно из яичной скорлупы и лимонной кислоты.

Когда мы добавляем сок цитрусовых в размельченную яичную скорлупу, кальция карбонат (CaCO_3) реагирует с кислотой лимонной ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$) из сока и получаем кальция цитрат ($\text{Ca}_3(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_2$):



Кальция цитрат имеет свои особенности:

1. Из кишечника кальций абсорбируется в растворимой ионизированной форме.

2. Растворение препарата лучше происходит в кислой среде желудка. Выводится из организма в основном с калом, около 20 % – с мочой.

3. Обладает низкой способностью к образованию камней в почках, что важно при длительном применении данной соли. Это обусловлено тем, что цитратная соль уменьшает количество оксалатов в моче.

4. Усвоение кальция цитрата, для растворения которого в желудке кислота соляная не требуется, составляет 44 %.

5. В условиях пониженной кислотности из кальция цитрата в организм поступает в 11 раз больше кальция, чем из карбоната.

6. В постменопаузальном периоде кальция цитрат по сравнению с карбонатом не только обеспечивает более высокий пик подъёма уровня кальция в крови, но и приводит к более существенному снижению уровня паратгормона, который вымывает кальций из костей.

7. Цитрат не только дает гораздо меньше побочных эффектов, но и способствует усвоению витамина С и различных минералов.

8. Кальция цитрат не пропадает напрасно. Он включается в энергетический цикл клетки (цикл Кребса), где, сгорая, образует энергию.

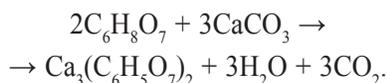
9. Цитраты ошелачивают мочу, что предупреждает камни в почках, и подавляют инфекцию при воспалениях мочевого пузыря [6, с. 96].

10. Биодоступность кальция цитрата в 2,5 раза выше, чем карбоната, поэтому кальция цитрат, полученный при взаимодействии кальция карбоната яичной скорлупы и лимонной кислоты сока цитрусовых более эффективно устраняет дефицит кальция в организме [6, с. 97].

По результатам определения содержания кислоты лимонной в соке цитрусовых методом комплексонометрии видно, что наибольшее содержание кислоты лимонной (6,8 г на 100 мл) в соке лимона, а наи-

меньшее (1,8 г на 100 мл) – в соке грейпфрута (табл. 2).

Чтобы получить экстракт из скорлупы яиц и сока цитрусовых, рассчитали количество сока и скорлупы яиц, необходимое для реакции превращения кальция карбоната в кальция цитрат.



Согласно реакции 384 г кислоты лимонной взаимодействует с 300 г кальция карбоната (1:1,3). Таким образом, с учетом исследований (определение кислоты лимонной в соках цитрусовых) подсчитали необходимое количество кальция карбоната и количество скорлупы яиц на 100 мл сока цитрусовых (табл. 3).

В результате определения водородного показателя и процентного содержа-

ния общего кальция в экстракте методом комплексонометрии установлено, что значение водородного показателя до и после мацерации меньше 7 (среда кислотная), наибольшее содержание общего кальция в соке лимона (табл. 4).

Установлено содержание лимонной кислоты в соке лимона, апельсина и грейпфрута и содержание общего кальция до и после мацерации яичной скорлупы соком цитрусовых (рис. 1).

Таким образом, наибольший процент ионов кальция (из яичной скорлупы) переходит в цитратную форму именно в лимонном соке и составляет около 50 %. Стабильность экстракта яичной скорлупы с лимонным соком повысили путем пастеризации.

Установлено, что в пастеризованном экстракте значение водородного показателя не меняется со временем. В непастери-

Таблица 2

Содержание кислоты лимонной в соке цитрусовых

Вид цитрусовых	Объем сока, мл	Концентрация раствора трилон-Б, C_N моль/л	Объем раствора трилона Б, мл	Объем фильтрата и промывных вод, мл	Масса лимонной кислоты на 100 мл сока, г
Лимон	50	0,1	6,7	200	6,8
Апельсин	50	0,1	5,2	175	5,5
Грейпфрут	50	0,1	0,2	150	1,8

Таблица 3

Количество кальция карбоната и скорлупы яиц на 100 мл сока

Вид цитрусовых	Содержание лимонной кислоты в 100 мл сока	Необходимое количество $CaCO_3$ для 100 мл сока, г	Количество скорлупы яиц для 100 мл сока, г
Лимон	6,8	8,91	9,22
Апельсин	5,5	7,15	9,60
Грейпфрут	1,8	2,34	3,20

Таблица 4

Содержание общего кальция в соке и экстракте

Вид цитрусовых	Значение pH		Содержание кальция в соке, мг/100 мл	Содержание кальция в экстракте, %
	Перед мацерацией	После мацерации		
Лимон	2,31	5,88	22,40	74,02
Апельсин	3,17	5,54	12,02	39,69
Грейпфрут	3,58	5,26	15,40	30,50

зованном экстракте через 8 дней значение водородного показателя увеличивается (рис. 2). Повышение значения водородного показателя в непастеризованном экстракте предположительно связано с наличием в нём различных микроорганизмов.

Ферменты некоторых микроорганизмов способны переводить моносахариды в другие органические соединения, которые изменяют рН среды. Особенно интенсивно влияют на изменение кислотности

среды дрожжеподобные и плесневые грибы. Можно предположить, что именно их наличие в непастеризованной форме привело к изменению значения рН [7, с. 101].

Согласно рекомендациям Российской ассоциации по остеопорозу, для профилактики остеопороза мужчины и женщины старше 50 лет должны получать 1500 мг кальция в сутки вместе с пищей. Это количество можно получить, если дополнительно к продуктам питания принимать

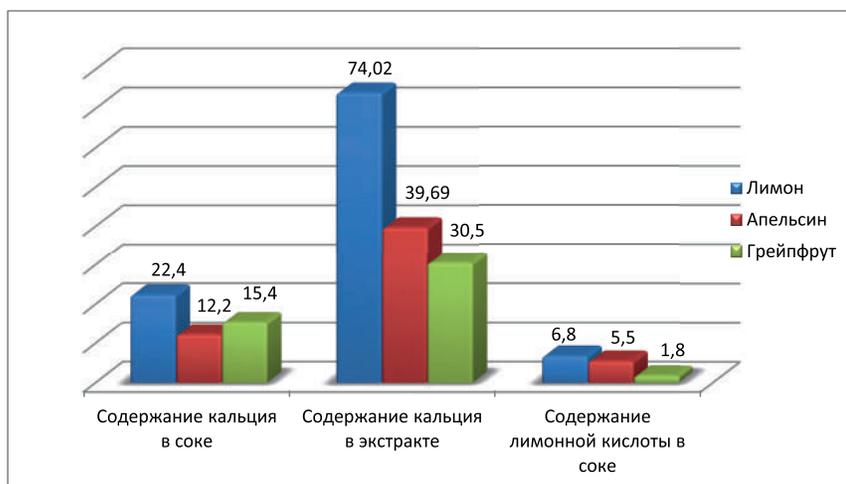


Рис. 1. Содержание общего кальция в соках цитрусовых и в экстрактах из яичной скорлупы по отношению к содержанию лимонной кислоты в соках цитрусовых

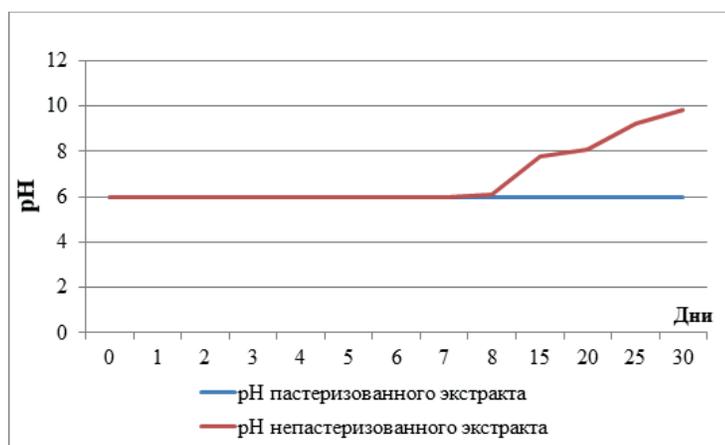


Рис. 2. Изменение рН пастеризованного и непастеризованного экстракта в зависимости от времени

ежедневно 100 мл экстракта из яичной скорлупы и сока лимона во время еды. Прием необходимо разделить на несколько этапов [6, с. 114].

Полученный экстракт можно хранить в холодильнике 7 дней, так как за это время не меняются физико-химические свойства продукта.

Важно помнить, что прием скорлупы яиц имеет и противопоказания, поэтому не следует проводить терапию яичной скорлупой без консультации врача.

Выводы

1. Определено содержание общего кальция в скорлупе яиц (73,68 %), полученный результат находится в пределах 70–99 %, что соответствует литературным данным.

2. Установлено, что потеря кальция при кипячении составляет 20 %, но кипячение оправданно в целях устранения патогенной флоры.

3. Определено содержание лимонной кислоты в соке цитрусовых (лимоне, апельсине и грейпфруте). Установлено, что наибольшее содержание лимонной кислоты в соке лимона (6,8 г на 100 мл сока).

4. Установлено, что около 50 % ионов кальция из яичной скорлупы поглощается лимонным соком.

5. Доказано, что стабильность экстракта яичной скорлупы с лимонным соком может быть повышена путем пастеризации. В пастеризованном экстракте значение водородного показателя не меняется со временем, а в непастеризованном экстракте через 8 дней значение водородного показателя повышается.

6. Предложено примерное количество экстракта яичной скорлупы с лимонным соком, рекомендованное для ежедневного употребления, с целью профилактики остеопороза.

Цитированная литература

1. Федеральные клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике остеопороза / Г. А. Мельниченко, Ж. Е. Беляя, Л. Я. Рожинская [и др.]. – Текст : непосредственный // Проблемы эндокринологии. – 2017. – 63(6). – С. 392–426. – С. 88–89.

2. Доценко, В. А. Лечебно-профилактическое питание / В. А. Доценко. – Текст : электронный // Вопросы здорового и диетического питания. – 2011. – С. 38–49. – URL : <https://docplayer.ru/37421302-Dotsenko-v-a-prodolzhenie-nachalo-sm-v-1.html> (дата обращения: 04.04.2021).

3. Глущенко, Н. Н. Фармацевтическая химия : учебник / Н. Н. Глущенко, Т. В. Плетенева, В. А. Попков. – Москва : Academia, 2015. – 385 с. – Текст : непосредственный.

4. Стариченко, А. В. Органические кислоты в нашей жизни / А. В. Стариченко, И. В. Сердюченко. – Текст : непосредственный // Материалы 73-й научно-практической конференции преподавателей КубГАУ. – Краснодар : Изд-во КубГАУ, 2018. – С. 84–91.

5. Коренман, Я. И. Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов : учебно-методическое пособие : [в 4 ч.]. – Ч. 2. Титриметрические методы анализа / Я. И. Коренман. – Москва : КолосС, 2005. – С. 95–108. – Текст : непосредственный.

6. Спиричев, В. Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами / В. Б. Спиричев, Л. Н. Шатнюк, В. М. Позняковский. – Новосибирск : Сибирское университетское изд-во, 2005. – С. 96–114. – ISBN 5-94087-419-3. – URL : <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57323> (дата обращения: 04.04.2021). – Текст : электронный.

7. Сравнительный анализ содержания ионного кальция в соке цитрусовых : методическое пособие / А. А. Унку, О. В. Выслоух, О. С. Суворкина [и др.]. – Москва, 2013. – С. 101–109 – Текст : непосредственный.

ФОРМИРОВАНИЕ ДИСПЛАСТИЧЕСКОЙ КОСОЛАПОСТИ У ДЕТЕЙ И ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБА РАННЕГО ЛЕЧЕНИЯ

*И.Ф. Гарбуз, Е.Л. Коляда, Н.В. Смирнов, Е.Ю. Федорова,
В.В. Величко, Е.Н. Швец*

Косолапость является одним из видимых элементов дисплазии, которая встречается довольно часто. Сама косолапость является вторично измененной формой стопы вследствие дисплазии медиальной группы мышц и сухожилий голени. Раннее щадящее лечение косолапости далеко не всегда эффективно. Оперативный способ применяется уже при патологически измененных костных структурах стопы, а операции на сухожильном аппарате травматичны. Кроме того, всегда формируются послеоперационные грубые рубцы, которые препятствуют правильному развитию стопы.

Предложено раннее микрохирургическое лечение косолапости с минимальным разрушением тканей, которое способствует правильному развитию стопы.

Ключевые слова: *косолапость, дисплазия, формирование косолапости, кости стопы, сухожильно-связочный аппарат, лечение косолапости.*

FORMATION OF DYSPLASTIC KNEE IN CHILDREN AND SOME CONSIDERATIONS ABOUT THE METHOD OF EARLY TREATMENT (LITERATURE REVIEW)

*I.F. Garbuz, E.L. Kolyada, N.V. Smirnov, E.Yu. Fedorova,
V.V. Velichko, E.N. Shvets*

Clubfoot is one of the visible elements of dysplasia, which is quite common. The clubfoot itself is a secondarily changed shape of the foot, due to dysplasia of the medial muscle group and the tendons of the lower leg. Early sparing treatment of clubfoot is not always effective. The operative method is performed already with pathologically altered bone structures of the foot, and operations on the tendon apparatus are traumatic and always after the operation, postoperational rough scars form, which impede the proper development of the foot.

The author proposes early microsurgical treatment of clubfoot, which contributes to the correct development of the foot with minimal tissue destruction.

Keywords: *clubfoot, dysplasia, clubfoot formation, bones of the foot, tendon-ligamentous apparatus, clubfoot treatment.*

Врожденная косолапость является одним из главных симптомов диспластической болезни. Само заболевание встречается довольно часто – по данным различных авторов [1, с. 80–103; 2, с. 156–172; 3, с. 12; 4, с. 224–229; 5, с. 23–31] им страдают трое из 1000 новорожденных.

В период новорожденности дети не подлежат тщательному обследованию. Их

осматривают ортопед и невропатолог, и лишь при необходимости подвергают некоторым функциональным исследованиям.

Сразу после выявления патологии начинается лечение, в первое время в основном функциональное (редрессации, мягкие повязки, гипсовые корригирующие лангетки). На данном этапе лечение почти всегда дает сомнительный эффект. Ребенок на первом месяце жизни быстро растет, растут и принимают нужную форму

костные структуры стопы. При правильных положении и форме стопы костные структуры, сумочно-связочные элементы стопы развиваются нормально и полностью исполняют свою функцию.

При порочном положении стопы при символической непостоянной коррекции кости, сумочно-связочный аппарат, развиваясь, принимают ту форму, которая удобна при косолапости. Развитие неправильных костных структур стопы приводит к порочным, диспластически измененным мышцам, сухожилиям, связкам. Логически растяжение указанных структур с придачей стопе правильного положения является элементом лечения, но согласно литературным данным эффект далеко не всегда положителен [3, с. 12; 6, 12–16; 7, с. 4–8; 8, с. 216–275].

Оперативное лечение рекомендуется большинством авторов после 6–8 месяцев, когда уже имеются грубые анатомические изменения в костных структурах и в сумочно-связочном аппарате стоп [9, с. 269; 10, с. 209; 11, с. 49–52; 12, с. 225–232; 13, с. 39–48; 14, с. 460–463]. Можно выделить два этапа операции: 1) удлинняются укороченные сухожилия медиальной группы голени и ахиллово сухожилие, 2) костям стопы придается правильное положение с его фиксацией. В заданном правильном положении стопа фиксируется гипсовой повязкой на определенное время.

Первый этап физиологически и патогенетически правильный – ребенок рождается с короткими сухожилиями медиальной группы мышц голени, а их растягивание, только усугубляет патологический процесс. Коррекция положения костей стопы в данном возрасте считается, на наш взгляд, запоздалой – кости, сухожилия, суставные поверхности уже изменены, и, к сожалению, после оперативной коррекции не всегда формируются правильные суставы и их сумочно-связочные элементы.

Но при косолапости никогда не ставили диагноз «дисплазия» или «диспластическая болезнь».

В последнее время многие специалисты считают, что врожденная косолапость является видимым проявлением диспластического процесса, при котором страдают и другие органы и системы [15, с. 32–33; 6, с. 12–16; 4, с. 224–229; 12, с. 225–232]. Диспластическая болезнь с видимым пороком развития – косолапостью – есть «вершина айсберга»: возможны и другие пороки, менее значимые в данный момент, которые не только не проявляются клинически, но и полностью компенсированы.

Для понятия природы патологии «косолапость» необходимо проанализировать основные теории ее развития: механическую [2, с. 156–172; 9, с. 269; 4, с. 224–229], миогенную [9, с. 269; 11, с. 49–52; 16, с. 505–510; 17, с. 417–423; 18, с. 821–835], генетическую, нейромышечную [9, с. 269; 10, с. 209; 17, с. 417–423; 19, с. 234–235], диспластическую [15, с. 32–33; 6, с. 12–16; 4, с. 224–229; 12, с. 225–232] и др.

Анализируя логику теорий развития косолапости, можно сделать следующее заключение: механическая теория возникла в период бурного развития индустриализации и, конечно, ученые в свете событий придали большое значение механике, в связи с чем появилась теория, которая имеет право на существование и в настоящее время; миогенная, нейромышечная, генетическая теории являются фрагментами диспластической теории, включающей большинство признаков.

Дисплазия соединительной ткани – это не что иное, как извращенная закладка соединительной ткани органов и систем с неправильным развитием в эмбриональном и постнатальном периоде и далее в зависимости от возраста и пола.

В период новорожденности выявляются видимые врожденные пороки как

опорно-двигательного аппарата, так и других органов и систем. Часть пороков развития опорно-двигательной системы после выявления сразу подвергаются не патогенетическому лечению, которое является нежным, щадящим и далеко не всегда эффективным.

При большинстве общехирургических пороков развития – непроходимости кишечника, атрезии пищевода и других – хирургическое вмешательство производится по жизненным показаниям и чаще всего достигается положительный эффект.

Косолапость [15, с. 32–33; 6, с. 12–16; 4, с. 224–229; 12, с. 225–232] является вторичным измененным положением стопы вследствие диспластического изменения медиальной группы мышц голени, сухожилий, нервов, сосудов и пр. Последние укорочены, рубцово изменены. Ребенок рождается с элементами косолапости ибо извращенное развитие этой группы тканей начинается в эмбриональном периоде. В период первого месяца жизни новорожденный растет активно, тогда как измененные мышцы и сухожилия растут медленно, это и усугубляет положение стопы. Консервативная коррекция положения стопы неэффективна.

С целью устранения основных факторов, удерживающих стопу в порочном положении, предлагаем в период новорожденности [20, с. 10–13; 21, с. 9–12] рассечь сухожилия медиальной группы мышц с задачей стопе правильного положения, после чего зафиксировать её гипсовой повязкой. При таком подходе все кости стопы сразу примут правильное положение, сумочно-связочный аппарат будет не очень растянут, а измененные сухожилия и мышцы после их рассечения не будут препятствовать правильному развитию стопы. Все костные элементы стопы будут развиваться в правильной форме и в правильном положении.

Рассечение сухожильных влагалищ, Z-образное рассечение сухожилий меди-

альной группы мышц голени и ахиллова сухожилия, рассечение сумочно-связочного аппарата голеностопного сустава для ребенка с элементами дисплазии [22, с. 16–19; 23, с. 15–19; 24, с. 115–116; 25, с. 108–111; 26, с. 24] являются грубым вмешательством, кроме того, образованные рубцы и спайки не будут расти вместе с ребенком. Поэтому после хороших ближайших результатов хирургической коррекции спустя 4–5 лет стопа принимает положение косолапости за счет рубцов, которое далеко не всегда удается устранить при помощи корригирующих ортезов или даже повторных оперативных вмешательств [27, с. 9–11].

Учитывая специфику растущего организма и основного заболевания, считаем разумным производить радикальные оперативные вмешательства из микроразрезов, не причиняя боль ребенку и достигая максимальной коррекции положения стопы с последующей ее фиксацией в гипсовой повязке.

Техника оперативного вмешательства несложная и заключается в подкожном рассечении ахиллова сухожилия, сухожилия заднебольшеберцовой мышцы, сухожилия общего сгибателя и сгибателя большого пальца. После всего произведенного стопа легко поддается коррекции и в положении полной коррекции фиксируется гипсовой повязкой (см. рис. 1 А, Б).

А – место пересечения ахиллова сухожилия (1), сухожилия заднебольшеберцовой мышцы (2), сухожилия длинного сгибателя большого пальца (3), сумочно-связочный аппарат таранно-ладьевидного сустава (4).

Б – состояние сумочно-связочного аппарата после выведения стопы в правильное положение с удлинненными сухожилиями и диастазом между ними (5).

Способ осуществляется следующим образом: хирург после изучения рельефной анатомии стопы и голеностопного сустава

выводит стопу в правильное положение и первый прокол кожи остроконечным скальпелем выполняет в проекции ахиллова сухожилия на 1–1,5 см выше места прикрепления его к пяточному бугру, подкожно рассекая последний. Второй прокол кожи производится на внутреннем крае лодыжки, верхушка скальпеля проникает до влагалища сухожилия заднебольшеберцовой мышцы и влагалища сухожилия сгибателя большого пальца и подкожно их рассекает. Последний прокол кожи осуществляется с медиальной стороны таранно-ладьевидного сустава, подкожно рассекается сумочно-связочный аппарат по медиальной стороне и частично по тыльной и подошвенной стороне. Далее стопа без труда выводится в правильное положение с незначительной гиперкоррекцией, накладывается гипсовая повязка на 3–4 недели.

Предложенный способ не травматичен, после операции не формируются грубые рубцы и стойкие контрактуры в голеностопном суставе, повторные операции, если есть необходимость, производятся на здоровых тканях уже на сформированной стопе.

Выводы

1. Диспластическое заболевание опорно-двигательного аппарата является сложной патологией, и первые её видимые признаки выявляются сразу после рождения.

2. Лечение косолапости необходимо начать как можно раньше, радикально устранив основные причины её формирования.

3. Микрохирургический способ раннего лечения косолапости не травматичен, физиологичен и не влечет за собой грубых рубцовых изменений.

4. При таком способе лечения отпадает необходимость в болезненных редрессациях и частых заменах гипсовых сапожков.

Цитированная литература

1. **Волков, М. В.** Врожденная косолапость. 1-я детская ортопедия / М. В. Волков, В. Д. Дедова. – Москва, 1972. – С. 80–103. – Текст : непосредственный.

2. **Вреден, Р. Р.** Практическое руководство по ортопедии / Р. Р. Вреден, М. И. Куслик. – Москва, 1936. – С. 156–172. – Текст : непосредственный.

3. **Конюхов, М. П.** Хирургическое лечение косолапости у больных с системными заболеваниями опорно-двигательного аппарата : методические рекомендации / М. П. Конюхов, Ю. А. Лапкин. – Санкт-Петербург, 1998. – С. 12. – Текст : непосредственный.

4. **Atlas, S.** Some new aspects in the pathology of clubfoot / S. Atlas, M. Saenz, S. Ures // J. Clin. Orthop. – 1980. – Vol. 149. – P. 224–229.

5. **Laaveg, S. J.** Long-term results of treatment of congenital club foot / S. J. Laaveg, I. V. Ponseti // Bone Jt. Surg. Am. – 1980. – Vol. 62. – P. 23–31.

6. **Малахов, О. А.** Консервативное лечение врожденной косолапости у детей / О. А. Малахов, О. А. Виленский, Д. А. Штульман. – Текст : непосредственный // Вестник травматологии и ортопедии им. Н. И. Приорова. – 2002. – № 1. – С. 12–16.

7. **Kite, J.** Principles Involved in the Treatment of Congenital clubfoot [Text] / J. Kite // Clin. orthop. – 1972. – № 84. – P. 4–8.

8. **Ponsetti, L. V.** Congenital clubfoot [Text] / I. V. Ponsetti, E. V. Smoley // J. Bone Joint Surg. – 1963. – Vol. 45 A. – P. 216–275.

9. **Зацепин, Т. С.** Ортопедия детского и подросткового возраста / Т. С. Зацепин. – Москва : Медгиз, 1965. – С. 269. – Текст : непосредственный.

10. **Трифонова, И. В.** Количественные показатели функции малоберцового нерва у детей раннего возраста по данным электронейромиографии / И. В. Трифонова, О. В. Лямина. – Текст : непосредственный // Современные диагностические и лечебные технологии : сборник статей. – Ростов-на-Дону, 2005. – С. 209.

11. **Штурм, В. А.** Тенолигаментокапсулотомия при лечении стойких форм врожденной косолапости / В. А. Штурм. – Текст : непосредственный // Вестник хирургии им. И. И. Грекова. – 1951. – № 2. – С. 49–52.
12. **Carroll, N. C.** The pathoanatomy of congenital clubfoot / C. N. Carroll, R. McMurtry, S. F. Leete // Orthop. Clin. North. Am. – 1978. – Vol. 9. – P. 225–232.
13. **Johnston, C. E.** Tree-dimensional analysis of clubfoot deformity by computed tomography / C. E. Johnston [et al.] // J. Pediatr. Orthop. – 1995. – Vol. 4(1). – P. 39–48.
14. **Yamamoto, H.** Treatment of congenital clubfoot with a medical Denis Browne splin / H. Yamamoto, K. Furuya // J. Bone Jt. Surg. – 1990. – Vol. 72B. – P. 460–463.
15. **Карчинов, К.** Метод хирургической коррекции врожденной эквино-варусной стопы / К. Карчинов. – Текст : непосредственный // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1981. – № 3. – С. 32–33.
16. **Denham, R. A.** Talipes Equinovarus / R. A. Denham // J. Bone Joint. Surg. – 1988. – Vol. 70 B. – P. 505–510.
17. **Grau, D. H.** A histochemical Study of Mascle in clubfoot / D. H. Grau, J. M. Katz // J. Bone Joint. Surg. – 1981. – Vol. 63 B. – P. 417–423.
18. **Wiley, A. M.** Clubfoot. An anatomical and experimental study of maselegrowth / A. M. Wile // J. Bone Jt. Surg. – 1959. – № 41 B. – P. 821–835.
19. Врожденная косолапость как проявление дизрафического статуса у детей / Г. П. Котельников, Е. В. Ковалев, Н. В. Пирогова, П. В. Рыжов. – Текст : непосредственный // Материалы научно-практической конференции детских травматологов-ортопедов. – Санкт-Петербург, 2007. – С. 234–235.
20. **Захаров, Е. С.** Патогенетическое обоснование ранней коррекции врожденной косолапости у детей : автореферат диссертации на соискание степени кандидата медицинских наук / Е. С. Захаров. – Москва, 1995. – С. 10–13. – Текст : непосредственный.
21. Малоинвазивные хирургические вмешательства в лечении врожденной косолапости у детей первого года жизни / А. А. Осипов, В. В. Кожевников, В. А. Кожевников, А. В. Лепилов // Детская хирургия. – Текст : непосредственный. – 2008. – № 3. – С. 9–12.
22. **Мороз, П. Ф.** Хирургическое лечение врожденной косолапости у детей / П. Ф. Мороз. – Текст : непосредственный // ортопед. травматол. – 1990. – № 5. – с. 16–19.
23. **Гарбуз, И. Ф.** Некоторые аспекты лечения врожденной косолапости по способу Кудивила–Мороз / Гарбуз И. Ф. – Текст : непосредственный // Вестник Приднестровского университета. – 2008. – № 2 (31). – С. 15–19.
24. Врожденные и приобретенные деформации у детей и подростков : пособие для врачей / М. П. Конюхов, Ю. А. Лапкин, И. Ю. Клычкова, Л. А. Дрожжина. – Санкт-Петербург, 2000. – Текст : непосредственный.
25. **Гарбуз, И. Ф.** Лечение эквино-аддуктотарусной стопы у детей / И. Ф. Гарбуз. – Текст : непосредственный // Материалы научно-практической конференции травматологов-ортопедов и детских хирургов Приднестровья. – Тирасполь : Изд-во Приднестр. ун-та, 2007. – С. 108–111.
26. **Вавилов, М. А.** Хирургическое лечение тяжелой косолапости у детей : автореферат диссертации на соискание степени кандидата медицинских наук / М. А. Вавилов. – Текст : непосредственный. – Москва, 2007. – 24 с.
27. **Кожевников, В. В.** К вопросу о рецидивах врожденной косолапости / В. В. Кожевников, А. А. Осипов, В. В. Тимофеев. – Текст : непосредственный // Детская хирургия. – 2007. – № 4. – С. 9–11.

УДК 616.71-003.84:616.248

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ТЯЖЕЛОГО ОСТЕОПОРОЗА У ПАЦИЕНТКИ С БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ

Я.И. Ковбасюк, О.В. Костяновская, Е.Н. Швец

Остеопороз (ОП) – междисциплинарная проблема, с которой сталкиваются врачи различных специальностей. Развитие этого полиэтиологического заболевания зависит от физической активности, эндокринологического статуса, наличия сопутствующих заболеваний, приема лекарственных препаратов. Поздняя диагностика ОП приводит к осложнениям (низкотравматичным переломам), снижению качества и продолжительности жизни. Представлен клинический случай пациентки с тяжелым остеопорозом.

Ключевые слова: глюкокортикоидный остеопороз, риск переломов, бронхиальная астма, минеральная плотность кости.

CLINICAL CASE OF SEVERE OSTEOPOROSIS IN A PATIENT WITH BRONCHIAL ASTHMA

J.I. Kovbasyuk, O.V. Kostyanovsky, E.N. Shvets

Osteoporosis (OP) is an interdisciplinary problem faced by doctors of various specialties. Osteoporosis is a polyetiological disease, the development of which depends on physical activity, endocrinological status, the presence of concomitant diseases, and the use of medications. Late diagnosis of OP leads to the development of complications (low-traumatic fractures), a decrease in the quality and duration of life. The following is a clinical case of a patient with severe osteoporosis.

Keywords: glucocorticoid osteoporosis, risk of fractures, bronchial asthma, bone mineral density.

Остеопороз – системное метаболическое заболевание скелета, характеризующееся снижением минеральной плотности кости (МПК), нарушением ее микроархитектоники, высокой частотой переломов при минимальной травме [1, с. 785; 2].

Согласно рекомендациям ВОЗ снижение МПК на 1–2,5 стандартных отклонений (SD) от пиковой костной массы (Т-критерий) соответствует остеопении, более чем на 2,5 SD – остеопорозу, а наличие при этом хотя бы одного перелома свидетельствует о тяжелом остеопорозе [3]. Эти критерии первоначально были разработаны для постменопаузального остеопороза, но в дальнейшем стали использоваться в диагностике остеопороза другой этиологии (как у женщин, так и у мужчин).

Остеопороз выявляется у значительной части (от 30 до 50 %) глюкокортикоидозависимых больных. У пожилых пациентов снижение костной плотности при длительной терапии происходит в 2–3 раза быстрее, чем в физиологических условиях [4, с. 271; 5, с. 346].

Основными факторами, определяющими развитие глюкокортикоидного остеопороза (ГК-ОП), считаются высокая кумулятивная доза глюкокортикоидов (ГК), пожилой возраст (> 50 лет) и менопауза. Прием ГК в 4–5 раз повышает риск вертебральных переломов по сравнению с больными, не получающими данную группу препаратов. На фоне лечения высокими дозами ГК потеря костной массы в среднем составляет 5–15 % в год. Наиболее быстрое снижение плотности костной ткани развивается в течение первых 6–12 месяцев от начала терапии ГК [6, с. 33].

Развитие ГК-ОП связано с прямым действием ГК на клетки костной ткани: они усиливают костную резорбцию и подавляют костеобразование.

В трех больших исследованиях у больных бронхиальной астмой показано дозозависимое снижение МПК у пациентов, принимающих ингаляционные глюкокортикоиды (ИГК) [7, с. 941; 8, с. 1399; 9, с. 272].

Однако степень выраженности нежелательного эффекта ИГК на костную ткань четко не определена. Их применение сопровождается значительно меньшим риском развития остеопороза, чем частые короткие курсы пероральных ГК [10, с. 216].

Для снижения потенциально возможных системных эффектов в настоящее время рекомендуют использование малых и средних доз ИГК. Перевод на большие дозы ИГК почти не улучшает контроль бронхиальной астмы, но увеличивает риск побочных эффектов [11].

Женщинам в постменопаузе и мужчинам в возрасте ≥ 50 лет, которым проводится или планируется длительная (≥ 3 мес.) терапия ГК, лечение противоостеопоротическими препаратами следует назначать в том случае, если у них имеется перелом при минимальной травме (при падении с высоты собственного роста или спонтанный перелом) в анамнезе. В этих условиях диагноз ОП ставят клинически и показатели МПК не влияют на постановку диагноза и принятие решения относительно лечения.

Показанием для назначения противоостеопоротических препаратов является также возраст пациента ≥ 70 лет. В то же время в лечении нуждаются и пациенты в возрасте от 50 до 70 лет, получающие высокие дозы ГК ($\geq 7,5$ мг/сут.) [12, с. 1229].

У остальных больных, получающих системные ГК, антиостеопоротическое лечение рекомендуется начинать при отклонении Т-критерия на $-1,5$ и менее стандартных отклонений по данным двух-

энергетической рентгеновской абсорбциометрии [13, с. 272].

При отсутствии перечисленных критериев и недоступности денситометрии у женщин в постменопаузе и у мужчин в возрасте 50 лет и старше проводится расчет 10-летней вероятности переломов по методу FRAX с учетом поправочного коэффициента в зависимости от дозы принимаемого ГК в пересчете на преднизолон [14, с. 34; 15, с. 809].

Представим клинический случай тяжелого остеопороза у больной с бронхиальной астмой.

Пациентка М., 65 лет, обратилась к врачу-ревматологу с жалобами на незначительную боль в нижнегрудном и поясничном отделах позвоночника, усиливающуюся в вертикальном положении; быструю утомляемость; уменьшение роста; невозможность полностью выпрямиться; частые падения и переломы.

Из анамнеза известно, что более 30 лет страдает гормонозависимой бронхиальной астмой, по поводу чего принимала системные и ингаляционные глюкокортикоиды около 20–25 лет в разных дозировках. Ингаляционно для контроля бронхиальной астмы принимала Серотайд 500 мг утром и вечером, Беротек при приступах. В настоящее время системно принимает т. Полькортолон (триамцинолон) 1 мг, ингаляционно Серотайд 50 мг утром и вечером, Беротек при приступах. За специализированной медицинской помощью давно не обращалась. Со слов больной перенесла около 7 переломов при незначительной травме (перелом запястья – 3 раза, фаланг пальцев стоп – 4 раза). Лечилась у врача-травматолога.

Данные объективного обследования. Рост 153 см (10 лет назад был 162 см). Масса тела 63 кг. Индекс массы тела 26,9. Спина сутулая, походка замедленная. Усилен грудной кифоз, отмечается сглаженность поясничного лордоза. Рас-

стояние между стеной и затылком 9 см. Расстояние между крылом подвздошной кости и реберной дугой около 1 см с каждой стороны. При пальпации области позвоночника выраженной болезненности не отмечается, подвижность ограничена. Выраженная деформация кистей (рис. 1). Признаков синовита суставов нет.

Учитывая возраст пациентки, длительный и бесконтрольный прием ГК, множественные переломы, физикальные данные, было назначено **лабораторно-инструментальное обследование**.

Общий анализ крови: эритроциты – $4,29 \cdot 10^{12}/л$; гемоглобин – 129 г/л; лейкоциты – $6,1 \cdot 10^9/л$; СОЭ – 12 мм/ч, формула крови без особенностей. ОАМ без особенностей.

Биохимический анализ крови: мочевина – 4,9 ммоль/л; креатинин – 60,8 мкмоль/л; билирубин общий – 7,3, прямой – 7,3. АЛАТ – 0,9. АСАТ – 0,6. ЩФ – 76 МЕ/л. Кальций крови: общий – 2,08 ммоль/л (N от 2,02 ммоль/л), ионизированный – 1,04 ммоль/л (N от 1,02 ммоль/л).

Рентгенография кистей в прямой проекции: выраженный остеопороз костей, на фоне которого определяется субхондральная остеосклеротическая перестройка структуры костной ткани суставных поверхностей с наличием узураций их контуров и субхондрально расположенных кистоподобных просветлений в области суставных концов костей и в телах всех костей обеих кистей. Заключение: рентген-признаки артрозо-артрита IV стадии (рис. 2).

Рентгенография тазобедренных суставов: рентген-признаки деформирующего остеоартроза III–IV стадии с обеих сторон (по классификации Kellgren и Lawtence).

Рентгенография позвоночника ThIV–LIV в боковой проекции: рентген-признаки остеохондроза в Th8–S1, выраженные в Th8–Th11 и L3–S1. Подозрение на грыжи дисков Th8–Th11 и L3–S1. Любализация S1.



Рис. 1. Деформация кистей пациентки М.

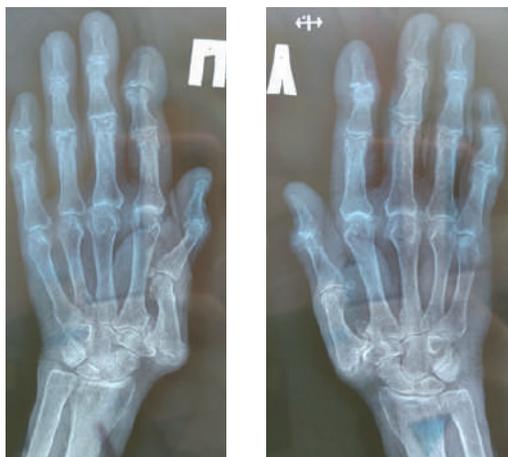


Рис. 2. Рентгенография кистей в прямой проекции пациентки М.

По данным рентгеновской абсорбциометрии: Т-критерий шейки бедра слева – 2,0; итого правого бедра – 1,9; L2–L4 0,0.

На основании жалоб больной, анамнеза заболевания и образа жизни, данных объективного статуса и дополнительных исследований был верифицирован **клинический диагноз**:

Бронхиальная астма смешанного генеза, средней степени тяжести, гормонозависимая, контролируемое течение.

Остеопороз смешанного генеза (глюкокортикоид-индуцированный и постменопаузальный), тяжелое течение, ослож-

ненный множественными переломами (DXA T критерий ш.б. 2,0. FRAX *Major osteoporotic* 26 %, Hip fracture 7,3%, высокий риск переломов)

Вторичный полиостеоартрит с преимущественным поражением суставов кистей, Ro стадия IV. *Двусторонний коксартроз* Ro III–IV стадии. *Двусторонний hallux valgus*. НФС III ст.

При решении вопроса о тактике ведения данной пациентки руководствовались рекомендациями по профилактике и лечению ГК-ОП. Для лечения тяжелого ГК-ОП пациентке была назначена комплексная терапия: Деносумаб (пролиа) 60 мг подкожно 1 раз в 6 месяцев длительно на фоне постоянного приема комбинированного кальция (1200–1500 мг/сут.) и витамина D.

Рациональное питание с достаточным содержанием белка, увеличение потребления продуктов, богатых кальцием и витамином D, поддержание нормальной массы тела, регулярные физические упражнения на координацию и равновесие в соответствии с общим состоянием.

Принять меры для снижения риска падений, включающие коррекцию зрения, оценку и изменение домашней обстановки, учет и лечение сопутствующих заболеваний, обучение правильному стереотипу движений, пользование тростью, ношение устойчивой обуви (предпочтительно на низком каблуке).

Контроль кальция крови, денситометрии поясничного отдела позвоночника и шейки бедра через 1–1,5 года. Рекомендован плановый осмотр врача пульмонолога с целью коррекции базисной терапии бронхиальной астмы, решение вопроса о возможной отмене системных ГК.

Мы считаем, что своевременное выявление пациентов с высоким риском остеопоротических переломов и адекватное лечение позволят увеличить продолжительность жизни и улучшить ее качество.

Цитированная литература

1. NIH Consensus Development Panel on Osteoporosis. Prevention, diagnosis and therapy // JAMA. – 2000. – 285: 785–795.
2. **Kanis, J. A.** On behalf of the WHO Scientific Group. Assessment of osteoporosis at the primary health-care level. Technical Report. WHO Collaborating Centre, University of Sheffield, UK, 2008.
3. World Health Organization. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis // WHO technical report series 843. – Geneva: WHO, 1998.
4. **Eastell, R., Reid D. M., Compston J. et al.** A UK Consensus Group on management of glucocorticoid-induced osteoporosis: an update // J. Intern. Med. – 1998. – 244: 271–292.
5. **Насонов, Е. Л.** Остеопороз при ревматических заболеваниях / Е. Л. Насонов; под редакцией Л. И. Беневоленской. – Текст : непосредственный // Руководство по остеопорозу. – Москва, 2003. – С. 346–362.
6. **Торопцова, Н. В.** Глюкокортикоидный остеопороз : особенности терапии / Н. В. Торопцова, И. А. Баранова. – Текст : непосредственный // Современная ревматология. – 2013. – № 4. – С. 33–37.
7. **Israel, E., Banerjee, T. R., Fitzmaurice, G. M. et al.** Effects of inhaled glucocorticoids on bone density in premenopausal women // N. Engl. J. Med. – 2001. – 345: 941–947.
8. **Wong, C., Walsh L., Smith C. et al.** Inhaled corticosteroid use and bone mineral density in patients with asthma // Lancet. – 2000. – 355: 1399–1403.
9. **Tattersfield, A., Town, G. I., Johnell, O. et al.** Bone mineral density in subjects with mild asthma randomised to treatment with inhaled corticosteroids or non-corticosteroid treatment for two years // Thorax. – 2001. – 56: 272–278.
10. **Баранова, И. А.** Современное представление о глюкокортикоид-индуцированном остеопорозе при бронхиальной астме и пути его профилактики и лечения / И. А. Баранова. – Текст : непосредственный // Российский медицинский журнал. – 2004. – № 4. – С. 216.

11. Global Initiative for Asthma. Global strategy for asthma management and prevention // NIH. – 2002.

12. Баранова, И. А. Бронхиальная астма и остеопороз / И. А. Баранова. – Текст : непосредственный // Российский медицинский журнал. – 2003. – № 11. – С. 1229.

13. Остеопороз. Диагностика, профилактика и лечение. Клинические рекомендации / под редакцией О. М. Лесняк, Л. И. Беневоленской. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 272 с. – Текст : непосредственный.

14. Баранова, И. А. Основные положения клинических рекомендаций «Диагностика, профилактика и лечение глюкокортикоидного остеопороза у мужчин и женщин 18 лет и старше» / И. А. Баранова, Н. В. Торопцова, О. М. Лесняк. – Текст : непосредственный // Остеопороз и остеопатии. – 2010. – № 3. – С. 34–7.

15. Kanis, J. A., Johansson, H., Oden, A., McCloskey, E. Guidance for the adjustment of FRAX according to the dose of glucocorticoids // Osteoporos Int. – 2011. – 22: 809–16.

УДК 616-007.43-08

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ ПАХОВЫХ ГРЫЖ

А.А. Ботезату, Ю.С. Паскалов, Е.В. Маракуца

Произведен ретроспективный анализ историй болезни 590 больных с первичными паховыми грыжами, пролеченных в ГУ «РКБ» на протяжении 1999–2018 гг., которым выполнена герниопластика комбинированными способами: аутопластика задней стенки пахового канала в сочетании с аутодермопластикой. Установлено, что наилучшие результаты получены при аутопластике задней стенки с применением релаксирующего разреза передней стенки влагалища прямой мышцы. Оперированы 235 больных, в отдаленные сроки рецидивов не выявлено.

Ключевые слова: паховые грыжи, сочетание аутопластики с аутодермопластикой задней стенки пахового канала.

SURGICAL TREATMENT OF PRIMARY INGUINAL HERNIAS

А.А. Botezatu, Yu.S. Paskalov, E.V. Marakutsa

The article carries out the retrospective analysis of case histories of 590 patients with primary inguinal hernias treated in the Republican Clinical Hospital during 1999-2018, which is performed hernioplasty by combined methods, combining autoplasty of the posterior wall of the inguinal canal with autodermoplasty. It is established: the best results are achieved with posterior autoplasty using a relaxing incision of the anterior wall of the sheath of rectus abdominis muscle. 235 patients were operated on and no recurrences were revealed in the long-term period.

Keywords: inguinal hernia; combination of autoplasty with autodermoplasty of the posterior wall of the inguinal canal.

Введение. В структуре наружных грыж живота паховая грыжа является одним из самых распространенных хирур-

гических заболеваний, достигающих, по данным некоторых авторов, 75–76 % [1]. По данным других исследователей, из года в год доля паховых грыж в общем количестве грыж передней брюшной стенки уменьшается до 50,5–56,7 % [2, 3]. Это

происходит из-за одновременного роста послеоперационных грыж: к традиционным добавляются так называемые троакарные послеоперационные грыжи, доля которых достигает 30 % и более случаев. Несмотря на существование множества способов герниопластики, вопрос лечения паховых грыж остается открытым. По образному выражению L. Nyhus, «последняя глава в лечение паховых грыж еще не написана». Среди нерешенных проблем – рецидивы, доля которых после традиционных методов герниопластики местными тканями передней стенки пахового канала достигает 19,6 % [4], а при сложных формах паховых грыж (пахово-мошоночных, рецидивных, скользящих) – 30–35 % и более [5, 6]. Исходя из некоторых источников, аутопластика паховых грыж небольших размеров не имеет абсолютных противопоказаний, может и должна находиться в арсенале хирурга общей практики. Так, по данным С.А. Колесникова и соавт. [6], среди оперированных 278 больных с паховыми грыжами в 2010–2018 гг. рецидивов заболевания не выявлено (применялись способы Кукуджанова, Shouldice, Колесникова).

Перспективны аутопластические операции, направленные на укрепление задней стенки пахового канала, с применением релаксирующего разреза передней стенки влагалища прямой мышцы живота. Хотя рецидивы в таких случаях составляют 0,4–3,5 % [4, 8, 9, 10], на практике хирурги прибегают к таким операциям редко.

Невзирая на недостатки, методы пластики паховых грыж местными тканями все еще достаточно широко применяются в мире. Более того, многие хирурги считают аутопластику более физиологичной операцией, нежели аллопластика [11]. В частности, В.В. Власов и соавт. [12], выполняющие операцию Desarda, при оценке результатов лечения и качества жизни пациентов в отдаленные сроки существенных отличий от эндопротезирования не нашли.

Цель исследования – поделиться результатами лечения первичных паховых грыж с применением аутопластики в сочетании с аутодермопластикой.

Материалы и методы

На протяжении 1999–2018 гг. в хирургическом отделении ГУ РКБ пролечено 590 больных (548 (93%) мужчин и 42 (7%) женщины) с первичными паховыми грыжами различной локализации (табл. 1) (рецидивные паховые грыжи рассматривались нами отдельно).

На наш взгляд, правосторонняя локализация паховых грыж превалирует отчасти потому, что многие больные в прошлом перенесли аппендэктомию. По крайней мере, среди пролеченных нами пациентов с паховыми грыжами в 84 (14,2 %) случаях она присутствовала в анамнезе. Во время операции грыжесечения констатировали наличие рубцовой ткани на апоневрозе передней стенки пахового канала, порой до наружного пахового кольца, а также сращение апоневроза наружной косой мышцы живота с мышечной тканью. Кроме того, в двух случаях в результате выведения дренажей через паховый канал образовались грыжевые выпячивания. Значит, при заходе оперативного доступа во время аппендэктомии на паховую область снижается прочность анатомических структур пахового канала.

По классификации L.M. Nyhus (1993 г.) [13], выявленные паховые грыжи распределены на три группы:

1) тип II – небольшие косые паховых грыжи, не выходящие за пределы пахового канала – 107 (18,7 %) случаев;

2) IIIА – все прямые паховые грыжи независимо от их размеров – 220 (37,3 %) случаев;

3) IIIВ – косые паховые грыжи с разрушенной задней стенкой пахового канала

(косо выпрямленные грыжи), достигающие порой больших размеров (пантлонные грыжи), – 271 (45,9 %) случай. Средний возраст оперированных больных составил $57,9 \pm 0,52$ лет. Наши данные подтверждают тезисы о том, что паховые грыжи наиболее часто поражают людей старшего поколения – 442 (74,6 %) случая, лишь 134 (22,4 %) больных были в возрасте до 50 лет.

Вероятно, именно из-за этого у 361 (61,2 %) больного были выявлены сопутствующие заболевания (табл. 2).

Разработанные в клинике способы герниопластики состояли в сочетании аутопластики с аутодермопластикой (табл. 3). В 1999–2005 гг. мы применяли методику¹, предусматривающую укрепление задней стенки пахового канала аутодермальным трансплантатом, который укладывался преперитонеально и укрывался поперечной фасцией, а впереди семенного канатика выполнялась дубликатура апоневроза наружной косой мышцы. Методика схожа с преперитонеальной герниопластикой по L.M. Nyhus (1987) [14] с тем отличием, что вместо сетчатого эндопротеза мы применяли аутодермальный трансплантат.

Оперированы 124 грыжи, в отдаленные сроки выявлено 8 (6,5 %) рецидивов, в связи с чем мы пришли к выводу, что замещение задней стенки пахового канала аутодермальным трансплантатом не способствует надежному закрытию грыжевых ворот.

После 2005 г. алгоритм лечения паховых грыж был изменен. При косых и прямых паховых грыжах с незначительными разрушениями задней стенки пахового канала (щелевидная или овальная форма пахового промежутка) применяем разработанный нами метод комбинированной герниоплас-

¹ Удостоверение № 250 от 19.10.1999 г. РАИС, г. Тирасполь, Республика Молдова. Способ радикальной герниопластики рецидивных паховых грыж.

Таблица 1

Локализация первичных паховых грыж

Вид грыжи по локализации	Оперированные больные	
	число	%
Правосторонняя	339	57,5
Левосторонняя	228	38,6
Двусторонняя	23	3,9
Всего	590	100

Таблица 2

Сопутствующие заболевания у больных с паховыми грыжами

Сопутствующая патология	Выявленные случаи	
	число	%
Ишемическая болезнь, артериальная гипертензия	254	43,05
Хронический бронхит, бронхиальная астма	43	7,29
Аденома предстательной железы	37	6,27
Последствия перенесенного ОНМК с гемипарезом	9	1,52
Водянка яичка	2	0,33
Другие заболевания	16	2,71
Всего	361	100

тики², в котором североамериканский вариант аутопластики Bassini (рис. 1, а) сочетался с аутодермопластикой расщепленным аутодермальным лоскутом (рис. 1, б).

При сложных формах паховых грыж (скользящих, пахово-мошоночных), при которых имелись грубые разрушения задней стенки пахового канала (паховый промежуток треугольной формы высотой 5 см и более), применяем другой метод³, также разработанный в нашей клинике. Он предусматривает релаксирующий разрез передней стенки влагалища прямой мышцы по С. Tanner [15], аутопластику задней стенки (рис. 2, а) и замещение аутодермаль-

² Патент № 345 от 22.06.2007 г., зарегистрирован в Государственном реестре Министерства юстиции Приднестровской Молдавской Республики. Способ комбинированной герниопластики паховых грыж.

³ Патент № 3884 от 30.04.2009 г., выданный Гос. агентством интеллектуальной собственности Республики Молдова. Метод герниопластики паховой грыжи.

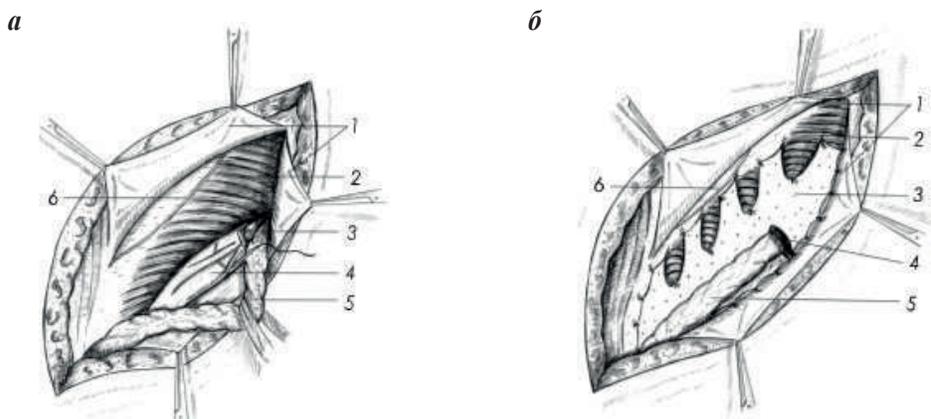


Рис. 1. Комбинированный способ пластики задней стенки пахового канала – сочетание операции Bassini (североамериканский вариант) с аутодермопластикой:
а – операция Bassini: 1 – апоневроз наружной косой мышцы, 2 – внутренняя косая мышца; 3 – пересеченная *m. cremaster*, 4 – гофрирование поперечной фасции, 5 – семенной канатик, 6 – *n. ilioinguinalis*; **б** – протезирование расщепленным аутодермальным трансплантатом
 1 – апоневроз наружной косой мышцы, 2 – внутренняя косая мышца, 3 – фиксированный по периметру паховой области аутодермальным трансплантат, 4 – сформированное внутреннее паховое кольцо в аутодермальном трансплантате, 5 – семенной канатик, 6 – *n. ilioinguinalis*

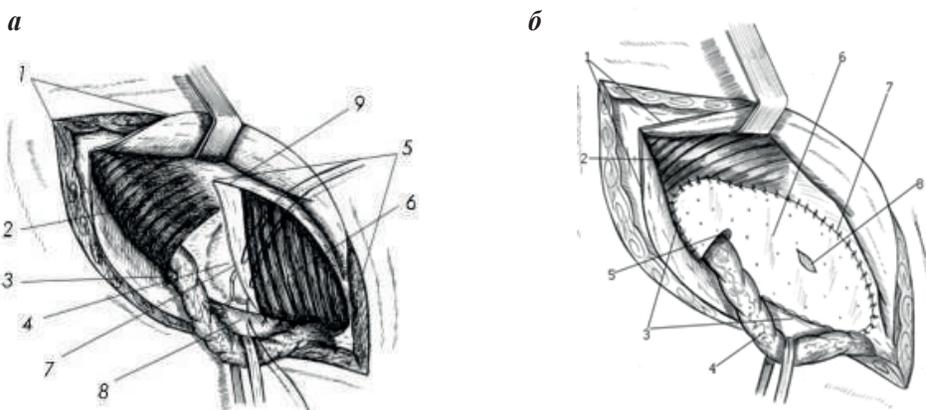


Рис. 2. Комбинированный способ герниопластики задней стенки пахового канала:
а – аутопластика с применением релаксирующего разреза передней стенки влагалища прямой мышцы:
 1 – апоневроз наружной косой мышцы, 2 – внутренняя косая мышца, 3 – пересеченная *m. cremaster*, 4 – грыжевой мешок, 5 – релаксирующий разрез передней стенки влагалища прямой мышцы, 6 – прямая мышца, 7 – латеральный край рассеченного влагалища прямой мышцы, 8 – пупартовая связка, 9 – медиальный край рассеченного влагалища прямой мышцы; **б** – замещение образовавшегося дефекта передней стенки влагалища прямой мышцы аутодермальным трансплантатом
 (1 – апоневроз наружной косой мышцы, 2 – внутренняя косая мышца, 3 – пупартовая связка, 4 – семенной канатик, 5 – колечко вокруг семенного канатика, 6 – аутодермальное трансплантат, 7 – медиальный край рассеченного влагалища прямой мышцы, 8 – перфоративное отверстие в аутодермальном трансплантате)

ным трансплантатом образовавшегося после аутопластики дефекта передней стенки влагалища, формирование аутодермального колечка вокруг семенного канатика и перфоративного отверстия по середине лоскута для отведения серозно-геморрагических скоплений из-под аутодермального трансплантата в послеоперационном периоде (рис. 2, б). **Обязательным приемом при обоих методах являлось иссечение *m. cremaster* вблизи внутреннего пахового кольца и удаление больших липом семенного канатика.**

Послеоперационную рану дренировали в 100 % случаев трубчатым дренажем по Редону (рис. 3, в), что обеспечивает в вакуумном режиме эвакуацию лимфогеморрагических выделений в течение 2–4 суток после операции; затем его удаляют. Ежедневное орошение раны через трубку способствует гладкому послеоперационному периоду. Нагноения ран у оперированных больных не было. Примененные методы отражены в табл. 3.

Смена приоритетов при герниопластике паховых грыж (сегодня приоритет отдается надежному укреплению задней стенки пахового канала) потребовала ино-

го подхода к выбору операционного доступа. Так, если ранее применяли косопродольный доступ в паховой области, то со временем пришли к выводу что для больных с большими паховыми грыжами, особенно в сочетании с ожирениями, более подходящий является поперечный доступ (рис. 3, а, б).

а



б



в



Таблица 3

Методы комбинированной герниопластики первичных паховых грыж

Метод пластики	Оперированные больные	
	число	%
Преперитонеальная аутодермопластика. Аутопластика передней стенки пахового канала	124	21
Аутопластика по Bassini (североамериканский вариант). Консолидация аутодермальным лоскутом.	231	39,2
Аутопластика с применением релаксирующего разреза передней стенки влагалища прямой мышцы. Консолидация аутодермальным лоскутом.	235	39,8
Всего	590	100

Рис. 3. Больной Т., 56 лет. Диагноз: правосторонняя пахово-мошоночная грыжа: а – вид спереди до операции (отчетливо определяется грыжевое выпячивание); б – границы поперечного операционного доступа; в – дренирование подкожно-жировой клетчатки полихлорвиниловой трубкой по Редону при поперечном доступе

В таких случаях двумя эллипсоидальными разрезами вокруг надлобковой складки над грыжевым выпячиванием или чуть выше него иссекается лоскут кожи необходимых размеров, из которого изготавливается аутодермальный трансплантат. Центром дальнейших манипуляций в глубине раны становится наружное паховое кольцо, паховый промежуток, т. е. та зона, которая в первую очередь нуждается в консолидации.

Наряду с герниопластикой паховой грыжи произведен ряд симультанных операций (табл. 4).

Среди симультанных операций превалировали: иссечение липом семенного канатика – у 140 (23,7 %) больных, герниопластика бедренных грыж и послеоперационных грыж передней брюшной стенки – у 9 (1,52 %), аппендэктомия (грыжа Амияда) – у 8 (1,3 %) пациентов.

Обезболивание. При грыжесечении паховых грыж могут применяться прак-

тически все виды анестезиологического пособия. Для герниопластики из традиционного пахового доступа наиболее приемлемы такие виды обезболивания, как местная инфильтративная анестезия по А.В. Вишневному, спинномозговая, эпидуральная и общая анестезия (табл. 5).

Общая анестезия (наркоз с миорелаксантами + ИВЛ) в настоящее время при паховых грыжесечениях применяется редко. Мы прибегли к внутривенному наркозу без миорелаксантов при выполнении герниопластики у 19 (3,2 %) больных с двухсторонней паховой грыжей, а перидуральная анестезия применялась у 3 (0,5 %) больных по тем же показаниям. Спинномозговую анестезию применяли у 79 (13,4 %) больных со сложными паховыми грыжами (пахово-мошоночные, скользящие в сочетании с ожирением и др.).

В США, Канаде традиционно широко применяется местная анестезия, для

Таблица 4

Симультанные операции при операциях грыжесечения паховых грыж

Симультанные операции	Число случаев	%
Удаление липом семенного канатика	140	23,7
Аппендэктомия (грыжа Амияда)	8	1,3
Грыжесечение грыж передней брюшной стенки	6	1
Удаление доброкачественных новообразований семенного канатика	4	0,8
Грыжесечение бедренных грыж	3	0,5
Резекция большого сальника	3	0,5
Операция Винкельмана	2	0,3
Кастрация на стороне операции	2	0,3
Удаление злокачественного новообразования грыжевого мешка	1	0,2
Всего	169	100

Таблица 5

Виды анестезиологического пособия при хирургическом лечении паховых грыж

Метод обезболивания	Оперативные вмешательства	
	число случаев	%
Местная инфильтративная анестезия	489	82,9
Спинномозговая анестезия	79	13,4
Внутривенный наркоз без миорелаксантов	19	3,2
Перидуральная анестезия	3	0,5
Всего	590	100

чего используют бупивакаин 0,25–0,5 %. К примеру, в клинике Shouldice в 98 % случаев герниопластика при паховых грыжах выполняется под местной анестезией [16]. Мы при герниопластике паховых грыж предпочтение отдавали местной инфильтративной анестезии, под которой оперировали 489 (82,9 %) больных. Для местной анестезии применяли 0,25–0,5 % лидокаин в количестве 300–350 мл. Отмечено, что местный обезболивающий эффект, полученный при применении лидокаина, превосходит таковой от 0,25–0,5 % новокаина, причем достаточная анестезия сохраняется примерно 4–5 часов после операции.

Результаты лечения

Летальных исходов не было. Из общих осложнений наблюдались: острая задержка мочеиспускания потребовавшая длительного отведения мочи катетером – 5 (0,84 %) случаев; ОНМК – 2 (0,33 %) случая.

Вопреки бытующему мнению о частых местных осложнениях после аутодермопластики в нашей практике зарегистрировано лишь одно (0,17%) нагноение раны и 2 (0,33 %) гематомы мошонки после герниопластики врожденных паховых грыж. Случаев отторжения аутодермального лоскута не отмечали. В отдаленные сроки среди оперированных больных констатировано 8 (6,5 %) случаев рецидивов после преперитонеальной аутодермопластики и 2 – (0,9 %) после аутопластики по северноамериканскому варианту операции Bassini с аутодермопластикой.

Заключение

При лечении больных с паховыми грыжами Н. Fruchaud [17] рекомендовал придерживаться принципа «лучше закрыть

окно, нежели затянуть занавеску». В нашей методике этот принцип полностью реализован. Паховый промежуток практически ликвидируется, а благодаря двойной пластике задней стенки пахового канала возрастает ее прочность. Аутодермальный трансплантат при этом укладывается и фиксируется в хорошо натянутом положении, что благоприятствует его адаптации и приживанию. Своими «зубцами» аутодермальный трансплантат тянет внутреннюю косую и поперечную мышцы вниз к пупартовой связке, снимая натяжение с ранее наложенных швов при аутопластике и способствуя тем самым гладкому заживлению раны и образованию прочного рубца.

Таким образом, аутопластика благодаря аутодермопластике из натяжного метода превращается в малонатяжной способ комбинированной герниопластики, а низведенные аутодермальным лоскутом внутренние косая и поперечная мышцы прикрывают внутреннее паховое кольцо, что обеспечивает сохранение сфинктерного механизма его закрытия.

Широкая аутодермальная заплатка от лона до верхней подвздошной ости способствует более равномерному распределению внутрибрюшного давления при физической нагрузке на всю паховую область. При этом возникает так называемый эффект внутреннего натянутого ремня, что важно для предупреждения рецидивов грыж.

На наш взгляд, необходимость релаксирующего разреза при высоких паховых промежутках треугольной формы продиктована тем, что для низведения и фиксации к подвздошно-лонному тяжу и пупартовой связке объединенного сухожилия поперечной и внутренней косой мышц требуется его перемещение на 5–8 см вниз, что, естественно, приводит к сильному натяжению тканей. Дугообразный разрез апоневроза влагалища прямой мышцы позволяет свободно (без натяжения) низводить

и фиксировать латеральный край апоневроза влагалища прямой мышцы вместе с объединенным сухожилием к гребешковой и пупартовой связкам и, что, по-нашему, очень важно, надежно закрывать медиальный угол пахового промежутка.

Кроме того, применение релаксирующего разреза передней стенки влагалища прямой мышцы позволяет переместить часть прямой мышцы латерально и прикрыть паховый промежуток мышечной тканью; фиксировать латеральный край рассеченного влагалища, сухожилия прямой и поперечной мышц к подвздошно-лонному тяжу, пупартовой связке; сформировать внутреннее паховое кольцо и надежно укрепить заднюю стенку пахового канала.

Благодаря подапоневротической укладке аутодермального трансплантата непосредственно на мышечную ткань ни у одного больного мы не наблюдали в послеоперационном периоде таких осложнений, как инфильтрат, отторжение лоскута или кистозные разрастания в отдаленные сроки. Больные, перенесшие комбинированную герниопластику при паховой грыже, как правило, встают и ходят на второй день после операции. При этом замечено, что болевой синдром у них менее выражен, чем при традиционных натяжных способах. В отдаленные сроки после операции у пациентов не было ощущения инородного тела, местных парестезий, длительных болей неврогенного генеза, что достаточно часто отмечается при аллопластике.

Выводы

1. Сочетание аутопластики с аутодермопластикой существенно улучшает результаты лечения первичных паховых грыж.

2. Наилучшие результаты лечения получены при аутопластике задней стен-

ки пахового канала после релаксирующего разреза передней стенки влагалища прямой мышцы по С. Tanner с ее консолидацией аутодермальным трансплантатом.

Цитированная литература

1. **Алиев, С. А.** Эволюция методов хирургического лечения паховых грыж / С. А. Алиев. – Текст : непосредственный // Вестник хирургии. – 2010. – Т. 165, № 5. – С. 109–113.

2. **Белоконев, В. И.** Структура, частота и причины образования рецидивных грыж живота / В. И. Белоконев, С. Ю. Пушкин, К. Е. Клюев [и др.]. – Текст : непосредственный // Актуальные вопросы герниологии : материалы VIII конференции. – М., 2011. – С. 24–25.

3. **Ботезату, А. А.** Комбинированная пластика грыж передней брюшной стенки с использованием аутодермального трансплантата : диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук / Александр Антонович Ботезату. – Москва, 2012. – 217 с. – Текст : непосредственный.

4. **Абоев, А. С.** Патогенетический выбор способа операции паховой грыжи : диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / А. С. Абоев. – Владикавказ, 2005. – 102 с. – Текст : непосредственный.

5. **Травкин, С. Б.** Хирургическое лечение грыжи их влияние на качество жизни : диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / С. Б. Травкин. – Тверь, 2009. – 176 с. – Текст : непосредственный.

6. Пути улучшения хирургического лечения паховых грыж / Я. П. Фелиштинский [и соавт.]. – Текст : непосредственный // Герниология. – 2006. – № 3 (11). – С. 47.

7. Алло- и аутопластика в герниологии XXI века с позиции хирурга общей практики / С. А. Колесников [и соавт.]. – Текст : непосредственный // III Всероссийский съезд герниологов. – 2018. – С. 66–68.

8. **McVay, C. B.** The anatomic basis for inguinal and femoral hernioplasty // *Surg.gynecol. obstet.* – 1974. – Vol. 139. – P. 931–945.
9. Функциональная герниопластика при лечении паховых грыж живота / Е. Н. Любых [и соавт.]. – Текст : непосредственный // *Герниология.* – 2008. – № 3. – С. 27–28.
10. Комбинированная герниопластика при лечении паховых грыж / А. А. Ботезату [и соавт.]. – Текст : непосредственный // III Всероссийский съезд герниологов, 26–27 октября 2018 г. – Москва, 2018. – С. 29–31.
11. **Desarda, M. P.** Physiological repair of inguinal hernia: a new technique (study of 860 patients) // *Hernia.* – 2006. – Vol. 10, № 2. – P. 143–146.
12. **Власов, В. В.** Операция Desarda – создание «новой» задней стенки пахового канала в лечении паховой грыжи / В. В. Власов [и соавт.]. – Текст : непосредственный // *Герниология.* – 2008. – № 2 (18). – С. 11–17.
13. **Nyhus, L. M.** Individual of hernia repair // *A New Era Surgery.* – 1993. – Vol. 114. – P. 1–2.
14. **Nyhus, L. M.** et al. The preperitoneal approach and prosthetic buttress repair for recurrent hernia. The evolution of a technique // *Ann. Surgery.* – 1987. – Vol. 208, № 16. – P. 733–737.
15. **Norman, C. Tanner.** A slide operation for inguinal and femoral hernia // *The British journal of surgery.* – 1942. – Vol. XXIX. – № 115. – P. 285–289.
16. **Gavrilas, F., Oprea, V.** Chirurgia peretelui abdominal // Vol. 1. – 2006. – 564 p.
17. **Fruchaud, H.** Reconstruction parietale dans es operations inguenales ched l’homme adulte de chirurgie. – 1959. – Vol. 3, N 78. – P. 259–264.

УДК 616.767.0-053.2-089

БОЛЕЗНЬ НОТТА У ДЕТЕЙ – ДИСПЛАСТИЧЕСКИЙ ПОРОК, ПАТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ

*И.Ф. Гарбуз, Е.Л. Коляда, Н.В. Смирнов, Е.Ю. Федорова,
В.В. Величко, Е.Н. Швец*

Болезнь Нотта у детей появляется после рождения и встречается достаточно часто. Болезнь Нотта является последствием вторично диспластически измененной анулярной связки, которая с возрастом не растет или растет медленно, в связи с чем перетягивает сгибатель с ограничением его функции. Консервативное лечение болезни Нотта далеко не всегда эффективно. Оперативный способ лечения осуществляется уже при патологическом изменении анатомических структур пальчика и выполняется радикально, максимально не травматично. Рассмотрены варианты способа хирургического лечения. Предложено своеобразное микрохирургическое лечение болезни Нотта с минимальным разрушением тканей, способствующее правильному развитию сухожилия и сохранению функции пальчика.

Ключевые слова: *болезнь Нотта; дисплазия; анулярная связка; сгибательная контрактура; сухожильно-связочный аппарат пальца; лечение болезни Нотта.*

DISEASE OF NOTT IN CHILDREN – DYSPLASTIC DISEASE, PATHOGENETIC TREATMENT

*I.F. Garbuz, E.L. Kolyada, N.V. Smirnov, E.Yu. Fedorova,
V.V. Velichko, E.N. Shvets*

Nott's disease in children is one of the elements of dysplasia, which appears after birth and is quite common. Knott's disease is a consequence of a secondarily dysplastic altered anular ligament, which does not grow with age or grows slowly, and therefore pulls the flexor with limitation of its function. Conservative treatment of Knott's disease is far from always effective. The operative method of treatment is carried out already with pathologically altered anatomical structures of the finger and is performed radically, as non-traumatically as possible. The analysis of variants of the method of surgical treatment is carried out. The authors propose a microsurgical treatment for Nott's disease, which contributes to the correct development of the tendon itself and, of course, the function of the finger with minimal tissue destruction.

Keywords: *Knott's disease; dysplasia; anular ligament; flexion contracture; tendon-ligamentous apparatus of the finger; treatment of Knott's disease.*

В 1850 г. французский врач Альфонс Нотта (Alphonse Notta) в своем докладе представил четверых взрослых людей с ущемлением сухожилий кисти в фиброзных каналах. Стенозирующий лигаментит (лат. *ligamentum* – связка) пальцев кисти у детей относится к малоизученным диспластическим заболеваниям [1, с. 105; 2, с. 22]. До сих пор не уточнены механизмы развития стеноза кольцевидной связки [3, с. 13–16; 4, с. 134]. Кроме того, нет оптимальных показаний для способа лечения стенозирующего лигаментита в зависимости от возраста пациента [5, с. 68–69; 6, с. 10–14; 7, с. 114–117; 8, с. 556–560].

Диспластические трансформации у детей встречаются часто, причем лишь небольшая их часть выявляется сразу после рождения в виде порока развития, а остальные симптомы проявляются в разных возрастных периодах с соответствующей клинической картиной [9, с. 4–2]. К сожалению, до определенного времени патологический очаг, патологическая зона или орган компенсируются и этому даже не придается значения, что часто завершается объемным оперативным вмешательством с неполным восстановлением функции и формы пораженного органа.

Дисплазия соединительной ткани – это не что иное, как извращенная закладка

соединительной ткани в определенных органах и системах с извращенным развитием в эмбриональном и постнатальном периоде, а далее – в зависимости от возраста и пола [10, с. 44; 11, с. 17]. В период новорожденности выявляются видимые врожденные пороки как опорно-двигательного аппарата, так и других органов и систем. Часть пороков развития опорно-двигательной системы сразу после их выявления подвергается непатогенетическому лечению, которое является нежным, щадящим и далеко не всегда эффективным.

Болезнь Нотта, возникающая в результате дисплазии анулярной связки определенного пальца кисти, при рождении и в ближайшее после рождения время клинически не проявляется. С ростом ребенка все анатомические элементы кисти, в том числе и анулярные связки, правильно развиваются и растут благодаря правильной закладке в эмбриональном периоде. Развитие зон, которые по определенным причинам в эмбриональном периоде подверглись воздействию мутагенных факторов, изменено, извращено – они развиваются по собственной физиологической схеме [2, с. 22; 3, с. 13–16]. Анулярная связка, или связка пальчика, не растет или растет медленнее, чем все остальные, ввиду чего со временем пережимает сухожилие. В начальном пери-

оде жалоб нет и родители не могут придать значение патологии, которая не видна.

Процесс роста продолжается, а анулярная связка по-прежнему не растет, сухожилие пережимается сильнее и в конце концов отекает, а пальчик перестает разгибаться. Не подвергаясь необходимому лечению, отек сухожилия увеличивается, контрактура усиливается, по ладонной стороне пальпируется опухолевидное образование небольших размеров, болезненное и немобильное – отечное сухожилие [2, с. 22; 3, с. 13–16]. Пальчик вывести в правильное положение невозможно. Вот это и есть болезнь Нотта у детей с той спецификой, что чаще всего поражаются первые пальчики на обеих кистях.

Болезнь Нотта (синонимы: пружинящий палец, щелкающий палец, стенозирующий лигаментит) – достаточно распространенное заболевание сухожилий сгибателей пальцев, преобладающее у детей. Родители замечают у ребенка порок в возрасте 1–3 лет. Наиболее часто поражается сухожильно-связочный аппарат именно первого (большого) пальца, хотя ущемление сухожилий сгибателей остальных пальцев также возможно.

Клиническая картина стенозирующего лигаментита: при осмотре сгибательная контрактура пальчика, в основном у детей в возрасте до года; в начальных стадиях развития диспластической патологии анулярной связки при форсированном разгибании раздается характерный щелчок; в области основания пальчика по ладонной поверхности при пальпации определяется плотное округлое, болезненное немобильное образование.

Стадии развития диспластического процесса анулярной связки (стенозирующего лигаментита):

– *начальная стадия*: ограничивается подвижность, появляется нежное щелканье пальца и боль при попытке его выпрямить;

– *стадия развития клиники диспластического процесса*: пальчик можно разогнуть, приложив определенные усилия, при разгибании возникает резкая боль; у некоторых больных можно определить по ладонной поверхности пальчика опухолевидное образование небольших размеров, болезненное и фиксированное;

– *стадия стойких анатомических изменений*: палец принимает определенное фиксированное положение, и разогнуть его уже невозможно; у основания по ладонной стороне пальпируется образование – плотное, болезненное, немобильное.

Материалы исследования

За последние 7 лет под нашим наблюдением находились 42 ребенка с диагнозом «болезнь Нотта»: 18 девочек и 24 мальчика. Обратились к ортопеду трое родителей с детьми в возрасте 3 месяцев; 10 – 5 месяцев; 12 – 7 месяцев; 9 – 9 месяцев; 6 – в возрасте одного года, трое – с детьми старше года. Клиническая картина у всех детей была идентичная, с тем различием, что выявляемость зависела от компетентности и заинтересованности родителей и других родственников. При обращении к специалисту болезнь Нота в начальной стадии выявлена у 14 детей. В стадии развития клиники диспластического процесса выявлено 6 детей. У 22 детей наблюдали клиническую картину стойких анатомических изменений – первый пальчик, находящийся в фиксированном положении по причине сгибательной контрактуры, невозможно выпрямить, у основания пальчика по ладонной поверхности пальпируется плотное округлое образование, болезненное, фиксированное.

Лечение начинали с момента выявления со следующей спецификой: больным, у которых выявлена болезнь Нота первой или второй стадии, предлагали консервативное лечение в виде легкой щадящей

лечебной гимнастики, парафиновые аппликации, электрофорез с лидокаином чередовать с йодистым калием. У 17 больных детей в первые 3–4 недели в процессе лечения наблюдали улучшение – амплитуда движения (разгибание) улучшилась. 3 больных отказались от предложенного лечения. Спустя месяц после полученного лечения на контроле у всех больных имелось ухудшение – сгибательная контрактура более стойкая. Процесс у больных детей прогрессировал. Ухудшение состояния больных связываем с ростом ребенка и с замедленным ростом анулярной связки. Консервативное лечение не только не эффективно, но и не безопасно – стимулирует рост анатомических структур зоны, что отрицательно влияет на патологически измененную анулярную связку, раздражение стимулирует рубцевание, а рубец у растущего организма не растет.

Из всех 42 детей с болезнью Нота оперировано 37 человек. Показанием к оперативному лечению является стойкая сгибательная контрактура пальчика, которую редко удается устранить консервативно. У 21 ребенка произведена классическая операция – по ладонной поверхности пальчика в проекции образования производился линейный разрез кожи длиной до 1,5 см, края раны разводились, в ране рубцово-измененная анулярная связка продольно рассекалась, после чего сгибательная контрактура пальчика сразу исчезала. Рана ушивалась.

У 10 больных детей объем оперативной травмы уменьшили путем применения для микроразреза остроконечного скальпеля (методика Шастина). В проекции образования производилась небольшая насечка с последующим рассечением анулярной связки. Сгибательная контрактура пальчика устранялась. Рана небольших размеров не ушивалась.

У 6 больных детей с диагнозом «болезнь Нотта» применили собственную щадящую методику оперативного лече-

ния. С целью рассечения диспластической анулярной связки не делали разрез, а при помощи иглы в зоне образования производили прокол кожи и подкожной клетчатки в бессосудистой зоне, далее, дойдя до анулярной связки, осциллирующими продольными движениями острием иглы рассекали анулярную связку, – и пальчик на операционном столе принимал обычное положение, сгибательная контрактура пальчика исчезала. В послеоперационном периоде не было необходимости в перевязках и специальном реабилитационном лечении.

Результаты различных вариантов хирургического лечения болезни Нотта прослежены у 21 ребенка с глубиной исследования до 3 лет. Конечно, сделать объективное заключение при небольшом количестве наблюдений невозможно. Предварительные результаты исследований:

– из 21 ребенка, оперированного классическим способом, у шести человек функция пальчика в полном объеме; у одного из них рубец небольших размеров в зоне бывшего разреза;

– из 10 детей, оперированных способом Шастина (применив микроразрез остроконечным скальпелем), у двоих определялась невыраженная сгибательная контрактура оперированного пальчика, у семерых функция оперированного пальчика в полном объеме;

– у трех больных, оперированных с применением собственной методики, функция пальчика в полном объеме. У всех оперированных детей форма оперированного пальчика обычная, дети активно пользуются пальчиком и самой кистью, выполняют мелкие и точные движения.

Предварительные положительные стороны предложенного способа:

– минимальная травматизация тканей;
– прокол кожи и продольное подкожное рассечение анулярной связки не нарушает анатомические взаимоотношения

между сухожилием и сухожильным влагалищем;

– при продольном подкожном рассечении анулярной связки посередине разгибателя не возникает угроза повреждения сосудисто-нервного пучка оперируемого пальчика.

Выводы

1. Патология опорно-двигательного аппарата – болезнь Нотта у детей является сложной, первые видимые признаки появляются в период интенсивного роста, когда сухожилия растут, а анулярная связка не растет или растет медленно.

2. Лечение болезни Нотта необходимо начинать как можно раньше, и как можно радикальнее устранять основные причины ее формирования.

3. Микрохирургический способ раннего лечения болезни Нотта нетравматичен, физиологичен и не приводит к грубым рубцовым изменениям.

При таком способе лечения отпадает необходимость в реабилитации.

Цитированная литература

1. **Дзацева, Д. В.** Диагностика и лечение стенозирующего лигаментита пальцев кисти : диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Д. В. Дзацева. – Санкт-Петербург, 2006. – С. 105. – Текст : непосредственный.

2. **Лобов, И. Л.** Стенозирующий лигаментит пальцев кисти у детей (патогенез, диагностика, лечение) : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / И. Л. Лобов. – Нижний Новгород, 2002. – С. 22. – Текст : непосредственный.

3. **Кузнецова, Н. Л.** К патогенезу стенозирующего лигаментита / Н. Л. Кузнецова, А. В. Гаев. – Текст : непосредственный // Ор-

топедия, травматология, протезирование. – Москва, 1991. – С. 13–16.

4. **Голобородько, С. А.** Щелкающий палец (описание случая С. Л. Голобородько) / С. А. Голобородько. – Текст : непосредственный // Ортопедия, травматология и протезирование. – Москва, 1999. – С. 134.

5. Способ лечения стенозирующего лигаментита у детей / И. Ф. Гарбуз, А. Г. Кравцова, А. И. Гарбуз, С. Ф. Морозенко. – Текст : непосредственный // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 6. – С. 68–69.

6. **Говоров, А. В.** Анализ хирургического лечения стенозирующего лигаментита у детей / А. В. Говоров, В. И. Заварухин. – Текст : непосредственный // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – Санкт-Петербург, 2015. – Т. 3, вып. 3. – С. 10–14.

7. **Eastwood, D. M.** Percutaneous release of litle trigger finger. An office procedure / D. M. Eastwood, K. J. Gupta. P. P. Johnson // J. Hand Surg. 1992. – Vol. 17A. – P. 114–117.

8. Prevalence and incidence of stenosing flexor tenosynovitis (trigger finger) in a meat-packing plant / R. Gorschc, J. P. Wiley, R. Renger [et al.] // Occup. Environ. Med. – 1998. – Vol. 40, № 6. – P. 556–560.

9. **Казанбаева, А. В.** Дисплазия соединительной ткани / А. В. Казанбаева, В. А. Легостина, Е. Р. Ганеева. – Текст : непосредственный // Международный студенческий научный вестник. – 2018. – № 4–2.

10. Дисплазия соединительной ткани : современные представления об этиопатогенезе, классификации, клинической картине, принципы лечения и профилактики : учебно-методическое пособие / С. Н. Стяжкина, Т. Е. Чернышова, С. А. Зыкина [и др.]; под редакцией профессора С. Н. Стяжкиной. – Ижевск, 2015. – С. 44. – Текст : непосредственный.

11. Дисплазия соединительной ткани в клинической практике / С. Н. Стяжкина, Г. З. Губайдуллина, Э. Н. Фаттахова, В. В. Казакова. – Текст : непосредственный // Вестник науки и образования. – 2016. – № 5 (17).

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ СОМАТИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ, АССОЦИИРОВАННЫХ С СУСТАВНЫМИ ЖАЛОБАМИ, СРЕДИ ЖИТЕЛЕЙ ТИРАСПОЛЯ

В.А. Соколов, Е.Ю. Федорова

Проведено исследование частоты соматических заболеваний (СЗ), ассоциированных с суставными жалобами, среди 493 жителей г. Тирасполя в возрасте 18–90 лет. Распространенность СЗ составила 30,4 %. При сравнении полученных данных с аналогичными данными в выборке по возрасту и полу в РФ выявлено, что частота суставных жалоб (СЖ) в Приднестровье несколько ниже, чем в РФ, жалобы на боли составляли 33,1 % и 38 %, а на гиперподвижность в суставах – 14,8 % и 16,5 % соответственно. Жалобы на припухание суставов в ПМР, наоборот, несколько превышали данные РФ – 31,2 % и 21 %, соответственно.

Ключевые слова: *соматические заболевания, суставные жалобы, боли, припухлость, гиперподвижность суставов.*

PREVALENCE OF SOMATIC DISEASES ASSOCIATED WITH ARTICULAR COMPLAINTS AMONG INHABITANS OF TIRASHOL

V.A. Sokolov, E.U. Fedorova

The article conducted researches of frequency somatic diseases (SD), associated with articulate complaints among 493 inhabitants of Tiraspol aged from 18 to 90 filled out questionnaires. Prevalence SD made 30,4 %. The obtained data allows to make comparison with the analogical data in the Russian Federation. Frequency of joint complaints in Pridnestrovie region was slightly more low than in the Russian Federation - complaints to pains in joints made accordingly 33,1 % and 38 %, and hypermobility in joints of 14,8 % and 16,5 %, accordingly. Complaints on swelling, joints in PMR on the contrary exceeded the data in the Russian Federation a little and made 31,2 % and 21 %, accordingly.

Keywords: *somatic diseases, joint complaints, pains, swelling, hypermobility of joints.*

Актуальность темы. Актуальность изучения распространенности соматических заболеваний (СЗ), ассоциированных с суставными жалобами (СЖ), обусловлена не только широкой распространенностью данной патологии и экономическим ущербом, который наносится обществу заболеваниями опорно-двигательного аппарата (ОДА), но и многими нерешенными вопросами диагностики и лечения данных заболеваний [1, 2, 4, 6, 7].

В литературе обнаружено достаточно данных о распространенности СЖ в

разных регионах России. Так, по данным Ш.Ф. Эрдес, Е.А. Галушко, Н.В. Зуковой и соав. (2004), среди жителей Красноярского края жалобы на боль в суставах предъявляли 27,4 %, а на припухлость в суставах – 26,3 % респондентов [4]. В исследованиях А.Г. Беленького (2004) была изучена частота гипермобильного синдрома и гиперподвижности (гипермобильности) суставов в московской популяции, которая составляла 6 % и 18 % соответственно [5].

В России в начале XXI в. было проведено анкетирование среди больных с СЗ на предмет определения частоты ассоциированных суставных жалоб. Было обследо-

довано 23 438 человек, средний возраст которых составил 48 ± 18 (от 18 до 99) лет. Преобладали женщины (60 %) в возрасте в среднем 50 ± 18 лет. Было опрошено также 9387 мужчин, в возрасте $45,5 \pm 17$ лет. В общей группе 21 % пациентов с СЗ и суставной патологией отмечали у себя припухание суставов и артриты, а 38 % – боли и артралгии. При этом практически половина (46 %) женщин и четверть (26 %) мужчин жаловались на боли в коленных и тазобедренных суставах [4].

Вместе с тем имеются данные анкетирования жителей с СЗ и СЖ в различных регионах РФ за 2004 г. Так, в Воронежской области было проанкетировано 3977 горожан и 3403 жителей села, в Ульяновской – 1159 и 2965, в Иркутской – 2880 и 1082 соответственно, в Свердловской области – 3986 жителей села, в Красноярском крае – 3986 сельчан [4].

Одной из особенностей современной медицины является тот факт, что многие заболевания утрачивают свой моноэтиологический характер, приобретая статус «многосочетанности». Сосуществование нескольких болезней у одного пациента в отечественных работах описывают как сочетанные, сопутствующие или ассоциированные заболевания либо состояния. Доказано, что исходами данных заболеваний становятся быстрая инвалидизация, ухудшение качества жизни и преждевременная смерть. Группа хронических СЗ, состоящая из этиологически и патогенетически связанных и несвязанных болезней, называется полипатиями. Сосуществование трех и более заболеваний у одного пациента, патогенетически не взаимосвязанных и совпадающих по времени, называется мультиморбидностью, а взаимосвязанных – коморбидностью. Соотношение коморбидности и мультиморбидности при полипатиях составляет 30 % и 70 % соответственно. По данным клиники Минздрава России за 2015 г., количество больных с

СЗ и коморбидной патологией, пролеченных с 2010 по 2012 г., составило 70 % от общего числа пациентов: 427 человека в 2010 г., 416 – в 2011 г., 245 человек в 2012 г. Средний возраст больных составлял 64,1 года: женщин – 64 года, мужчин – 58 лет. Коморбидность выявляется примерно у трети пациентов с хроническим болевым синдромом, включая боли в суставах и позвоночнике. Лидирующие позиции при анализе частоты обращений за медицинской помощью занимают именно боль и болевой синдром (БС) при ревматических заболеваниях (РЗ) ОДА, которые можно рассматривать и как симптом, и как синдром [1–3, 6].

Существует зависимость между количеством СЗ и числом назначаемых препаратов, а также нежелательным эффектом терапии. Одновременный прием двух препаратов приводит к лекарственным взаимодействиям у 6 % больных, пяти – увеличивает их частоту до 50 %, при приеме десяти препаратов риск лекарственных взаимодействий достигает 100 %. Нередко встречающееся одновременное, порой необоснованное, употребление нескольких (более четырех) препаратов называется полипрагмазией. Как правило, это случается среди пожилых людей с несколькими различными заболеваниями, когда назначение десятков лекарств происходит при их лечении несколькими врачами [3, 7].

Данных о частоте СЗ, полипатий, коморбидных, полиморбидных заболеваний, а также полипрагмазий и ассоциированных с ними суставных жалоб среди жителей г. Тирасполя в доступной нам литературе не выявлено. Это и послужило поводом для исследования.

Целью исследования явилось изучение распространенности соматических заболеваний, ассоциированных с суставными жалобами (боли, припухание и гиперподвижность в суставах), среди жителей г. Тирасполя.

Материалы и методы исследования

Работа является частью целевой программы НИЛ «ИНТЕРН» и НИР студенческого кружка «Авиценна» по изучению частоты СЗ, дисплазии соединительной ткани (ДСТ), полипатий и полипрагмазий среди жителей г. Тирасполя. С 2017 по 2020 г. с помощью анкет, разработанных в НИИ ревматологии г. Москвы и дополненных в процессе исследования на кафедре терапии № 1, было проведено анкетирование 493 жителя г. Тирасполя и его окрестностей. Анкета заполнялась на взрослого жителя 18–90 лет. В процессе исследования была определена частота СЗ и суставных жалоб, представленных артралгиями, припуханием и гиперподвижностью суставов. Статистическая обработка результатов, выполненная в программе Microsoft Excel 2007, включала расчет средней и стандартного отклонения; для сравнения качественных показателей применялся хи-квадрат тест. Различия считались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение

Результаты исследования были занесены в индивидуальные карты и анкеты, а также были оформлены в виде таблиц,

содержащих данные о жалобах, объективных данных пациентов, внешних фенотипических признаках, висцеральных проявлениях СЗ с СЖ, полипатий, полипрагмазий и ДСТ. Результаты, полученные в процессе исследования по изучению частоты соматических заболеваний, СЖ, полипатий и полипрагмазий среди жителей г. Тирасполя, представлены в табл. 1–7 и на рисунке.

Из 493 проанкетированных респондентов в возрасте от 18 до 90 лет было 176 мужчин (35,7 %) и 317 женщин (64,3 %).

Из табл. 3 видно, что припухание суставов было определено у 154 пациентов (31,2 %). Боли в коленных и/или тазобедренных суставах были выявлены у 33,1 % проанкетированных (163 чел.). Гиперподвижность суставов, которая чаще определялась в возрасте до 30 лет, была выявлена у 14,8 % респондентов (73 чел.).

Далее было определено количество больных с соматическими заболеваниями – 150 чел. (30,4 %): ревматическими заболеваниями – 8,3 %, остеоартрозом – 7,7 % (38 чел.), ревматоидным артритом – 0,63 % (3 чел.).

Как видно из табл. 4, частота СЗ, ассоциированных с СЖ, составила 2,5 %: АР гипертония и ОА – 1,01 % (5 чел.), ИБС и ОА – 1,01 % (5 чел.), бронхиальная астма (БА) и ОА – 0,41 % (2 чел.), РА и ангина – 0,20 % (1 чел.), РЗ и тахикардия – 0,20 %

Таблица 1

Распределение по возрасту

Возраст	Проанкетированные лица	
	Число	%
18–30	204	41,40
31–40	51	10,30
41–50	50	10,10
51–60	70	14,20
61–70	65	13,20
71–80	34	6,90
81 и старше	9	1,83

Таблица 2

Частота суставных жалоб

Симптом	Проанкетированные лица	
	Число	%
Поражение суставов	154	31,2
Боли в коленных и/или тазобедренных суставах	163	33,1
Боли наблюдались раньше и беспокоят периодически или постоянно в последний год	81	16,4

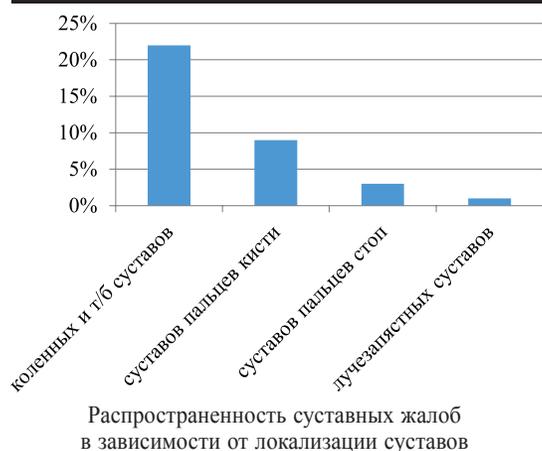


Таблица 3

**Локализация
одного из симптомов**

Припухание	Проанкетированные лица	
	Число	%
Коленных и т/б суставов	110	22,3
Суставов пальцев кисти	46	9,3
Суставов пальцев стоп	14	2,84
Лучезапястных суставов	6	1,2

Таблица 4

**Частота соматических заболеваний и их сочетания
среди проанкетированных с болями в суставах**

Диагноз	Соматические заболевания			
	Мужчины		Женщины	
	число	%	число	%
АД	9	6	8	8
СД	4	4	6	6
ИБС	4	4	4	4
Ожирение	4	4	5	5
ХОБЛ	2	2	2	2
Остеохондроз	8	8	10	10
РЗ – Остеоартроз	17	17	21	21
РЗ – ревм. артрит.	1	1	2	2
РЗ и: БА, ангина, тахикардия, порок сердца, бронхит, варикоз вен, геморрой, миома матки, язвенная болезнь ДПК.	РЗ и: М-5%(5 чел.) (БА и Язва ДПК и др.) Ж-6%(6 чел.) (Хр. Бронхит и порок сердца, вегетосудустая дистония и язва ДПК, миома матки, гемморой и др.)			

Таблица 5

Подтвержденные диагнозы СЗ

Специалист, поставивший диагноз СЗ	Пациенты, которым выставлен диагноз	
	число	%
Ревматолог	117	23,7
Терапевт	44	8,92
Врач другой специальности	46	9,33

Таблица 6

**Сочетание диагнозов
у одного пациента**

Число диагнозов	Пациенты	
	число	%
2	21	4,4
3	5	1,06
4 и более	5	1,06

Таблица 7

**Сочетание нескольких
лекарственных препаратов у одного пациента**

Число препаратов	Пациенты	
	число	%
2	35	7,4
3	37	7,8
4 и более	43	9,1

(1 чел.), РЗ и геморрой – 0,20 % (1 чел.), РЗ и миома матки – 0,20 % (1 чел.), РЗ и язвенная болезнь ДПК – 0,41 % (2 чел.).

Диагноз СЗ и ассоциированных с ними СЖ чаще всего ставится коморбидным пациентам врачом-ревматологом (23,7 % человек) и реже участковым врачом-терапевтом (8,92 %) или врачом другой специальности (9,33 % случаев).

Выводы

В процессе исследования была изучена распространенность соматических заболеваний и суставных жалоб среди жителей г. Тирасполя. Распространенность СЗ, ассоциированных с суставными жалобами, составила 30,4 %. При сравнении полученных данных о частоте суставных жалоб у больных СЗ в ПМР с аналогичными данными выборки по РФ, было выявлено, что частота СЖ в Приднестровье была несколько ниже, чем в РФ – жалобы на боли в суставах составляли соответственно 33,1 % и 38 %, а на гиперподвижность в суставах – 14,8 % и 16,5 % соответственно. Жалобы на припухание суставов в ПМР, наоборот, несколько превышали данные РФ и составляли 31,2 % и 21 % соответственно. Но статистические различия были недостоверными ($P > 0,05$). Из данных о распределении больных по числу сочетания диагнозов у одного пациента с СЗ и СЖ видно, что в большинстве случаев (62,1 %) у одного пациента диагностировано 2–4 и более заболеваний различных органов. Прием одновременно 4 и более лекарственных препаратов (полипрагмазия) был выявлен у 43 чел. (9,1 %).

Исследования продолжаются, и полагаем, что по мере увеличения числа исследуемых данные о частоте СЗ, ассоциированных с суставными жалобами,

сопутствующей мультиморбидной и коморбидной патологией, а также об ассоциированной с ними полипрагмазии будут дополняться и уточняться.

Цитированная литература

1. **Верткин, А. Л.** Коморбидный пациент – герой нашего времени / А. Л. Верткин. – Текст : непосредственный // Доктор Ру. Спецвыпуск : Амбулаторный прием. – 2016. – № 5 (9). – С. 31–36.

2. **Наумов, А. В.** Стратегия лечения пациентов с болью и соматической патологией / А. В. Наумов. – Текст : непосредственный // Consilium Medicum. – 2015. – Т. 12, № 9. – С. 111–114.

3. **Сычева, Д. А.** Полипрагмазия в клинической практике : проблема и решения / Д. А. Сычева, В. А. Отделенов. – Санкт-Петербург : Профессия. – 2016. – 224 с. – Текст : непосредственный.

4. **Эрдес, Ш. Ф.** Распространенность артралгий и припухания суставов у жителей разных регионов РФ / Ш. Ф. Эрдес. – Текст : непосредственный // Научно-практическая ревматология. – 2004. – № 4. – С. 42–47.

5. **Беленький, А. Г.** Гипермобильность суставов и гипермобильный синдром : распространенность и клинико-инструментальная характеристика : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук / А. Г. Беленький. – Москва, 2004. – 51 с. – Текст : непосредственный.

6. **Шакурова, С. М.** Распространенность и структура ревматических болезней в республике Таджикистан / С. М. Шакурова. – Текст : непосредственный // Актуальные вопросы современной ревматологии. – Волгоград, 2011. – С. 129–130.

7. **Caughy C. E., Vitry A. I., Gilbert A. L., Roughhead E. E.** Prevalence of comorbidity of chronic diseases in Australia // BMC Public Health. – 2008. – № 8. – P. 221.

УДК 616-036.2 (478)

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЭПИДЕМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПАНДЕМИИ COVID-19 В ПРИДНЕСТРОВЬЕ ЗА 2020–2021 гг.

Г.Н. Самко, П.И. Олиевский, Н.В. Берил, И.З. Палади,
А.А. Мунтян, А.В. Антонов

Проведен анализ и обобщены результаты некоторых опубликованных исследований по вопросам этиологии, патогенеза и клинических проявлений различных форм вирусной инфекции. Затронута проблема снижения заболеваемости COVID-19. Рассмотрена эпидемиологическая ситуация за периоды март–август и сентябрь–декабрь 2020 г. Освещен вопрос летальных исходов от новой коронавирусной инфекции в городах и районах ПМР.

Ключевые слова: Covid-19, коронавирус, пандемия, эпидемиологическая ситуация, карантин, вирусная инфекция.

SOME ASPECTS OF THE EPIDEMIC PROCESS OF THE COVID-19 PANDEMIC IN PRIDNESTROVIE FOR 2020–2021

G.N. Samko, P.I. Olievsky, N.V. Beril, I.Z. Paladi,
A.A. Muntyan, A.V. Antonov

The article deals with the analysis and generalization of the results of some published studies on the etiology, pathogenesis and clinical manifestations of various forms of viral infection, as well as the corresponding measures taken to reduce the incidence of COVID-19. A brief analysis of the epidemiological situation for the period March-August and September-December 2020 is given, great attention is paid to the issue of deaths from coronavirus infection in cities and regions of PMR.

Keywords: Covid-19, coronavirus, pandemic, epidemiological situation, quarantine, viral infection.

Коронавирусы – это большое семейство РНК-содержащих вирусов, способных инфицировать человека и некоторых животных. Они были открыты в 60-е гг. XX в. и уже тогда вызывали сезонные острые респираторные вирусные инфекции (ОРВИ).

В 2002 г. эпидемия атипичной пневмонии была вызвана коронавирусом SARS-CoV. За этот период в 37 странах было зарегистрировано около 8 тыс. случаев, из которых 774 – со смертельным исходом. С 2004 г. новых случаев инфицирования SARS-CoV не было зарегистрировано.

В 2012 г. появился подвид коронавируса MERS-CoV – возбудитель ближ-

невосточного респираторного синдрома (MERS), циркулирующий вплоть до 2020 г.

Благодаря способности к стремительной мутации в декабре 2019 г. (по некоторым данным, в октябре–ноябре) возник новый тип коронавируса, который в 2020 г. расшифровали как SARS-CoV-2, представляющий одноцепочечную РНК, линии бета-коронавирусов, II группы патогенности, как и SARS-CoV и MERS-CoV.

Данный вирус стал высококонтагиозным антропонозом, вызывающим острое респираторное заболевание с развитием в ряде случаев тяжелого острого респираторного дистресс-синдрома (ОРДС). Высокая восприимчивость организма человека к новому коронавирусу, разнообразие механизмов и путей передачи, полиморфность клинической симптоматики –

от признаков поражения дыхательных путей, общетоксического синдрома до диспептических явлений – в сочетании со значительной долей больных с легкими и бессимптомными формами COVID-19, являющимися при этом эффективными источниками заражения населения, привели к развитию текущей пандемии.

Органом-мишенью для SARS-CoV-2 являются легкие. В патогенезе COVID-19 выделяют 2 механизма: прямое вирусное повреждение альвеоцитов с развитием иммуновоспалительного синдрома, макро- и микротромбозов сосудов легких и тромбовоспалительного синдрома.

В декабре 2019 г. страновое бюро ВОЗ (Всемирная организация здравоохранения) в Китайской Народной Республике заявило о случаях «вирусной пневмонии» в городе Ухане провинции Хубэй. В связи с этой информацией генеральный директор ВОЗ Тедрос Аданом Гебреисус созвал в январе 2020 г. совещание Комитета международных медико-санитарных правил (ММСР) по чрезвычайным ситуациям.

11 февраля 2020 г. ВОЗ присвоила новой коронавирусной инфекции название COVID-19 и спустя месяц объявила пандемию. Для борьбы с текущей ситуацией ВОЗ и Международная федерация Красного Креста (МФКК) выпустили рекомендации с описанием важнейших принципов и практических мер по обеспечению безопасности в регионах и при контакте с больным новой коронавирусной инфекцией.

В этот период инфекция была зарегистрирована в Западной и Восточной Европе, Центральной Азии, Южной и Северной Америке. За основу борьбы с COVID-19 во всех странах взят «китайский опыт»: изоляция населения, масочный режим (респираторный этикет), гигиеническая обработка рук с применением антисептических средств, содержащих не менее 70 % этилового спирта, соблюдение дистанции, активное выявление больных с

последующей госпитализацией, сворачивание всех видов услуг (кроме медицинских, фармацевтических и предприятий продовольственных товаров), всего производственного потенциала, закрытие аэропортов, железнодорожных вокзалов.

На полную мощь заработали средства массовой информации. Их ежедневная, а порой и ежечасная информация напоминала сводки с театра боевых действий, особенно в Италии, Испании, вызывая беспокойство, а иной раз и психоз граждан.

В Приднестровье специалисты Республиканского центра гигиены и эпидемиологии в январе–феврале 2020 г. отслеживали эпидемиологическую ситуацию по новой коронавирусной инфекции в Европе, России, Китае и особенно в соседних странах – Украине и Молдове. Зная, что часть населения Республики Молдовы работает в Италии, Испании и что инфекция может проникнуть из этих стран (в последующем это и подтвердилось, так как уровень заболеваемости за март 2020 г. в Молдове был в 15 раз выше, чем в Приднестровье), начали принимать под руководством Министерства здравоохранения республики меры по нераспространению инфекции. 16 марта 2020 г. в Приднестровье ввели локдаун, при том что случаев регистрации COVID-19 не было. Данная оперативность руководства республики позволила снизить активность эпидемического процесса коронавирусной инфекции и дала возможность медицинской службе подготовиться к началу эпидемии: перепрофилировать коечный фонд для госпитализации пациентов с новой инфекцией, подготовить медицинские бригады для этих стационаров, обеспечить медперсонал средствами индивидуальной защиты (СИЗ), провести инструктаж, разработать нормативную документацию.

Оценивая динамику заболеваемости населения ПМР в период с марта по август, можно сказать, что были значительные трудности как в организационном плане

(выявление больных новой коронавирусной инфекцией, проведение первичных противоэпидемических мероприятий в очагах), так и в лечебно-диагностическом комплексе. Медики, впервые столкнувшись с этой нозоформой, особенно с больными с острым респираторным дистресс-синдромом (ОРДС), должны были получить доказательную информацию об использовании искусственной вентиляции легких (ИВЛ) у взрослых пациентов с ОРДС. Трудности также возникли при организации санитарно-противоэпидемических мероприятий на объектах народного хозяйства. На ранних этапах борьбы с коронавирусной инфекцией часть амбулаторно-поликлинических учреждений попадала под двухнедельный карантин в результате распространения инфекции больными в поликлиниках, а иногда и в стационарах (пульмонология РКБ). Поэтому была перестроена работа по своевременному оказанию медицинской помощи больным с коронавирусной инфекцией. Ставку сделали на центры скорой и неотложной медицинской помощи. Именно эти учреждения стали передовым рубежом в части выявления лихорадящих больных с клиникой, не исключающей COVID-19, их лабораторный контроль на новую коронавирусную инфекцию с последующей госпитализацией в COVID-госпиталь.

Фактор общения людей стал крайне уязвим. В истории развития человеческой цивилизации за последние 2 столетия мы впервые столкнулись с тем, что нельзя сравнить даже с пандемией гриппа в начале XX в. Сегодня мы находимся на пике этой заболеваемости. По данным ВОЗ, 15 января 2021 г. впервые за сутки в мире было зарегистрировано 2 млн случаев новой коронавирусной инфекции.

Наличие стертых форм течения заболевания, а также несвоевременное обращение населения за медицинской помощью в совокупности повлияли на статистику показателя заболеваемости, который можно

скорректировать в сторону увеличения на 10–25 % (табл. 1).

Согласно материалам эпидемиологического расследования случаи новой коронавирусной инфекции составляют по гендерному типу среди мужчин – 40 %, среди женщин – 60 %; по симптомокомплексу – 63 % с симптомами, 37 % – бессимптомные; по занятости – 49 % работающих, 51 % безработных.

По состоянию на 31.01.2021 г. в ПМР зарегистрировано 29 059 лабораторно подтвержденных случаев новой коронавирусной инфекции COVID-19.

За весь период методом ПЦР и ПЦР-антиген (Ag SARS-CoV-2) тестирования проведено 133 815 исследований на новый коронавирус, из которых 29 059 проб оказались положительными.

В относительных величинах на 100 тыс. населения интенсивность эпидемического процесса новой коронавирусной инфекции значительно выше в Тирасполе, Днестровске, Бендерах и Слободзейском районе (табл. 2). У всех умерших были сопутствующие хронические заболевания (сахарный диабет II типа, гипертоническая болезнь, кардиологические заболева-

Таблица 1

Динамика помесечной регистрации новой коронавирусной инфекции в Приднестровье (в абсолютных данных) за 2020 г.*

Месяц	Кол-во случаев
Март	26
Апрель	440
Май	524
Июнь	220
Июль	327
Август	705
Сентябрь	1512
Октябрь	2859
Ноябрь	5736
Декабрь	12 279

* Население ПМР 465,175 тыс. чел.

ния, ожирение II степени, энцефалопатии, онкологические патологии).

Распределение заболеваемости по гендерному признаку:

1) женщин – 17 392 (60,0 %), в том числе 352 случая (2,0 %) с летальным исходом;

2) мужчин – 11 667 (40,0 %), в том числе 274 случая (2,3 %) с летальным исходом.

Однако если оценивать интенсивность эпидемического процесса при COVID-19 с марта по август 2020 г., то общая заболеваемость составила не более 10 % от заболеваемости за оставшийся период 2020 г., а в таких районах, как Каменский и район Днестровска – 15–25 случаев в каждом. Поэтому основная нагрузка на медицинскую

службу пришлось на период с сентября по декабрь 2020 г. и в январе 2021 г.

Что касается возрастного распределения случаев заболевания новой коронавирусной инфекцией, то в период с марта по август дети слабо вовлекались в эпидемический процесс. Рост их заболеваемости был отмечен в период с сентября по декабрь 2020 г. и в январе 2021 г. Причем уровень заболеваемости детей до 1 года выше на 10–15 %, чем детей возрастной группы от 1 года до 9 лет. По данным эпидемиологического расследования, это связано с заболеваемостью кормящих матерей и регистрацией семейных очагов (табл. 3).

Таблица 2

Распределение заболевших по административным территориям ПМР

Админ. территория	Подтвержденные случаи COVID-19	Выздоровевшие	Летальные исходы
Тирасполь	9937	9233	206
Бендеры	5311	4975	97
Слободзейский район	5308	5009	110
Днестровск	753	723	12
Дубоссары	1577	1459	37
Григориополь	2098	2025	35
Рыбница	3330	3185	111
Каменка	745	729	18
Итого	29 059	27 338 (96,0 %)	626 (2,1 %)

Таблица 3

Распределение заболевших по возрастной структуре

Возраст	Заболевшие		Летальные исходы
	Число	%	
< 12 мес.	151	0,5	0
1–9 лет	1031	3,5	0
10–19 лет	1711	5,9	0
20–29 лет	2529	8,7	1
30–39 лет	4133	14,2	7
40–49 лет	4214	14,6	19
50–59 лет	5677	19,6	74
60–69 лет	6061	20,8	182
70–79 лет	2564	8,8	208
> 80 лет	988	3,4	135
Итого	29 059	100	626

В апреле 2020 г. при МВД ПМР был организован кризисный центр, а с нарастанием заболеваемости в июле открыли дополнительные центры во всех городах и районах ПМР. В связи с дефицитом медицинских кадров в ноябре для дежурств в кризисных центрах были привлечены студенты старших курсов медицинского факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко, которые отслеживали ситуацию с пациентами, находящимися на амбулаторном лечении, а при ухудшении их состояния госпитализировали в стационары.

Студенты работали также в COVID-госпиталях в качестве среднего медицинского персонала. На первоначальном этапе были открыты COVID-госпитали на базе Слободзейской ЦРБ и РКБ г. Тирасполя, а с увеличением зараженных – на базе ЦРБ других районов, профилактория Тиротекс, санатория Днестровские зори. В декабре больных с легкими формами течения новой коронавирусной инфекции начали лечить амбулаторно (на дому) под контролем врачей общей практики.

Анализ данных по заболеваемости новой коронавирусной инфекцией в учреждениях закрытого типа, таких как психоневрологические дома-интернаты (ПНДИ), показал, что заносы в эти учреждения сопровождаются высоким процентом заболевших. В Тираспольском ПНДИ зарегистрирован 181 случай заболевания лиц мужского пола, а в Бендерском ПНДИ – 228 случаев заболевания лиц женского пола.

Коронавирус SARS-CoV-2 в течение 2020 г. мутировал. В результате в декабре в разных регионах земного шара (Англия, Бразилия, ЮАР) возникли новые штаммы вируса, которые в 2021 г. будут интенсивно изучаться. Возможно, ВОЗ внесет в марте 2021 г. корректировки по ММСП в плане более эффективной борьбы с этими штаммами. Однако необходимо помнить, что эпидемия еще не отступила, поэтому масочный режим, респираторный этикет,

изоляция, гигиенические мероприятия, дистанция должны остаться в 2021 г.

Пандемию COVID-19 нельзя сравнить с постоянными спутниками нашей жизни – сезонными ОРВИ и даже с гриппом, который раз в 4–5 лет приходит в «новом тулупе» и дает очередной сезонный подъем. На дальнейшую регистрацию COVID-19 в ПМР будет влиять формирование популяционного (коллективного) иммунитета, который воздействует на траекторию снижения заболеваемости. А для этого необходимо, чтобы около 60–70 % населения переболело (это 2 года при интенсивности эпидемического процесса – сентябрь–декабрь) или была осуществлена активная вакцинация. В первую очередь, необходимо прививать людей, находящихся в первой группе риска: медики, педагоги, кондукторы троллейбусов, водители маршрутных такси, работники продовольственных магазинов и остальной сферы услуг, а затем остальное население. Вторая группа риска – люди, имеющие хронические заболевания и избыточную массу тела, при условии безопасности вакцины после успешно завершённых клинических испытаний. Третья группа – пожилые лица.

К началу февраля 2021 г. в России зарегистрированы две вакцины от новой коронавирусной инфекции – «Гам-Ковид-Вак» (торговая марка «Спутник V») и «ЭпиВакКорона». «Спутник V» был разработан НИЦ эпидемиологии и микробиологии имени академика Гамалеи Минздрава России и зарегистрирован 11 августа 2020 г. Он стал первой в мире вакциной от COVID-19. Начиная с 10 декабря 2020 г. его применяют для проведения масштабной вакцинации в РФ.

«Гам-Ковид-Вак» состоит из рекомбинантных частиц аденовируса человека, в которых имеется протеин S – белок оболочки коронавируса, в отношении которого вырабатываются антитела. Но сама вакцина не содержит вызывающий COVID-19

коронавирус, что исключает возможность заболеть им после прививки. Вакцина вводится двукратно внутримышечно с интервалом в три недели. По последним данным, ее эффективность составляет 91,4 %, а против тяжелых случаев заболевания – 100 %.

В свою очередь, вакцина «ЭпиВакКорона» была разработана Государственным научным центром вирусологии и биотехнологии «Вектор» Роспотребнадзора и зарегистрирована 13 октября 2020 г. Она сделана на основе пептидных антигенов – фрагментов белка S SARS-CoV-2. В ее состав входят три пептида, закрепленных на белке-носителе, который связан со вспомогательным веществом – гидроксидом алюминия. После введения в организм клетки иммунной системы начинают работать с этими пептидами как антигенами, запуская тем самым иммунный ответ и стимулируя выработку антител. Препарат вводится двукратно внутримышечно с интервалом в две–три недели. По результатам первых двух фаз клинических испытаний подтверждена 100%-ная иммунологическая эффективность вакцины. К масштабному выпуску вакцины «ЭпиВакКорона» центра «Вектор» РФ перейдет с февраля 2021 г.

Кроме того, на февраль 2021 г. запланирована регистрация еще одной вакцины от Федерального научного Центра исследований и разработки иммунобиологических препаратов им. М.П. Чумакова РАН, которая 25 сентября 2020 г. получила разрешение Минздрава России на клинические испытания. Вакцина является инактивированной – она сделана по более традиционной схеме и представляет собой убитый вирус. Благодаря ее введению, иммунная система может «ознакомиться» с вирусом целиком, а не только с его отдельными белками, но без заражения, запуская при этом иммунитет. Препарат вводится двукратно с интервалом в две недели. Вакцина «КовиВак» может посту-

пить в оборот уже в конце марта – начале апреля 2021 г.

На стадии разработки находится вакцина НИИ вакцин и сывороток ФМБА России – пока проводятся исследования новых конструкций вакцинных кандидатов с применением новых белков: ДНК-вакцины, вакцины на основе пептидов и вариант вакцины на основе наночастиц. Еще одно исследование запущено китайской компанией CanSino, получившей разрешение Минздрава России на участие в масштабном международном исследовании III фазы по оценке эффективности и иммуногенности вакцины Ad5-nCoV. Международное исследование организовано в партнерстве с российской компанией «Петровакс». Первые группы добровольцев уже успешно вакцинированы.

В мире сегодня выпускается более 10 вакцин: США – Модерна, Pfizer/BioNTech (вместе с Германией); Великобритания – AstraZeneca; Китай – Sinovac Biotech.

Разработчики и российской, и британской (Оксфордский университет и компания AstraZeneca) вакцин используют так называемую векторную технологию, когда для доставки генетического материала одного вируса (в данном случае SARS-CoV-2) используется оболочка другого, из семейства аденовирусов, вызывающих обычную простуду. Это проверенная годами технология разработки вакцин. Например, таким образом сделали вакцину против Эболы. Вакцины от Moderna и Pfizer/BioNTech относятся к другому типу – обе используют инновационную технологию матричной РНК.

Все указанные вакцины относятся к типу профилактических вакцин, т. е. они не лечат, а защищают от заболевания, предотвращают его возникновение.

Нынешнее поколение медицинских работников и жителей планеты стали свидетелями и участниками пандемии COVID-19, которая подошла к максимально-

му подъему заболеваемости и увеличивает число своих жертв. Исход этой пандемии пока неясен и вызывает тревогу как за здоровое поколение, которое может быть инфицировано, так и за больных людей, поскольку возможны различные варианты течения патологического процесса – от бессимптомного до крайне тяжелого с летальным исходом. С целью снижения интенсивности третьей волны пандемии COVID-19, которая набирает обороты в Европе, Англии, США, считаем целесообразным:

1. Наладить специфическую профилактику населения ПМП против COVID-19 в феврале–марте 2021 г. с охватом на первоначальном этапе групп риска, а в последующем и остального населения с расчетом охвата не менее 60–70 % всего населения.

2. Министерству здравоохранения (МЗ), ГУ «Республиканский Центр Гигиены и Эпидемиологии» (ГУ РЦГиЭ) совместно с руководством республики и ведомствами отработать поэтапные организационные меры по выходу из чрезвычайного положения, сохранив экономику, сферу услуг в соответствии с возможностями ЛПУ по оказанию стационарной медицинской помощи больным новой коронавирусной инфекцией.

Также считаем необходимым отметить, что проведенные научные исследования привели к выводу, что полный контроль над эпидемиологической ситуацией в стране возможен только при условии достижения высокого уровня иммунизации населения путем вакцинации.

Цитированная литература

1. Коронавирус-монитор – интерактивная карта распространения и статистика COVID-19. – Москва, 2020. – URL : <https://coronavirus-monitor.info/> (дата обращения: 11.02.2021). – Текст : электронный.

2. Вакцина против COVID-19. – Москва, 2021. – URL : <https://ru.wikipedia.org/wiki> (дата обращения 9.02.2021). – Текст : электронный.

3. Статистические отчеты ГУ «РЦГиЭ». – Тирасполь, 2020. – URL: <http://minzdrav.gospmr.org/node/266> (дата обращения: 15.02.2021). – Текст : электронный.

4. Стат. отчетность по инфекционной патологии (форма 2). – Тирасполь, 2020. – URL : <http://minzdrav.gospmr.org/node/266> (дата обращения: 15.02.2021). – Текст : электронный.

5. ГУ «РЦГиЭ» Эпидемиологическая ситуация COVID-19. – Тирасполь, 2020. – Обновляется в течение суток. – URL : <http://tir-ses.org/> (дата обращения: 20.02.2021). – Текст : электронный.

6. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 22 мая 2020 года № 15 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1.3597-20 «Профилактика новой коронавирусной инфекции (COVID-19)».

7. Рекомендации ВОЗ для населения : вопросы и ответы о мерах инфекционного контроля. – URL : <https://www.who.int/ru/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/q-a-on-infection-prevention-and-control-for-health-care-workers-caring-for-patients-with-suspected-or-confirmed-2019-ncov>. – Текст : электронный.

8. Коронавирусная инфекция – COVID-19, 10-я редакция с изменениями от 15.07.2020. – URL : <https://diseases.medelement.com/disease>. – Текст : электронный.

9. Санитарно-эпидемиологические правила СП 3.1.3597-20 «Профилактика новой коронавирусной инфекции (COVID-19)». – URL : <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74077903/>. – Текст : электронный.

10. О внесении изменений в Постановление Правительства Приднестровской Молдавской Республики от 15 июня 2020 года № 209 «О введении ограничительных мероприятий (карантина) по предотвращению распространения коронавирусной инфекции COVID-19». – URL : <http://gov-pmr.org/item/18544>. – Текст : электронный.

ОПЕРАТИВНЫЙ АНАЛИЗ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО COVID-19 НА ТЕРРИТОРИИ ГРИГОРИОПОЛЬСКОГО РАЙОНА В 2020 г.

В.В. Чубук, А.С. Печул, Б.Ф. Мустяца

На основе еженедельной динамики регистрации положительных результатов исследований определена распространенность COVID-19 на территории Григориопольского района. Использован описательно-оценочный эпидемиологический метод (дескриптивная эпидемиология). Выявлены особенности течения эпидемического процесса среди различных групп населения, что в течение 2020 г. дало возможность принять верные управленческие решения со стороны органов власти по купированию массовых заражений COVID-19.

Ключевые слова: *новый вирус SARS-CoV-2, эпидемиологическое обследование, группа риска, тип распространения.*

OPERATIONAL ANALYSIS OF THE EPIDEMIOLOGICAL SITUATION ON COVID-19 IN THE TERRITORY OF GRIGORIOPOL DISTRICT IN 2020

V.V. Chubuk, A.S. Pechul, B.F. Mustyatsa

The article determines the prevalence of COVID-19 in the Grigoriopol district based on the weekly dynamics of registration of positive research results among people. A descriptive-evaluative epidemiological method (descriptive epidemiology) is used. The peculiarities of the course of the epidemic process among various groups of the population are identified, which, during 2020, made it possible for the authorities to make managerial decisions to stop mass infections of COVID-19.

Keywords: *new SARS-CoV-2 virus, epidemiological survey, risk group, type of spread.*

Для всесторонней оценки на начальном этапе пандемии применимы описательно-оценочные эпидемиологические методы (дескриптивная эпидемиология). На стадии использования описательно-оценочных эпидемиологических методов формируются гипотезы о факторах риска. Результаты дескриптивной эпидемиологии далее используются в аналитической эпидемиологии [1, с. 22].

Эти эпидемиологические исследования – лишь первая ступень в изучении, например, характера эпидемиологической ситуации на определенной территории, среди отдельных возрастных групп населения с учетом временного фактора [2, с. 65].

Вспышка, вызванная коронавирусом SARS-CoV-2 [3], впервые была зафиксирована в Ухане (Китай) в декабре 2019 г. [4]. 30 января 2020 г. Всемирная организация здравоохранения объявила эту вспышку чрезвычайной ситуацией в области общественного здравоохранения, имеющей международное значение, а 11 марта – пандемией [5].

Цель данной работы: определить возрастно-половые особенности течения эпидемического процесса на конкретной территории и за конкретный период времени.

В работе использованы регистрационные сведения ГУ «РЦГиЭ» о положительных результатах исследований ПЦР-диагностики на COVID-19, в частности среди населения Григориопольского района, полученных по электронной сети, а

также результаты эпидемиологических обследований в эпидемических очагах COVID-19. Начиная с 06.04.2020 г. результаты еженедельно представлялись в районные органы власти для принятия управленческих решений.

В Григориопольском районе по состоянию на 31.12.2020 г. зарегистрировано всего 1884 лабораторно подтвержденных случаев инфекции, вызванной новым вирусом SARS-CoV-2. Возраст инфицированных – от двух лет и старше; лиц женского пола – 1180, мужского – 704.

В возрастной структуре на первом месте находятся лица среднего и пожилого возраста – 50–69 лет (46,2 %), на втором – лица молодого возраста – 30–49 лет (24,4 %), на третьем месте – лица до 29 лет (16,8 %), в том числе дети и подростки до 17 лет – 169 человек (9,0 %). Самый высокий темп прироста по сравнению с данными предыдущей недели (+11,5 %) отмечался

среди лиц 60–69 лет, затем (+11,2 %) – старше 70 лет, на третьем месте (+8,1 %) – среди лиц 18–29 лет. Темп прироста отчасти отражает усиление эпидемического процесса среди указанных возрастных категорий за последнюю неделю года (см. табл., рис. 1).

Приведенные данные указывают на преимущественное поражение лиц пожилого возраста с различной сопутствующей патологией, для которых заболевание COVID-19 несет риск тяжелого клинического течения и обострения уже имеющихся заболеваний. Следует учесть, что люди молодого возраста и дети остаются основными источниками заражения SARS-CoV-2 для лиц старшего возраста. Среди людей пожилого и старческого возраста (60 лет и старше) отмечен самый высокий темп прироста заболеваемости за последнюю неделю 2020 г., что создает дополнительную нагрузку на лечебную сеть.

Случаи, зарегистрированные с 6 апреля по 31 декабря 2020 г.

Показатель	Всего	Возраст								
		Дети до 17 лет	18–29 лет	30–39 лет	40–49 лет	50–59 лет	60–69 лет	70 лет и старше	Мужчины	Женщины
Число заболеваний	1884	169	147	207	253	395	475	238	704	1180
Удельный вес, %	100,0	9,0	7,8	11,0	13,4	21,0	25,2	12,6	37,4	62,6
Темп прироста за последнюю неделю 2020 г., (%)	8,6	7,0	8,1	5,1	6,8	7,6	11,5	11,2	8,8	8,5

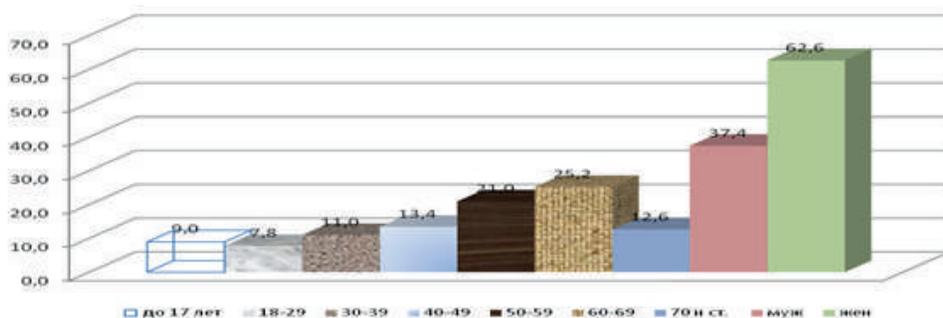


Рис. 1. Возрастно-половой состав подтвержденных случаев COVID-19 в Григориопольском районе по состоянию на 31.12.20 г. (%). Абс. число – 1884

По половой принадлежности в структуре общего числа случаев преобладают женщины – 1180 (62,6%), в то время как случаев заражения среди мужчин гораздо меньше – 704 (37,4%). Такой высокий процент заражения среди женщин может быть связан с нарушением карантинных (санитарно-противоэпидемических) мер. Сюда входит: несоблюдение санитарной дистанции и респираторного этикета во время общения, неправильное использование (неиспользование) средств индивидуальной защиты (масок), несоблюдение правил личной гигиены (мытьё рук мылом в течение 40–60 секунд).

По результатам проведенного исследования, в последнюю неделю года темп прироста среди женщин и мужчин почти равноценный: 8,5 % и 8,8 % соответственно.

По данным эпидемиологических исследований в очагах COVID-19, умерли 14 человек, у которых был положительный результат ПЦР (летальность – 0,7 %). Однако сведения о смертельных исходах, произошедших в более поздние сроки, после госпитализации пациентов, в ГУ «РЦГиЭ» лечебно-профилактическими уч-

реждениями, в том числе амбулаторными, не сообщаются.

Расчетный показатель положительных результатов ПЦР-тестов на COVID-19 за последние 14 дней 2020 г. составил 365 случаев, или 997,4 на 100 тыс. населения (предыдущий аналогичный показатель – 1199,6 на 100 тыс. населения). Темп снижения общей регистрируемой заболеваемости за последние 14 дней составил 16,9 % (предыдущий аналогичный показатель – 5,8 %), т. е. в конце 2020 г. по Григориопольскому району отмечалось определенное снижение недельной совокупной заболеваемости COVID-19.

По типу распространения инфекции значительно преобладают местные случаи – 1753 из 1884 (93,0 %). Темп прироста местных случаев по сравнению с предыдущей неделей составляет 9,0 %.

В структуре завозных случаев (рис. 2) на первом месте лица, бывшие в контакте с больными во время пребывания в ЛПУ за пределами территории Григориопольского района, – 45,8 %; 16,8 % – из ГУ «РКБ», 11,5 % – из ГУ «РГИВОВ» (отделения гемодиализа, реанимации, инфекционное отделение и др.), 9,9 % – из ГУ «РЦМиР» и 7,6% – из ГУ «РЦСМП».

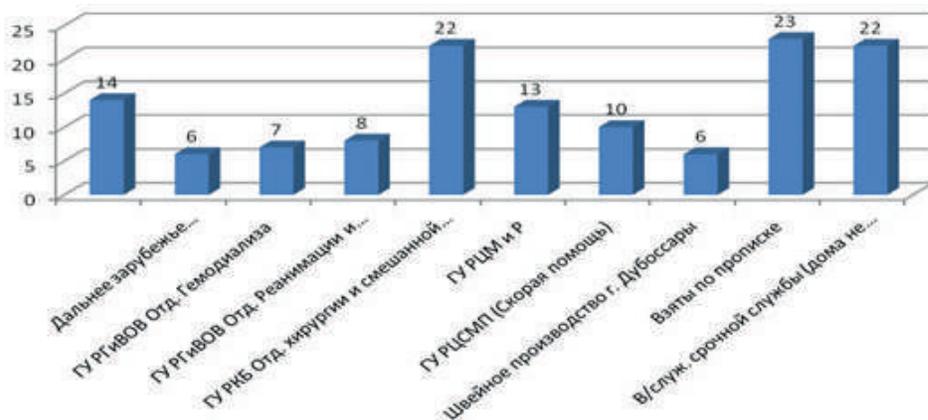


Рис. 2. Распределение завозных случаев лабораторно подтвержденного COVID-19 по состоянию на 21.12.20 г. в Григориопольском районе (Абс.)

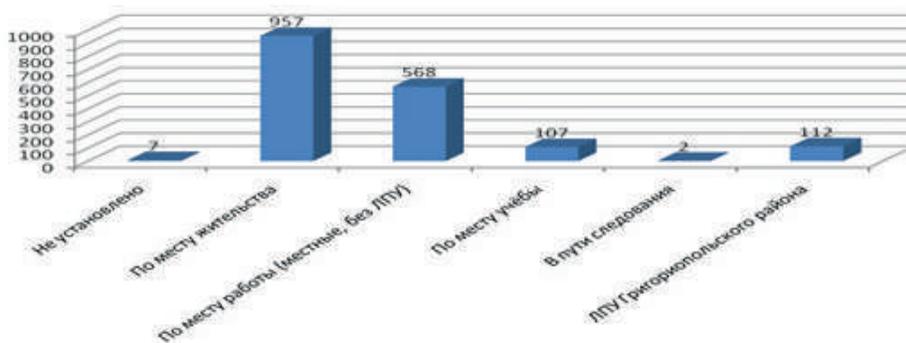


Рис. 3. Распределение местных случаев заболевания, лабораторно подтвержденных как COVID-19, по состоянию на 31.12.20 г. в Григориопольском районе (Абс.)

На втором месте – лица, взятые в отчет по прописке, которые не были в контакте с больными COVID-19 на территории района, – 17,6 %. На третьем месте – военнослужащие срочной службы – 16,8 %. Кроме того, выявлено 14 лиц, прибывших из стран ближнего зарубежья с COVID-19, – 10,7 %.

В структуре местных случаев заражения COVID-19 (рис. 3) преобладают те, что связаны с семьей – 957 случаев (54,6 %), что обусловлено нарушениями противоэпидемических (профилактических) правил в местах проживания. По месту работы – 568 случаев (32,4 %). В ЛПУ Григориопольского района – 112 случаев (6,4 %). Предположительное место заражения не установлено в 7 случаях (0,4 %).

Выводы

1. В общем количестве случаев COVID-19 преобладал удельный вес лиц в возрасте 50–69 лет (46,2 %).

2. Большинство случаев COVID-19 (62,6 %) зарегистрировано среди лиц женского пола.

3. Среди завозных на территорию района случаев COVID-19 преобладал удель-

ный вес лиц, имевших контакт с больными в ЛПУ за пределами района (45,8 %), а среди местных – контакт в местах проживания (54,6 %).

4. Необходимы дальнейшие усилия по проведению разъяснительной работы среди населения всех возрастных категорий, во всех организованных коллективах о важности соблюдения правил санитарно-противоэпидемического режима в местах проживания, в образовательных учреждениях, в общественном транспорте и в лечебно-профилактических учреждениях на территории Григориопольского района, в том числе в стационаре и поликлиническом звене (райполиклиника, СВА, ФАП). При этом обязательно соблюдать следующие правила: правильно носить маску (она должна прикрывать рот, нос, подбородок), сохранять санитарную дистанцию, соблюдать личную гигиену и респираторный этикет.

5. Необходимо принимать меры административного воздействия на нарушителей санитарно-эпидемиологического законодательства.

6. При наличии сертифицированной вакцины против COVID-19 необходима активная иммунизация населения, в первую очередь групп риска заражения, которые представлены в данной статье.

Цитированная литература

1. **Беляков, В. Д.** Описательно-оценочные эпидемиологические методы (дескриптивная эпидемиология) : учебник / В. Д. Беляков, Р. Х. Яфаев. – Москва : МЕДИЦИНА, 1989. – 416 с. – Текст : непосредственный.

2. **Юшук, Н. Д.** Эпидемиология : учебная литература / Н. Д. Юшук, Ю. В. Мартынов. – Москва : МЕДИЦИНА, 2003. – 448 с. – Текст : непосредственный.

3. Материалы ВОЗ. – URL : [https://www.who.int/ru/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-](https://www.who.int/ru/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the)

[coronavirus-disease-\(covid-2019\)-and-the-virus-that-causes-it](https://www.who.int/ru/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-(covid-2019)-and-the-virus-that-causes-it) – Текст : электронный.

4. Материалы ВОЗ. – URL : [https://web.archive.org/web/20200624180904/https://www.who.int/ru/news-room/detail/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-\(2005\)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)](https://web.archive.org/web/20200624180904/https://www.who.int/ru/news-room/detail/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-(2019-ncov)) – Текст : электронный.

5. Материалы ВОЗ. – URL : <https://web.archive.org/web/20200715233630/https://www.who.int/ru/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020> – Текст : электронный.

УДК 378.147

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УСПЕВАЕМОСТИ
НА МЕДИЦИНСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ
ПРИ ДИСТАНЦИОННОЙ ФОРМЕ ОБУЧЕНИЯ
В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID-19**

В.В. Люленова, А.В. Васильчук

Исследованы показатели успеваемости и качество знаний при дистанционном обучении на медицинском факультете в период пандемии COVID-19, а также преимущества и недостатки, компетентность систем дистанционного обучения. На основании полученных результатов даны рекомендации по перспективам применения дистанционного обучения.

Ключевые слова: *показатели успеваемости, дистанционное обучение, медицинское образование, успеваемость, онлайн-обучение, пандемия.*

**RESEARCH OF ACADEMIC PERFORMANCE INDICATOR
OF DISTANCE LEARNING AT THE MEDICAL FACULTY
DURING THE COVID-19 PANDEMIC**

V.V. Lyulenova, A.V. Vasilchuk

The article examines the performance indicators and the quality of knowledge when using distance learning at the medical faculty during the COVID-19 pandemic, as well as the advantages and disadvantages, the competence of distance learning systems. Based on the results obtained, recommendations are made on the prospects for using distance learning.

Keywords: *performance indicators, distance learning, medical education, academic performance, online-learning, pandemic.*

На сегодняшний день пандемия, вызванная вирусом COVID-19, заставила взглянуть по-новому на вопросы организации дистанционного образования студентов, особенно медицинских вузов. Во многих сферах образования дистанционное обучение посредством интернета широко практикуется во всем мире уже в течение более чем 20 лет, но его преимущества и недостатки по сравнению с традиционным очным обучением до сих пор горячо обсуждаются. Постоянно сравнивается качество преподавания при дистанционном и традиционном обучении.

Актуальность темы обусловлена тем, что Приднестровский госуниверситет, как и другие вузы, недавно был вынужден перейти на дистанционное обучение (ДО). Студенты медицинского факультета вышли на ДО в конце марта. В ситуации карантина многие не представляли, как будет происходить процесс обучения. Сначала думали, что карантин продлится максимум 2 недели и все вернемся к обычному режиму учебы, но все затянулось на очень длительный срок, в итоге учебный год закончился. В дистанционной форме сдавались зачеты, переводные экзамены и даже госэкзамены. Поэтому мы хотим обсудить плюсы и минусы дистанционной формы обучения на медицинском факультете.

По сравнению с традиционными методами обучения ДО обладает следующими преимуществами для студентов:

- нет возможности опоздать на занятие;
- можно перекусить;
- обстановка более комфортная: нет сильного волнения;
- экономия времени – не тратится на дорогу;
- можно списать или подсмотреть правильные ответы на тестировании или контрольной.

Минусов дистанционного обучения для медицинского факультета гораздо

больше. Во-первых, нет живого общения между преподавателями и студентами. Во-вторых, нет возможности провести эксперимент, поставить опыты, посмотреть в микроскоп, пойти в анатомку, послушать и увидеть пациента. При изучении любой медицинской специальности, в отличие от гуманитарных дисциплин, визуализация и практический опыт играют большую роль в приобретении знаний. Невозможно представить получение знаний по анатомии без работы с мышцами, костями, изучение гистологии – без работы с микропрепаратами, изучение хирургии – без наблюдения за операциями и т. д. Можно много раз прочесть в учебнике описание патологии или рентгена заболеваний, но не понять. Но достаточно один раз увидеть пациента или, например, рентгенограмму и запомнишь на всю жизнь. Таким образом, дистанционное обучение не только значительно снизило качество теоретической части занятий, но и полностью лишила практического опыта [1, 5].

Для того чтобы выяснить, как же ДО повлияло на показатели успеваемости и качество знаний обучающихся на медицинском факультете, мы провели анализ успеваемости с I по III курс по специальностям «лечебное дело», «педиатрия», которые выбрали большинство студентов (рис. 1–6).

Что же понимается под термином «качество образования»?

Каждый работающий в сфере образования сразу может сказать, что основные показатели качества образования в том или ином учреждении – это показатели знаний, умений и навыков, результаты поступления выпускников в вузы, итоги предметных олимпиад того или иного уровня. Под качеством образования сегодня понимается степень соответствия реальных достигаемых образовательных результатов нормативным требованиям, социальным и личностным ожиданиям [2].

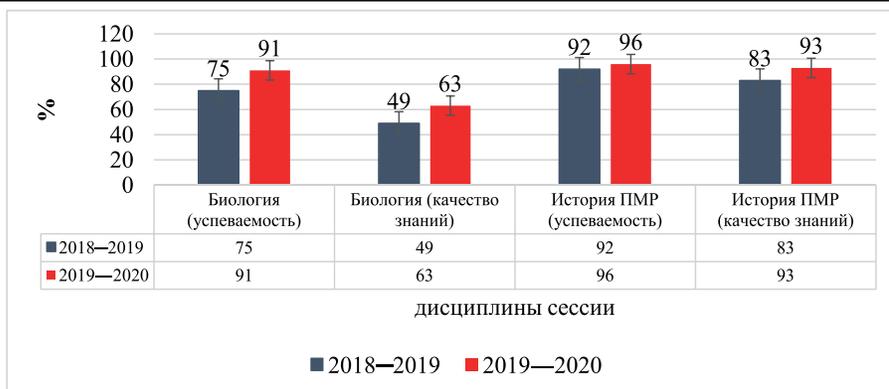


Рис. 1. Результаты успеваемости студентов I курса (специальность «лечебное дело») по базовым дисциплинам при очной и дистанционной форме сдачи летней сессии

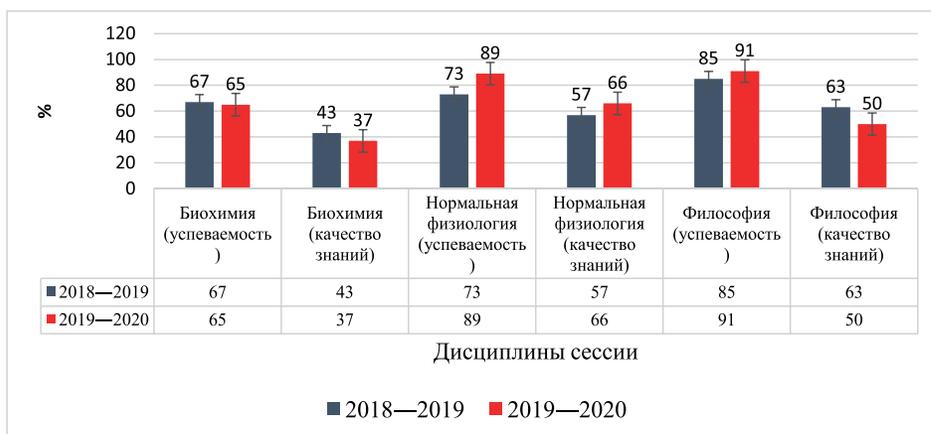


Рис. 2. Результаты успеваемости студентов II курса (специальность «лечебное дело») по базовым дисциплинам при очной и дистанционной форме сдачи летней сессии

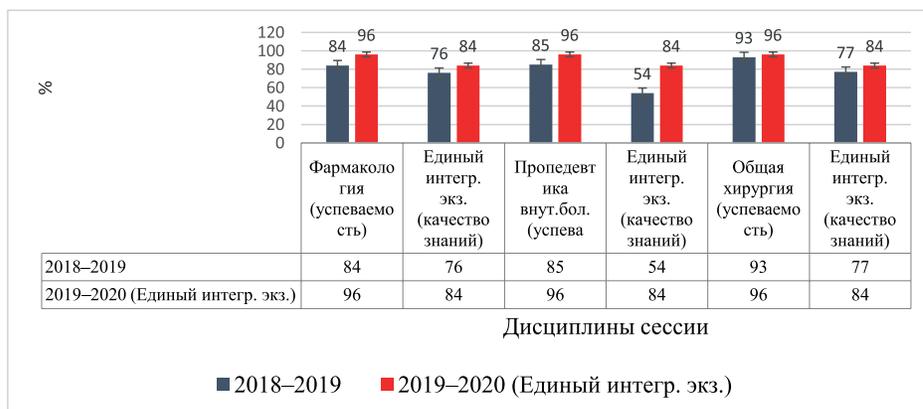


Рис. 3. Результаты успеваемости студентов III курса (специальность «лечебное дело») по базовым дисциплинам при очной и дистанционной форме сдачи летней сессии

Анализ результатов успеваемости и качества знаний обучающихся на первом курсе по летней сессии при дистанционном обучении показывает увеличение этих показателей по сравнению с очным обучением. Например, успеваемость по биологии выросла на 16 %, качество знаний – на 14 %, по истории ПМР успеваемость выросла на 4 %, качество знаний – на 10 % по сравнению с очной сдачей.

Из анализа результатов летней сессии у обучающихся на втором курсе, наблюдается увеличение показателей успеваемости и качества знаний по таким дисциплинам, как нормальная физиология (успеваемость на 16, качество знаний на 9 %), философия (успеваемость на 6 %, но качество знаний снизилось на 13 %). По биохимии в связи со сложностью предмета и трудностями его изучения при дистанционном обучении успеваемость снизилась на 2 %, качество знаний на 6 %. По-видимому, чем сложнее дисциплина (много химических формул, процессов, требующих логики и взаимосвязи), тем труднее ее изучать онлайн.

Показатели успеваемости студентов третьего курса увеличились в совокупности на 10 %, если брать среднее значение по результатам трех экзаменов в сравнении с единым интегрированным экзаменом,

который включал следующие дисциплины: фармакологию, пропедевтику внутренних болезней, общую хирургию.

Успеваемость у обучающихся на первом курсе специальности «педиатрия» по биологии повысилась на 27 %, по истории ПМР осталась практически на том же уровне, а качество знаний по биологии снизилось на 9 %, по истории ПМР повысилось на 47 %.

У обучающихся на втором курсе специальности «педиатрия» наблюдается рост показателей успеваемости и качества знаний по нормальной физиологии (успеваемость – на 9 %, качество знаний – на 27 %), а по философии успеваемость снизилась на 37 %, качество знаний – на 42 %. По биохимии в связи со сложностью предмета и трудностями его изучения при дистанционном обучении, качество знаний снизилось на 18 %, а успеваемость возросла на 18 %. По-видимому, чем сложнее дисциплина, тем труднее ее изучать онлайн, поэтому успеваемость повысилась, но качество снизилось.

Показатели успеваемости на третьем курсе увеличились в совокупности на 15 %, если брать среднее значение по результатам трех экзаменов в сравнении с единым интегрированным экзаменом, который включал следующие дисциплины:

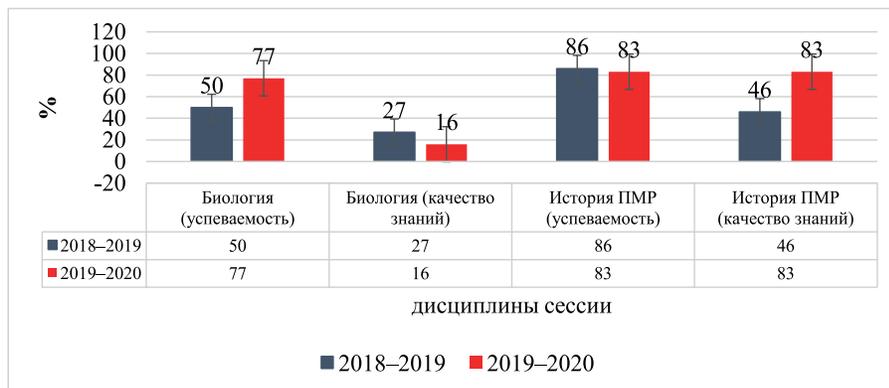


Рис. 4. Результаты успеваемости студентов I курса специальности «педиатрия» по базовым дисциплинам при очной и дистанционной форме сдачи летней сессии

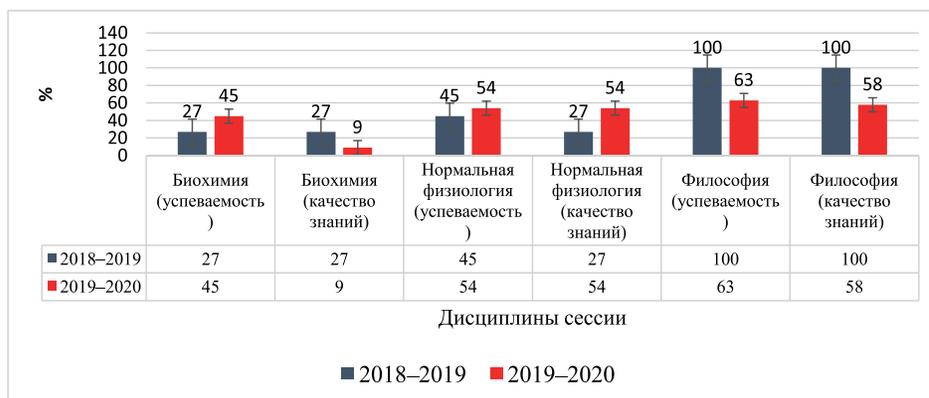


Рис. 5. Результаты успеваемости студентов II курса специальности «педиатрия» по базовым дисциплинам при очной и дистанционной форме сдачи летней сессии

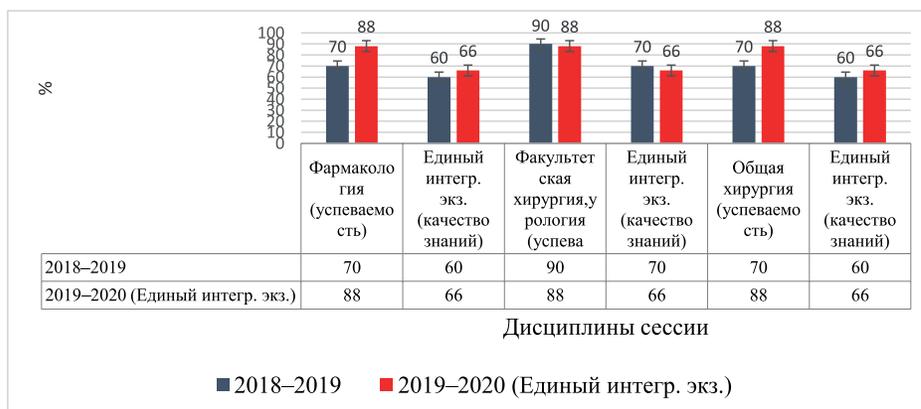


Рис. 6. Результаты успеваемости студентов III курса специальности «педиатрия» по базовым дисциплинам при очной и дистанционной форме сдачи летней сессии

фармакологию, факультетскую хирургию, урологию, общую хирургию.

Очевидно, обеспечить развитие клинических умений и навыков дистанционно без интегрированного обучения на медицинском факультете невозможно. Поэтому учебный год у студентов-медиков начался с интегрированного обучения – лекции проводились дистанционно, а практические и лабораторные занятия – аудиторно.

Изменения в медицинском образовании, происходящие сегодня в ПГУ, предусматривают такую организацию обучения, когда студенты занимаются по индивиду-

альному расписанию в определенном интервале времени, что дает им некоторую степень свободы и в то же время требует от них самостоятельности, самоорганизации и ответственности, на что способны далеко не все обучающиеся. Естественно, что дистанционные классы, в которых более 80 % материала должно преподаваться с использованием интернета, пока могут использоваться не для всех предметов. Вполне возможно введение дистанционного обучения по таким предметам, как, например, общественное здравоохранение и здравоохранение, эпидемиология, гигие-

на, политика и менеджмент здравоохранения, биоэтика, история медицины. Такие занятия ведутся по типу интерактивного класса с осуществлением двухстороннего аудио- и видеосообщения между преподавателем и студентами в реальном времени в зуме или скайпе. Дистанционные классы при преподавании клинических дисциплин, когда очень важен аспект работы студента у постели больного, возможно, будут использоваться в будущем. Сейчас в некоторых медицинских вузах уже существуют условия для введения классов с использованием телемедицины, когда 30–70 % материала преподается с использованием интернета и телекоммуникаций [3].

Таким образом, очевидна общая тенденция к повышению показателей успеваемости по большинству представленных дисциплин на всех курсах. В то же время качество знаний по четырем дисциплинам – философии, биохимии, неврологии, мед. генетике – снизилось. Возможно, указанные дисциплины требуют логического мышления, анализа, взаимосвязи между разными разделами и практического опыта.

В заключение можно сказать, что для повышения качества знаний при дистанционном обучении медиков требуется тщательное планирование сочетания, интеграции и разработка обучающих программ. А самой трудной задачей является обеспечение контроля приобретения будущими врачами клинического опыта. При дистанционном обучении необходимо обеспечить углубление клинических знаний, развитие умений и навыков, что возможно при правильной интеграции ДО и практического аудиторного и клинического обучения [4]. Для решения данной задачи предлагаем развивать перспективные направления: сочетание теоретических разделов телелекций с интерактивными дистанционными мастер-классами, работой слушателей на интеллектуальных симуляторах; применение телемедицины;

внедрение технологий объемной визуализации; формирование специальных дистанционных педагогических подходов при изучении различных дисциплин [5]. Следовательно, возможности дистанционного обучения на данном этапе весьма ограничены и его методы требуют совершенствования.

Цитированная литература

1. **Агранович, Н. В.** Возможности и эффективность дистанционного обучения в вузе / Н. В. Агранович, А. Б. Ходжаян. – Текст : непосредственный // *Фундаментальные исследования*. – 2012. – № 3–3. – С. 545–547.
2. URL: <https://scienceforum.ru/2017/article/2017032807> (дата обращения:). – Текст : электронный.
3. **Владзимирский, А. В.** Образовательные аспекты телемедицины / А. В. Владзимирский, А. И. Андреев. – Текст : непосредственный // *Журнал телемедицины и электронного здравоохранения*. – 2018. – № 1–2 (6–7). – С. 43–54.
4. Формирование электронной информационно-образовательной среды непрерывного медицинского образования / В. М. Леванов, И. А. Камаев, С. Н. Цыбусов, А. Ю. Никонов. – Нижний Новгород, 2016. – 312 с. – Текст : непосредственный.
5. **Леванов, В. М.** Дистанционное образование в медицинском вузе в период пандемии COVID-19 : первый опыт глазами студентов / В. М. Леванов, Е. А. Перевезенцев, А. Н. Гаврилова. – Текст : непосредственный // *Журнал телемедицины и электронного здравоохранения*. – 2020. – (2):3–9.
6. **Люленова, В. В.** Использование инновационных образовательных технологий при обучении студентов специальности «Фармация» / В. В. Люленова, А. В. Васильчук. – Текст: непосредственный // *Инновационные технологии в современном образовании*. – 2019. – Приднестровский университет, 2019. – С. 39.

ТРУДО- И ОБОРОНОСПОСОБНОЕ ОБЩЕСТВО – ДОСТОЯНИЕ РЕСПУБЛИКИ, ФОРМИРУЕМОЕ ЗДОРОВЬЕОБРАЗУЮЩИМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ

А.Я. Бачу, Л.А. Листопадова

Обзор источников литературы, их синтетический анализ, описание разрабатываемого подхода к применению здоровьеобразующих технологий, который базируется на использовании естественных условий жизнедеятельности, повседневной трудовой и служебной активности, индуцирующих адаптивные пластические преобразования, оптимизацию газо-, энергообмена в организме, укрепление сенсорно-моторной интеграции. Стратегически разработка направлена на повышение трудовой и оборонной способности членов общества, т. е. решение современной социальной проблемы нарастания «инвалидизации» общества.

Ключевые слова: *трудоспособность, обороноспособность, сенсорный процессинг, нейро-моторный аппарат, трудотерапия.*

WORKING AND DEFENSE CAPABLE SOCIETY IS A PROPERTY OF THE REPUBLIC FORMED BY HEALTH CREATIVE TECHNOLOGIES

A.Ja. Bachy, L.A. Listopadova

The article presents the review of literature sources, its synthetic analysis, a description of the developed approach in health-forming technologies, based on the use of natural conditions of life, daily work and service activity, inducing adaptive plastic transformations, optimization of gas-energy exchange in the body, strengthening of sensory-motor integration. Strategically, the development directs by increasing the working and defense capability of members of society, i.e. solving the modern social problem of the growing «disability of society».

Keywords: *working capacity, defense capability, sensory processing, neuromuscular system, occupational therapy.*

Введение

Технологии улучшения человека представляют собой естественные или искусственные методы, позволяющие не только диагностировать и излечить болезнь, реабилитировать нетрудоспособного индивида, но и усовершенствовать, повысить интеллектуальные и физические возможности индивида. Существуют три формы улучшения человека: репродуктивная, физическая и ментальная [1–5]. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) разработала «План наращивания человеческого потенциала»

(Human Capacity-Building Plan) [6]. Ухудшение трудо- и обороноспособности индивидов может происходить изолированно, прежде всего из-за плохих сенсорного процессинга и сенсорно-моторной интеграции. Нарушенные и ослабленные сенсорный процессинг и сенсорно-моторная интеграция могут сочетаться с другими состояниями или способствовать их развитию, например тревожности, панических расстройств, депрессии, посттравматического стрессового синдрома или даже шизофрении [1, 7]. Сниженная способность к обучению (умственному и физическому), синдром дефицита внимания, нарушение развития или расстройства аутистического спектра также

часто ассоциированы с названными состояниями [8]. В здоровьесобудующих технологиях существует метод, базирующийся на применении программ балансировки головного мозга (Brain Balance Program) [9]. Создание подобных программ инспирировано концепцией асимметричности мозговой деятельности [10].

Цель исследования состоит в выполнении обзора литературы и разработке подхода к применению здоровьесобудующих технологий, основанного на естественных способах влияния на сенсорный и нейромоторный аппарат, обеспечивающих повышение трудо- и оборонеспособности.

Материалы и методы

На протяжении 20-летнего периода для обеспечения фундаментальности наших исследований и объективности обсуждения полученных результатов применялись следующие методы лабораторного исследования:

- высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) с электрохимической детекцией для анализа моноаминов и их метаболитов в ткани головного мозга;
- гистохимическое определение содержания нуклеиновых кислот в субклеточных компартментах нейронов и их сателлитных нейроглиоцитов в координационных центрах сенсорной обработки и генерации моторного контроля с использованием гистохимического анализа;
- иммуногистохимического анализа реактивности биосинтеза нейротропных факторов;
- биохимического тестирования моноаминоксидазной и протеолитической ферментативной активности катепсина D в образованиях головного мозга;
- комплексного полисомнографического исследования цикла «бодрствование–сон»;

– неврологических, биохимических и функциональных тестов;

– экспериментального моделирования естественных условий жизнедеятельности на лабораторных животных при действии гипоксии, гиперкапнии и принудительной асфиксии.

Кроме того, выполнялись экспериментальное моделирование сенсомоторных упражнений на лабораторных животных; экспериментальное моделирование десинхронизации циркадного цикла «бодрствование–сон» на лабораторных животных путем полного лишения сна и выборочно-го лишения быстрого сна (MRO или REM-сон, быстрое движение глаз).

Результаты и их обсуждение

На базе проведенного обзора литературы и синтетического анализа материала вносим предложение, которое заключается в применении естественных методов в технологии улучшения человека, основанных на гармоничной адаптации индивида к своей повседневной образовательной, трудовой деятельности и в целом к образу жизни в определенных условиях существования (хабитату). Предпринимаемые усилия направлены на разработку стратегии превенции дегенеративных расстройств сенсорного и нейромоторного аппарата, основанной на раскрытии фундаментальных механизмов координации его деятельности в зависимости от условий жизнедеятельности, характера повседневной трудовой и служебной активности, энергетического, пластического метаболизма и алиментации. Такая разработка включает в себя комбинацию комплексных методов оценки и измерения молекулярных, клеточных, тканевых индикаторов морфологической, функциональной пластичности и дегенерации с экспериментальным и профессиональным моделированием определенных

видов индивидуальной активности. Оценка способностей человека выполнять повседневные жизненно важные двигательные акты и его профессиональных достижений является начальным этапом тренинговой программы поддержания и развития трудовой обороноспособности. Эта оценка сочетается с определением режима питания, отдыха и сна [8, 11]. Такой подход позволяет соблюдать условия для систематического тестирования адаптогенности, стрессогенности или патогенности степени применяемой нагрузки.

Важное значение при этом имеют понятия утомляемости или сверхусталости, физической и умственной усталости, психологической усталости, профессиональной усталости, у которых нет четкого разделения, что затрудняет их комплексное изучение методами физиологии и психофизиологии. Состояние утомления легло в основу концепции, рассматривающей последствия для организма и сенсорно-моторного аппарата в частности повседневной деятельности на производстве, в спорте, при выполнении служебных обязанностей, сопряженных с риском для здоровья и жизни [12].

В нашей работе применялась подборка целого ряда разнообразных экспериментальных и профессиональных моделей тренинговой или трудовой деятельности, адекватных для поддержания и развития сенсорного процессорного и нейромоторного аппарата. Первым выбран экспериментальный гипоксический тренинг в гипобарической камере, затем экспериментально моделируемая комбинация гипоксемии с гиперкапнией путем асфиксии во время сна. Такая экспериментальная комбинация позволяет тестировать и тренировать систему газообмена, общего и локального, запустить энергетический и пластический метаболизм в функционально активных тканях, прежде всего в головном мозге. Следующая эксперимен-

тальная модель основана на тренинге терморегуляции, который в комбинации с газообменными тренировками обеспечивает мощное стимулирующее воздействие на ангиогенез, энергетическое и трофическое снабжение активных тканей.

С применением полисомнографического анализа циркадианного цикла «бодрствование–сон», а также спектрального анализа, позволяющего оценить межполушарную и внутриполушарную асимметрию в условиях принудительного десинхроноза (депривации сна) коммуникативными звуковыми сигналами у диких животных (морских котиков, *Callorhinus ursinus*), были изучены механизмы эволюционной адаптации к специфическим условиям жизнедеятельности. Такая адаптация, характеризующаяся высшей степенью межполушарной асимметрии – однополушарным медленно-волновым сном, демонстрирует нейропластические и нейропротекторные способности головного мозга, препятствующие нейродегенерации [13]. Принудительный десинхроноз циркадианного ритма претерпевают на себе рабочие и служащие, исполняющие свои обязанности круглосуточно при сменном графике производственной и служебной деятельности.

Восстановление или поддержание жизненно важных видов трудовой и образовательной деятельности отдельных индивидов, групп или сообществ реализуется, например, путем трудотерапии. Трудотерапия является областью медицины, открывшей уникальные возможности. Методы трудовой терапии позволяют оказывать помощь детям с ограниченными возможностями, обеспечивая их полноценное участие в различных социальных ситуациях; осуществлять реабилитацию после травм и поддержку пожилых людей, испытывающих ухудшение физической и когнитивной трудоспособности [7]. По определению Мэри Райлли (Mary Reilly, 1961), трудовую терапию можно считать

самой великой идеей медицины XX столетия [14].

В период между 1860 и 1910 г. развивалось международное Движение искусств и ремесел (Arts and Crafts Movement), которое существенно повлияло на становление трудовой терапии [15]. Движение искусств и ремесел продвигало и поощряло обучение путем трудовой (производственной) практики. «Матерью» трудовой терапии считается Элеонора Кларк Слэгл (Eleanor Clarke Slagle, 1870–1942) – одна из основателей Национального общества развития и продвижения трудотерапии [14].

Технологии выработки тонкой координации двигательных актов, базирующихся на сенсорно-моторной интеграции, применимы как в образовательной деятельности, так и в моделях лечения, широко используемых для различных групп клиентов и пациентов. Первым шагом должно быть внедрение в практику систематического лабораторного скрининга функционального статуса сенсорной модуляции, сенсорной интеграции, нейромоторного и психосоциального дефицита у индивидов, испытывающих повышенные нагрузки в ходе повседневной трудовой и служебной деятельности. Трудотерапия у индивидов с нарушениями сенсорного процессинга и сенсорно-моторной интеграции часто базируется на принципах, сформулированных в *Ayres Sensory Integration*. Однако конкретные процедуры при соблюдении этих принципов сильно различаются в зависимости от индивидуального анамнеза, обеспечивая персонализированный подход, и реализуются под эгидой Глобальной сети сенсорной интеграции (*Sensory Integration Global Network, SIGN*).

Эти принципы включают:

1) лечебное вмешательство, основанное на умелом применении сенсорных и моторных коррективов, направленных на повышение тактильных, проприоцептивных и нейромоторных возможностей,

способностей планирования действий и принятия решений, организации времени и пространства, двухсторонней интеграции, приобретения и закрепления постурально-окулярных навыков, а также адаптируемости к усиленным физическим нагрузкам;

2) аккомодацию и адаптацию к ношению средств защиты, изменяющих сенсорное восприятие, к процедурам повышения чувствительности и улучшения концентрации внимания, саморегуляции и самоорганизации, направленных на наращивание эффективности и производительности трудовой и служебной деятельности;

3) программу сенсорной диеты, основанную на построении распорядка дня, ассоциированного с реализацией плана (меню) индивидуализированных поддерживающих мультисенсорных стимуляций или деприваций с помощью оборудования (сенсорных наборов, стресс-шаров, утяжеленного одеяла, предметов для отвлечения внимания на фоне музыкального сопровождения). Такое меню используется в течение суток по мере необходимости, чтобы помочь справиться с проблемами сенсорной модуляции (проприоцептивной, визуальной и звуковой), ассоциированными с неблагоприятными сдвигами эмоционального статуса и поведения, с повышенной тревожностью, депрессией для надлежащего изменения модели обработки сенсорной информации, минимизации эскалации кризиса – в общем, способствовать реабилитации и выздоровлению;

4) модификацию и приспособление к окружающей среде, базирующиеся на подборе освещения, использовании оборудования, издающего белый шум, росписи стен, мебели и оборудования для увеличения или уменьшения сенсорной стимуляции, создаваемой окружающим пространством. В некоторых случаях для выполнения этих задач используют сенсорные комнаты, сенсорные станции или сенсорные тележки;

5) **образование** работников и служащих, членов их семей, лиц, осуществляющих уход за нетрудоспособными пациентами, а также менеджеров (администраторов), определяющих социальную политику, – обучение технологиям превенции, реабилитации и коррекции сенсорно-моторных, ментальных функций, обеспечивающих производительность труда работника или обороноспособность военнослужащего и резервиста [16–21].

Однако для устойчивого развития индустриальной страны важно не только развитие человеческих возможностей, но и гармоничное взаимодействие человеческого фактора с развивающейся производственной инфраструктурой, например с роботехникой, применимой также при лечении и реабилитации. Так, на некоторых заводах Тойота (Toyota) новые рабочие не просто обучаются рабочим операциям, а проводят недели и даже месяцы, отрабатывая ручную манипуляции, которые робот выполняет намного быстрее. Такая методика повышения трудоспособности применяется не потому, что Тойота менее автоматизирована и роботизирована, а потому, что ее лидеры верят в то, что работники существенно растут в своем развитии, интуитивно переживая превращение материалов в детали, а деталей – в собранные машины.

Так работники обучаются ценить используемые материалы и глубже переживать процессы взаимодействия материалов

с различными технологическими устройствами. Более того, сам процесс обучения сборке машины вручную развивает и закрепляет у работников такие качества, как воображение, творческий подход и желание экспериментировать [22].

Администрации большинства современных компаний уделяют повышенное внимание трудоспособности и квалификации своих рабочих и служащих, учитывая общую тенденцию развития технологий и отставание адаптации человеческих ресурсов к производственным мощностям. Лидеры фирм убеждены в том, что наличие профессионалов и их трудоспособность являются залогом успеха в бизнесе [23]. Поэтому есть смысл инвестировать в обучение все большего числа рабочих и служащих наиболее широко применяемым навыкам работы, а также взаимодействию с автоматизированными устройствами и программным обеспечением. Более того, хорошо отточенные трудовые навыки сотрудников помогают компаниям создавать продукцию менее рискованно и более предсказуемо, с более высокой скоростью и производительностью, меньшими затратами и отходами [22, 23]. Стратегии, сфокусированные на укреплении потенциала человеческих ресурсов, создают фундамент для экономических инноваций и умножения человеческого капитала, что имеет решающее значение для заключения симбиотических соглашений, организации совершенного производства и, как следствие, подъема национальной экономики [24]. С точки зрения образования подготовка трудо- и обороноспособного персонала, разработка программ исследований и разработок (НИОКР), сотрудничество образовательных учреждений и крупных компаний, ведомств имеют первостепенное значение для удовлетворения отраслевых и государственных потребностей.

Таким образом, современные здоровьесоблюдающие технологии должны обя-



Рабочее место на нейроинженерном производстве в Российской Федерации

зательно ставить своей первостепенной задачей укрепление трудо- и обороноспособности членов общества для предотвращения его «инвалидизации», развитие образовательных методик для оптимальной адаптации работников и служащих к своей будущей профессии, проявляя при этом гибкость. Современные образовательные учреждения, производства и ведомства должны реально проводить инклюзивную политику для социализации лиц с отклонениями в состоянии здоровья.

Цитированная литература

1. **Buchanan, A.** Moral Status and Human Enhancement / A. Buchanan. // *Philosophy & Public Affairs*. – 2009. – № 37 (4). – P. 346–381. – URL : <https://www.jstor.org/stable/40468461?seq=1>
2. Enhancement Technologies Group European Commission: official site. – URL: <https://ec.europa.eu/research/participants/documents/downloadPublic?documentIds=080166e5cf2e83d0&appId=PPGMS> (дата обращения: 02.02.2021).
3. **Azevedo, Marco Antonio.** Human Enhancement : A new issue in philosophical agenda *Princípios* / Marco Antonio Azevedo // *Princípios*. – 2013. – № 20 (33). – P. 265–304. – URL : <https://philpapers.org/rec/MARHEA-2> (дата обращения: 02.02.2021).
4. Institute for ethics and emerging technologies : official site. – Human. – URL : http://ieet.org/index.php/tpwiki/human_enhancement (дата обращения 02.02.2021).
5. **Moore, Pete.** Enhancing me: the hope and the hype of human / Pete Moore // *Tech Know Series*. 1st Edition. – 2008. – 276 p. – URL : https://catalog.library.vanderbilt.edu/discovery/fulldisplay/alma991043285656703276/01VAN_INST:vanui (дата обращения: 02.02.2021).
6. World Health Organization : official site. – Geneva. – URL : <https://www.who.int/3by5/en/> (дата обращения: 28.11.2020).
7. About Occupational Therapy. American Occupational Therapy Association : official site. – USA. – URL : <https://www.aota.org/-/media/Corporate/Files/Practice/Manage/Presentation-Resources/Brochure/What-Is-OT-brochure.pdf> (дата обращения: 02.02.2021).
8. **Kielhofner, G.** Conceptual foundations of occupational therapy practice / G. Kielhofner. – Philadelphia, PA: F.A.Davis Company, 2009. – URL : <https://www.semanticscholar.org/paper/Conceptual-Foundations-of-Occupational-Therapy-Kielhofner/6f8b0c9c271c85ca78a6a20860af8f4ae871cddb> (дата обращения: 22.01.2021).
9. Brain Balance Programs. Result & Research. Brain Balance Achievement Centers. – 2019. – P. 36. – URL : https://f.hubspotusercontent10.net/hubfs/3798961/BB_ResearchPamphlet_REVFinal_WEB.pdf (дата обращения: 02.02.2021).
10. Balance deficit and brain connectivity in children with attention-deficit/hyperactivity disorder / S.M. Kim [et al.] // *Psychiatry Investig.* – 2017. – № 14 (4). – P. 452–457. – URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28845172/> (дата обращения: 22.01.2021).
11. **Case-Smith, J.** Occupational Therapy for Children / J. Case-Smith // Maryland Heights, MO: Mosby/Elsevier. – 2010. – URL : <https://www.elsevier.com/books/case-smiths-occupational-therapy-for-children-and-adolescents/obrien/978-0-323-51263-3> (дата обращения: 22.01.2021).
12. **Morosan-Danila, L.** Work capacity and fatigue relation in employees activity / L. Morosan-Danila, O. Bordeianu // *Bordeianu Revista Economica*. – 2012. – № 2. – P. 201–211. – URL : https://www.researchgate.net/publication/299469785_WORK_CAPACITY_AND_FATIGUE_RELATION_IN_EMPLOYEES_ACTIVITY (дата обращения: 02.02.2021).
13. EEG arousal from uni- and bilateral slow-wave sleep in Northern fur seal (*Callorhinus ursinus*) / O. I. Lyamin, A. J. Baciuc, P. O. Kosenko, L. A. Listopadova // Abstracts of III International Conference of young scientists “Physiology: from Molecules to Organism”, dedicated to the 95th an-

- niversary of the National Academy of Sciences of Ukraine. – Kiev. – 2013. – P. 39–40.
14. Canadian Association of Occupational Therapists [Association canadienne des ergothérapeutes], CAOT-ACE: official site. – Ottawa. – URL : https://caot.ca/site/aboutot/whatisot_test (дата обращения: 02.02.2021).
15. **Peloquin, S. M.** Embracing our ethos, reclaiming our heart / S. M. Peloquin // *The American Journal of Occupational Therapy*. – 2005. – № 59 (6). – P. 611–625. – URL : https://www.researchgate.net/publication/7407715_Embracing_Our_Ethos_Reclaiming_Our_Heart (дата обращения: 22.10.2020).
16. **Champagne, T.** Sensory modulation & environment : Essential elements of occupation [3rd. Ed., rev.] / T. Champagne. – Sidney, Australia : Pearson Assessment, 2010 – URL : <https://www.pearsonclinical.com.au/products/view/363> (дата обращения: 02.02.2021).
17. Champagne, T. The influence of post-traumatic stress disorder, depression, and sensory processing patterns on occupational engagement : A case study / T. Champagne // *WORK*. – 2011. – № 38 (1). – P. 67–75. – URL : https://www.researchgate.net/publication/49768260_The_influence_of_posttraumatic_stress_disorder_depression_and_sensory_processing_patterns_on_occupational_engagement_A_case_study (дата обращения : 02.02.2021).
18. Researching the safety & effectiveness of the weighted blanket with adults during an inpatient mental health hospitalization / T. Champagne, B. Mullen, D. Dickson, S. Krishnamurty // *Occupational Therapy in Mental Health*. – 2015. – № 31. – P. 211–233. – URL : https://www.researchgate.net/publication/283027811_Evaluating_the_Safety_and_Effectiveness_of_the_Weighted_Blanket_With_Adults_During_an_Inpatient_Mental_Health_Hospitalization (дата обращения: 02.02.2021).
19. **May-Benson, T.** Occupational therapy for adults with sensory processing disorder / T. May-Benson // *OT Practice*. – 2009. – № 14 (10). – P. 15–19. – URL : <https://www.aota.org/About-Occupational-Therapy/Professionals/HW/Using-Sensory-Integration-Based-Approach-With-Adult-Populations.aspx> (дата обращения: 02.02.2021).
20. Exploring the safety and effectiveness of the therapeutic use of the weighted blanket with adults / B. Mullen, T. Champagne, S. Krishnamurty, R. Gao // *Dickson Occupational Therapy in Mental Health*. – 2008. – № 24. – P. 65–89. – URL : https://www.researchgate.net/publication/233228002_Exploring_the_Safety_and_Therapeutic_Effects_of_Deep_Pressure_Stimulation_Using_a_Weighted_Blanket (дата обращения: 22.10.2020).
21. Sensory Integration Global Network. Ayres Sensory Integration: official site. – URL : <http://www.siglobalnetwork.org/ayres-sensory-integration> (дата обращения: 23.11.2020).
22. **Hagel, J.** Skills change, but capabilities endure. Why fostering human capabilities first might be more important than reskilling in the future of work / J. Hagel, J. S. Brown, M. Wooll // *A report from the Deloitte Center for the Edge*. Deloitte Development LLC. – 2019. – P. 20. – URL : https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/6332_From-skills-to-capabilities/6332_Skills-change-capabilities-enure.pdf (дата обращения: 02.10.2020).
23. **Ebhota, W.** Human Capacity Building in Manufacturing Sector : A Factor to Industrial Growth in Nigeria / W. Ebhota // *International Journal of Social, Management, Economics and Business Engineering*. – 2014. – № 8 (3). – P. 865–870. – URL : https://www.researchgate.net/publication/267039218_Human_Capacity_Building_in_Manufacturing_Sector_A_Factor_to_Industrial_Growth_in_Nigeria (дата обращения: 22.01.2021).
24. **Sigam, C.** Human capacity problems in developing countries and local content requirements in the extractive industries / C. Sigam // *GREAT Insights*. – 2012. – № 1 (5). – URL : <https://ecdpm.org/great-insights/extractive-sector-for-development/human-capacity-problems-in-developing-countries-extractive-industries/> (дата обращения: 02.02.2021).

УДК [613.2 – 057.87:318.17] (478)

ОЦЕНКА ФАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ ЛИЦ ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА, ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПРИДНЕСТРОВСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ им. Т.Г. ШЕВЧЕНКО

А.А. Братухина

Изучено фактическое питание лиц юношеского возраста, обучающихся в Приднестровском государственном университете им. Т.Г. Шевченко, г. Тирасполь. В характере их питания выявлено недостаточное потребление рыбы, круп и овощей, а также, что суточная калорийность рациона питания юношей и девушек ниже норм физиологических потребностей из-за пониженного потребления углеводов. Кроме того, отмечены дефицит ряда витаминов и минеральных веществ, пищевых волокон, а также недостаточное потребление воды.

Ключевые слова: питание, лица юношеского возраста, макронутриенты, микронутриенты.

ASSESSMENT OF THE ACTUAL NUTRITION OF THE ADOLESCENT STUDENTS OF SHEVCHENKO STATE UNIVERSITY OF PRIDNESTROVIE

A.A. Bratuhina

The article presents the results of a study of the actual nutrition of the adolescent students of Shevchenko State University of Pridnestrovie. It is established that their diet lacks fish, cereals and vegetables. The students' daily average diet is below physiological norms due to the reduced consumption of carbohydrates. Besides that their diet is poor in some vitamins and minerals, dietary fibers, and water.

Keywords: nutrition, adolescents, macronutrients, micronutrients.

Введение

Последние годы характеризуются возрастанием интереса к здоровому образу жизни, в частности к правильному питанию. Проблемы неправильного питания (в том числе недостаточное питание, дефицит микроэлементов, избыточная масса тела и ожирение) в настоящее время актуальны во всех странах – как с низким и средним, так и с высоким уровнем жизни [1].

Известно, что рациональное сбалансированное питание необходимо для нормального физического и умственного развития, для высокой работоспособности, для функционирования жизненно важных

систем организма, для сохранения здоровья. Посредством питания как составной части обмена веществ осуществляется связь организма с окружающей средой. Способ питания определяется главным образом средой обитания и характером доступной пищи. Пища – трудно определяемое биологическое понятие. Пищей в первом приближении называется сложная смесь неорганических и органических веществ, получаемых организмами из окружающей среды и используемых для построения и возобновления тканей, поддержания жизнедеятельности и восполнения расходуемой энергии [2]. Некоторые из этих веществ достаточно сложны по химическому составу. Описание диеты как смеси ингредиентов позволило раз-

вить методы химического анализа трех основных типов пищевых веществ – белков, углеводов и жиров. Однако химический анализ композиции пищи не может быть полным без учета многочисленных микрокомпонентов, в том числе витаминов, минеральных элементов, многих известных и еще неизвестных кофакторов и других веществ, которые необходимы для эффективного питания [3, 4].

Сбалансированное питание в юношеском возрасте обуславливает нормальный рост и развитие организма, адаптацию к воздействию окружающей среды, поддержание иммунитета, умственной и физической работоспособности. Фактическое питание юношей и девушек обусловлено привычками, вкусовыми предпочтениями, особенностями воспитания, национальными традициями, материальными возможностями, доступностью и ассортиментом пищевых продуктов. Недостаток, равно как и избыток, потребляемых питательных веществ может стать причиной как временных неудобств, так и различных заболеваний, фактором преждевременного старения и ранней смерти. В настоящее время выявлено, что у большей части лиц юношеского возраста России питание не соответствует нормам потребления пищевых веществ не только из-за недостаточной материальной обеспеченности, но и в связи с отсутствием или недостатком знаний по данному вопросу [5, 6].

Проблемам изучения фактического питания уделяется достаточно внимания в научной литературе [1, 2, 5, 6, 7]. Вместе с тем в связи с изменением моделей питания, продовольственной среды и продовольственной системы в современном мире малоизученными и весьма актуальными остаются исследования фактического питания лиц юношеского возраста в региональном аспекте.

Цель исследования: изучение фактического питания лиц юношеского возраста

для оценки удовлетворения потребности в пищевых веществах и энергии для процессов роста, развития и сохранения здоровья.

Материалы и методы

В исследованиях фактического питания принимали участие студенты I–III курсов различных факультетов Приднестровского государственного университета им. Т.Г. Шевченко (136 человек: 70 девушек и 66 юношей в возрасте 18–21 года).

Оценка фактического питания проводилась методом 24-часового воспроизведения питания [8, 9]. Для фиксирования потребляемой пищи при применении метода 24-часового (суточного) воспроизведения питания использовали таблицу «Формовопросник» [9]. Информация, занесенная в форму, в дальнейшем обрабатывалась для получения данных о потреблении энергии и пищевых веществ. Техника выполнения этого метода подробно изложена в методических рекомендациях [9]. Количество потребляемой пищи оценивали с помощью «Альбома порций продуктов и блюд», содержащего цветные фотографии наиболее часто употребляемой пищи в натуральную величину с указанием веса каждой порции и вспомогательные материалы, в частности помещенные в справочные таблицы: сведения о массе пищевых продуктов в наиболее употребляемых мерах объема, а также о массе 1 штуки определенных пищевых продуктов [10]. В основу гигиенической оценки химического состава рационов положены требования действующих в Российской Федерации Норм физиологических потребностей (НФП) в энергии и пищевых веществах [11]. Обработку первичного материала, расчеты и преобразование данных проводили с помощью компьютерной программы, включающей алгоритм расчетов, анализа индивидуального потребления пищевых продуктов и

конвертирования данных о потреблении пищи и энергии. Подсчет потребляемых макронутриентов и энергии рассчитывали на основе официальных справочных таблиц содержания их в продуктах и блюдах [12–14]. Сбалансированность рациона питания оценивалась по величинам потребления основных питательных веществ, энергии и сравнивалась с «Нормами физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» [11].

Индекс массы тела (ИМТ, кг/м²) рассчитывали по формуле: ИМТ = вес/рост². Оценку индекса проводили согласно рекомендациям экспертов ВОЗ [15].

Обработка данных проводилась с помощью программы Microsoft Office Excel, пакета прикладных программ и Statistica 10.0.

Результаты исследования

Оценка продуктового набора лиц юношеского возраста позволила выявить некоторые особенности структуры и частоты потребления отдельных продуктов питания (табл. 1).

Результаты исследования показали, что ежедневно в рационе питания юношей и девушек в возрасте 18–21 года присутствует хлеб и хлебобудничные продукты у 55 %, картофель – у 13 %, макароны – у 9 %, мясо и мясные продукты – у 5 %, молоко и молочные продукты – у 4 % опрошенных. Почти каждый день едят мясо и мясные продукты 46 % лиц юношеского возраста, молоко и молочные продукты, хлеб и хлебобудничные продукты – 18 %, овощи – 23 %, картофель – 14 %, макароны и фрукты – 27 %, яйца – 4 %. Несколько раз в неделю употребляют яйца, крупы и фрукты 45–50 % опрошенных, картофель, овощи, макароны, молоко и молочные продукты – 32–36 %, мясо и мясные продукты, рыбу – 18 %, хлеб и хлебобудничные продукты – 9 %. Один или несколько раз в месяц употребляют рыбу – 59 % лиц юношеского возраста, молоко и молочные продукты – 18 %, мясо и мясные продукты, овощи, яйца, макароны и фрукты – 9 %, а хлеб и хлебобудничные продукты – 4 %. Следует отметить, что редко употребляют рыбу – 18 % опрошенных, яйца – 14 %, крупы – 12 %, молоко и молочные продукты, хлеб и хлебобудничные продукты – 9 %, картофель – 5 %. Из нарушений рационального питания юношей и девушек

Таблица 1
Частота потребления отдельных продуктов питания лицами юношеского возраста, %

Пищевые продукты	Один раз в день или чаще	Почти каждый день	Несколько раз в неделю	Один раз в неделю	Один или несколько раз в месяц	Редко
Мясо и мясные продукты	5	46	18	22	9	0
Рыба	0	0	18	5	59	18
Молоко и молочные продукты	4	18	32	23	18	9
Картофель	13	14	36	32	0	5
Овощи (кроме картофеля)	9	23	36	23	9	0
Фрукты, ягоды	5	27	45	14	9	0
Крупы	0	0	46	43	0	12
Макароны	9	27	36	23	9	0
Хлеб и хлебобудничные продукты	55	18	9	5	4	9
Яйца	0	4	50	23	9	14
Сладости (пирожное)	14	36	18	9	18	4

следует отметить избыточное потребление сладкого. У 14 % опрошенных сладости присутствуют в рационе питания каждый день, у 18 % – несколько раз в неделю, у 36 % – почти каждый день.

При анализе фактического питания методом 24-часового воспроизведения также выявлены определенные отклонения от норм физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах у лиц юношеского возраста. Отмечено, что в исследуемой возрастной группе энергетическая ценность рациона питания составляет 2075 ккал у юношей и 1698 ккал у девушек, что ниже рекомендуемой физиологической нормы в среднем на 15 % (рис. 1).

Фактический уровень потребления белка в среднем составляет 78,4 г у юношей и 66,4 г у девушек и превышает рекомендуемую норму в среднем на 9 %. При этом отмечено низкое содержание углеводов в рационе питания у лиц обоих полов данной возрастной группы. Количество углеводов, получаемых в течение

дня юношами и девушками, составляет 265,8 и 224,0 г, что ниже НФП на 25,8 и 22,5 % соответственно. Расчеты показали, что юноши и девушки потребляют жиров в среднем 75,1 и 59,1 г в сутки, что ниже НФП на 7,3 и 11,8 % соответственно. Среднесуточное потребление воды и пищевых волокон характеризуется как недостаточное и также ниже рекомендуемых значений для данной возрастной группы. Следует отметить, что у юношей и девушек отмечено недостаточное поступление с пищей энергии из-за пониженного потребления углеводов. Наблюдается смещение структуры калорийности рациона питания в пользу белков в ущерб углеводам.

Оценка содержания витаминов в питании юношей и девушек показала, что в их рационе наблюдается избыток витаминов А, В₁, РР и дефицит водорастворимых витаминов D, Е, К и жирорастворимых витаминов С, Н, большинства витаминов группы В и β-каротина (рис. 2).

В суточном рационе питания лиц юношеского возраста количество витамина РР



Рис. 1. Энергетическая ценность рационов питания и среднесуточное потребление макронутриентов лицами юношеского возраста, % от НФП
* – достоверные различия по сравнению с контролем (P < 0,05)

превышало НФП у юношей на 52,5 %, у девушек на 55,6 %, а витамина В₁ – на 12,0 и 10,7 % соответственно. Нехватка витамина В₂ в питании юношей и девушек составляла 17,2 и 19,4 %, витамина В₅ – 48,0 и 47,6 %, витамина В₆ – 39,0 и 49,0 %, витамина В₉ – 55,0 и 48,4 %, витамина В₁₂ – 33,7 и 61,3 %, витамина К – 85,7 %, витамина Н – 36,1 и 45,2 % и витамина С – 52,1 и 39,1% соответственно.

При анализе результатов микронутриентного состава фактического питания выявлено, что в суточном рационе лиц обоих полов наблюдается избыток натрия, фосфора, железа и дефицит калия, кальция, магния, хлора, йода, марганца, меди, фтора, селена, хрома и цинка. Нехватка калия в питании юношей и девушек составляет в среднем 10 %, кальция –

50 %, магния – 30 %, хлора – 29 и 44 %, йода – 84 и 80 %, селена – 43 %, фтора – 89 и 93 %, хрома – 56 и 45 %, цинка – 62 и 65 % соответственно. Избыток натрия составляет 110,4 % у юношей и 46,1 % у девушек, фосфора – 34,2 % и 10,2 % соответственно.

Особенности питания и низкая физическая активность современной молодежи зачастую не только приводят к развитию хронических системных заболеваний, но и непосредственно сказываются на морфометрических показателях [16]. В качестве оценки возможного риска развития заболеваний нами был использован индекс массы тела. Выявлено, что среднегрупповые значения ИМТ находятся в пределах рекомендуемых значений ВОЗ у обоих полов данной возрастной группы (табл. 2).

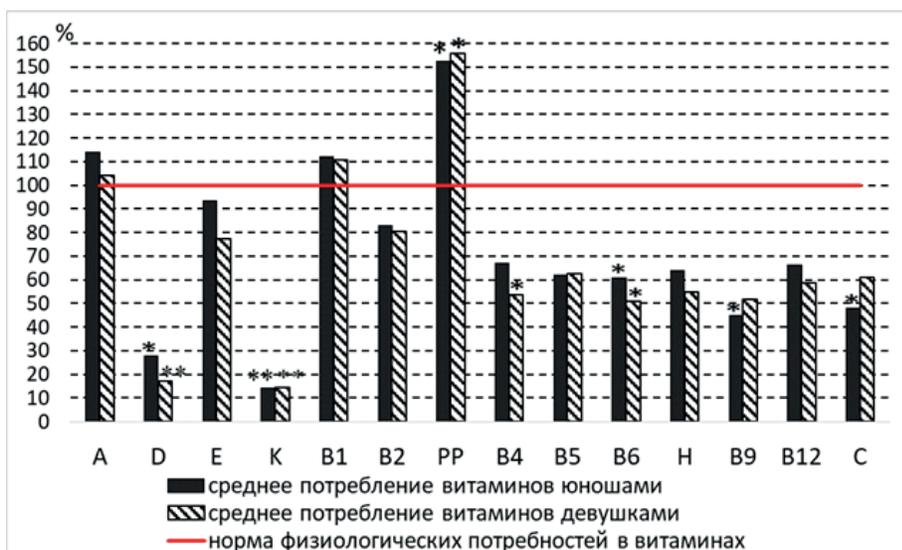


Рис. 2. Среднесуточное потребление витаминов лицами юношеского возраста, %
 * – достоверные различия по сравнению с контролем (P < 0,05)
 ** – достоверные различия по сравнению с контролем (P < 0,01)

Таблица 2

Индекс массы тела юношей и девушек в возрасте 18–21 года

Должная величина ИМТ для юношей, кг/м ²	Фактический ИМТ у юношей, кг/м ²	Должная величина ИМТ для девушек, кг/м ²	Фактический ИМТ у девушек, кг/м ²
17,7 – 24,9	22,5 ± 1,8	16,6 – 24,9	20,2 ± 2,3



Рис. 3. Распределение индекса массы тела среди юношей и девушек в возрасте 18–21 года, %

Следует отметить, что в норме ИМТ отмечается у 82 % юношей и у 84 % девушек. При этом избыток массы тела наблюдается у 12 % юношей и у 9 % девушек, а дефицит – у 6 % юношей и у 7 % девушек (рис. 3).

При анализе результатов анкетирования выявлено также, что опрошенные юноши и девушки, обучающиеся в ПГУ им. Т.Г. Шевченко, не отметили наличие у них хронических заболеваний желудочно-кишечного тракта. Однако на редкие боли в области живота жалуются 45 % опрошенных, на изжогу – 15,8 % и на вздутие – 38,0 % лиц юношеского возраста.

Выводы

Анализ рационов питания лиц юношеского возраста, обучающихся в Приднестровском государственном университете им. Т.Г. Шевченко, выявил ряд существенных нарушений в их фактическом питании:

1. В характере питания лиц юношеского возраста наблюдается недостаточное потребление рыбы, круп и овощей.

2. У юношей и девушек суточная калорийность рациона ниже норм физиологических потребностей из-за пониженного потребления углеводов.

3. В питании лиц юношеского возраста выявлен дефицит ряда витаминов и минеральных веществ, пищевых волокон, а также недостаточность потребления воды.

Полученные результаты свидетельствуют о наличии дополнительного дестабилизирующего фактора формирования здоровья юношей и девушек. В связи с этим можно говорить о необходимости проведения дальнейшего исследования в данном регионе с целью установления причинно-следственных связей между состоянием питания, пищевым статусом и заболеваемостью лиц юношеского возраста.

Цитированная литература

1. A new nutrition manifesto for a new nutrition reality / F. Branca [et al.] // The Lancet. – 2020. – Vol. 395 (10217). – P. 8–10. – URL : [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32690-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32690-X) (дата обращения: 28.01.2021).

2. Уголев, А. М. Теория адекватного питания и трофология / А. М. Уголев. – Ленинград : Наука, 1991. – 272 с. – Текст : непосредственный.

3. Поздняковский, В. М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов : учебник / В. М. Поздня-

ковский. – Новосибирск : Изд-во Сиб. Ун-та., 2007. – 455 с. – Текст : непосредственный.

4. **Скурихин, И. М.** Все о пище с точки зрения химика : справочное издание / И. М. Скурихин, А. П. Нечаев. – Москва : Высшая школа, 1991. – 288 с. – Текст : непосредственный.

5. О состоянии фактического питания студентов Башкирского государственного медицинского университета / А. И. Лукманова [и др.]. – Текст : электронный // Гигиена питания. – 2013. – № 12. – С. 39–41. – URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/o-sostoyanii-fakticheskogo-pitaniya-studentov-bashkirskogo-gosudarstvennogo-meditsinskogo-universiteta> (дата обращения: 20.01.2021).

6. **Аношкина, Н. Л.** Состояние фактического питания, физического развития и частоты возникновения острых респираторных заболеваний среди лиц юношеского возраста / Н. Л. Аношкина – Текст : электронный // Вестник ТГУ. – 2011. – Т. 16 (вып. 2). – С. 532–534. – URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-fakticheskogo-pitaniya-fizicheskogo-razvitiya-i-chastoty-vozniknoveniya-ostryh-respiratornyh-zabolevaniy-sredi-lits> (дата обращения: 15.01.2021).

7. Особенности фактического питания жителей Приднестровья пожилого и старческого возраста с избыточной массой тела / В. А. Шептицкий [и др.]. – Текст : непосредственный // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. – 2020. – Т. 30, № 5 (прил. № 53). – С. 65.

8. Методические рекомендации по оценке количества потребляемой пищи методом 24-часового (суточного) воспроизведения питания / А. Н. Мартинчик, А. К. Батурич, А. П. Феоктистова. – Москва, 1996. – 32 с. – Текст : непосредственный.

9. Способ оценки индивидуального потребления пищи методом 24-часового (суточного) воспроизведения питания : методические рекомендации. – Москва : ФГБУН «ФИЦ

питания и биотехнологии», 2016. – 36 с. – Текст : непосредственный.

10. Альбом порций продуктов и блюд : демонстрационный источник / А. Н. Мартинчик, А. К. Батурич, В. С. Баева. – Москва : Институт питания РАМН, 1995. – 66 с. – Текст : непосредственный.

11. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации : методические рекомендации / Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора. – Москва, 2009. – 36 с. – Текст : непосредственный.

12. **Скурихин, И. М.** Химический состав пищевых продуктов : справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов / И. М. Скурихин. – Москва : Агропромиздат, 1987. – 224 с. – Текст : непосредственный.

13. **Скурихин, И. М.** Химический состав пищевых продуктов : справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов / И. М. Скурихин. – Москва : Агропромиздат, 1987. – 360 с. – Текст : непосредственный.

14. **Тутельян, В. А.** Химический состав и калорийность российских продуктов питания : справочник / В. А. Тутельян. – Москва : ДеЛи плюс, 2012. – 284 с. – Текст : непосредственный.

15. World Health Organization. BMI for age. – URL : <https://www.who.int/toolkits/growth-reference-data-for-5to19-years/indicators/bmi-for-age> (дата обращения: 14.12.2020).

16. **Лыцова, Н. Л.** Оценка здоровья студенческой молодежи / Н. Л. Лыцова. – Текст : электронный // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2 (часть 8). – С. 1699–1702. – URL : <https://www.fundamental-research.ru/article/view?id=37295> (дата обращения: 17.01.2021).

МЕЖСТЕНОЧНЫЕ ПАХОВЫЕ ГРЫЖИ

А.А. Ботезату, Ю.С. Паскалов, Е.В. Маракуца

Работа посвящена редкой патологии – межфасциальным, межстеночным (межмышечным) паховым грыжам. Осуществлен литературный обзор по данной патологии и ретроспективный анализ историй болезни 6 больных с межстеночными паховыми грыжами, пролеченных в хирургическом отделении ГУ РКБ за последние 20 лет. Анализ показал, что редкая встречаемость данной патологии условна, скорее всего она недостаточно диагностирована. Хирургическое лечение межстеночных паховых грыж требует надежной аутопластики задней стенки с применением релаксирующих разрезов апоневроза передней стенки влагалища прямой мышцы и ее консолидации аутодермопластикой. Результаты лечения больных хорошие – рецидивов заболевания не выявлено. Катамнез 7 лет.

Ключевые слова: межстеночные паховые грыжи, комбинированная герниопластика.

INTERSTITIAL INGUINAL HERNIA

А.А. Botezatu, Yu.S. Paskalov, E.V. Marakutsa

The article deals with the rare pathology – interfascial, interstitial (intermuscular) inguinal hernias. The literature is carried out review about this pathology and retrospective analysis of case histories of 6 patients treated with interstitial inguinal hernias at the surgical department of the Republican Clinical Hospital during the last 20 years. The analysis shows that the rarity of this pathology is contingent, it is underdiagnosed. Surgical treatment of interstitial inguinal hernia requires reliable posterior autoplasty using relaxing incisions of aponeurosis of anterior wall of the sheath of rectus abdominis muscle and its consolidation by autodermoplasty. The treatment results of the treated patients are good – no recurrence of the disease was detected. The follow-up period is 7 years.

Keywords: interstitial inguinal hernia, combined hernioplasty.

Введение

К редко встречаемым паховым грыжам относятся *межстеночные (межмышечные) паховые грыжи*, при которых грыжевой мешок располагается между слоями мышц и апоневроза наружной косой мышцы. Существуют различные названия этих грыж, но большинство авторов склонны называть их межстеночными, так как это больше соответствует анатомической локализации и взаимоотношению грыжевого мешка с окружающими его тканями [1]. Межстеночные грыжи давно уже выделены в отдельную группу паховых

грыж. Согласно сборной статистики на 50 тыс. паховых грыж приходится 43 (0,08 %) межстеночных грыж (по Lower и Hicken) [2]. Другой автор, Т.Ю. Юсупов (1965), приводит такие данные: среди оперированных 1966 больных с паховыми грыжами внутрстеночные формы паховых грыж отмечены в 6 (0,31 %) случаях [3]. Причиной развития межстеночных паховых грыж большинство авторов считают врожденное неправильно развитие влагалищного отростка брюшины, в некоторых случаях с заращением или резким сужением наружного пахового кольца при длительном ношении паховых бандажей.

В соответствии с локализацией различают три вида межстеночных паховых грыж:

1) предбрюшинные паховые грыжи, когда грыжевой мешок располагается между брюшиной и поперечной фасцией;

2) межстеночные, или внутримышечные, паховые грыжи, когда грыжевой мешок располагается между различными слоями мышц и апоневрозом в пределах пахового канала;

3) поверхностные, или подкожные, паховые грыжи, когда грыжевой мешок на выходе из пахового канала располагается между апоневрозом наружной косой мышцы и поверхностной фасцией.

Бывают два варианта межстеночных паховых грыж.

Первый вариант – с **однокамерным грыжевым мешком**, который заполняет паховый канал. При таких паховых грыжах грыжевыми воротами является глубокое паховое кольцо. Со временем происходит увеличение размеров грыжевых ворот за счет растяжения верхней медиальной полуокружности глубокого пахового кольца, сформированного поперечной фасцией и межъямочной связкой. Чем сильнее растягивается глубокое паховое кольцо в медиальном направлении, тем прямолинейнее и короче становится грыжевой канал. Пределом такого расширения глубокого пахового кольца является латеральный край прямой мышцы, при этом площадь дефекта по сравнению с первоначальным увеличивается в 10 и более раз. По внешним признакам такая грыжа похожа на прямую грыжу и обычно обозначается как косая паховая грыжа с выпрямленным каналом. При этом наружное паховое кольцо может быть сужено или полностью облитерировано. Паховый канал расширен и по длине короче обычного. Грыжевой мешок на выходе его из внутреннего отверстия пахового канала располагается под апоневрозом наружной косой мышцы спереди и внутренней косой и поперечной мышцы сзади. Паховый канал при этих грыжах расширен в 3–4 раза. Внутреннее

паховое кольцо смещается несколько кверху и латеральнее. При анатомической слабости пахового промежутка межфасциальные грыжи могут занимать весь паховый треугольник перемещаясь кверху (высота пахового треугольника 6 см и более), из-за чего их принимают за грыжи спигелиевой линии, особенно когда распластанный грыжевой мешок достигает больших размеров. В таких случаях при длительном грыженосительстве содержимое грыжевого мешка может к нему прирапаваться и грыжа становится невправимой.

У мужчин межстеночные грыжи могут сочетаться с другой аномалией развития – крипторхизмом с внутрибрюшным внутриканальным расположением яичка. Яичко обычно располагается в подкожной клетчатке у наружного отверстия пахового канала или в паховом канале и, как исключение, опускается в мошонку. В большинстве случаев яичко находится в стадии атрофии.

Второй вариант межстеночной паховой грыжи встречается при так называемых **двухкамерных**, или, как называют их в литературе, **двурогих паховых грыжах**. Причина их образования – врожденная патология влагалищного отростка брюшины. При этом имеет место сочетание косой и прямой паховых грыж при общей шейке единого грыжевого мешка. В этих случаях часть грыжевого мешка формирует косую паховую грыжу, направляясь к наружному паховому кольцу, а вторая часть – формирует прямую паховую грыжу. Грыжевой мешок перфорирует поперечную фасцию вблизи шейки общего грыжевого мешка и направляется к лонному бугорку позади прямой мышцы, перфорируя ее, и выпячивается наружу через наружное паховое кольцо.

Материалы и методы

На протяжении последних 20 лет в хирургическом отделении ГУ РКБ находи-

лось на лечении 5 больных с межстеночными паховыми грыжами, что составило 0,63 % пролеченных за эти годы больных с паховыми грыжами. Все пациенты женского пола в возрасте от 58 до 90 лет, средний возраст 69,75 лет. В плановом порядке госпитализированы четыре пациентки, в ургентном – одна. В последнем случае подозревалась ущемленная рецидивная (R1) левосторонняя паховая грыжа. У трех больных паховая грыжа была левосторонней, у двух – правосторонней. В двух случаях грыжа была вправимой, т. е. несложненной, в трех – невправимой. При клиническом осмотре у всех пациенток грыжа визуализировалась над контуром кожи в виде грыжевого образования диаметром от 10 до 20 см, располагаясь в пахово-подвздошной области, а при больших грыжах (2 случая) верхний контур грыжевого выпячивания доходил до уровня пупка.

С целью уточнения диагноза трем больным выполнялось УЗИ грыж, при этом у одной из них выявлено узлообразование (больная с подозрением на ущемленную грыжу), а у двух других грыжевые выпячивания содержали петли кишечника.

Все больные оперированы в плановом порядке. Обезболивание: наркоз с миорелаксацией + ИВЛ (два случая), перидуральная анестезия (один), спинномозговая анестезия (один) и местная инфильтрационная анестезия (один случай). Операционный доступ – поперечный, над грыжевым выпячиванием, с иссечением лоскута кожи в виде эллипса с приготовлением аутодермального трансплантата по В.Н. Янову.

На операции во всех случаях определялось наличие истонченного апоневроза, набухание образования из-под апоневроза в подкожную клетчатку, а при его пальпации характерное шуршание под пальцами. Наружное паховое кольцо не определялось, косопродольно рассекался апонев-

роз в проекции предполагаемого пахового канала. Грыжевой мешок, распластанный над внутренней косой и поперечной мышцами, только в двух случаях вправлялся в брюшную полость. При вскрытии грыжевого мешка у больной с правосторонней паховой грыжей содержимым определены петли тонкого кишечника, которые легко вправились в брюшную полость. В двух других случаях содержимым была сигмовидная кишка, припаянная к грыжевому мешку, которую после освобождения погрузили в брюшную полость; в пятом случае имелось опухолевидное образование в грыжевом мешке, которое исходило из большого сальника размерами 10 x 10 см, данное образование вместе с грыжевым мешком резецированы и направлены на гистологическое исследование. Заключение от 23.11.2015 г. в МИО (г. Кишинев) – фибросаркома.

Во всех случаях широкое внутреннее паховое кольцо размерами 6–10 см занимало практически весь паховый промежуток. У всех больных выполнена аутопластика задней стенки пахового канала с релаксирующим разрезом передней стенки влагалища прямой мышцы и замещением дефекта аутодермальным лоскутом; выполнена пластика апоневроза наружной косой мышцы живота в виде дубликатуры. Дренаж подкожной клетчатки по Редону.

Послеоперационное течение гладкое, все пациенты выписаны домой. В отдаленные сроки: 90-летняя больная, у которой на операции выявлена фибросаркома большого сальника, умерла через 1,3 года после операции от прогрессирования онкопатологии. Трое оперированных чувствуют себя хорошо, рецидива грыжи нет.

Описание случая двухкамерной (двурогой) паховой грыжи. Больная К. 74 лет госпитализирована в хирургическое отделение 25.01.16 г. с диагнозом: правосторонняя паховая грыжа. С её слов: грыженосительство длилось около 2 лет.

При осмотре в правой паховой области имелось выпячивание размерами 8×6 см мягко-эластической консистенции, умеренно болезненное. В положении лежа оно свободно вправлялось в брюшную полость.

Оперирована 26.01.16 г. под местной анестезией (р-р лидокаина – 300 мл). Двумя полуовальными разрезами вокруг надлобковой связки справа иссечен лоскут кожи 10×5 см, из которого подготовлен аутодермальный трансплантат. Наружное паховое кольцо пропускает два пальца. Вскрыт паховый канал, где выявлен грыжевой мешок кривой паховой грыжи размерами 5×4 см. У лонного бугорка выявлена прямая грыжа, которая выпячивается через прямую мышцу предпузырно (к мочевому пузырю), выходя наружу через наружное паховое кольцо. Размеры прямой паховой грыжи в два раза превышают размеры кривой паховой грыжи. После выделения грыжевого мешка кривой грыжи до шейки установлено, что продолжение просвета кривой паховой грыжи идет позади поперечной фасции прямой грыжи и формирует единый грыжевой мешок, состоящий из двух камер. Прямая грыжа инвагинирована в предбрюшинную клетчатку кисетным швом, грыжевой мешок кривой паховой грыжи прошит, перевязан и отсечен.

Особенность герниопластики: паховый промежуток имеет высоту более 5 см. Заднюю стенку формирует поперечная фасция, которая перерастянута и «парусит», в связи с чем вначале выполнено гофрирование задней стенки пахового канала (операция Bassini). После чего нанесен разрез апоневроза влагалища прямой мышцы параллельно ранее выполненной аутопластике. Фиксация нижнего листка апоневроза к пупартовой связке до и за внутренним паховым кольцом. Дефект апоневроза замещен аутодермальной латкой, фиксированной по периметру. Апоневроз наружной кривой мышцы

ушит в виде дубликатуры. Осмотрена 10.02.2021 г., жалоб не предъявляет, рецидива грыжи нет.

Параингинальные (околопаховые) грыжи характеризуются тем, что выпячиваются через отверстие в брюшной стенке в непосредственной близости от внутреннего пахового кольца. Встречаются два вида параингинальных грыж:

1) истинные параингинальные грыжи. Грыжевой мешок формирует отдельный канал между волокнами поперечной и внутренней кривой мышцы и выпячивается через отверстие в апоневрозе наружной кривой мышцы в подкожной клетчатке;

2) грыжевые выпячивания, выходящие и расположенные в непосредственной близости от внутреннего пахового кольца, располагаются под апоневрозом, в связи с чем некоторые специалисты считают их разновидностью боковых грыж.

Приведем наше наблюдение параингинальной (нижнебоковой) грыжи справа. Больная С. 52 лет была госпитализирована в хирургическое отделение 25.06.2018 г. с жалобами на опухолевидное выпячивание диаметром 3 см в правой паховой области, которое визуализировалось в положении стоя, а в положении лежа самостоятельно вправлялось в брюшную полость. Давность грыженосительства около 8 лет. Ощутимого роста в размерах за последнее время не наблюдалось.

Операция 26.06.2018 г. под местной анестезией (р-р лидокаина 0,5 % – 300 мл): поперечным доступом в правой паховой области вокруг надлобковой складки иссечен лоскут кожи, из которого приготовлен аутодермальный трансплантат. После выделения апоневроза наружной кривой мышцы живота наружное паховое кольцо не было расширено, а под апоневрозом на уровне внутреннего пахового кольца определялось тестовидное образование с характерным кишечным плеском. Вскрыт паховый канал, обнаружено меж-

мышечное грыжевое выпячивание 4 × 4 см, расположенное в стороне от пахового промежутка на расстоянии 3 см. Грыжевой мешок выделен между волокнами внутренней косой и поперечной мышцы. Содержимое грыжевого мешка – петли тонкого кишечника – погружено в брюшную полость. У основания мешок прошит, перевязан и иссечен. Грыжевой дефект в мышечно-апоневротической части поперечной мышцы диаметром до 2,5 см располагался на расстоянии до 2 см от внутреннего пахового кольца – латеральнее и несколько выше него. Выполнена аутопластика с ушиванием дефекта поперечной мышцы двухрядным швом, а также мышечного дефекта внутренней косой мышцы узловыми швами. Поверх выполненной аутопластики уложена аутодермальная латка, фиксированная по периметру внизу к пупартовой связке, вверху – к апоневрозу внутренней косой мышцы, а по бокам – к перимизию внутренней косой мышцы. Аутопластика передней стенки пахового канала дубликатурой апоневроза наружной косой мышцы. Послеоперационное течение гладкое. Выписана 2.07.2018 г.

Результаты лечения

Среди пролеченных нами пяти больных с межстеночными паховыми грыжами и одной больной с параингвинальной грыжей в отдаленные сроки рецидивов не найдено. Катамнез 6–7 лет.

Заключение

Цель нашего сообщения – обратить внимание широкого круга практикующих общих хирургов на наличие таких паховых грыж, как межфасциальные, или меж-

мышечные. В доступной нам литературе за последние 20 лет мы не встречали научной работы, рассматривающей данную патологию. Редкая встречаемость этой патологии относительна, скорее всего она обусловлена погрешностями в диагностике. Особенно это касается так называемых комбинированных (сочетание косой и прямой) паховых грыж, когда оперирующий хирург не ставит своей целью выявление прямой связи этих двух грыжевых выпячиваний. А это важно перед принятием решения о выполняемом виде герниопластики. При этих грыжах требуется особо надежная консолидация пахового канала. При широком отверстии внутреннего пахового кольца и высоком (5–10 см) паховом треугольнике низведение и фиксация серповидной связки к подвздошно-лонному тяжу и пупартовой связке практически невозможны без релаксирующего разреза апоневроза передней стенки влагалища прямой мышцы. Аутопластика задней стенки пахового канала должна быть консолидирована аутодермопластикой, при которой замещается образовавшийся апоневротический дефект во влагалище прямой мышцы. Поступая таким образом, можно избежать рецидивов грыж в отдаленные сроки.

Цитированная литература

1. **Кукуджанов, Н. И.** Паховые грыжи / Н. И. Кукуджанов. – Москва : Медицина, 1969. – 440 с. – Текст : непосредственный.
2. **Lower, W. E.** Interparietal hernias / W. E. Lower, N. F. Hicken // Ann Surg. – 1931. – 94(6). – P. 1070–1087.
3. **Юсупов, Т. Ю.** Диагностика и оперативное лечение редких форм наружных брюшных грыж / Т. Ю. Юсупов. – Ташкент, 1965. – 144 с. – Текст : непосредственный.

УДК 577.21

С-РЕАКТИВНЫЙ БЕЛОК В ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ. ОБЗОР

А.П. Бесчастный, Р.В. Окушко

Воспаление, ассоциированное с канцерогенезом, считается седьмым признаком рака, а так как С-реактивный белок (CRP) – чувствительный маркер воспаления, значительный интерес вызывают исследования его концентраций в крови и экспрессии в опухолевых тканях в связи с особенностями развития злокачественных заболеваний различной этиологии. В кратком обзоре рассмотрены основные направления исследований в онкологии с применением CRP. Исходя из литературных данных, высокочувствительный С-реактивный белок является эффективным, экономичным и доступным прогностическим и предиктивным биомаркером онкологических заболеваний. Также в обзоре кратко рассмотрены биологические свойства CRP и основные методы его определения в клинике.

Ключевые слова: С-реактивный белок, воспаление, рак, опухолевый маркер.

C-REACTIVE PROTEIN IN CANCER RESEARCH. REVIEW

A.P. Beschastny, R.V. Okushko

Inflammation caused by carcinogenesis is recognized as the seventh sign of cancer, and since C-reactive protein is a sensitive marker of inflammation, numerous clinical studies of its concentration in the blood and expression in tumor tissues are carried out in connection with the development of malignant diseases of various etiology. In a brief review, the some areas of research in oncology using CRP are considered. Based on the literature, a highly sensitive C-reactive protein is an effective, affordable and economical prognostic and predictive biomarker of cancer. The review also briefly reviews the biological properties of CRP and the main methods for determining it in a clinic.

Keywords: C-reactive protein; inflammation; cancer; tumour marker.

В 2018 г. онкозаболевания были причиной 9,6 миллионов смертей. Ожидается, что в связи со старением населения число онкологических больных будет возрастать и в дальнейшем [1].

Несмотря на успехи в лечении и диагностике онкологических заболеваний, прогнозирование в онкологии все еще часто основывается на субъективных критериях, зависящих от навыков и опыта врача, и может приводить к ошибкам [2].

Очевидно, что максимально точный прогноз должен учитывать комбинации всех значимых факторов опухоли и осо-

бенностей самого пациента. В связи с этим важная роль принадлежит молекулярным маркерам опухолей [3].

Одним из перспективных биомаркеров в онкологии является С-реактивный белок (CRP). Благодаря широкой доступности клинического анализа CRP и его биологическим и физико-химическим свойствам он соответствует многим критериям идеального прогностического опухолевого маркера, несмотря на его неспецифичность [4].

Биологические и физико-химические свойства CRP. Острая фаза воспаления возникает как защитная реакция организма на широкий спектр острых и

хронических заболеваний [5], вызывая высвобождение провоспалительных цитокинов, которые активируют биосинтез CRP с различной интенсивностью в зависимости от тяжести и вида заболевания [6–8]. Медиана базовой концентрации CRP в сыворотке взрослого человека составляет 0,8 мг/л. При вирусных инфекциях, вялотекущих хронических и некоторых системных ревматических заболеваниях и метастазировании опухолей концентрации CRP повышаются до 10–30 мг/л; при бактериальных инфекциях, обострениях хронических воспалительных заболеваний (ревматоидный артрит) или повреждении тканей (хирургические операции, острый инфаркт миокарда) концентрации CRP возрастает до 40–100 мг/л, а иногда до 200 мг/л. Тяжелые генерализованные инфекции, ожоги, сепсис повышают CRP почти до 300 мг/л и более [5; 8; 9]. Также известно, что уровень циркулирующего CRP повышается при раке различного вида: лимфомах, саркомах и карциномах [10], но при лейкозах его концентрация практически не изменяется относительно нормальных значений [5].

Не менее важной для диагностики особенностью является быстрое снижение концентрации CRP при эффективном лечении. Исследования *in vivo* с внутривенным введением [¹²⁵I]-меченного CRP показали, что 90 % метки выводится из организма с мочой в течение 7 дней. При этом клиренс меченного CRP представлял практически моноэкспоненциальную функцию у больных разными нозологическими формами, включая рак [11]. Показано, что большая часть CRP через 24 ч после инъекции обнаруживалась в гепатоцитах, доказывая, что эти клетки ответственны за катаболизм данного белка. Период полувыведения CRP у человека составил 19 часов независимо от вида заболевания [12]. Таким образом, различия в уровнях экспрессии CRP при различных заболеваниях объяс-

няются разной скоростью его биосинтеза, но не изменениями скорости его катаболизма.

CRP относят к эволюционно древнему семейству белков-пентраксинов. Биологические и молекулярные свойства CRP подробно рассмотрены в обзорах [6; 13; 14], а трехмерные структуры белка в комплексе и без субстрата, полученные методом рентгеновской кристаллографии, доступны в Protein Data Bank (<https://www.rcsb.org/>).

Наиболее известной способностью CRP является связывание в присутствии Ca^{2+} – ионов С-полисахарида пневмококка, благодаря чему он получил свое название. Данная реакция, как считается, обусловлена присутствием в полисахариде этих бактерий остатков фосфохолина. Интересно отметить, что включение фосфохолиновой группы в полисахариды и липополисахариды клеточной стенки патогенных бактерий и белков кутикулы паразитических круглых червей может скрывать их от иммунной системы хозяина [15]. Свободный фосфохолин в форме цвиттериона, а также фосфатидилхолины – известные типовые субстраты, которые с высокой аффинностью связываются CRP. Однако CRP обладает широкой специфичностью и связывает в присутствии Ca^{2+} фосфоэтаноламин и содержащие его фосфолипиды, а также окисленные липопротеины низкой плотности (oxLDL), хроматин, гистоны, малые рибонуклеопротеиды ядра U1, ламинин [13; 16; 17]. Кроме того, при повышении кислотности, наблюдаемой в очаге воспаления, CRP способен связывать лиганды и в отсутствие кальция [6; 18]. Исходя из способности CRP связываться с агрегированными белками, предполагается его шаперонная активность в отношении любых неправильно собранных или поврежденных белков [19].

Важнейшей функцией CRP является участие в системе врожденного имму-

нитета и поддержании гомеостаза [14]. Ускоряя выведение связанных клеточных компонентов, CRP защищает организм от развития аутоиммунных реакций [5; 20]. Важность белка подтверждает отсутствие значительных мутаций или делеций гена CRP, что предполагает летальность таких изменений для организма [5]. Обнаружены однонуклеотидные полиморфизмы гена CRP, которые связывают с риском развития ряда аутоиммунных, сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний [21; 22].

К настоящему времени известно о существовании трех молекулярных форм белка: (1) нативного пентамера (pCRP), (2) мономерной формы (mCRP) и (3) модифицированного пентамера [23]. Очевидно, каждая из форм обладает различными физиологическими свойствами. Установлено, что мономерная форма (mCRP) имеет провоспалительные свойства [14; 24], тогда как препарат нативного пентамера pCRP не вызывал воспалительных реакций [5]. Кроме того, *in vitro* было показано образование декамерной, полимерной [25] и фибриллярной форм CRP [26], существование *in vivo* и биологические функции которых еще не описаны.

Считалось, что синтез CRP ограничен клетками печени [7], но в дальнейшем установлен синтез этого белка в других тканях [27–32]. Продуцировать CRP способны некоторые виды раковых клеток: почечной карциномы [33], плоскоклеточного рака пищевода [34], карциномы молочной железы [35], внутривисцеральной холангиокарциномы [36]. Предполагают, что синтез CRP раковыми клетками регулируется как цитокинами, так и клетками самой опухоли [37; 38]. Экзогенный, также как и эндогенный, провоспалительный липид сфингозин-1-фосфат (S1P), продуцируемый в клетках карциномы молочной железы, повышает экспрессию CRP *in vitro*. [35]. В опытах *in vitro* 12 подтипов

интерферона- α , взаимодействуя с рецепторами интерферона- α I типа, дозозависимо подавляли активность промотора CRP в культуре клеток гепатомы Нер G2 [40].

Диагностическое значение CRP.

Введение в клиническую практику высокочувствительных методов количественного определения CRP с латексным усилением (hs-CRP) изменило представление о его диагностической значимости. Оказалось, что концентрации CRP в крови до 1 мг/дл, ранее принимаемые за незначимые, предсказывают степень риска развития сердечно-сосудистых заболеваний: низкую – при концентрации CRP ≤ 1 мг/л, среднюю, если концентрация 1–3 мг/л, и высокую, – если ≥ 3 мг/л [44].

Незначительные повышения концентрации CRP относительно базового уровня также наблюдаются при ряде заболеваний и физиологических состояний, при воздействии «факторов риска». При этом концентрация CRP не зависит от времени суток и приема пищи [45], но может иметь сезонные колебания, увеличиваясь в осенне-зимний период [6].

Связь CRP с онкологическими процессами. Сегодня признано, что превышение базового уровня CRP вне воспалительного заболевания может указывать на риск развития онкологического процесса.

Современные исследования воспалительного микроокружения злокачественной ткани подтвердили гипотезу Рудольфа Вирхова о связи между раком и воспалением и начинают приносить плоды в профилактике и лечении [46–50].

В настоящее время экспериментально подтверждено, что некоторые виды рака связаны с долговременным воспалением. Считается, что у 25 % всех диагностированных раковых больных кофактором канцерогенеза являлся хронический воспалительный процесс, вызванный инфекционными агентами [51; 52], химическими и физическими агентами [53], а также

аутоиммунными и воспалительными заболеваниями неопределенной этиологии [54].

Опухолевая ткань находится в микроокружении, напоминая очаг хронического воспаления, в котором присутствуют клетки, продуцирующие медиаторы воспаления. Эта микросреда может способствовать канцерогенезу посредством индукции генной нестабильности, эпигенетических изменений и дальнейших генных мутаций. Микроокружение опухоли также может придавать ей устойчивость к иммунному ответу хозяина и нивелировать эффекты химиотерапевтических препаратов [46–50].

Очевидно, что такие условия могут сопровождаться изменениями уровней острофазных белков. В частности, в протеомных исследованиях сыворотки больных раком кишечника было показано, что именно белки острой фазы увеличивают концентрации на общем фоне сывороточных белков [55].

Изменения в плазме уровней белков острой фазы, включая CRP, возможно, являются вторичным ответом на местное воспаление тканей при злокачественных новообразованиях [56]. Кроме того, злокачественные клетки сами секретируют провоспалительные цитокины.

Доказано, что уровни циркулирующего CRP повышены при различных видах карциномы, лимфомы, саркомы и при опухолях головного мозга [5; 57]. Причем повышение CRP в плазме крови коррелирует с величиной опухоли и метастазами [58]. При ряде онкологических заболеваний этот феномен используется для прогнозирования осложнений, определения стадии заболевания, раннего обнаружения рецидивов [59; 60].

Прогностическое значение циркулирующего CRP. Прогнозирование исхода рака – наиболее широкое направление исследований CRP в онкологии. Опубли-

ковано большое число работ, в которых концентрация CRP в плазме идентифицирована как эффективный маркер общей, специфической или безрецидивной выживаемости онкологических пациентов. Даже незначительное повышение базовых концентраций CRP (1–3 мг/л) может указывать не только на существующее онкозаболевание, но и на повышенный риск развития рака в дальнейшем [61]. Установлено, что при концентрации CRP ≥ 3 мг/л у пациентов повышается риск развития рака различной этиологии даже с 5-летним латентным периодом. Однако при изучении однонуклеотидных полиморфизмов гена CRP показана ассоциация с риском развития только рака легких (в 1,4–2 раза выше по сравнению с минимальным риском). Исследованные полиморфизмы CRP не были связаны с риском колоректального рака, рака предстательной железы или молочной железы [62].

Генетическое эпидемиологическое проспективное исследование с Менделевской рандомизацией, в котором были изучены девять генетических комбинаций четырех SNP гена CRP, связанных с повышением базовой концентрации CRP, опровергает гипотезу, что генетически детерминированное увеличение базовой концентрации CRP в крови связано с более высокой вероятностью развития рака [63]. Однако в популяционных исследованиях населения Дании установлено, что люди с концентрацией CRP в наивысшем квантиле по сравнению с наименьшим имели риск развития рака любого типа в 1,3 раза выше, а риск развития рака легких в 2 раза выше. В ходе данных исследований было установлено, что среди пациентов с диагнозом «рак» у людей с высоким исходным уровнем CRP (> 3 мг / л) риск ранней смерти на 80 % выше по сравнению с пациентами с низким уровнем CRP (< 1 мг / л) [64].

В систематическом обзоре данных 90 эпидемиологических исследований, опубли-

ликованных до середины 2006 г., проведена оценка возможной ассоциации концентрации CRP с онкозаболеваниями. Хотя в большинстве поперечных исследований концентрации CRP у пациентов с раковыми заболеваниями были выше, чем у «здоровых», авторы обзора отмечают возможные ошибки, свойственные данному виду исследований: ретропричинность, систематическую ошибку выжившего (англ. survivorship bias) или смешанные факторы. Авторы обзора делают вывод о недостаточной статистической обоснованности применения уровня CRP в качестве диагностического маркера рака на тот момент и о необходимости дальнейших лонгитудальных эпидемиологических и генетических исследований для изучения роли CRP при раке [65].

В систематическом обзоре 2015 г. проанализировано 271 исследование прогностического и предиктивного значения повышенной базовой концентрации CRP в крови у больных с первичными злокачественными солидными опухолями желудочно-кишечного тракта, почек, легких, поджелудочной железы, мочевого пузыря и других локализаций. Повышенный CRP был ассоциирован с более высокой смертностью в 90 % случаев. Особенно выраженной ассоциацией была при злокачественных новообразованиях ЖКТ и почек. При других солидных опухолях повышенный уровень CRP также предсказывал худший прогноз. Кроме того, авторы приводят данные, подтверждающие применимость CRP для определения ответа на лечение и выявления рецидивов опухоли [66].

Таким образом, по результатам современных исследований, концентрация сывороточного CRP может рассматриваться как независимый прогностический маркер для злокачественных новообразований различной этиологии.

Кроме этого, проведены когортные исследования прогностического значения

«комбинированных маркеров» воспаления в связи с исходами при онкологических заболеваниях, которые включают оценку уровня CRP плазмы и альбумина: прогностической шкалы Глазго (GPS) и ее модифицированной версии (mGPS).

Прогностическое значение GPS в оценке выживаемости было подтверждено рядом исследований для пациентов с различными видами рака, включая колоректальный [67], эзофагеальный, желудка, легких [68–71], почечно-клеточной карциномой [72] и раком независимо от места образования [73]. Прогностический балл GPS также являлся независимым маркером плохого прогноза эпителиального рака яичников [74].

Мета-анализ прогностического значения mGPS для оценки выживаемости пациентов с раком легкого (мелкоклеточного и немелкоклеточного типов), включавший 7 ретроспективных исследований пациентов Европы, США и Азии, и 4 проспективных, опубликованных до 2017 г., также подтвердил статистически значимую ассоциацию более высокого балла mGPS с худшей выживаемостью [75].

Проводятся исследования применения GPS и mGPS и для краткосрочных прогнозов смертности при онкологических заболеваниях. Среди пациентов отделения неотложной помощи и больных в терминальной стадии GPS и mGPS показали умеренную прогностическую точность оценки смертности, которую повышало совместное использование с показателями уровня прокальцитонина [76] или со шкалой статуса работоспособности *Восточной кооперативной онкологической группы (ECOG Performance Status)* [77].

Прогностическое значение CRP в опухолевой ткани. Применение CRP как «тканевого» иммуногистохимического (ИГХ) маркера для диагностики и прогнозирования в онкологии является все еще недостаточно исследованной областью по

сравнению с уровнем циркулирующего белка. Отдельный интерес представляют ИГХ-исследования прогностического значения опухолевого CRP в оценке выживаемости больных несколькими видами рака.

В исследовании с целью оценки опухолевого CRP как дифференциального биомаркера при диагностике внутривенной холангиокарциномы экспрессия CRP в раковых клетках была благоприятным прогностическим фактором общей выживаемости, тогда как высокое содержание CRP в окружающих клетках, не затронутых раком, подтверждало общую тенденцию, являясь неблагоприятным прогнозом [36].

В исследовании опухолевого CRP у пациентов с плоскоклеточным раком пищевода (SCC) в стадии T2, T3 или T4 экспрессия CRP была обнаружена в 48,6 % опухолей. Прогноз выживаемости при однофакторном анализе был значительно хуже у данной группы, чем у пациентов с опухолями без экспрессии CRP ($P = 0,017$). При многофакторном анализе экспрессия CRP раковыми клетками являлась также независимым прогностическим фактором у данных пациентов ($P = 0,036$) [34].

Опухолевый С-реактивный белок являлся маркером прогноза также у пациентов с локализованным почечно-клеточным раком. Пациенты с высокой экспрессией опухолевого CRP имели в 27 раз более высокий риск общей смертности по сравнению с пациентами с низким CRP (HR 27,767, 95 % ДИ). Вместе с тем предоперационный уровень сывороточного CRP у данных больных не являлся прогностическим показателем смертности [78].

Предиктивное значение CRP в онкологии, т. е. способность предсказывать ответ пациента на лечение, мало исследовано по сравнению с прогностическим. У пациентов с метастатической почечно-клеточной карциномой более низкие концентрации CRP и фибриногена до начала

лечения предсказывали лучшую выживаемость при адьювантной иммунотерапии низкими дозами интерлейкина-2 [79].

Предиктивное значение концентрации CRP в сыворотке до начала лечения было продемонстрировано на пациентах, получавших сунитиниб, при *метастатическом почечно-клеточном раке светлоклеточного типа*. Общее и специфическое выживание было выше у пациентов с низкими концентрациями CRP [80].

В статье Lewin с соавт. (2019) изучено влияние адьювантной лучевой терапии на показатели системного иммунного статуса пациентов с раком молочной железы в связи с однонуклеотидными полиморфизмами (ОНП) генов воспалительных белков, включая CRP. Адьювантная радиотерапия приводила к снижению уровней CRP и С-С-рецептора хемокина 5 (CCL5) преимущественно в плазме пациентов, имеющих ОНП в генах CRP (rs1800947CC) и CCL5 (rs2107538GG, rs2280789AA). Определение комплекса hs-CRP, CCL5 и ОНП генов в клинических условиях предлагается для выявления пациентов с раком молочной железы, имеющих наибольшую пользу от адьювантной радиотерапии [81].

Пример предиктивного использования сывороточного CRP приведен в работе, где представлен случай, когда его концентрация в первый послеоперационный день у больных после мастэктомии была значительно ассоциирована с развитием хронического послеоперационного болевого синдрома и его интенсивностью [82].

Благодаря исследованиям связи канцерогенеза с воспалением, возникло предположение, что долгосрочное использование противовоспалительных нестероидных препаратов, в частности аспирина, могут понижать риск развития рака [83–86].

Заключение. Проведенный анализ литературы свидетельствует о целесообразности исследований уровня hsCRP в крови, его экспрессии в опухолевых тка-

нях, а также определении однонуклеотидных полиморфизмов при оценке рисков развития, диагностике, выборе схем лечения, для раннего выявления рецидивов и прогнозирования исходов рака различной этиологии. Дальнейшие исследования должны прояснить патофизиологическую роль CRP при первичных и метастатических злокачественных опухолях различного происхождения и его роль в результатах противоопухолевой терапии.

Цитированная литература

1. Global, regional and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980–2015 : a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015 / H. Wang [et al.] // *The Lancet*. – 2016. – Vol. 388, № 10053. – P. 1459–1544.
2. **Christakis, N. A.** Extent and determinants of error in physicians' prognoses in terminally ill patients / N. A. Christakis, E. B. Lamont // *Western Journal of Medicine*. – 2000. – Vol. 172, № 5. – P. 310–313.
3. **Sharma, S.** Tumor markers in clinical practice : General principles and guidelines / S. Sharma // *Indian Journal of Medical and Paediatric Oncology : Official Journal of Indian Society of Medical & Paediatric Oncology*. – 2009. – Vol. 30, № 1. – P. 1–8.
4. Serum C-reactive protein is an important and powerful prognostic biomarker in most adult solid tumors / S. Shrotriya [et al.] // *PLOS ONE*. – 2018. – Vol. 13. – № 8. – P. e0202555.
5. **Pepys, M. B.** The Pentraxins 1975–2018: Serendipity, Diagnostics and Drugs / M. B. Pepys // *Frontiers in Immunology*. – 2018. – Vol. 9.
6. **Гусев, Е. Ю.** С-реактивный белок : патогенетическое и диагностическое значение / Е. Ю. Гусев. – Текст : непосредственный // *Уральский медицинский журнал*. – 2014. – № 1 (115). – С. 113–121.
7. **Hurlimann, J.** The liver as the site of C-reactive protein formation / J. Hurlimann, G. J. Thorbecke, G. M. Hochwald // *The Journal of Experimental Medicine*. – 1966. – Vol. 123, № 2. – P. 365–378.
8. **Назаров, П. Г.** Пентраксины в реакциях врожденного и приобретенного иммунитета, организации матрикса, фертильности / П. Г. Назаров. – Текст : непосредственный // *Медицинский академический журнал*. – 2010. – Т. 10, № 4. – С. 107–124.
9. **Вельков, В. В.** С-реактивный белок в лабораторной диагностике острых воспалений и в оценке рисков сосудистых патологий / В. В. Вельков. – Текст : непосредственный // *Клинико-лабораторный консилиум*. – 2008. – № 2 (21). – С. 37–48.
10. Acute-phase proteins or tumour markers : the role of SAA, SAP, CRP and CEA as indicators of metastasis in a broad spectrum of neoplastic diseases / P. S. Weinstein [et al.] // *Scandinavian Journal of Immunology*. – 1984. – Vol. 19, № 3. – P. 193–198.
11. **Vigushin, D. M.** Metabolic and scintigraphic studies of radioiodinated human C-reactive protein in health and disease / D. M. Vigushin, M. B. Pepys, P. N. Hawkins // *Journal of Clinical Investigation*. – 1993. – Vol. 91, № 4. – P. 1351–1357.
12. The pentraxins, C-reactive protein and serum amyloid P component, are cleared and catabolized by hepatocytes in vivo / W. L. Hutchinson [et al.] // *The Journal of clinical investigation*. – 1994. – Vol. 94, № 4. – P. 1390–1396.
13. С-реактивный белок / А. В. Наумов [и др.]. – Текст : непосредственный // *Журнал ГрГМУ*. – 2010. – № 4. – С. 3–11.
14. **Boncler, M.** The Multiple Faces of C-Reactive Protein—Physiological and Pathophysiological Implications in Cardiovascular Disease / M. Boncler, Y. Wu, C. Watala // *Molecules*. – 2019. – Vol. 24, № 11. – P. 2062.
15. **Clark, S. E.** Microbial Modulation of Host Immunity with the Small Molecule Phosphorylcholine / S. E. Clark, J. N. Weiser // *Infection and Immunity*. – 2013. – Vol. 81, № 2. – P. 392–401.
16. C-reactive protein binds to both oxidized LDL and apoptotic cells through recognition of a

- common ligand: Phosphorylcholine of oxidized phospholipids / M.-K. Chang [et al.] // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. – 2002. – Vol. 99, № 20. – P. 13043–13048.
17. **Black, S.** The phosphocholine and the polycation-binding sites on rabbit C-reactive protein are structurally and functionally distinct / S. Black, A. Agrawal, D. Samols // *Molecular Immunology*. – 2003. – Vol. 39, № 16. – P. 1045–1054.
18. Lectin specificity and binding characteristics of human C-reactive protein. / E. Köttgen [et al.] // *The Journal of Immunology*. – 1992. – Vol. 149, № 2. – P. 445–453.
19. Multifaceted anti-amyloidogenic and pro-amyloidogenic effects of C-reactive protein and serum amyloid P component in vitro / D. Ozawa [et al.] // *Scientific Reports*. – 2016. – Vol. 6.
20. Human CRP Defends against the Toxicity of Circulating Histones / S. T. Abrams [et al.] // *The Journal of Immunology*. – 2013. – Vol. 191, № 5. – P. 2495–2502.
21. **Russell, A. I.** Polymorphism at the C-reactive protein locus influences gene expression and predisposes to systemic lupus erythematosus / A. I. Russell // *Human Molecular Genetics*. – 2003. – Vol. 13, № 1. – P. 137–147.
22. **Berezin, A.** The Single Nucleotide Polymorphisms in the C-reactive Protein Gene: are they Biomarkers of Cardiovascular Risk? / A. Berezin. – Vol. 4, № 2. – P. 4.
23. **Singh, S. K.** Functionality of C-Reactive Protein for Atheroprotection / S. K. Singh, A. Agrawal // *Frontiers in Immunology*. – 2019. – Vol. 10. – P. 1655.
24. **Lv, J.-M.** In vitro generation and bioactivity evaluation of C-reactive protein intermediate / J.-M. Lv, M.-Y. Wang // *PloS One*. – 2018. – Vol. 13, № 5. – P. e0198375.
25. C-reactive protein exists in an NaCl concentration-dependent pentamer-decamer equilibrium in physiological buffer / A. I. Okemefuna [et al.] // *The Journal of Biological Chemistry*. – 2010. – Vol. 285, № 2. – P. 1041–1052.
26. Polymorphism of structural forms of C-reactive protein / H.-W. Wang [et al.] // *International Journal of Molecular Medicine*. – 2002.
27. The kidney as a second site of human C-reactive protein formation in vivo / W. J. Jabs [et al.] // *European Journal of Immunology*. – 2003. – Vol. 33, № 1. – P. 152–161.
28. **Gould, J. M.** Expression of C-Reactive Protein in the Human Respiratory Tract / J. M. Gould, J. N. Weiser // *Infection and Immunity*. – 2001. – Vol. 69, № 3. – P. 1747–1754.
29. Human neurons generate C-reactive protein and amyloid P: upregulation in Alzheimer's disease / K. Yasojima [et al.] // *Brain Research*. – 2000. – Vol. 887, № 1. – P. 80–89.
30. Calabró, P. Inflammatory cytokines stimulated C-reactive protein production by human coronary artery smooth muscle cells / P. Calabró, J. T. Willerson, E. T. H. Yeh // *Circulation*. – 2003. – Vol. 108, № 16. – P. 1930–1932.
31. Local generation of C-reactive protein in diseased coronary artery venous bypass grafts and normal vascular tissue / W. J. Jabs [et al.] // *Circulation*. – 2003. – Vol. 108, № 12. – P. 1428–1431.
32. Reciprocal association of C-reactive protein with adiponectin in blood stream and adipose tissue / N. Ouchi [et al.] // *Circulation*. – 2003. – Vol. 107, № 5. – P. 671–674.
33. Expression of C-reactive protein by renal cell carcinomas and unaffected surrounding renal tissue / W. J. Jabs [et al.] // *Kidney International*. – 2005. – Vol. 68, № 5. – P. 2103–2110.
34. Immunohistochemical expression of C-reactive protein in squamous cell carcinoma of the esophagus – significance as a tumor marker / T. Nozoe [et al.] // *Cancer Letters*. – 2003. – Vol. 192, № 1. – P. 89–95.
35. Inflammatory lipid sphingosine-1-phosphate upregulates C-reactive protein via C/EBP β and potentiates breast cancer progression / E.-S. Kim [et al.] // *Oncogene*. – 2014. – Vol. 33, № 27. – P. 3583.
36. C-Reactive Protein (CRP) is a Promising Diagnostic Immunohistochemical Marker for Intrahepatic Cholangiocarcinoma and is Associated With Better Prognosis / Y.-C. Yeh [et al.] // *The*

- American Journal of Surgical Pathology. – 2017. – Vol. 41, № 12. – P. 1630–1641.
37. The relationship between tumour T-lymphocyte infiltration, the systemic inflammatory response and survival in patients undergoing curative resection for colorectal cancer / K. Canna [et al.] // *British Journal of Cancer*. – 2005. – Vol. 92, № 4. – P. 651–654.
38. The relationship between interleukin-6 and C-reactive protein in patients with benign and malignant prostate disease / P.A. McArdle [et al.] // *British Journal of Cancer*. – 2004. – Vol. 91, № 10. – P. 1755–1757.
39. C-reactive protein binds to integrin $\alpha 2$ and Fc γ receptor I, leading to breast cell adhesion and breast cancer progression / E.-S. Kim [et al.] // *Oncogene*. – 2018. – Vol. 37, № 1. – P. 28–38.
40. Interferon-alpha mediates suppression of C-reactive protein: explanation for muted C-reactive protein response in lupus flares? / H. Enocs-son [et al.] // *Arthritis and Rheumatism*. – 2009. – Vol. 60, № 12. – P. 3755–3760.
41. **Тарасова, Л. Н.** Диагностическое значение С-реактивного белка как маркера инфекции у больных с впервые выявленными острыми миелоидными лейкозами / Л. Н. Тарасова, С. Г. Владимирова, В. В. Черепанова. – Текст : непосредственный // *Клиническая онкогематология. Фундаментальные исследования и клиническая практика*. – 2015. – Т. 8, № 4. – С. 443–446.
42. Rapid and quantitative detection of C-reactive protein using quantum dots and immunochromatographic test strips / C. Ming [et al.] // *International Journal of Nanomedicine*. – 2014. – P. 5619.
43. Quantitative and rapid detection of C-reactive protein using quantum dot-based lateral flow test strip / R. Wu [et al.] // *Analytica Chimica Acta*. – 2018. – Vol. 1008. – P. 1–7.
44. Markers of inflammation and cardiovascular disease: application to clinical and public health practice: A statement for healthcare professionals from the Centers for Disease Control and Prevention and the American Heart Association / T. A. Pearson [et al.] // *Circulation*. – 2003. – Vol. 107, № 3. – P. 499–511.
45. **Kushner, I.** What Does Minor Elevation of C-Reactive Protein Signify? / I. Kushner, D. Rzewnicki, D. Samols // *The American Journal of Medicine*. – 2006. – Vol. 119, № 2. – P. 166.e17–166.e28.
46. **Balkwill, F.** Inflammation and cancer : back to Virchow? / F. Balkwill, A. Mantovani // *Lancet (London, England)*. – 2001. – Vol. 357, № 9255. – P. 539–545.
47. Cancer-related inflammation, the seventh hallmark of cancer : links to genetic instability / F. Colotta [et al.] // *Carcinogenesis*. – 2009. – Vol. 30, № 7. – P. 1073–1081.
48. **Hagerling, C.** Balancing the innate immune system in tumor development / C. Hagerling, A.-J. Casbon, Z. Werb // *Trends in Cell Biology*. – 2015. – Vol. 25, № 4. – P. 214–220.
49. **Балпанова, Г. Т.** Хроническое воспаление и рак / Г. Т. Балпанова, Б. Б. Бижигитова. – Текст : непосредственный // *Вестник Казахского национального медицинского университета*. – 2017. – № 4. – С. 424–426.
50. **Grivennikov, S. I.** Immunity, inflammation, and cancer / S. I. Grivennikov, F. R. Gerten, M. Karin // *Cell*. – 2010. – Vol. 140, № 6. – P. 883–899.
51. Global burden of cancers attributable to infections in 2012 : a synthetic analysis / M. Plummer [et al.] // *The Lancet Global Health*. – 2016. – Vol. 4, № 9. – P. e609–e616.
52. **Sasidharan, R.** Infections Causing Human Cancer / R. Sasidharan // *The Yale Journal of Biology and Medicine*. – 2008. – Vol. 81, № 1. – P. 52–53.
53. The multitude and diversity of environmental carcinogens / D. Belpomme [et al.] // *Environmental Research*. – 2007. – Vol. 105, № 3. – P. 414–429.
54. **Franks, A. L.** Multiple Associations Between a Broad Spectrum of Autoimmune Diseases, Chronic Inflammatory Diseases and Cancer / A. L. Franks, J. E. Slasky // *Anticancer Research*. – 2012. – Vol. 32, № 4. – P. 1119–1136.
55. Identification of serum proteins discriminating colorectal cancer patients and healthy controls using surface-enhanced laser desorp-

- tion ionisation-time of flight mass spectrometry / J. Y. M. N. Engwegen [et al.] // *World Journal of Gastroenterology*. – 2006. – Vol. 12, № 10. – P. 1536–1544.
56. Does interleukin-6 link explain the link between tumour necrosis, local and systemic inflammatory responses and outcome in patients with colorectal cancer? / G. J. K. Guthrie [et al.] // *Cancer Treatment Reviews*. – 2013. – Vol. 39, № 1. – P. 89–96.
57. Acute-phase proteins or tumour markers: the role of SAA, SAP, CRP and CEA as indicators of metastasis in a broad spectrum of neoplastic diseases / P. S. Weinstein [et al.] // *Scandinavian Journal of Immunology*. – 1984. – Vol. 19, № 3. – P. 193–198.
58. Metastatic renal carcinoma comprehensive prognostic system / J. Atzpodien [et al.] // *British Journal of Cancer*. – 2003. – Vol. 88, № 3. – P. 348–353.
59. **Mahmoud, F. A.** The role of C-reactive protein as a prognostic indicator in advanced cancer / F. A. Mahmoud, N. I. Rivera // *Current Oncology Reports*. – 2002. – Vol. 4, № 3. – P. 250–255.
60. Significant prognostic factors for 5-year survival after curative resection of renal cell carcinoma / H. Masuda [et al.] // *International Journal of Urology : Official Journal of the Japanese Urological Association*. – 1998. – Vol. 5, № 5. – P. 418–422.
61. **Allin, K. H.** Baseline C-reactive protein is associated with incident cancer and survival in patients with cancer / K. H. Allin, S. E. Bojesen, B. G. Nordestgaard // *Journal of Clinical Oncology : Official Journal of the American Society of Clinical Oncology*. – 2009. – Vol. 27, № 13. – P. 2217–2224.
62. C-reactive protein-associated genetic variants and cancer risk : Findings from FINRISK 1992, FINRISK 1997 and Health 2000 studies / K. Heikkilä [et al.] // *European Journal of Cancer*. – 2011. – Vol. 47, № 3. – P. 404–412.
63. C-reactive protein and the risk of cancer: a mendelian randomization study / K. H. Allin [et al.] // *Journal of the National Cancer Institute*. – 2010. – Vol. 102, № 3. – P. 202–206.
64. **Allin, K. H.** Elevated C-reactive protein in the diagnosis, prognosis, and cause of cancer / K. H. Allin, B. G. Nordestgaard // *Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences*. – 2011. – Vol. 48, № 4. – P. 155–170.
65. **Heikkilä, K.** A systematic review of the association between circulating concentrations of C reactive protein and cancer / K. Heikkilä, S. Ebrahim, D. A. Lawlor // *Journal of Epidemiology and Community Health*. – 2007. – Vol. 61, № 9. – P. 824–833.
66. C-Reactive Protein Is an Important Biomarker for Prognosis Tumor Recurrence and Treatment Response in Adult Solid Tumors : A Systematic Review / S. Shrotriya [et al.] // *PLoS ONE*. – 2015. – Vol. 10, № 12.
67. Prognostic value of the Glasgow prognostic score in colorectal cancer: a meta-analysis of 9,839 patients / X. Lu [et al.] // *Cancer Management and Research*. – 2019. – Vol. 11. – P. 229–249.
68. Neutrophil count and the inflammation-based glasgow prognostic score predict survival in patients with advanced gastric cancer receiving first-line chemotherapy / Q.-Q. Li [et al.] // *Asian Pacific journal of cancer prevention : APJCP*. – 2014. – Vol. 15, № 2. – P. 945–950.
69. The modified glasgow prognostic score is an independent prognostic indicator in neoadjuvantly treated adenocarcinoma of the esophagogastric junction / G. Jomrich [et al.] // *Oncotarget*. – 2018. – Vol. 9, № 6. – P. 6968–6976.
70. The Modified Glasgow Prognostic Score Is an Independent Prognostic Factor in Patients with Inoperable Thoracic Esophageal Squamous Cell Carcinoma Undergoing Chemoradiotherapy / P. Zhang [et al.] // *Journal of Cancer*. – 2014. – Vol. 5, № 8. – P. 689–695.
71. Association between serum C-reactive protein value and prognosis of patients with non-small cell lung cancer : a meta-analysis / X. Jing [et al.] // *International Journal of Clinical and Experimental Medicine*. – 2015. – Vol. 8, № 7. – P. 10633–10639.
72. Modified Glasgow prognostic score as a prognostic factor for renal cell carcinomas :

- a systematic review and meta-analysis / X. Hu [et al.] // *Cancer Management and Research*. – 2019. – Vol. 11. – P. 6163–6173.
73. An inflammation-based prognostic score (mGPS) predicts cancer survival independent of tumour site: a Glasgow Inflammation Outcome Study / M. J. Proctor [et al.] // *British Journal of Cancer*. – 2011. – Vol. 104, № 4. – P. 726–734.
74. Glasgow prognostic score is an independent marker for poor prognosis with all cases of epithelial ovarian cancer / C. Omichi [et al.] // *Cancer Medicine*. – 2016. – Vol. 5, № 6. – P. 1074–1080.
75. Clinical utility of the modified Glasgow prognostic score in lung cancer : A meta-analysis / J. Jin [et al.] // *PLoS ONE*. – 2017. – Vol. 12, № 9.
76. Procalcitonin Improves the Glasgow Prognostic Score for Outcome Prediction in Emergency Patients with Cancer : A Cohort Study / A. C. Rast [et al.] // *Disease Markers*. – 2015. – Vol. 2015. – P. 1–9.
77. “How Long Have I Got?” – A Prospective Cohort Study Comparing Validated Prognostic Factors for Use in Patients with Advanced Cancer / C. Simmons [et al.] // *The Oncologist*. – 2019. – P. theoncologist. 2018–0474.
78. Intratumor C-reactive protein as a biomarker of prognosis in localized renal cell carcinoma / T. V. Johnson [et al.] // *The Journal of Urology*. – 2011. – Vol. 186, № 4. – P. 1213–1217.
79. C-reactive protein : a biomarker of survival in patients with metastatic renal cell carcinoma treated with subcutaneous interleukin-2 based immunotherapy / A. Casamassima [et al.] // *The Journal of Urology*. – 2005. – Vol. 173, № 1. – P. 52–55.
80. Predictive value of C-reactive protein in patients treated with sunitinib for metastatic clear cell renal cell carcinoma / M. Pilskog [et al.] // *BMC Urology*. – 2017. – Vol. 17.
81. The Influence of Single Nucleotide Polymorphisms and Adjuvant Radiotherapy on Systemic Inflammatory Proteins, Chemokines and Cytokines of Patients With Breast Cancer / N. L. Lewin [et al.] // *Anticancer Research*. – 2019. – Vol. 39, № 3. – P. 1287–1292.
82. C-reactive Protein Level on Postoperative Day One is Associated with Chronic Postsurgical Pain After Mastectomy / K. Hashimoto [et al.] // *Anesthesiology and Pain Medicine*. – 2018. – Vol. 8, № 4. – P. e79331.
83. Aspirin Use and Risk of Fatal Cancer / M. J. Thun [et al.] // *Cancer Research*. – 1993. – Vol. 53, № 6. – P. 1322–1327.
84. Intake of Non-steroidal Anti-inflammatory Drugs and the Risk of Prostate Cancer : A Meta-Analysis / Z. Shang [et al.] // *Frontiers in Oncology*. – 2018. – Vol. 8. – P. 437.
85. Effect of anti-inflammatory drugs on overall risk of common cancer : case-control study in general practice research database / M. J. Langman [et al.] // *BMJ (Clinical research ed.)*. – 2000. – Vol. 320, № 7250. – P. 1642–1646.
86. **Kanda, Y.** Chemopreventive Strategies for Inflammation-Related Carcinogenesis: Current Status and Future Direction / Y. Kanda, M. Osaki, F. Okada // *International Journal of Molecular Sciences*. – 2017. – Vol. 18, № 4.
-

СРАВНЕНИЕ АНТИОКСИДАНТНЫХ СВОЙСТВ ЧАЯ И ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ПРИДНЕСТРОВЬЯ, ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ОРВИ

В.В. Люленова, Ю.Л. Малаештян

Исследованы антиоксидантные свойства чая различных сортов и лекарственных растений, произрастающих на территории Приднестровья. Методом йодометрии выявлены растения и чаи с высоким содержанием витамина С. Методом перманганатометрии выявлены растения с высокой антиоксидантной способностью. Обсуждаются рекомендации по использованию чая и лекарственных растений для профилактики и лечения ОРВИ.

Ключевые слова: чай, йодометрия, перманганатометрия, антиоксиданты, лекарственные растения.

COMPARISON OF ANTIOXIDANT PROPERTIES OF TEA AND MEDICAL PLANTS OF PRIDNESTROVIE AND THEIR USE FOR THE TREATMENT OF ARVI

V.V. Lyulnova, I.L. Malaeshtean

The article studies the antioxidant properties of various varieties of tea and medicinal plants growing on the territory of Pridnestrovie. The authors identify plants and teas with a high content of vitamin C by iodometry. Plants with high antioxidant capacity are identified by the method of permanganometry. Recommendations on the use of tea and medicinal plants for the prevention and treatment of ARVI are discussed.

Keywords: tea, iodometry, permanganometry, antioxidants, medical plants.

Введение

Задолго до появления в нашем регионе китайского, индийского, цейлонского чаев люди собирали в лесах, на лугах листья, побеги, цветы, корни растений и готовили на их основе различные чаи, настои, отвары, получая натуральные безопасные профилактические и лечебные витаминизированные составы. Настои и отвары являются водными вытяжками из лекарственных растений. Они оказывают благотворное воздействие на организм в целом и на отдельные его органы, системы. Фиточай выглядит почти как чай и заваривается так же, но на самом деле это не чай. Так как компоненты фиточая не име-

ют отношения к чайным кустам (*Camellia Sinensis*), а состоят из разных растений, то его можно назвать полезным отваром, настоем. Изготавливается он из смеси сухих листьев, семян, трав, орехов, коры, фруктов, цветов, которые придают фиточаю аромат, вкус и обеспечивают полезные свойства.

Цель исследования – сравнение содержания витамина С и антиоксидантной способности чая различных сортов и настоев лекарственных растений.

Объекты исследования

Черный чай различных сортов. Основным отличием черного чая от других разновидностей является то, что его листья

подвергают полной ферментации, влияющей на их оттенок. После подвяливания чай приобретает насыщенный аромат. Затем продукт сушат в сушильных шкафах, после чего сортируют. Благодаря уникальным веществам – антиоксидантам черный чай способствует снижению холестерина, способен снижать риск онкологии и при умеренном потреблении нивелировать последствия стресса, нормализовать артериальное давление и снизить риск возникновения инфаркта. Исследовались сорта чая: Грузинский чай, Цейлонский черный «Гринфилд».

Зеленый чай. Лечебные свойства зеленого чая состоят главным образом в содержании множества полезных веществ, витаминов и антиоксидантов. Оттенок чая варьируется от светло-зеленого до зелено-золотистого. Листья его не подвергаются полному окислению, а лишь подвяливают под солнечными лучами естественным образом. Затем их сушат и скручивают. Этот вид чая ценят во всем мире благодаря превосходному вкусу и аромату. Полифенолы, содержащиеся в зеленом чае, стимулируют дополнительный расход энергии, способствуют окислению жиров, что приводит к снижению веса. Эта разновидность чая имеет в своем составе компоненты, благотворно влияющие на качество зрения. Исследовались сорта чая: Зеленый чай «Акбар», Зеленый чай «Жасмин Ахмад».

Пуэр. Его листья изначально готовят как зеленый чай, а затем ферментируют. Чай приобретает необычный вкус и аромат из-за особенностей хранения и ферментации. Чем выдержаннее пуэр, тем выше его вкусовые качества и цена. Благодаря способности пуэра придавать бодрость его употребляют вместо кофе и даже натошак. В Китае считают, что пуэр излечивает все болезни. В процессе производства он приобретает уникальные антиоксидантные свойства и химический состав. Исследовались сорта чая: Пуэр ХО байховый рассыпной, Пуэр ХО прессованный.

Травяные чаи действенны при переутомлении, ОРВИ и в качестве панацеи при различных заболеваниях внутренних органов и систем. Для анализа рассмотрели некоторые лекарственные растения, имеющиеся в местных аптеках и служащие для приготовления лечебных настоев.

Цветы гибискуса (чай каркаде) нормализуют уровень холестерина и артериальное давление, а также содержат много антиоксидантов.

Корень имбиря регулирует работу пищеварительного тракта и опорно-двигательного аппарата, а также обладает свойством снимать воспаление. Его часто рекомендуют при коронавирусной инфекции.

Трава мяты обладает седативным и болеутоляющим эффектами, повышает защитные свойства организма, помогает при тошноте и рвоте, полезна при заболеваниях дыхательной системы. Единственное противопоказание – заболевания сердечно-сосудистой системы.

Цветы ромашки нормализуют процесс пищеварения, снижают нервное напряжение, являются хорошим антисептиком, нормализуют сон, но могут вызывать аллергию.

Плоды шиповника – это богатейший источник витамина С, помогают при патологии надпочечников, повышают сопротивляемость организма, а также улучшают состояние кожи.

Исследовались лекарственные растения, входящие в фиточаи: ромашка, мята, шалфей, шиповник, гибискус-шиповник, лимон, терн, хурма, зверобой, чабрец, имбирь, чайный сбор «Букет Молдавии № 2», включающий шиповник, душицу, зверобой, Melissa.

Методика исследования

Использовались методы окислительно-восстановительного титрования (мето-

ды редоксиметрии), широко применяемые в аналитической химии, а также при анализе лекарственных препаратов и витаминов:

– *йодометрия* – для определения содержания витамина С. В основу метода йодометрии положена полуреакция восстановления йода до йодид-иона: $J_2 + 2e \Leftrightarrow 2J^-$. Йод является окислителем, а витамин С – восстановителем.

К 5 мл настоя добавляли 5 мл HCl 1н, 0,5 мл крахмала 1% и титровали раствором йода 0,001 н до появления синей окраски.

– *перманганатометрия* – для определения суммарных антиоксидантных свойств чая. Для анализа бралась навеска – 0,5 г сухого чая определенного сорта или лекарственного растения – и заливалась 100 мл горячей (t 70 °С) воды. Раствор настаивался 20 минут при помешивании для экстракции веществ, затем полученный экстракт использовали для первого и второго титрования, последнее проводилось через сутки. Каждый настой титровали в трех повторностях.

Метод перманганатометрии основан на реакциях окисления восстановителей перманганат-ионом MnO_4^- . В основе лежит методика Левенталя, которая базируется на окислительно-восстановительной реакции между катехинами чая и 0,02 нормальным раствором перманганата калия. Окисление может проводиться в кислой, нейтральной или слабощелочной среде. В кислой среде восстановление MnO_4^- до Mn^{2+} протекает с присоединением 5 электронов. $MnO_4^- + 8H^+ + 5e \Leftrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$. Стандартный потенциал пары MnO_4^- / Mn^{2+} гораздо выше, чем стандартный потенциал пары MnO_4^- / MnO_2 . Следовательно, в кислой среде перманганат калия является более сильным окислителем.

В перманганатометрии сам титруемый раствор перманганата калия имеет фиолетовый цвет, а при малейшем избыт-

ке $KMnO_4$ титруемый раствор окрашивается в розовый цвет. Поэтому в методе перманганатометрии использовали безиндикаторное титрование. К 5 мл настоя добавляли 5 мл 10%-й H_2SO_4 , 5 мл воды и титровали раствором $KMnO_4$ 0,02 н до появления розовой окраски, не исчезающей в течение 30 с.

Результаты и обсуждение

В результате йодометрического титрования различных проб чая и настоев лекарственных растений было определено содержание витамина С (табл. 1, рис. 1).

Расчет витамина С в мг%. 0,001 М раствора йодата калия соответствует 0,088 мг аскорбиновой кислоты. Содержание аскорбиновой кислоты рассчитывают по формуле:

$$x = \frac{(C_3 - C_4) \cdot 0,088 \cdot C_1 \cdot 100}{H \cdot C_2}, \quad (1)$$

где x – содержание аскорбиновой кислоты, мг%; C_1 – общий объем вытяжки, см³; C_2 – объем вытяжки, взятый на титрование, см³; C_3 – объем 0,001м раствора йодата калия, пошедшего на титрование опытного образца, см³; C_4 – объем 0,001 м раствора йодата калия, пошедший на титрование контрольного образца, см³; H – масса навески, г; 0,088 – титр раствора KIO_3 по аскорбиновой кислоте, г/мл.

По результатам исследования выявлено, что содержание витамина С в зеленом чае примерно в два раза выше, чем в черном. Самым высоким содержанием аскорбиновой кислоты из исследованных сортов отличается зеленый чай «Ахмад Жасмин». Из лекарственных растений высоким содержанием витамина С отличается шиповник, зверобой и «Букет Молдавии № 2». Самое низкое содержание –

Результаты титрования методом йодометрии

Объект исследования	Титрование1		Титрование2	
	Объем йода на титрование, мл	Количество витамина С, мг%	Объем йода на титрование, мл	Количество витамина С, мг%
Зеленый чай «Акбар»	2,8 ± 0,2	0,99	1,7 ± 0,2	0,59
Пуэр ХО байховый	1,5 ± 0,2	0,53	1,5 ± 0,2	0,53
Пуэр ХО черный пресс.	1,8 ± 0,2	0,63	1,4 ± 0,2	0,50
«Ахмад Жасмин» зеленый	3,1 ± 0,2	1,09	3,5 ± 0,2	1,23
«Гринфилд» черный	0,6 ± 0,2	0,21	1,0 ± 0,2	0,35
Грузинский чай черный	3,0 ± 0,2	1,06	3,5 ± 0,2	1,23
Ромашка	0,9 ± 0,2	0,32	0,7 ± 0,2	0,35
Гибискус-шиповник	2,1 ± 0,2	0,74	1,5 ± 0,2	0,53
Лимон (на сырой вес)	0,7 ± 0,2	0,25	0,6 ± 0,2	0,21
Мята	0,6 ± 0,2	0,21	0,7 ± 0,2	0,25
«Букет Молдавии № 2»	3,0 ± 0,2	1,06	1,8 ± 0,2	0,63
Имбирь	0,9 ± 0,2	0,32	0,6 ± 0,2	0,21
Калина	2,0 ± 0,2	0,70	1,5 ± 0,2	0,53
Терн	1,6 ± 0,2	0,56	1,7 ± 0,2	0,59
Шиповник	3,5 ± 0,2	1,23	3,5 ± 0,2	1,23
Хурма	1,0 ± 0,2	0,35	1,2 ± 0,2	0,42
Зверобой	3,1 ± 0,2	1,09	1,8 ± 0,2	0,63
Чабрец	1,2 ± 0,2	0,42	2,7 ± 0,2	0,95
Шалфей	2,1 ± 0,2	0,74	1,9 ± 0,2	0,67

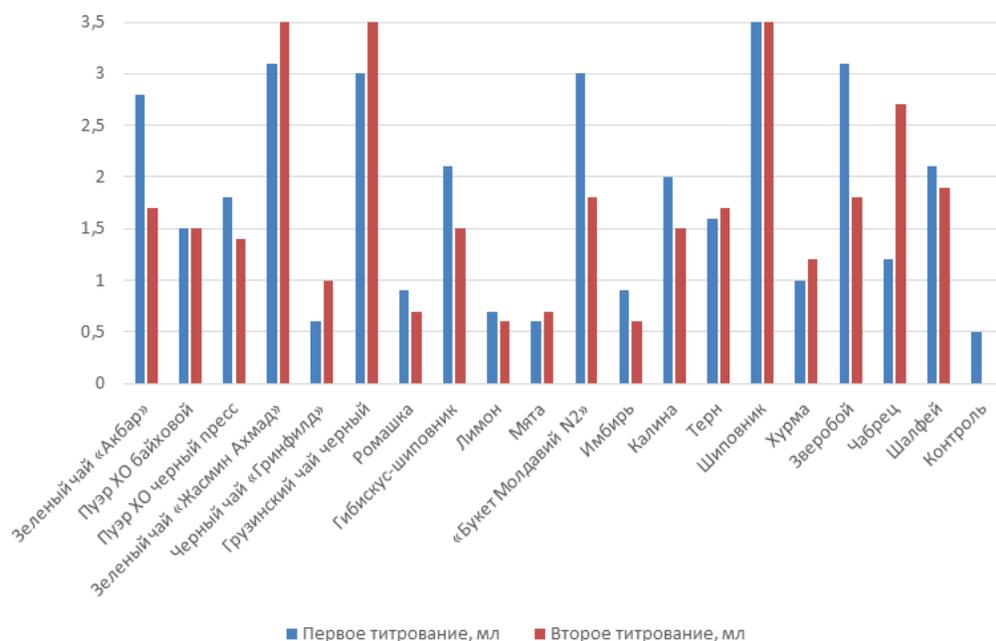


Рис. 1. Количество йода, затраченного на титрование витамина С в объектах исследования, мл

у ромашки, имбиря и хурмы. При втором титровании через сутки количество витамина С изменялось незначительно и имело тенденцию к снижению.

Методом перманганатометрии мы определяли дубильные вещества (рис. 2, табл. 2). Дубильными веществами (танинами) называются растительные полифенольные соединения с молекулярной массой от 500 до 3000. Они способны образовывать прочные связи с белками и алкалоидами. Эта способность дубильных веществ основана на их взаимодействии с коллагеном (белком кожных покровов), приводящем к образованию устойчивой поперечно связанной структуры – кожи за счет возникновения водородных связей между молекулами коллагена и фенольными гидроксигруппами дубильных веществ. Связи могут образовываться в тех случаях, когда молекулы достаточно велики, чтобы присоединить соседние цепочки коллагена, и имеют достаточное количество фенольных групп для образования поперечных связей.

Количественное содержание вычисляли по формуле:

$$x = \frac{(V - V_1) \cdot 0,004157 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot 10 \cdot (100 - W)}, \quad (2)$$

где V – объем раствора калия перманганата (0,02 моль/л), израсходованный на титрование извлечения, мл; V_1 – объем раствора калия перманганата (0,02 моль/л), израсходованный на титрование в контрольном опыте, мл; m – навеска сырья, г; 0,004157 – количество дубильных веществ, соответствующих 1 мл раствора калия перманганата (0,02 моль/л) (в пересчете на танин), г; W – потеря в массе при высушивании сырья, %.

Следует отметить, однако, что перманганатометрический метод не совсем точный, так как окислению подвергаются не только дубильные вещества, но и другие полифенольные соединения [7]. Выявлено, что по содержанию танина и окислительной способности зеленый чай опережает черный. Самым высоким со-

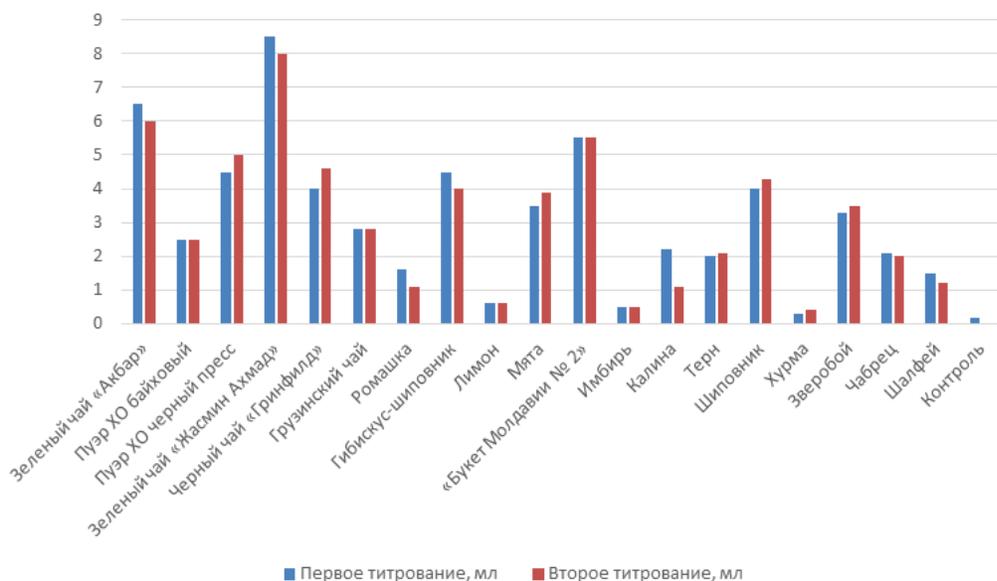


Рис. 2. Содержание танинов в объектах исследования по результатам перманганатометрии

держанием танина и окислительной способностью отличается зеленый чай сорта «Ахмад» с жасмином, а самая низкая окислительная способность у Грузинского чая. Из лекарственных растений высоким содержанием танина отличается «Букет Молдавии № 2», шиповник и Гибискус с шиповником. Самое низкое содержание – у ромашки, калины и шалфея. При втором титровании через сутки количество танина и окислительная способность у черного чая несколько увеличивались, потому что танины в отличие от витамина С не разрушались с течением времени, а еще больше экстрагировались. В лекарственных растениях танины с течением времени изменялись незначительно.

Дубильные вещества находят широкое применение в фармации, поскольку они

обладают вяжущим, противовоспалительным, бактерицидным и кровоостанавливающим действием, которое основано на способности связываться с белками с образованием плотных альбуминатов. Кроме того, они способны образовывать осадки с алкалоидами, сердечными гликозидами, солями тяжелых металлов, что позволяет использовать их в качестве антидотов при отравлении этими веществами. В медицине дубильные вещества применяются в терапии таких заболеваний, как стоматиты, гингивиты, фарингиты, ангины, колиты, энтероколиты, дизентерии, применяют их и при ожогах, маточных, желудочных и геморроидальных кровотечениях. Широта медицинского применения делает эту группу биологически активных веществ интересной для поиска и изучения новых

Таблица 2

Результаты титрования методом перманганатометрии

Объект исследования	Титрование 1			Титрование 2		
	Объем КМnO ₄ , мл	Окислительный эквивалент	Танины, г	Объем перманганата на титрование	Окислительный эквивалент	Танины, г
Зеленый чай «Акбар»	6,5 ± 0,1	5,2 · 10 ⁻³	0,15	6,0 ± 0,1	4,8 · 10 ⁻³	0,138
Пуэр ХО байховый	2,5 ± 0,1	2 · 10 ⁻³	0,058	2,5 ± 0,1	2 · 10 ⁻³	0,058
Пуэр ХО черный пресс	4,5 ± 0,1	3,6 · 10 ⁻³	0,10	5,0 ± 0,1	4 · 10 ⁻³	0,115
«Ахмад Жасмин» зеленый	8,5 ± 0,1	6,8 · 10 ⁻³	0,196	8,0 ± 0,1	6,4 · 10 ⁻³	0,185
«Гринфилд» черный	4,0 ± 0,1	3,2 · 10 ⁻³	0,092	4,6 ± 0,1	3,6 · 10 ⁻³	0,106
Грузинский чай	2,8 ± 0,1	2,2 · 10 ⁻³	0,065	2,8 ± 0,1	2,2 · 10 ⁻³	0,065
Ромашка	1,6 ± 0,1	1,2 · 10 ⁻³	0,037	1,1 ± 0,1	0,8 · 10 ⁻³	0,025
Гибискус-шиповник	4,5 ± 0,1	3,6 · 10 ⁻³	0,10	4,0 ± 0,1	3,2 · 10 ⁻³	0,092
Лимон	0,6 ± 0,1	0,48 · 10 ⁻³	0,014	0,6 ± 0,1	0,48 · 10 ⁻³	0,014
Мята	3,5 ± 0,1	2,8 · 10 ⁻³	0,081	3,9 ± 0,1	3,0 · 10 ⁻³	0,09
«Букет Молдавии № 2»	5,5 ± 0,1	4,4 · 10 ⁻³	0,127	5,5 ± 0,1	4,4 · 10 ⁻³	0,127
Имбирь	0,5 ± 0,1	0,4 · 10 ⁻³	0,012	0,5 ± 0,1	0,4 · 10 ⁻³	0,012
Калина	2,2 ± 0,1	1,76 · 10 ⁻³	0,051	1,1 ± 0,1	0,8 · 10 ⁻³	0,025
Терн	2,0 ± 0,1	1,6 · 10 ⁻³	0,046	2,1 ± 0,1	1,68 · 10 ⁻³	0,048
Шиповник	4,0 ± 0,1	3,2 · 10 ⁻³	0,092	4,3 ± 0,1	3,4 · 10 ⁻³	0,099
Хурма	0,3 ± 0,1	0,24 · 10 ⁻³	0,007	0,4 ± 0,1	0,3 · 10 ⁻³	0,009
Зверобой	3,3 ± 0,1	2,64 · 10 ⁻³	0,076	3,5 ± 0,1	2,8 · 10 ⁻³	0,081
Чабрец	2,1 ± 0,1	1,68 · 10 ⁻³	0,048	2,0 ± 0,1	1,6 · 10 ⁻³	0,046
Шалфей	1,5 ± 0,1	0,12 · 10 ⁻³	0,035	1,2 ± 0,1	0,85 · 10 ⁻³	0,028
Контроль	0,15 ± 0,1	0,012 · 10 ⁻³		–		

источников сырья, содержащего дубильные вещества [1, 2]. Одной из главных ценностей чая и лекарственных растений считается содержание в воде экстрактивных веществ, которые выделяются из него при заваривании. В приготовленном зеленом чае их 40–50 %, а в черном – 30–45 %.

Важнейшим компонентом чая являются фенольные соединения. Танин – одна из фракций фенольного комплекса веществ. Как видно из результатов исследования, больше всего их в зеленом чае. Они представляют собой сложную смесь соединений танина и различных катехинов, известных как мощные природные антиоксиданты. На качество готового чая влияют водорастворимые дубильные вещества. Некоторые дубильные вещества находятся в связанном состоянии с протеинами и алкалоидами. Дубильный эффект оказывает положительное фармацевтическое воздействие – полифенолы чая дают вяжущий, кровоостанавливающий, ранозаживляющий и противовоспалительный эффект, что позволяет использовать чай и лекарственные растения для профилактики и лечения ОРВИ.

Экспериментально установлено бактерицидное и бактериостатическое действие танина. Была подтверждена способность подавлять (и даже убивать) бактерии гниения, а также более серьезные микробы – гемолитический золотистый стафилококк, тифопаратифозную палочку «А», патогенный стрептококк, дизентерийную палочку. Танин также укрепляет стенки кровеносных сосудов [3].

Катехины отвечают за полезные свойства готового чая, обуславливая его антиоксидантные свойства, поэтому и являются самыми ценными веществами. Они имеют сильно выраженные Р-витаминные свойства, что, в свою очередь, способствует благотворному влиянию на стенки капилляров, снижая их проницаемость и повышая эластичность, оказывают со-

судорасширяющее действие, что важно при спазмах сосудов. Витамин Р способствует лучшему усвоению витамина С и его накоплению в организме. Оба эти витамина являются мощными антиоксидантами, связывая свободные радикалы в организме человека. Продукты фенольных соединений обладают гораздо меньшей Р-витаминной активностью. В этом отношении богат зеленый чай, в котором содержание катехинов больше, чем в черном. На 1 г сухой массы зеленого чая приходится 110–120 мг, в то время как на долю черного – 25–80 мг. Следовательно, суточная потребность организма в витамине Р может быть удовлетворена при потреблении 2–3 стаканов чая [4].

Таким образом, результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что чай является ценным источником биологически активных веществ. В чае, особенно в зеленом, содержится аскорбиновая кислота. Что касается танинов, то наиболее богаты ими черные чаи. В этом случае наши данные согласуются с данными других авторов, определявших танины в различных сортах чая. Вместе с тем из литературных источников известно, что в зеленом чае концентрация танинов почти в 2 раза выше, чем в черном, поскольку танин зеленого чая почти не окислен, тогда как в черном чае около 50 % данного вещества находится в окисленном состоянии. Присутствие танинов в чае является критерием его качества: во всех видах чая высшего сорта концентрация полифенолов выше, чем в других сортах.

Все-таки мы считаем, что огромный плюс травяных чаев в том, что они не содержат кофеина и обладают не менее мощным лечебным эффектом, чем черный или зеленый чай. Лечебные качества определяются видом растения, из которого приготовлен отвар. Особенно актуально использование их сегодня в условиях пандемии COVID-19, поскольку они способствуют:

- укреплению иммунной системы;
- оздоровлению органов дыхания;
- повышению энергетического тонуса организма;
- нормализации состояния нервной системы;
- нормализации антикоагулянтной системы;
- пополнению организма антиоксидантами;
- устранению проявлений депрессии и бессонницы.

Таким образом, фиточаи широко применяются в фитотерапии. Они являются одним из древнейших лечебных и профилактических средств. К тому же они обладают тонким изысканным ароматом, приятным вкусом.

В Приднестровье многие широко известные лекарственные растения произрастают на полях, в лесах, на лугах, на дачных участках. Большинство населения их знает, собирает и может использовать. Рекомендуем полезные фиточаи готовить из двух компонентов, например мяты и ромашки, листьев черной смородины и мяты, листьев земляники и малины. Самые ароматные и вкусные фиточаи состоят из 4–5 и более компонентов, что усиливает антиоксидантные свойства.

В начале простудного заболевания прием даже одной чашки травяного чая может принести облегчение. Например, бывает достаточно однократного приема напитка с добавлением ягод шиповника, побегов малины при простуде и заболевании дыхательных путей. Многие компоненты фиточая имеют несколько действий, например: мята перечная способствует снятию стресса, успокаивает, улучшает сон, а также помогает при проблемах с желудком и пищеварением, освежает дыхание; зверобой обладает антидепрессантным, успокаивающим, спазмолитическим, желчегонным, противомикробным, противовирусным действием; ромашка извест-

на своими успокоительными и противовоспалительными свойствами; шиповник является природным источником витамина С и биофлавоноидов, рекомендуется при заболеваниях печени, почек, крови, а также является хорошим средством при усталости, простуде и кашле; листья и ягоды черной смородины, малины снижают температуру тела, рекомендуются при простуде и кашле; корень имбиря применяется для улучшения кровообращения и пищеварения.

Противовоспалительные и жаропонижающие средства: анис, бузина черная, горец птичий, ива, золототысячник, клюква, малина, мята, пижма, ромашка, солодка, липа.

Отхаркивающие средства: алоэ, алтей, бузина черная, иссоп, клевер, крапива, лен, малина, подорожник, солодка.

Оказываемый чаями и отварами согревающий эффект приводит к активизации иммунной системы, и болезнь может не развиваться. Чтобы не заболеть во время пандемии, можно использовать растения для укрепления иммунитета.

Растения, стимулирующие иммунную систему и защитные силы организма: аир, алтей, береза, зверобой, земляника, календула, крапива, лопух, омела, репешок, тысячелистник, хвощ, хвоя, череда, чистотел, шиповник, элеутерококк, эхинацея.

Во время пандемии многие люди оказались в нестандартных ситуациях, страдают от стрессов, неврозов. В таких условиях можно использовать успокаивающие фиточаи.

Растения, имеющие седативно-снотворное действие: корневища валерианы, трава душицы, лаванды, Melissa, пустырника, цветы липы, шишки хмеля, листья мяты [5, 6].

Чтобы растительный чай был действительно лекарством и не принес вреда здоровью, необходимо знать его состав,

действие, уметь правильно заготавливать и хранить растения. На кафедре фармакологии и фармацевтической химии медицинского факультета при обучении по специальности «Фармация» преподаются дисциплины: фармакогнозия, роль и место фитотерапии в современной медицине, фармакология, современные методы анализа растительного сырья и др. На практике по заготовке и хранению лекарственного сырья будущие фармацевты закрепляют знания о лекарственных растениях, проводят сборы в определенное время, при соблюдении условий влажности, освещенности, хранения и т. д. Собранные студентами в экологически чистых районах Приднестровья лекарственные растения измельчаются, подвергаются предварительной обработке, сушатся в тени или в специальных сушильных шкафах, затем на занятиях по фитотерапии студенты учатся делать фиточаи, отвары, настои из этого сырья.

Если человек не знает тонкостей заготовки фиточая и сбора лекарственных растений, то лучше не рисковать, а купить готовый сбор в специализированных аптеках, располагающих большим ассортиментом. В условиях пандемии рекомендуем использовать фитопрепараты для профилактики и лечения, так как они обладают высокими антиоксидантными свойствами и могут подавлять развитие вирусов и микроорганизмов.

Цитированная литература

1. **Турищев, С. Н.** Современная фитотерапия / С. Н. Турищев. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 448 с. – Текст : непосредственный.
2. **Турищев, С. Н.** Фитотерапия / С. Н. Турищев. – Москва : Академия, 2004. – 448 с. – Текст : непосредственный.
3. **Корсун, В.** Энциклопедия фитотерапии / В. Корсун, Е. Корсун. – Москва : Центрполиграф, 2008 – 443 с. – Текст : непосредственный.
4. **Самылина, И. А.** Фармакогнозия / И. А. Самылина. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 976 с. – Текст : непосредственный.
5. **Алексеева, Г. М.** Фармакогнозия. Лекарственное сырье растительного и животного происхождения / Г. М. Алексеева. – Санкт-Петербург : Спец Лит, 2010. – 863 с. – Текст : непосредственный.
6. **Белокурова, Е. С.** Биотехнология продуктов растительного происхождения : учебное пособие / Е. С. Белокурова, О. Б. Иванченко. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 232 с. – Текст : непосредственный.
7. **Иванов, В. В.** Количественное определение дубильных веществ в траве горца сахалинского, интродуцированного в условиях кавказских минеральных вод, различными аналитическими методами / В. В. Иванов, О. Н. Денисенко. – Текст : непосредственный // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6.

ВЕТЕРИНАРИЯ

УКД 636.03

ВЫХОД СУБПРОДУКТОВ У БЫЧКОВ МОЛОЧНЫХ ПОРОД, ВЫРАЩИВАЕМЫХ В ПРИДНЕСТРОВЬЕ

Л.Н. Сярова, И.С. Полежаева

Определен абсолютный и относительный рост внутренних органов чистокровных и помесных животных, достигших убойных показателей в 18-месячном возрасте, а также определено влияние возраста на рост внутренних органов в группе помесных животных, разводимых в Приднестровье.

Ключевые слова: бычки, помеси, субпродукты, абсолютный выход, относительный рост внутренних органов.

OUTPUT OF OFFAL IN DAIRY BULLS RAISED IN PRIDNESTROVIE

L.N. Syarova, I.S. Polezhaeva

The article determines the absolute and relative growth of internal organs of purebred and crossbred animals that have reached slaughter indicators at the age of 18 months, and the influence of age on the growth of internal organs within the group of crossbred animals bred in Pridnestrovie.

Keywords: gobies, hybrids, offal, absolute yield, relative growth of internal organs.

Введение

Во многих странах, в том числе в Приднестровье, говядина и продукты убоя производятся за счет молочных пород. По словам Н.Б. Губер, Г.М. Топурия, природные особенности организма являются важным фактором, влияющим на улучшение качества мяса и увеличение его производства. Эти характеристики связаны с породой, местами размножения животных,

их приспособляемостью к климатическим условиям, а также продуктивностью животных и их биологическим назначением [1, с. 9].

В нашем регионе наиболее популярной и многочисленной является черно-пестрая порода.

В настоящее время многие фермеры скрещивают голштинских быков с местным скотом, чтобы увеличить производство молока. Одновременно выращенные бычки используются для получения говядины и продуктов убоя.

Грамотное использование генетического потенциала помесных животных для повышения продуктивности молодняка и качественных характеристик мясного сырья поможет изменить сложившуюся ситуацию с нехваткой говядины в Приднестровье.

Кроме того, наряду с основными продуктами убоя – тушей, жиром, шкурой, получают побочные продукты убоя – субпродукты.

Они могут быть первой и второй категории.

Наибольшую ценность представляют внутренние органы, голова, конечности, а также мясная обрезь, печень, язык, селезенка. Эти субпродукты можно использовать как самостоятельный полуфабрикат.

Субпродукты второй категории – трахея, пищевод, легкие, желудок, кишки [2, с. 33] – требуют дополнительной подготовки и используются, как правило, в качестве вторичного сырья.

Многие субпродукты, особенно первой категории, обладают пищевой ценностью для человека. Кроме того в мясопереработке существует широкий ассортимент мясных продуктов, позволяющий использовать данный вид сырья. Речь идет о субпродуктовых изделиях. Субпродуктовые пасты используют для частичной замены основного сырья при производстве вареных колбас. Все это позволяет не только увеличить количество продукции, но и снизить ее стоимость.

С зоотехнической точки зрения продуктивность животных в большой степени зависит от объема внутренних органов и их функциональных особенностей [3, с. 73]. Поэтому исследование роста и развития внутренних органов равнозначно исследованиям мясной продуктивности. Научные изыскания такого рода в Приднестровье не проводились.

И.А. Скоркина в своих опытах на помесях разных поколений животных, разводимых в России, обнаружила, что их внутренние органы обычно более развиты, чем

у чистопородных, или имеют промежуточное значение [4, с. 368].

Если говорить о возрасте, то можно предположить, что у молодняка органы развиваются более интенсивно.

Таким образом, нам интересно было изучить абсолютный и относительный рост внутренностей чистопородных и помесных животных, которые достигают возраста убоя в 18 месяцев, а также изучить зависимость развития внутренних органов от возраста у помесей, выведенных в Приднестровье.

Объект и методика исследования

Научно-хозяйственный опыт проводился в условиях ООО «Фильтр-агро» в Рыбницком районе Приднестровья в 2018–2020 гг.

Для эксперимента были сформированы две группы быков по 18 голов в каждой.

Первая группа, контрольная, состояла из местных чистопородных бычков чернопестрой породы.

Вторая группа – опытная, ее составляли помеси, полученные путем скрещивания черно-пестрых коров с быками голштинской породы.

Молодняк для исследования подбирался по принципу групп-аналогов с учетом возраста, породы, массы при рождении.

В контрольной группе выращивание и откорм бычков проводился до 18-месячного возраста, в опытной группе – до 16-, 18- и 20-месячного.

Содержание и кормление аналогов было равнозначным.

После 24-часовой голодной выдержки проводился убой согласно методам ВИЖ, ВНИИМП, СибНИПТИЖ (2005) и ГОСТ Р 54315-2011. Забивали по 3 бычка местной породы и по 3 бычка разновозрастных помесей. В общей сложности для исследования выхода внутренних органов было забито 12 бычков.

Результаты исследований

В наших экспериментах абсолютный вес сердца, печени, легких и почек исследуемых животных в двух группах достоверно не различались (табл. 1).

Сердце и легкие помесей больше на 0,07 и 0,17 кг соответственно. В относительных же величинах эти показатели практически недостоверно совпадают.

Хвост черно-пестрых бычков оказался легче на 0,13 кг, чем хвост помесей. Статистическая достоверность не установлена. При этом масса печени опытной группы оказалась на 0,53 кг меньше по сравнению с аналогами.

У помесных животных околопочечного жира накопилось в организме 1,80 кг, или на 0,17 кг меньше, чем у чистокровных бычков.

По остальным показателям более интенсивного развития внутренних органов у помесных животных к 18-месячному возрасту не выявлено (табл. 1).

Далее в задачу наших исследований входило изучение выхода субпродуктов

помесных животных в различном возрасте (табл. 2).

По физиологическим нормам развития животных с возрастом относительная масса наиболее ценных субпродуктов уменьшается. Эти доводы подтверждают и наши исследования (см. табл. 2).

Масса печени в 16-месячном возрасте составляла 6,40 кг (1,50 %), в 18 месяцев – 5,57 кг (1,16 %) и в 20 – 6,17 кг (1,15 %). Динамика увеличения массы установлена также при взвешивании сердца, легких и почек. Определили следующие показатели увеличения массы сердца: в 16-месячном возрасте – 1,73 кг, в 18-месячном – 1,87 кг и в 20-месячном – 1,97 кг, или 0,41 %, 0,38 %, 0,37 % соответственно; увеличения массы легких: в 16-месячном возрасте – 2,97 кг, в 18-месячном возрасте – 3,10 кг и в 20-месячном – 3,27 кг, или 0,70 %, 0,64 %, 0,61 % соответственно. И, наконец, установленная масса почек: в 16 месяцев – 1,17 кг (0,28 %), в 18 – 1,23 кг (0,26 %) и в 20 месяцев – 1,30 кг (0,24 %).

С возрастом абсолютное и относительное количество околопочечного жира

Таблица 1

Выход субпродуктов у чистопородных и помесных бычков в 18-месячном возрасте

Показатель	Группа животных				Опытная ± к контрольной
	контрольная		опытная		
	М ± m	с, %	М ± m	с, %	
Количество животных, гол.	3		3		
Предубойная живая масса, кг	453,3 ± 7,50	2,90	483,7 ± 13,50	4,80	30,40
Печень, кг	6,10 ± 0,20	0,70	5,57 ± 0,30	9,00	-0,53
% к живой массе	1,34	–	1,15	–	-0,19
Сердце, кг	1,80 ± 0,12	11,10	1,87 ± 0,03	3,10	0,07
% к живой массе	0,40	–	0,38	–	-0,02
Легкие, кг	2,93 ± 0,10	0,15	3,10 ± 0,31	17,10	0,17
% к живой массе	0,65	–	0,64	–	-0,01
Селезенка, кг	1,17 ± 0,12	0,21	0,77 ± 0,10	19,90	-0,40
% к живой массе	0,26	–	0,16	–	-0,10
Почки, кг	1,23 ± 0,03	4,17	1,23 ± 0,10	12,40	–
% к живой массе	0,27	–	0,26	–	-0,01
Околопочечный жир, кг	1,97 ± 0,80	33,10	1,80 ± 0,10	9,60	-0,17
% к живой массе	0,43	–	0,36	–	-0,07
Хвост, кг	0,97 ± 0,03	6,00	1,10 ± 0,20	24,10	0,13
% к живой массе	0,21	–	0,23	–	0,02

Выход субпродуктов помесных бычков

Показатель	Возраст животных, мес.			Разница, мес.		
	16	18	20	18 ± к 16	20 ± к 18	20 ± к 16
	М ± m	М ± m	М ± m			
Количество животных, гол.	3	3	3			
Предубойная живая масса, кг	426,8 ± 2,9	483,7 ± 13,5	535,8 ± 22,0	56,90*	52,10	109,0*
Печень, кг	6,40 ± 0,10	5,57 ± 0,30	6,17 ± 0,29	-0,83	0,60	-0,23
% к живой массе	1,50	1,16	1,15	-0,34	-0,01	-0,35
Сердце, кг	1,73 ± 0,10	1,87	1,97 ± 0,10	0,14	0,10	0,24
% к живой массе	0,41	0,38	0,37	-0,03	-0,01	-0,04
Легкие, кг	2,97 ± 0,30	3,10 ± 0,30	3,27 ± 0,20	0,13	0,17	0,30
% к живой массе	0,70	0,64	0,61	-0,06	-0,03	-0,09
Селезенка, кг	0,90	0,77 ± 0,10	1,00 ± 0,10	-0,13	0,23	0,10
% к живой массе	0,21	0,16	0,19	-0,05	0,03	-0,02
Почки, кг	1,17 ± 0,03	1,23 ± 0,10	1,30 ± 0,10	0,06	0,07	0,17
% к живой массе	0,28	0,26	0,24	-0,02	-0,02	-0,04
Околопочечный жир, кг	1,53 ± 0,40	1,80 ± 0,10	2,13 ± 0,10	0,27	0,33	0,60
% к живой массе	0,37	0,36	0,40	-0,01	0,04	0,03
Хвост, кг	0,97 ± 0,03	1,10 ± 0,20	1,07 ± 0,03	0,13	-0,03	0,10
% к живой массе	0,23	0,23	0,19	-	-0,04	-0,04

увеличивается. Его масса возрастает с 1,53 кг до 2,13 кг с 16- до 20-месячного возраста, или от 0,23 до 0,4 % в относительных величинах.

Нашими исследованиями было подтверждено, что при грамотном подходе к технологиям выращивания и откорма животных более интенсивно внутренние органы растут в молодом возрасте, жиры накапливаются – в старшем.

Можно с уверенностью сказать, что на данном предприятии, применяемые технологии выращивания и откорма направлены на повышение мясной продуктивности животных и на снижение себестоимости продукции, что позволяет полностью выявить генетический потенциал животных.

Цитированная литература

1. Губер, Н. Б. Пути повышения производства говядины биотехнологическими методами / Н. Б. Губер, Г. М. Топурия. – Текст : непосредственный // Животноводство России. – 2013. – Т. 1, № 2. – С. 4–9.
2. Родионов, Г. В. Частная зоотехния и технология производства продукции животноводства : учебник / Г. В. Родионов. – [2-е изд., испр.]. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 336 с. + вклейка 16 с. – Текст: непосредственный.
3. Свиридова, Т. М. Закономерности формирования мясной продуктивности бычков в период безотъемного выращивания / Т. М. Свиридова, Б. А. Джульматов, С. А. Ворожейкина. – Текст : непосредственный // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2005. – № 1 – С. 72–74.
4. Скоркина, И. А. Пути совершенствования симментальского и красного тамбовского скота в условиях центрально-черноземного региона России : диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук : 06.02.10 / Ирина Алексеевна Скоркина. – Мичуринск; Научоград, 2011. – 452 с. – Текст : непосредственный.

УДК 631:155.92

МИНЕРАЛЬНЫЕ ДОБАВКИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Н.Д. Слободенюк

Решение большинства задач агропромышленного комплекса достигается за счет совершенствования технологий содержания, ухода и кормления животных. Особо важным вопросом является кормление, так как от качества, сбалансированности и усвояемости кормового рациона для каждого вида животного в различных физиологических состояниях зависят показатели здоровья и продуктивности.

Ключевые слова: продуктивность, балансирование рационов, минеральные добавки, воспроизводство, здоровье.

MINERAL ADDITIVES USED IN ANIMAL PRODUCTION

N.D. Slobodenyuk

The solution of most of the tasks of the agro-industrial complex is achieved by improving the technologies of keeping, caring and feeding animals. Feeding is a particularly important issue, since the quality, balance and digestibility of the feed ration for each animal species in different physiological states depend on the indicators of health and productivity.

Keywords: productivity, balancing of diets, mineral supplements, reproduction, health.

Кормовые добавки – это органические или минеральные соединения природного происхождения или полученные путем химического синтеза, являющиеся поставщиками питательных и биологически активных веществ в организм животных. Потребности животных в минеральных веществах не всегда могут быть удовлетворительны за счет кормов [1, с. 1].

Все химические элементы животные получают из хорошо сбалансированного рациона и только частично – из воды и воздуха. Недостаток или избыток отдельных элементов в рационе приводит к развиту заболеваний.

Для балансирования рационов сельскохозяйственных животных по минеральным элементам химическая промышленность выпускает большое количество кормовых добавок, хотя многие минеральные элемен-

ты встречаются в природе и используются в натуральном виде [1, с. 1].

Костный полуфабрикат должен быть выработан в соответствии с требованиями ГОСТ по технологической инструкции с соблюдением ветеринарно-санитарных требований, утвержденных в установленном порядке.

Виды костного полуфабриката:

- кормовой – для производства сухих животных кормов и комбикормов, минеральной подкормки сельскохозяйственных животных и птицы;
- кормовой – для ввода в комбикорма сельскохозяйственной птицы, ее подкормки;
- технический – для использования в качестве удобрения.

Характеристики. Для выработки костного полуфабриката применяют следующее сырье, допущенное ветеринарно-санитарным надзором: кость обезжиренную, обесклеенную, влажную, кость-паренку

или кость обезжиренную, обесклеенную, высушенную, измельченную.

По органолептическим, физико-химическим и бактериологическим показателям костный полуфабрикат должен соответствовать требованиям ГОСТ 28189-92 (табл. 1).

Хлорид калия (хлористый калий) – кристаллический порошок, хорошо растворимый в воде, почти не отличается по цвету и вкусу от поваренной соли, если не считать чуть заметного жжения на месте прикосновения кристаллов к языку. Содержит около 52 % калия и 48 % хлора. Может применяться для балансирования рационов по калию, а также является обязательным компонентом при составлении заменителей молока для поросят раннего отъема [2, с. 3].

Оксид магния (жженая магнезия) – белый аморфный порошок, нерастворимый в воде. Содержит около 60 % магния, около 0,02 % хлора, 0,15 % кальция и 0,015 % железа, используется для балансирования рационов, в которых недостает магния.

Углекислый натрий (карбонат натрия, угленатриевая соль, кальцинированная сода) – белый рыхлый порошок (или комки) с сильнощелочной реакцией, содержащий до 65 % кристаллизационной воды. На воздухе препарат выветривается и получается продукт с содержанием около 25 % кристаллизационной воды. Карбонат натрия легко растворяется в воде, частично распадаясь на бикарбонат натрия и едкий натр.

Таблица 1

Показатели качества костного полуфабриката

Показатель	Характеристика и норма для костного полуфабриката		
	Кормового	Кормового для сельскохозяйственной птицы	Технического
Внешний вид	Сухой сыпучий продукт без комков		
Цвет	От белого до светло-серого	От светло-серого до серого	
Запах	Специфический, без гнилостного и постороннего		
Крупность помол: остаток частиц на сите с диаметром отверстий 2 мм, %, не более	1,0		
Массовая доля металломагнитных примесей: частиц размером до 2 мм, мг на 1 кг продукта, не более частиц с острыми краями	Не допускается		Не регламентируется
Массовая доля минеральных примесей, не растворимых в 10%-м растворе соляной кислоты, %, не более	1,2	5,0	Не регламентируется
Массовая доля влаги, %, не более	10,0	10,0	10,0
Массовая доля жира, %, не более	3,0	4,0	Не регламентируется
Массовая доля протеина, %, не менее	4,0	14,0	4,0
Массовая доля фосфора, %, не менее	13,4	12,2	13,0
Массовая доля кальция, %, не менее	28,6	25,0	28,5
Массовая доля посторонних примесей (стекло, мусор)	Не допускается		Не регламентируется
Наличие патогенных микроорганизмов	Не допускается		Не регламентируется
Токсичность	Не допускается		Не регламентируется

В химической промышленности углекислый натрий получают из поваренной соли аммиачным способом. Карбонат натрия действует на кожу, слизистые оболочки и волосяной покров, сильно их раздражает, размягчает эпидермис, растворяет хитиновый покров насекомых. В животноводстве карбонат натрия часто используют для раскисления силосов, кислого жома и других кислых кормовых средств. Чаще всего его применяют для подготовки соломы к скармливанию.

Солома, обработанная кальцинированной содой. Измельченную солому закладывают в цементированную яму или другую емкость слоем 25–30 см. На каждый центнер соломы расходуют 4–5 кг соды, растворенной в 80–100 л горячей воды. Солому хорошо смачивают и уплотняют, накладывают следующий слой и также подвергают обработке. Такими слоями постепенно заполняют яму, а сверху ее укрывают полиэтиленовой пленкой и слоем соломы для сохранения тепла. Обработанную таким способом солому оставляют в емкости на 4–5 дней, после чего скармливают животным. Солома при такой обработке приобретает приятный запах, и ее хорошо поедают животные. Перевариваемость этой соломы повышается, составляя для органических веществ – 60 %, для клетчатки – 64 %, для жира – 54 %

Солома, обработанная содово-солевым способом существенно не отличается от соломы, обработанной кальцинированной содой, однако на 100 кг соломенной резки в данном случае расходуют 1 кг питьевой или кальцинированной соды и 1 кг поваренной соли. Сначала готовят раствор из этих препаратов (300 л) и вымачивают в нем солому. Затем ее вынимают, закладывают в большую емкость, выравнивают и уплотняют.

Солому, обработанную таким способом, выдерживают в растворе не менее 6 ч, потом в емкостях не менее суток и

только после этого ее скармливают 2–3 раза в день (коровам – до 20 кг, молодняку крупного рогатого скота старше года – до 10–15 кг, молодняку до года – до 4–10 кг, овцам – до 1,5–3 кг).

Упаковывают кальцинированную соду в четырех-, пятислойные бумажные непропитанные мешки, картонные коробки, стеклянные банки и сохраняют в прохладных сухих помещениях. Срок годности – 6 месяцев [2, с. 4].

За последнее десятилетие ученые ВНИИФБиП сельскохозяйственных животных создали серию препаратов Солунат на принципиально новой основе. Препараты данной серии разработаны для разных видов животных, в том числе для свиней и крупного рогатого скота.

Солунат – смесь высокомолекулярных водорастворимых полимеров со значением рН, близким к нейтральному. Солунат не всасывается в кровь, не поступает в молоко и мясо, устойчив к пищеварительным сокам и ферментам, совместим со всеми лекарствами средствами. В состав Солуната не входят гормоны, антибиотики или какие-либо биологически активные вещества, способные негативно воздействовать на здоровье животных [3, с. 4].

Рецептура Солуната для свиней разработана с учетом анатомических и физиологических особенностей желудочно-кишечного тракта. Механизм действия препарата основан на его сорбционных свойствах. После скармливания Солуната в смеси с высокобелковым кормом в желудочно-кишечном тракте животного образуются белково-полимерные комплексы, которые делают протеины корма более доступными для пищеварительных ферментов, благодаря чему этот корм лучше усваивается.

В результате увеличивается обеспеченность животных протеинами и аминокислотами, что способствует активизации

обменных процессов, повышению иммунитета, рождению более жизнеспособного потомства, его устойчивости к неблагоприятным воздействиям, повышению прироста живой массы поросят при выращивании и откорме.

Экономическая эффективность свиноводства в значительной степени обусловлена затратами на корма, доля которых в себестоимости продукции составляет 70 %. Один из путей снижения расходов на производство и повышение конкурентоспособности продукции в условиях рыночной экономики – использование более дешевых кормов для различных технологических групп свиней.

Около 30 % органического вещества, поступающего с кормом, не усваивается животными. Поэтому основная задача свиноводов – снижать потери за счет повышения переваримости корма и лучшего использования его питательных веществ. Один из методов – добавление в корм ферментов и пробиотиков.

Целлобактерин – современный препарат, объединяющий функции кормового фермента и пробиотика. Как фермент он повышает усвояемость зерновых: пшеницы, ячменя, ржи и овса. Благодаря особым свойствам его ферментный комплекс эффективно воздействует на отруби и подсолнечный шрот. Как пробиотик Целлобактерин подавляет развитие в пищеварительном тракте патогенов и способствует формированию полезной микрофлоры [3, с. 5].

Современные кроссы свиней позволяют при отъеме ежегодно получать от одной свиноматки в среднем 25–30 поросят. Но для достижения таких результатов требуется оптимизировать разные факторы, особенно кормление и гигиену содержания свиноматок.

При этом важнейшей проблемой остается плохое поедание ими корма и ослабление иммунитета к моменту опороса.

Значит, нужно повысить усвоение питательных веществ корма, профилактически поддержать иммунитет и здоровье свиноматок.

Добиться этого поможет пробиотик **БиоПлюс 2Б**, который способствует повышению сохранности и привесов поросят, снижению падежа свиноматок, а соответственно, увеличению рентабельности и уменьшению зоотехнических затрат [4, с. 6].

Минеральная кормовая добавка для сельскохозяйственной птицы – мелкокристаллический порошок серого цвета, без запаха, соленого вкуса. Минеральная добавка, состоящая из смеси углекислого кальция, сульфата кальция, гидроокиси кальция, хлористого кальция и хлористого натрия, является отходом микробиологического производства. Добавка характеризуется следующими показателями: содержанием общего кальция – не менее 35,0 %, гидроокиси кальция – не более 10,0 %, сульфата кальция – не более 8,0 %, хлористого кальция – не более 4,0 %, хлористого натрия – не более 3,0 %, нерастворимого в соляной кислоте остатка, в том числе и окиси кремния, – 6,0 %, полуторных окислов Al_2O_3 и Fe_2O_3 – 3,0 %, фтора – не более 0,2 %, мышьяка – не более 0,001 %, свинца – не более 0,002 %, при влажности не более 10 %.

Минеральную кормовую добавку вводят в комбикорма и рационы птиц вместо мела, известняков и ракушечной муки или крупки [4, с. 7].

Упаковывают продукт в трех-, четырехслойные, непропитанные бумажные мешки массой не более 30 кг. Срок годности минеральной кормовой добавки для сельскохозяйственной птицы – 6 месяцев со дня ее производства [2, с. 7].

Добавка минеральная кормовая – однородная сыпучая смесь серого цвета, состоящая из мела, поваренной соли, фосфатов и других веществ. По физико-хими-

ческим показателям добавка должна отвечать следующим требованиям (табл. 2).

Добавка минеральная кормовая предназначена для балансирования рационов крупного рогатого скота и свиней в хозяйствах нашей республики, а также с целью обогащения комбикормов для этих видов животных не рекомендовано применять в смеси с имеющимися кормами в следующих дозах в сутки, г.: коровам с удоем до 15 кг – 100, с удоем от 15 до 25 кг – 150, с удоем свыше 25 кг – 200, молодняку крупного рогатого скота в возрасте 6–12 месяцев – 50, старше года – 70; стельным коровам – 100; крупному рогатому скоту, находящемуся на откорме, – 100; супоросным свиноматкам – 40; подсосным свиноматкам – 80; пороссятам-отъемышам – 10; свиньям беконного откорма – 25. Препарат скармливают в два–три приема [4, с. 8].

Добавку минеральную упаковывают в четырех-, пятислойные крафт-мешки и хранят в заводской упаковке в чистых, сухих, хорошо вентилируемых помещениях шесть месяцев со дня выработки.

Стоит отметить использование отдельных элементов для профилактики некоторых недостатков питания.

Так, в овцеводстве широко используется обогащение питьевой воды медью,

для чего 20–30 мл 5%-го раствора медного купороса растворяют в 100 л воды и выпаивают такую воду один раз в три дня. Для профилактики паракератоза у пороссят используют 0,1%-ный раствор сульфата цинка 7-водного, которым орошают корм (мешанки) из расчета 0,3–0,5 мл на 1 кг живой массы поросенка.

Для профилактики алиментарной анемии пороссятам 3–5-дневного возраста внутримышечно вводят 2 мл глюкоферрона. Однако после таких инъекций часто бывает испорченным окорок, так как глюкоферрон, или импозил, часто не рассасывается, и на месте укола образуется инкапсулированный абсцесс. Для избежания такого неприятного порока окороков вместо прививки применяют подкормку с глицерофосфатом железа – по 0,5–1,0 г один раз в день на голову или (чаще) через день в течение первых 10–15 дней, однако лучшие результаты получены после скармливания фумарата или лактата железа по 0,1–0,3 г на голову в день в течение 10–15 дней [4, с. 9].

Птица обычно получает все макро- и микроэлементы в составе полнорационных комбикормов, однако в некоторых хозяйствах для профилактики боя и насечки яйца широко используют ракушку

Таблица 2

Показатели качества минеральной кормовой добавки

Показатель	Содержание, %	
	Для крупного рогатого скота	Для свиней
Влажность	7,0	7,0
Поваренная соль	30,0	20,0
Кальций	21,5–25,5	24–29,0
Фосфор	3,5–7,5	2,9–6,9
Цинк	0,188	0,307
Медь	0,064	0,064
Марганец	0,091	–
Железо	–	0,08
Кобальт	0,004	–
Фтор	0,015	0,015
Мышьяк	0,001	0,001
Свинец	0,005	0,005

или ракушечную крупку при свободном доступе птицы к такой подкормке. Одновременно с этим при повышенном проценте насечки яйца птице удваивают нормы витамина D₃.

Поваренная соль – кристаллический белый порошок соленого вкуса, хорошо растворимый в воде. Продукт добывают из природных месторождений и в зависимости от способа добычи подвергают технологической обработке.

Поваренную соль подразделяют на: мелкокристаллическую – выварочную, молотую разных видов (каменная, самосадочная, садочная), и различают крупности помола (несеяная, сеяная); немолотую разных видов – кормовую (глыба), дробленку и зерновую (ядро); йодированную. Кроме того, поваренную соль подразделяют по сортам на высший, I и II.

Для лечебных и профилактических целей, особенно для районов с эндемическим зобом, выварочная соль всех сортов более мелких помолов может выпускаться обогащенной йодом. Для этих целей на 1 т соли добавляют 25 г йодистого калия, поэтому ее и называют йодированной солью.

Для стабилизаций йода в йодированную соль (кроме сорта экстра) добавляют тиосульфат натрия из расчета 250 г на 1 т. Отклонение от нормы йода и тиосульфата натрия допускается, но не должно превышать 20 %. Содержание воды в йодированной соли может составлять не более 0,5 %.

Поваренная соль широко применяется в животноводстве для балансирования рационов и комбикормов по натрию и хлору. В скотоводстве, коневодстве, овцеводстве и оленеводстве поваренная соль применяется или сама по себе, или в составе лизунцов. Для таких целей чаще всего используют каменную соль (глыбу), которая должна постоянно находиться в кормушках или на местах дневок животных [4, с. 9].

Как недостаточное, так и избыточное поступление в организм поваренной соли отрицательно сказывается на общем состоянии животных. Отравление животных поваренной солью встречается в хозяйствах довольно часто и занимает одно из ведущих мест среди токсикозов животных. Необходимо отметить, что при вольном доступе животных к поваренной соли еще не было случаев отравления этим препаратом, т. е. животные сами могут регулировать поступление поваренной соли в организм. Обеспечение животных водой при скармливании поваренной соли вместе с кормами очень важно. Приведем несколько примеров. Так, если в рационе кур-несушек содержание поваренной соли превышает 4 %, а обеспеченность питьевой водой ограничена, то наступит смерть от отравления солью. Напротив, те же куры-несушки могут выдерживать 20%-ное содержание поваренной соли в рационе при условии свободного доступа к питьевой воде. Смертельными дозами поваренной соли считаются для крупного рогатого скота – 1,5–3 кг, для овец и свиней – 125–250 г, кур – 6 г, индеек – 4 г на голову. В среднем в расчете на 1 кг живой массы смертельной дозой поваренной соли следует считать для крупного рогатого скота, лошадей и овец 3,7 г, для свиней – 2,5–4,5 г, для кур – 2,5–3,0 и для индеек – 0,8–1,2 г.

Оптимальными дозами поваренной соли с учетом ее содержания во всех кормах на 100 кг живой массы являются: для дойных коров – 4,6–5,0 г, сухостойных коров – 10–12, молодняка крупного рогатого скота – 10–12, быков – 5–7 г. Оптимальные дозы для лошадей – 25–40 %, овец – 0,6–0,7 %, свиней – 0,3–0,5 %, птицы – 0,4–0,5 % от сухого вещества корма.

Компания «Капитал-Прок» разработала серию кормовых комплексов «Фелу-

цен» – биологически активных добавок к основному рациону сельскохозяйственных животных.

«Фелуцен» (энергетический), восполняя дефицит энергии решает целый ряд проблем, требующих дорогостоящего лечения. Оптимальное сочетание всех питательных веществ, входящих в состав препарата, их тесная взаимосвязь в обменных процессах организма позволяют применять добавку круглый год для улучшения здоровья животного, увеличения его продуктивности, способствует повышению энергетики рациона и усвояемости питательных веществ корма [5, с. 10].

Фосфорно-кальциевый брикет-лизуец «Фелуцен». Напомним, что корова средней продуктивности выводит из своего организма 6–9 кг кальция и 4,5–7 кг фосфора в год (высокопродуктивная – значительно больше). Несмотря на жизненную важность данных элементов, коровы часто недополучают их в своих рационах, и тогда дефицит достигает 20–30 % (при значительном количестве силоса в рационе). Для восполнения их дефицита, а также полного их усвоения автор создал этот уникальный продукт с оптимальным соотношением Са:Р + вит.Д, который способствует повышению продуктивности на 8–10 % и увеличению содержания жира и белка в молоке [5, с. 10].

Необходимо помнить, что недостаток минеральных веществ приводит к значительному перерасходу концентрированных кормов, что негативно сказывается на экономической эффективности производства и себестоимости продукции.

Выводы

1. Отсутствие профессионального балансирования рационов неизбежно приводит к нарушению метаболических процессов, способствующему целому ряду заболеваний, а следовательно, негативно влияет на здоровье и продуктивность животных.

2. Все минеральные добавки имеют свою направленность и назначаются по рекомендациям. Рекомендованные нормы включения их в рацион полностью соответствуют физиологической потребности организма животных в веществах, используемых в комбикормах и кормосмесях.

Цитированная литература

1. **Вернер, А.** Кормовые добавки в рационах животных / А. Вернер. – Москва : Агропромиздат, 2000. – 250 с. – Текст : непосредственный.

2. **Венедиктов, А. М.** Кормление сельскохозяйственных животных : справочник / А. М. Венедиктов. – Москва : Росагропромиздат, 2002. – 450 с. – Текст : непосредственный.

3. **Крохина, В. А.** Комбикорма и кормовые добавки для животных / В. А. Крохина. – Москва : Агропромиздат, 2001. – 310 с. – Текст : непосредственный.

4. **Кальницкий, В. И.** Минеральные вещества в кормлении животных / В. И. Кальницкий. – Москва : Колос. – Текст : непосредственный.

5. **Хохрин, С. Н.** Кормление сельскохозяйственных животных / С. Н. Хохрин. – Москва : Колос, 2005. – 692 с. – Текст : непосредственный.

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА ПЕРВООПОРСОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ

Н.Д. Слободенюк

Приведены результаты научно-хозяйственного опыта по изучению воздействия на продуктивность свиноматок различного количества микроэлементов.

Ключевые слова: продукция, микроэлементы, иммунитет, потребление кормов, питание.

REPRODUCTIVE QUALITIES OF GILTS DEPENDING ON THE AVAILABILITY OF TRACE ELEMENTS

N.D. Slobodenyuk

The article presents the results of scientific and economic experience in studying the influence on the productivity of sows of various levels of trace elements.

Keywords: products, trace elements, immunity, feed intake, nutrition.

За последние два десятилетия наука о кормлении сельскохозяйственных животных накопила большое количество экспериментальных данных об эффективности использования корма, о потребностях животных в микроэлементах и об их влиянии на обмен веществ и образование продукции [1, с. 1].

В 1985 г. в нашей стране (бывшем Советском Союзе) были приняты детализированные нормы кормления сельскохозяйственных животных различных видов с учетом вида, возраста, живой массы, уровня продуктивности и физиологического состояния.

В этих нормах отображены средние потребности животных различных групп, в том числе и свиней, в микроэлементах. Вместе с тем была поставлена задача дальнейшего совершенствования этих норм с учетом региональных особенностей ведения той или иной отрасли животноводства [2; 3, с. 1].

Приднестровье является регионом с большим разнообразием микроэлементов,

содержащихся в почве и кормах. По данным разных авторов [4, с. 1], в Приднестровье наблюдается дефицит ряда биогенных микроэлементов в кормах, что несомненно сказывается на продуктивности животных [5, с. 2].

В нашем опыте ставилась задача изучить эффективность применения биогенных микроэлементов (железа, цинка, марганца, меди, кобальта и йода) в кормлении разовых маток для повышения их племенной ценности и продуктивности.

Для опыта хряков и свиноматок подбирали по принципу аналогов с учетом возраста, живой массы и породной принадлежности. Все животные были разделены на 4 группы – контрольную и 3 опытные (табл. 1). Свиноматок осеменяли искусственно.

Подопытных свиной содержали в одинаковых условиях – в помещениях, оборудованных по современным технологиям.

После периода выращивания свинок-аналоги в группах были покрыты хряками линии Армик и на протяжении супоросности и подсоса кормились по схеме, приня-

Эффективность применения биогенных микроэлементов в рационе свиней

Схема опыта			
Группа			
I контрольная	II опытная	III опытная	IV опытная
Основной рацион, сбалансированный по всем факторам питательности по общесоюзным нормам (1985), без добавления соли и микроэлементов	ОР + микроэлементы, до уровня детализированных норм (1985)	ОР + микроэлементы до уровня норм для Юго-Западной зоны Украины	ОР + микроэлементы уровня, рекомендуемого ПГУ

той при их выращивании, и по рационам, соответствующим их возрасту и физиологическому состоянию.

Животные обладают высокой скороспелостью, достигают желательных откормочных кондиций в раннем возрасте, отличаются исключительно высокой скоростью роста, хорошими мясными качествами и эффективностью использования корма.

Основная кормосмесь состояла из кукурузы, пшеницы, ячменя, шрота, соевого, рыбной, мясокостной и травяной муки, фосфата кормового и соли поваренной.

Учет содержания микроэлементов велся на 1 кг сухого вещества рациона, и уровень доводился за счет их солей до норм, указанных в схеме опыта.

II группа: железо – 93 мг/кг, цинк – 58, марганец – 47, медь – 12, кобальт – 1,2, йод – 0,23 мг/кг.

III группа: 62,4, 35,7, 13,2, 8,1, 0,9, 0,265 мг/кг соответственно.

IV группа: 100, 60, 40, 10,2, 0,2 мг/кг соответственно в виде премиксов (наполнитель – основная кормосмесь), добавляемых к кормосмесям в количестве 1 % от массы.

В первые 84 дня супоросности суточное потребление кормов одной свиноматкой составило 2,5 кг, а в последние 30 дней этого периода – 2,98 кг.

Потребление кормов в подсосном периоде резко возросло до 5,99, 6,45, 5,72 и 6,42 кг на одну свиноматку соответственно во всех группах и находилось в определенной зависимости от количества поро-

сят в гнезде, факт, который на наш взгляд, является, с одной стороны, результатом использования этих же доз микроэлементов в процессе выращивания самых племенных свинок, а с другой – увеличением поедаемости кормов в результате использования микроэлементов в период супоросности и подсоса.

При испытанных уровнях микроэлементного питания у свиноматок отмечены различия в показателях средней живой массы (163,4–175,1 кг). Прирост живой массы с начала периода супоросности и до пяти дней подсоса составил 55 кг, а в контрольной группе – 57,8 и в группах – 63,1 кг, что на 5,1–14,7 % выше.

Многоплодие разовых свиноматок II и IV группы (соответственно 12 и 11,7 поросят) было существенно выше, чем в других группах. Наивысшая молочность свиноматок (61,2 кг) была отмечена в IV группе, где обеспеченность микроэлементами соответствовала рекомендуемым сотрудникам ПГУ уровням.

Этим и предопределился конечный результат воспроизводства: при наибольшем числе поросят в 60-дневном возрасте (10,6 поросят в расчете на одну матку). Они имели и самую высокую массу гнезда – 178,4 кг.

Таким образом, наилучшим результатом выращивания свинок при оптимальном уровне микроэлементного питания, каким он оказался в IV группе, явилось благоприятное развитие воспроизводительных функций (табл. 2).

**Изменение массы тела и продуктивности разовых маток
в период супоросности и подсоса**

Показатель	Группа			
	I контрольная	II опытная	III опытная	IV опытная
Средняя живая масса в возрасте 9 месяцев, кг	108,4 ± 1,95	110,2 ± 2,58	107,7 ± 2,05	117,3 ± 0,9
Средняя живая масса на 5-й день подсоса, кг	163,4 ± 3,45	172,0 ± 8,38	170,8 ± 7,32	175,1 ± 3,72
Величина роста массы, кг	55,0	61,8	63,1	50,0
Среднее число живых поросят от одной матки	10,6 ± 1,16	12,0 ± 0,31	9,8 ± 0,60	10,5
Средний класс маток по многоплодию	1	ЭЛ	1	ЭЛ
Масса гнезда при рождении, кг	14,8 ± 1,02	16,6 ± 0,68	14,2 ± 1,04	11,7 ± 0,28
Молочность маток, кг	46,4 ± 1,47	51,6 ± 2,84	51,4 ± 1,75	16,9 ± 0,51
Средний класс маток по молочности	II	I	I	I
Среднее число поросят в гнезде в 60-дневном возрасте	8,4 ± 0,40	10,2 ± 0,73	9,0 ± 0,26	8 ± 0,3
Средняя масса гнезда в 60-дневном возрасте	139,7 ± 6,14	167,4 ± 8,55	161,5 ± 4,44	178,4 ± 5,75

Дополнительный доход от экономии кормов и особенно от увеличения количества и качества продукции при использовании разных доз микроэлементного питания в оптимальных группах составил: во II группе – 73,3, в III группе – 58,5, в IV – 100,7 рублей. В этих группах соответственно было на 1,8, 0,6 и 2,2 поросенка больше, чем в контроле.

В результате проведенного опыта можно заключить:

1. Уровень микроэлементов в 1 кг сухого вещества рациона: железа – 100 мг, цинка – 60, марганца – 40, меди – 10, кобальта – 2, йода – 0,2 мг, обеспечивает оптимальный прирост живой массы свиноматок.

2. Дополнительный доход от экономии кормов и особенно от увеличения количества и качества продукции при использовании разных уровней микроэлементного питания в опытных группах составил: во II группе – 73,3 руб., в III – 58,5, в IV – 100,7 руб. В этих группах соответственно было на 1,8; 0,6 и 2,2 поросенка больше, чем в контроле.

3. Оптимизация микроэлементного питания свинок в период их выращивания, супоросности и подсоса способствова-

ла высоким многоплодием (11,7 поросят), массой гнезда при рождении (16,9 кг), молочности (61,2 кг) и лучшей сохранности поросят (90,6 %) при наибольшей живой массе в 60-дневном возрасте (178,4 кг).

Цитированная литература

1. **Богданов, А. Ф.** Кормление сельскохозяйственных животных / А. Ф. Богданов. – Киев : Урожай, 2010. – 520 с. – Текст : непосредственный.
2. **Георгиевский, В. И.** Питание свиней. Теория и практика / В. И. Георгиевский. – Москва : Агропромиздат, 2007. – 195 с. – Текст : непосредственный.
3. **Клищенко, Г. Т.** Минеральное питание животных / Г. Т. Клищенко. – Киев : Урожай, 2000. – 320 с. – Текст : непосредственный.
4. **Свеженцов А. И.** Руководство по контролю качества кормов и полноценности кормления сельскохозяйственных животных / А. И. Свеженцов, Я. Д. Бумбу. – Москва : Колос, 2000. – 270 с. – Текст : непосредственный.
5. **Хохрин, М. И.** Кормление свиней / М. И. Хохрин. – Москва : Колос, 2004. – 613 с. – Текст : непосредственный.

УДК 619 : 616.995.132 (478)

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЭПИЗООТОЛОГИИ ТРИХИНЕЛЛЕЗА НА ТЕРРИТОРИИ ПРИДНЕСТРОВЬЯ

Н.А. Голубова, О.В. Чебручан

Приведены данные собственных исследований о наличии и циркуляции возбудителя трихинеллеза у диких и домашних животных на территории Приднестровья.

Ключевые слова: трихинеллез, трихинеллы, лесной кот, лисица, волк, шакал, собака, кошка, промысловые животные.

SOME ASPECTS OF EPIZOOTOLOGY OF TRICHINELLOSIS IN PRIDNESTROVIE

N.A. Golubova, O.V. Chebruchan

The article provides data from the author's own research on the presence and circulation of the causative agent of trichinellosis in wild and domestic animals on the territory of Pridnestrovie.

Keywords: trichinellosis, trichinella, wild forest cat, fox, wolf, jackal, dog, cat, fishing animals.

Трихинеллез (лат. *trichinellosis*) – лой-мологически опасный нематодоз человека и животных, вызываемый паразитами рода *Trichinella*. Он распространен повсеместно. Трихинеллы адаптированы к очень широкому кругу хозяев (млекопитающих и птиц). Промысловые животные, добываемые в Приднестровье, – дикий кабан, лисица, шакал, волк – могут служить источником распространения зооноза среди домашних животных (кошек, собак, свиней и др.), а при недостаточной термической обработке мяса дикого кабана – и для людей. Кроме того, поддерживать природный очаг данного гельминтоза могут и другие виды млекопитающих, употребляющие в пищу мясо или личинки насекомых-некрофагов (крысы, мыши, землеройки, ежи и др.). В результате деятельности охотников трихинеллез из природных очагов заносится в синантропные: после забеловки и снятия шкурки оставшаяся часть тушки может быть скормлена домашним животным (кошки, собаки, свиньи, птица), часто даже

без предварительной термической обработки, или использована в качестве приманки (без предварительного исследования на наличие личинок трихинелл в мышечной ткани). Такое несерьезное отношение представляет эпизоотологическую опасность для домашних животных и эпидемиологическую – для людей. В связи с этим в странах, неблагоприятных по трихинеллезу, основные вспышки заболевания наблюдаются именно в период начала сезона охоты.

По данным О.Ф. Андрейко, *Trichinella spiralis* встречалась в Молдавской ССР у лисицы, домашней собаки, дикого лесного кота, домашней кошки и лесной куницы [1, с. 87]. По данным А.А. Спасского, трихинеллы зарегистрированы также у домашних свиней [2, с. 6].

Материалы и методы

Исследования проводились на территории Приднестровской Молдавской Республики в городах Бендеры и Тирасполь, а также в Каменском, Рыбницком, Дубос-

сарском, Григориопольском и Слободзейском районах в течение 2014–2020 гг.

Методом компрессорной микроскопии были исследованы дикие и домашние млекопитающие (табл. 1). Были изучены также и птицы: сизый голубь, грач, ястреб-перепелятник, курганник, серая ворона.

Статистическая обработка материалов проводилась по общепринятым методикам [3, с. 26].

Результаты

Трихинеллы выявлены у четырех видов хищных млекопитающих: обыкновенной лисицы, волка, шакала и лесного кота (см. табл. 1). У птиц трихинеллез не зарегистрирован.

Ранее мы уже сообщали о регистрации трихинеллеза у отдельных видов животных в ПМР [4, с. 144; 5, с. 59; 6, с. 66].

Условно Приднестровье разделили на 3 части: северную (Каменский и Рыбницкий районы), центральную (Дубоссарский и Григориопольский районы) и южную (Слободзейский район, г. Бендеры и г. Тирасполь). Наибольший показатель зараженности отметили у псовых в центральной (у волка и шакала) и южной (у шакала) частях Приднестровья. В северной части Приднестровья трихинеллезная инвазия зарегистрирована не была.

Более высокую зараженность волка и шакала по сравнению с лисицей можно объяснить тем, что данные виды хищников не являются типичными для региона исследования, ведут кочевой образ жизни. При этом необходимо учитывать некоторые особенности трофических связей волков и шакалов. В южной части, где преобладают степные условия, эти хищники в значительной мере перешли на питание трупами домашних животных на

Таблица 1

Результаты исследования млекопитающих на зараженность трихинеллами

Вид млекопитающего	Количество исследованных особей	Выявлены трихинеллы	Выявлены другие виды гельминтов
МЛЕКОПИТАЮЩИЕ			
Обыкновенная лисица <i>Vulpes vulpes</i>	79	7	5
Волк <i>Canis lupus</i>	42	7	6
Шакал <i>Canis aureus</i>	33	12	1
Домашняя собака <i>Canis lupus familiaris</i>	89	–	–
Домашняя кошка <i>Félis silvéstris cátus</i>	85	–	–
Лесной кот <i>Felis silvestris</i>	5	1	1
Домашняя свинья <i>Suis crofa domesticus</i>	35	–	–
Кабан <i>Suis crofa</i>	15	–	–
Степной хорек <i>Mustelae versmanni</i>	17	–	–
Обыкновенная бурозубка <i>Sorex araneus</i>	20	–	–
Обыкновенный еж <i>Erinaceus europaeus</i>	53	–	–
Серая крыса <i>Rattus norvegicus</i>	70	–	–
Домовая мышь <i>Mus musculus</i>	186	–	–
Желтогорлая мышь <i>Apodemus flavicollis</i>	15	–	1
Белка обыкновенная <i>Sciurus vulgaris</i>	8	–	–
Енотовидная собака <i>Nyctereutes procyonoides</i>	7	–	–
Выдра	5	–	–
Итого	764		

скотомогильниках. Поэтому вероятность заражения трихинеллами практически исключается. В центральной части Приднестровья, расположенной в лесостепной зоне и включающей заповедник, риск заражения трихинеллезом выше.

Кроме того, в качестве потенциальных хозяев трихинелл были исследованы и другие группы млекопитающих (насекомоядные, грызуны, парнокопытные, плотоядные). В результате трихинелла не была обнаружена у изученных нами грызунов и насекомоядных. Среди диких копытных изучался один вид – кабан. Трихинелла у этого вида также не была выявлена.

У всех инвазированных видов животных наблюдалась невысокая интенсивность

инвазии (1–55 экз. личинок в 1 г мышц). Обнаруженные личинки в большинстве случаев имели лимоновидную капсулу (что чаще свойственно виду *Trichinella spiralis*), несмотря на то, что были обнаружены у плотоядных животных. Молекулярно-генетические исследования подтвердили, что выявленные личинки относятся к виду *Trichinella nativa* (рис. 1–4), инвазирующему хищных млекопитающих.

Заключение

Природные очаги трихинеллеза на территории Приднестровья есть. Хотя на данный момент это заболевание не за-



Рис. 1. *Trichinella nativa*, хозяин – волк, объектив 20^х (ориг.)



Рис. 2. *Trichinella nativa*, хозяин – лисица, объектив 20^х (ориг.)



Рис. 3. *Trichinella nativa*, хозяин – кот лесной, объектив 20^х (ориг.)

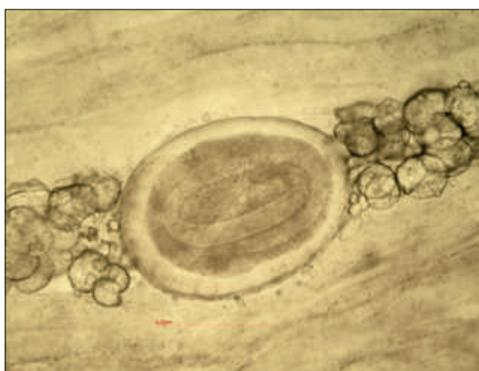


Рис. 4. *Trichinella nativa*, хозяин – шакал, объектив 20^х (ориг.)

регистрировано у людей, домашних и сельскохозяйственных животных в нашей республике, важно контролировать эту ситуацию. Необходимо проводить просветительскую работу среди населения, особенно среди групп, подверженных риску заболевания (охотников).

Следует помнить, что инкапсулированные личинки могут находиться в скелетной мускулатуре у животных длительное время при низкой интенсивности, вплоть до их естественной гибели. В современных условиях важно не только исследовать мясную продукцию на рынках, но и отслеживать ситуацию по диким млекопитающим, способным мигрировать с сопредельных территорий, неблагополучных по трихинеллезу (Украина, Молдова). Они могут стать источником этого нематодоза в Приднестровской Молдавской Республике.

Цитированная литература

1. **Андрейко, О. Ф.** Паразиты теплокровных животных Молдавии / О. Ф. Андрейко. – Кишинев : Штиинца, 1973. – 185 с. – Текст : непосредственный.

2. **Спасский, А. А.** К гельминтофауне домашней свиньи Молдавии / А. А. Спасский, О. Ф. Андрейко, В. А. Полетаева. – Текст : непосредственный // Паразиты животных и растений Молдавии. – Кишинев : Карта Молдавиянскэ, 1963. – С. 3–9.

3. **Лакин, Г. Ф.** Биометрия : учебное пособие для биологических специальностей вузов / Г. Ф. Лакин. – [4-е изд., перераб. и доп.]. – Москва : Высшая школа, 1990. – 351 с. – Текст : непосредственный.

4. **Голубова, Н. А.** О регистрации трихинеллеза в Приднестровье / Н. А. Голубова, Б. В. Ромашов. – Текст : непосредственный // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями : материалы докладов научной конференции. – Москва, 2016. – Вып. 17. – С. 143–145.

5. **Голубова, Н. А.** Циркуляция трихинелл на территории Приднестровья / Н. А. Голубова. – Текст : непосредственный // Вестник Приднестровского университета. Серия: Медико-биологические и химические науки. – 2016. – № 2 (53). – С. 56–61.

6. **Голубова, Н. А.** Эпизоотология трихинеллеза в условиях Приднестровья / Н. А. Голубова. – Текст : непосредственный // Российский паразитологический журнал. – Москва, 2018. – Т. 12, Вып. 4 – С. 64–68.

УКД 636.03:636.064

ПОКАЗАТЕЛИ ЭНЕРГИИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ЧИСТОПОРОДНЫХ И ПОМЕСНЫХ БЫЧКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГОВЯДИНЫ

Л.Н. Сярова, Е.В. Гроза

Представлены результаты исследований, проводимых с целью определения энергии роста и развития чистопородных и помесных бычков молочных пород, разводимых в Приднестровье. Определены среднесуточные приросты, изменение живой массы, коэффициенты изменения живой массы подопытных животных.

Ключевые слова: *порода, помеси, энергия роста, среднесуточный прирост, относительная скорость роста.*

INDICATORS OF THE ENERGY OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF PURE-BREED AND MIXED BREEDS IN BEEF PRODUCTION

L.N. Syarova, E.V. Groza

The article presents the results of studies carried out to determine the energy of growth and development of purebred and crossbred dairy gobies bred in Pridnestrovie. The average daily gains, the change in live weight, the coefficients of the change in the live weight of the experimental animals, and the relative growth rate of the experimental animals were determined.

Keywords: breed, crossbreeds, growth energy, average daily gain, relative growth rate.

Введение

Одним из способов, позволяющих установить связь между развитием организма и продуктивностью животных, является изучение роста и развития особей различных пород или помесей.

По словам В.Г. Родионова, особенности выращивания молодняка связаны со способностью организма к быстрому росту при сравнительно низком потреблении кормов. У взрослых животных такая способность не проявляется. Для реализации в полном объеме генетического потенциала по мясной продуктивности среднесуточный прирост должен составлять не менее 800–1000 г, «только в этом случае наиболее полно реализуется биологический потенциал мясной продуктивности животных и более четко проявляются межпородные различия» [1, с. 12].

Правильно организованное кормление помогает добиться более высоких темпов роста животных с меньшими затратами труда и ресурсов, а также обеспечить прирост массы тела животных за короткое время. И наоборот, недостаточное кормление и продолжительность откорма отрицательно влияют на мясную продуктивность и удлиняют сроки откорма.

Поскольку мясная промышленность испытывает нехватку в качественном сырье, **целью данного исследования** стало установление закономерности между развитием организма и продуктивностью

черно-пестрых бычков и помесей с голштинской породой при производстве говядины в условиях Приднестровья.

Для достижения этой цели были поставлены задачи: провести оценку роста и развития бычков черно-пестрой породы и помесей первого поколения от скрещивания черно-пестрых коров с голштинскими быками; оценить влияние возраста выращивания помесных бычков на их мясную продуктивность

Объект и методика исследования

В 2018–2020 гг. в хозяйстве ООО «Фильтр-Агро» Рыбницкого района Приднестровья проводился научно-хозяйственный опыт.

Было сформировано две группы бычков по 18 голов в каждой.

Контрольная группа состояла из чистопородных черно-пестрых бычков местной селекции.

Опытная группа включала помесных бычков, полученных при скрещивании черно-пестрых коров с голштинскими быками.

Молодняк для исследования подбирался по принципу групп-аналогов с учетом возраста, породной принадлежности, живой массы (А.И. Овсянников) [2].

Аналоги находились в равных условиях содержания и сбалансированного кормления.

Мясную продуктивность исследуемых бычков определяли по методикам ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМП [3, 4]. Подопытных животных взвешивали при рождении, в 3-, 6-, 9-, 12-, 15-, 16-, 18- и 20-месячном возрасте. Взвешивание проводилось в утренние часы за 2 часа до поения и кормления. По полученным результатам определяли живую массу, абсолютный и относительный среднесуточный прирост.

Для определения скорости роста бычков вес животного в конце периода выращивания делили на его вес при рождении.

Относительную скорость роста животных определили с помощью формулы С. Броди:

$$W = \frac{(V_2 - V_1) \cdot 100\%}{0,5 \cdot (V_1 + V_2)},$$

где V_1 и V_2 – соответственно, исходный и последующий результаты исследований.

Для этого прирост за определенный период делили на полсуммы начальной и конечной живой массы животного.

Достоверная разница показателей между группами установлена с помощью критерия достоверности Стьюдента. Полученные данные обработаны методами вариационной статистики на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты собственных исследований

Установлено, что разница в 3 месяца составила 14,8 кг ($p < 0,01$), в 6 – 23,9 кг ($p < 0,001$), в 9 – 21,4 кг ($p < 0,001$), в 12 – 38,1 кг ($p < 0,001$), в 15 – 40,3 кг ($p < 0,001$), в возрасте 18 месяцев – 33,5 кг ($p < 0,001$) (рис. 1).

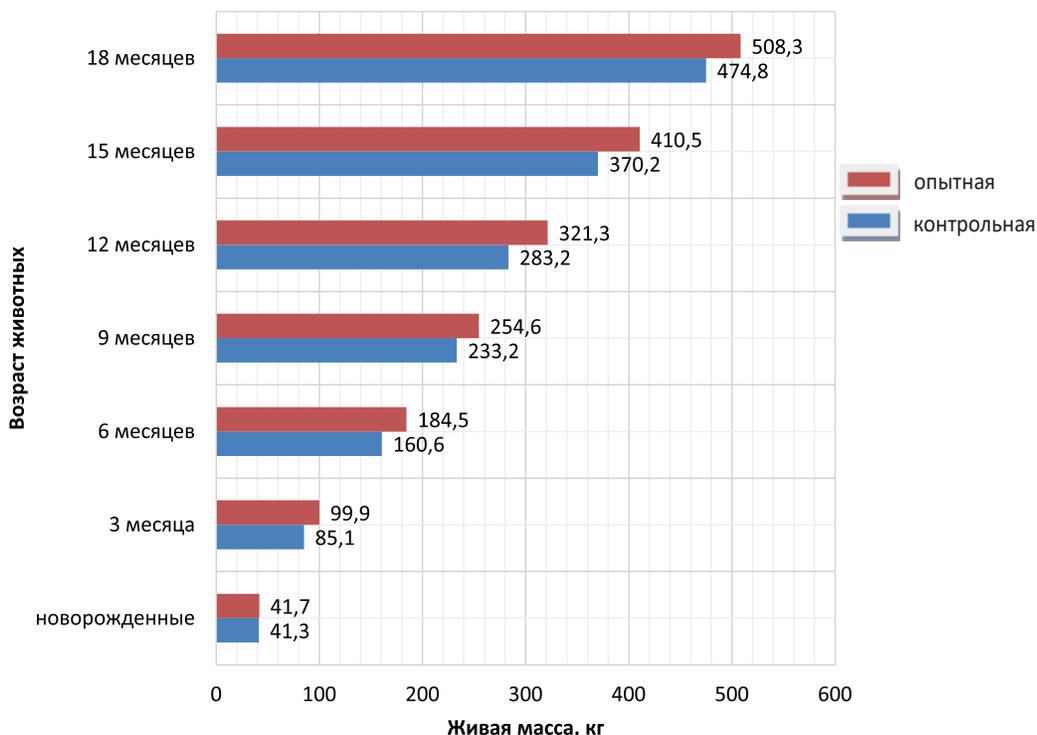


Рис. 1. Диаграмма изменения живой массы чистопородных и помесных бычков

Исследования показали, что при правильно организованном кормлении помеси проявили способность к ускоренному росту в сравнении с аналогами (рис. 2).

У бычков обеих групп отмечалась хорошая энергия роста с преобладанием показателей у помесных животных. К 18 месяцам их вес увеличился в 12,19 раза, что в 1,06 раза больше, чем у животных контрольной группы (табл. 1).

Установлено, что в первые три месяца жизни бычки обеих групп показали наи-

большую скорость роста с преимуществом опытной группы. После окончания молочного периода рост замедлился, однако в период от 12 до 15 месяцев вновь ускорился и к 18-месячному возрасту постепенно снизился. После молочного периода развитие черно-пестрых животных несколько интенсивнее. Это можно объяснить особенностью вида и их позднеспелостью.

Снижение индекса относительной скорости роста чистопородных животных происходит до 12-месячного возраста, а

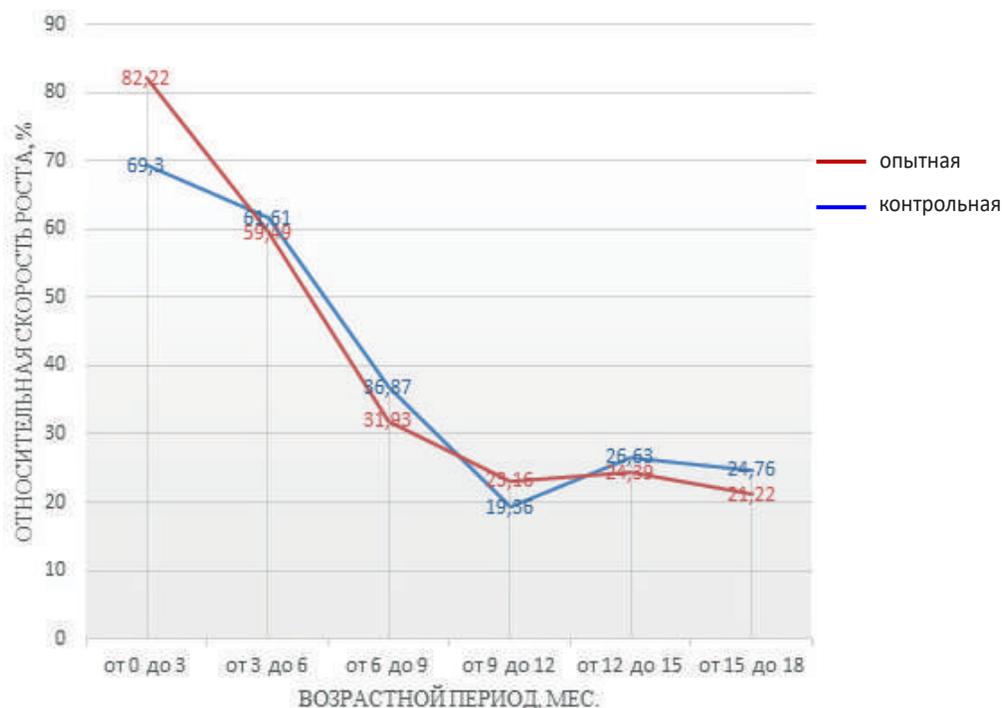


Рис. 2. График кривых относительной скорости роста подопытных животных

Таблица 1

Коэффициенты изменения живой массы подопытных животных

Возрастной период, мес.	Группа животных	
	Контрольная	Опытная
0–3	2,06	2,40
0–6	3,89	4,42
0–9	5,67	6,12
0–12	6,86	7,71
0–15	8,96	9,84
0–18	11,50	12,19

у помесей – до 9-месячного возраста, что связано с раннеспелостью последних.

Среднесуточный прирост в этой группе животных также оказался более высоким (рис. 3).

В ходе исследования было обнаружено, что в группе помесей среднесуточный прирост в 18 месяцев выше на 61,3 г, или 7,6 %, чем у черно-пестрых животных (864,1 г).

По сравнению с местными бычками вес помесей к 18-месячному возрасту на 33,5 кг, или 7,1 %, больше.

Однако в течение последнего периода откорма в возрасте от 15 до 18 месяцев среднесуточный прирост у черно-пестрых животных выше, чем у помесей того же возраста, что связано с их более поздним

созреванием. Преимущество составляет 43,7 г, или 3,9 %.

Таким образом, в результате эксперимента было получено потомство с более высокой энергией роста.

Многочисленные исследования российских [5, 6] и зарубежных [7] ученых различных пород позволили сделать аналогичные выводы.

Для определения мясной продуктивности у помесей в 15-, 16-, 18- и 20-месячном возрасте проводились взвешивания животных (табл. 2).

По сравнению с 16-месячными прирост 18-месячных животных снизился на 48,0 г, а достоверная разница в снижении прироста у 20–18-месячных животных составила уже 197,4 г ($p < 0,001$).

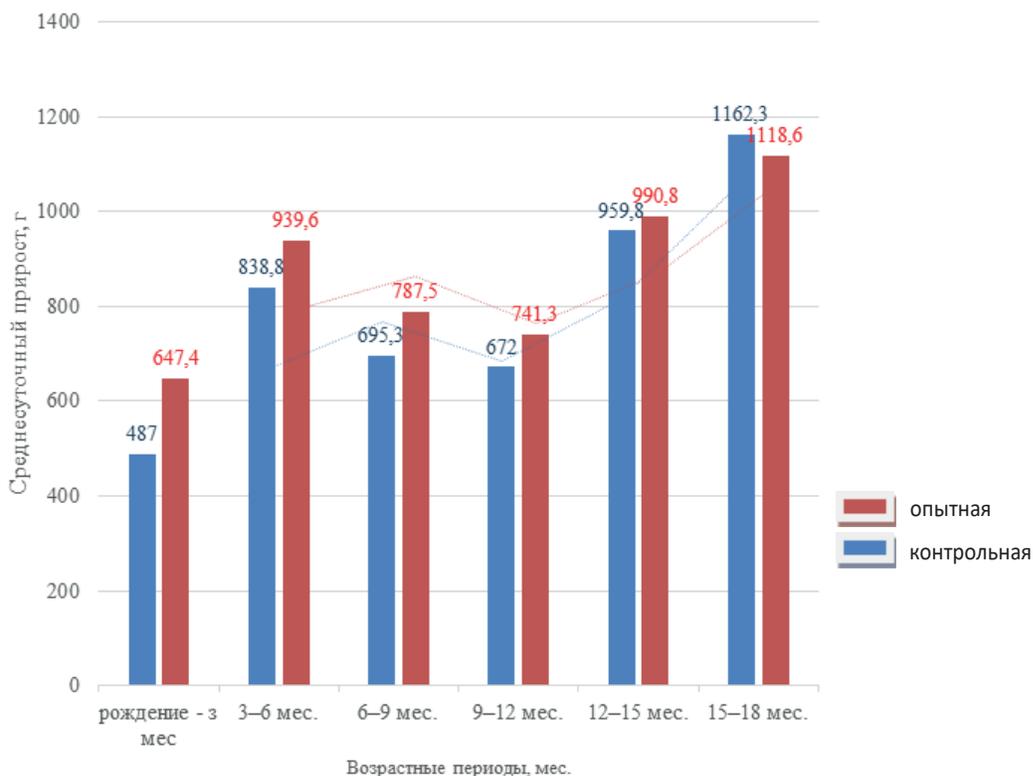


Рис. 3. Диаграмма среднесуточных приростов подопытных животных

Изменение живой массы помесных бычков

Показатель	Возрастной период, мес.			Разница, мес.	
	15–16	16–18	18–20	18±16	20±18
	M ± m	M ± m	M ± m		
Живая масса, кг	445,1 ± 3,9	508,3 ± 4,4	563,3 ± 6,3	63,2***	55,0***
Прирост, г	1154,6 ± 24,4	1106,6 ± 28,8	909,2 ± 37,8	– 48,0	–197,4***
Коэффициент увеличения живой массы к массе при рождении	10,6	12,2	13,5	–	–

*** – $p < 0,001$

В возрасте 15–16 месяцев отмечен наибольший прирост – 1154,6 г. При этом по сравнению с 18-месячными бычками разница живой массы составила 63,2 кг ($p < (0,001)$). К 20-месячному возрасту масса тела увеличилась на 55,0 кг ($p < 0,001$) по сравнению с 18-месячным животным.

Установлено, что с возрастом животные наращивают живую массу менее интенсивно.

Выводы

Благодаря сбалансированному кормлению помесные животные полностью реализовали свой генетический и биологический потенциал. Обе группы животных дали полновесные туши. Превосходство помесей во многом связано с их скороспелостью. У обеих групп животных интенсивность набора веса с возрастом снижалась, что соответствует физиологическим нормам развития.

Таким образом, проводимый на предприятии процесс голштинизации с целью улучшения молочной продуктивности местного скота черно-пестрой породы положительно повлиял на мясную продуктивность выращиваемых бычков, что позволяет рекомендовать к использованию для откорма и выращивания помесных бычков, полученных от скрещивания черно-пестрых коров с голштинскими быками. Наиболее оптимальным сроком убоя следует считать 18-месячный возраст при достижении живой массы 500–510 кг.

Цитированная литература

1. Родионов, Г. В. Частная зоотехния и технология производства продукции животноводства : учебник / Г. В. Родионов. – [2-е изд., испр.] – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 336 с. + вклейка 16 с. – Текст : непосредственный.
2. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – Москва : Колос, 1975. – 303 с. – Текст : непосредственный.
3. Методика изучения откормочных и мясных качеств крупного рогатого скота. – Москва : ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМП, 1977. – 30 с. – Текст : непосредственный.
4. Методические рекомендации по изучению мясной продуктивности и качества мяса крупного рогатого скота / ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМП. – Дубровицы, 1997. – 53 с. – Текст : непосредственный.
5. Николаев, С. И. Интенсивность роста и убойные качества чистопородных и помесных бычков / С. И. Николаев, Д. А. Ранделин. – Текст : непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2009. – № 4. – С. 101–104.
6. Прохоров, И. П. Некоторые данные по эффективности скрещивания коров симментальской породы с быками мясных пород / И. П. Прохоров. – Текст : непосредственный // Зоотехния. – 2011. – № 3. – С. 4–6.
7. The influence of different factors on bulls carcass conformation class in lithuania / A. Stimbirys, L. Shernienė, V. Prusevichus [et al.] // Bulgarian Journal of Agricultural Science Agricultural Academy. – 2016. – № 22 (4). – P. 627–634.

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ УРОВНЕЙ ЦИНКА В РАЦИОНАХ НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СУЯГНЫХ МЯСОСАЛЬНЫХ ОВЦЕМАТОК

Д.Ш. Гайирбегов, Д.Б. Манджиев, Е.В. Гроза

Изучено влияние уровня цинка в рационах беременных овцематок калмыцкой породы на их гематологические показатели. Установлено, что оптимизация этого элемента в рационах курдючных овцематок улучшает состав их крови.

Ключевые слова: овцематки, норма, цинк, кровь, показатели.

EFFECT OF DIFFERENT LEVELS OF ZINC IN THE DIETS ON HEMATOLOGICAL PARAMETERS SAGNIK MESOSALINE EWES

D.Sh. Gayirbegov, D.B. Manjiev, E.V. Groza

The article studies the influence of the zinc level in the diets of pregnant Kalmyk ewes on its hematological parameters. It is found that the optimization of this element in the diets of fat-tailed ewes improves the composition of their blood.

Keywords: sheep, norm, zinc, blood, indicators.

Кровь как объект интерьерных исследований представляет определенный интерес. Она обеспечивает взаимосвязь между отдельными частями организма, поддерживает равновесие электролитов и защитные функции. В ее состав входят белки, жиры, углеводы, различные промежуточные и конечные продукты обмена; гормоны, витамины и минеральные соли. Несмотря на такой многообразный химический состав, непрерывное поступление в кровь и выделение из нее различных веществ, в норме морфологический и химический состав крови довольно постоянен [1]. По данным авторов, показатели биохимического состава крови являются одним из критериев оценки полноценности кормления животных, а также позволяют выявить у них особенности обмена веществ в зависимости от факторов кормления и наследственных свойств.

В связи с этим для более полной характеристики обменных процессов, происходящих в организме курдючных беременных овцематок при различном их обеспечении цинком, были изучены их гематологические показатели.

С этой целью в условиях КФХ «Будда» Республики Калмыкия был проведен научно-хозяйственный опыт согласно приведенной схеме (табл. 1).

Для опыта по принципу аналогов были отобраны 30 голов беременных овцематок калмыцкой курдючной породы живой массой 59–64 кг, составившие 3 группы (по 10 голов в каждой группе). В ходе опыта во всех подопытных группах условия кормления и содержания животных различались лишь уровнем цинка в рационах.

Животные первой опытной группы получали основной рацион, содержащий цинк в соответствии с рекомендуемыми нормами РАСХН [2] в количестве 48 мг

Схема научно-хозяйственного опыта

Период беременности овцематок	Уровень цинка в рационе, мг / на голову в сутки		
	Пониженный	Оптимальный (установленная норма)	Повышенный
Начало	48 мг (-20%)	60 мг	72 мг (+20%)
Середина	60 мг (-20%)	75 мг	90 мг (+20%)
Конец	72 мг (-20%)	90 мг	108 мг (+20%)

на голову в сутки в начале беременности, 60 мг в середине и 72 мг в конце беременности, т. е. на 20 % меньше установленных нами ранее факториальным методом норм [3]. Контролем служила вторая опытная группа овцематок, получавшая цинк согласно установленным нами ранее нормам: в начале беременности – 60 мг, в середине – 75 мг и в конце беременности – 90 мг на голову в сутки. Уровень цинка в рационах регулировали за счет основного рациона и добавки к нему 53,6 мг сернокислого цинка в начале беременности, 67 мг в середине и 80,4 мг в конце беременности. Овцематки третьей группы получали цинк на 20 % больше нормы за счет добавки 107,2 мг сернокислого цинка в начале, 134 мг в середине и 160,8 мг сернокислого цинка в конце беременности.

Скармливали сернокислый цинк ежедневно в составе дерти ячменной и других минеральных добавок. В период опыта в конце каждого периода беременности у 3 овцематок из каждой группы брали кровь на анализ. При выполнении анализа крови и ее сыворотки пользовались общепринятыми методиками.

Результаты исследований показали, что в гематологических показателях беременных мясосальных овцематок, получавших разные дозы цинка, наблюдаются периоды повышения и снижения значений показателей, хотя они и находились в пределах физиологически допустимых норм.

При этом следует отметить увеличение в крови маток количества эритроцитов

в группе получавших цинк по установленной норме по сравнению с первой группой: в начале беременности – на 7,0 %, в середине – на 7,5 % и в конце беременности – на 8,8 % ($p < 0,001$), по сравнению с третьей – соответственно на 6,0, 7,7 и 8,2 % ($p < 0,05$). Анализы также показали, что уровень гемоглобина к концу беременности овцематок незначительно снижается. Так, если в крови овцематок первой группы его концентрация в начале беременности составила 102,17 г/л, то к концу беременности она снизилась до 101,32 г/л, или на 0,9 % ($p < 0,05$).

При оптимизации же уровня цинка в рационах овцематок из второй опытной группы прослеживается закономерность увеличения содержания гемоглобина в крови по сравнению с первой группой – в начале беременности на 4,3 % ($p < 0,01$), в середине – на 5,1 % ($p < 0,001$) и в конце беременности – на 4,3 % ($p < 0,05$). Таким образом, цинк в оптимальных количествах не вызывает каких либо отрицательных сдвигов в морфологической картине крови беременных курдючных овцематок, а скорее, наоборот, оказывает положительное влияние на нее (табл. 2).

Известно, что показатели концентрации в крови белка и его основных фракций в определенной степени отражают уровень белкового обмена в организме животных. Согласно [3], в период беременности происходит заметная интенсификация обмена веществ в организме овцематок, в частности существенно изменяется азотистый обмен.

В наших исследованиях результаты анализа крови показали, что уровень общего белка в крови овцематок с ходом беременности несколько снижается. Так, если в начале беременности концентрация общего белка в крови составляла 73,06–74,38 г/л, то к концу беременности она снизилась до 69,70–74,25 г/л ($p < 0,001$). Содержание альбуминов и глобулинов с ходом беременности также незначительно снизилось, а что касается гамма-глобули-

нов, к концу беременности их количество незначительно повысилось – на 1,7–12,7 % ($p < 0,05$).

Понижение на 20 % уровня цинка в рационах приводит к снижению содержания в крови общего белка и его фракций. Более выражено это в конце беременности.

Повышение же на 20 % уровня цинка в рационе не оказывает существенного влияния на концентрацию белка и его фракций по сравнению с оптимальным

Таблица 2

Морфологические показатели беременных овцематок

Группа	Эритроциты, $10^{12}/л$	Лейкоциты, $10^{12}/л$	Гемоглобин, г/л
Начало беременности			
1	$8,22 \pm 0,02$	$9,08 \pm 0,04$	$102,17 \pm 0,04$
2	$8,80 \pm 0,05$	$9,10 \pm 0,02$	$106,60 \pm 0,04$
3	$8,30 \pm 0,03$	$9,12 \pm 0,02$	$103,36 \pm 0,08$
Середина беременности			
1	$8,12 \pm 0,03$	$8,90 \pm 0,04$	$102,06 \pm 0,17$
2	$8,73 \pm 0,02$	$8,85 \pm 0,03$	$107,32 \pm 0,13$
3	$8,10 \pm 0,10$	$8,83 \pm 0,05$	$103,60 \pm 0,15$
Конец беременности			
1	$8,25 \pm 0,02$	$9,02 \pm 0,07$	$101,32 \pm 0,07$
2	$8,98 \pm 0,07$	$8,89 \pm 0,05$	$105,70 \pm 0,76$
3	$8,30 \pm 0,03$	$9,04 \pm 0,09$	$102,48 \pm 0,04$

Таблица 3

Биохимические и морфологические показатели крови беременных овцематок при разном уровне цинка в рационах

Группы	Общий белок, г/л	Альбумины, г/л	Глобулины, г/л				Кальций, ммоль/л	Фосфор, ммоль/л
			Общее	α	β	γ		
Начало беременности								
1	$73,06 \pm 0,02$	$32,20 \pm 0,07$	$40,86 \pm 0,05$	$9,83 \pm 0,03$	$18,84 \pm 0,04$	$12,19 \pm 0,03$	$12,23 \pm 0,03$	$5,30 \pm 0,04$
2	$76,94 \pm 0,03$	$35,08 \pm 0,47$	$41,86 \pm 0,44$	$10,95 \pm 0,02$	$18,60 \pm 0,06$	$12,36 \pm 0,47$	$12,68 \pm 0,10$	$5,83 \pm 0,04$
3	$74,38 \pm 0,04$	$33,17 \pm 0,06$	$41,21 \pm 0,10$	$10,05 \pm 0,05$	$18,75 \pm 0,12$	$12,41 \pm 0,12$	$12,34 \pm 0,03$	$5,34 \pm 0,03$
Середина беременности								
1	$69,84 \pm 0,18$	$31,15 \pm 0,17$	$38,69 \pm 0,36$	$9,13 \pm 0,05$	$17,17 \pm 0,23$	$12,39 \pm 0,64$	$11,68 \pm 0,04$	$5,15 \pm 0,06$
2	$73,80 \pm 0,12$	$34,06 \pm 0,42$	$39,74 \pm 0,51$	$10,32 \pm 0,02$	$17,72 \pm 0,15$	$11,70 \pm 0,47$	$12,02 \pm 0,07$	$5,66 \pm 0,03$
3	$71,22 \pm 0,07$	$32,10 \pm 0,12$	$39,12 \pm 0,05$	$9,22 \pm 0,02$	$17,26 \pm 0,17$	$12,64 \pm 0,17$	$11,85 \pm 0,06$	$5,23 \pm 0,02$
Конец беременности								
1	$69,70 \pm 0,14$	$30,70 \pm 0,16$	$39,0 \pm 0,03$	$9,07 \pm 0,08$	$17,08 \pm 0,04$	$12,85 \pm 0,05$	$12,12 \pm 0,06$	$5,36 \pm 0,03$
2	$74,25 \pm 0,04$	$33,80 \pm 0,32$	$40,45 \pm 0,29$	$9,94 \pm 0,05$	$17,94 \pm 0,07$	$12,57 \pm 0,35$	$12,97 \pm 0,08$	$5,92 \pm 0,06$
3	$71,30 \pm 0,06$	$30,92 \pm 0,07$	$40,38 \pm 0,08$	$9,19 \pm 0,06$	$17,20 \pm 0,06$	$13,99 \pm 0,15$	$12,30 \pm 0,06$	$5,43 \pm 0,03$

уровнем в течение всего периода беременности овцематок.

Количество минеральных веществ в сыворотке крови подопытных овцематок при пониженном и повышенном уровне цинка в рационах на 20 % по сравнению с оптимальным уровнем незначительно снижается.

Таким образом, приведенные гематологические показатели свидетельствуют о том, что исследованные уровни цинка не оказывают отрицательного влияния на обмен веществ и состояние здоровья суягных овцематок.

Цитированная литература

1. **Горбачева, Н. Н.** Пищеварение, обмен веществ и продуктивность коров разных ге-

нотипов / Н. Н. Горбачева, А. Ф. Крисанов; под общей редакцией А. Ф. Крисанова. – Саранск, 2004. – С. 60–61. – Текст : непосредственный.

2. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А. П. Калашников [и др.]. – Москва : Агропромиздат, 2003. – С. 212–218. – Текст : непосредственный.

3. **Манджиев, Д. Б.** Нормирование цинка в рационах курдючных суягных овцематок в условиях аридной зоны / Д. Б. Манджиев, Д. Ш. Гайирбегов, Н. Ф. Буянкин. – Текст : непосредственный // Зоотехния. – 2019. – № 11. – С. 19–23.

4. **Гайирбегов, Д. Ш.** Оптимизация молибденового питания овец : диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Д. Ш. Гайирбегов. – Саранск, 2002. – С. 124–125. – Текст : непосредственный.

БИОЛОГИЯ

УДК [597:556.55] (478)

ПРОМЫСЛОВАЯ ИХТИОФАУНА ДУБОССАРСКОГО И КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩ

С.И. Филипенко, М.В. Мустя, Е.Н. Филипенко

На территории Приднестровья расположены два контрастных водохранилища – Дубоссарское (речного типа) и Кучурганское (озерного типа). Промысловая ихтиофауна водоемов представлена 19 видами, 10 из которых являются общими для них. В ихтиоценозе Дубоссарского водохранилища доминируют реофильные виды, а в Кучурганском – лимнофильные. По ихтиомассе в промысловой ихтиофауне Дубоссарского водохранилища доминируют лещ (22,2 %), тарань/плотва (20,2 %), карась (15,2 %), жерех (8,4 %), сазан (6,6 %), а в Кучурганском – карась (24,5 %), белый толстолобик (20,6 %), сазан (15,8 %), белый амур (14,1 %), пестрый толстолобик (10 %). Значительная доля белого и пестрого толстолобиков и белого амура в промысловой ихтиомассе Кучурганского водохранилища в сравнении с Дубоссарским, обусловлена мероприятиями по зарыблению и богатой кормовой базой водоема.

Ключевые слова: *промысловая ихтиофауна, Дубоссарское водохранилище, Кучурганское водохранилище.*

COMMERCIAL ICHTHYOFAUNA OF DUBOSSAR AND KUCHURGAN RESERVOIRS

S.I. Philipenko, M.V. Mustya, E.N. Philipenko

On the territory of Pridnestrovie, there are two contrasting reservoirs - Dubossarskoe (river type) and Kuchurgan (lake type). The commercial fish fauna of water bodies is represented by 19 species, 10 of which are common to them. The rheophilic species dominate in the ichthyocenosis of the Dubossary reservoir, and in the Kuchurgan reservoir, limnophilic species. In terms of ichthyomass, the commercial ichthyofauna of the Dubossary reservoir is dominated by bream (22,2 %), ram / roach (20,2 %), crucian carp (15,2 %), asp (8,4 %), sazan (6,6 %), and in Kuchurgan – crucian carp (24,5 %), silver carp (20,6 %), sazan (15,8 %), grass carp (14,1 %), bighead carp (10 %). A significant proportion of silver and bighead carp and grass carp in the commercial ichthyomass of the Kuchurgan reservoir in comparison with the Dubossary reservoir is due to stocking and rich food resources of the reservoir.

Keywords: *commercial fish fauna, ichthyofauna, Dubossary reservoir, Kuchurgan reservoir.*

Введение

В XX в. на территории Приднестровья практически одновременно были построены и сданы в эксплуатацию две электростанции: гидроэлектростанция на Днестре – Дубоссарская ГЭС и тепловая – Молдавская ГРЭС. Для накопления и хранения воды, необходимой для функционирования электростанций, были образованы два водохранилища – Дубоссарское и Кучурганское.

Дубоссарское водохранилище речного типа было образовано в 1954–1955 гг. плотиной Дубоссарской ГЭС на Днестре. Кучурганское водохранилище озерного типа было образовано путем зарегулирования Кучурганского лимана в водоем-охладитель Молдавской ГРЭС в 1964–1965 гг. Помимо функций технологического обеспечения работы электростанций эти два контрастных по своей гидрологии водохранилища имеют большой рекреационный и рыбопродукционный потенциал.

Цель настоящей работы – изучить промысловую ихтиофауну двух контрастных водохранилищ Приднестровья.

Материалы и методы

Материалом исследований послужили контрольные ловы, проводимые на Кучурганском и Дубоссарском водохранилищах во все сезоны 2015–2019 гг. Ловы проводились ставными и сплавными сетями ячеей от 20 до 100 мм, вентерями и бреднями длиной 7 и 20 м, размером ячеи 10 × 10, 15 × 15 мм. Кроме того, анализировались промысловые уловы рыбаков. Объем собранного материала составил 7120 особей различного вида, пола и возраста. Уловы проводили в разное время суток. Ихтиологический сбор и анализ собранного материала проводился по общепринятым в ихтиологии стандартным методикам.

Результаты исследований

После зарегулирования Днестра в Дубоссарском водохранилище были отмечены 47 видов рыб, 20 из которых являлись промыслово ценными [1]. Спустя 30 лет В.Н. Долгий [2] указывает для Дубоссарского водохранилища 51 вид рыб. С 2000 по 2005 г. состав ихтиофауны Дубоссарского водохранилища почти не изменился и насчитывал 48 видов рыб [3]. В настоящее время в Дубоссарском водохранилище встречаются 36 видов рыб [4].

По результатам проводимых нами в 2015–2019 гг. контрольных ловов в Дубоссарском водохранилище были отмечены 22 вида рыб, в том числе 15 промыслово ценных. Из малоценных и короткоцикловых видов рыб в Дубоссарском водохранилище встречаются: белоглазка (*Ballerus sapa*), густера (*Blicca bjoerkna*), окунь (*Perca fluviatilis*), красноперка (*Scardinius erythrophthalmus*), ерш (*Gymnocephalus cernuus*), уклея (*Alburnus alburnus*) и елец (*Leuciscus leuciscus*). Вследствие проведения контрольных ловов в основном промысловыми орудиями лова в них не отмечены ряд короткоцикловых видов, таких как колюшки, бычки, щиповки и др.

Динамика изменения доли промыслово ценных видов рыб по численности и ихтиомассе в контрольных ловах за период 2015–2019 гг. представлена в табл. 1.

В среднем за период исследований в промысловой ихтиофауне Дубоссарского водохранилища по численности преобладают тарань (30 %), карась (21,5 %), лещ (20,4 %), жерех (7,6 %), подуст (4,4 %), судак (3,7 %), вырезуб (3,5 %), рыбец (2,4 %), сазан (2,3 %), щука (1,5 %), сом обыкновенный (1,2 %), остальные виды – менее 1 % (рис. 1).

С точки зрения рыбопродуктивности водоема определяющим является не численность, а ихтиомасса. Анализ контрольных ловов показал, что по биомассе

Долевое распределение по численности и ихтиомассе промысловой ихтиофауны в контрольных ловах в Дубоссарском водохранилище, 2015–2019 гг.

Промысловая ихтиофауна	Численность, % от состава промысловой ихтиофауны						Биомасса, % от состава промысловой ихтиофауны					
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	Ср.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	Ср.
Лещ <i>Abramis brama</i>	15,5	18,3	22,4	21,9	23,9	20,4	18,1	19,7	20,6	23,3	29,1	22,2
Карась серебряный <i>Carassius auratus</i>	22,9	26,4	24,2	7,8	26,6	21,5	16,7	18,3	15,8	3,4	22	15,2
Судак <i>Sander lucioperca</i>	3,7	5,6	2,9	3,3	3,1	3,7	4,5	10,5	4,6	6,9	4,3	6,2
Жерех <i>Aspius aspius</i>	2,5	3,7	5,5	19,5	6,8	7,6	2,3	6	7,6	15,8	10,5	8,4
Щука <i>Esox lucius</i>	2,2	1	1,3	1,3	1,8	1,5	6,4	0,9	2	4,3	2,3	3,2
Голавль <i>Squalius cephalus</i>	0,3	0,2	2,7	1	0,1	0,9	0,3	0,4	4,8	0,4	0,1	1,2
Подуст <i>Chondrostoma nasus</i>	11,5	1,7	3,1	5,1	0,6	4,4	10,9	3,9	5	3,7	0,7	4,8
Сазан <i>Cyprinus carpio</i>	3,2	2,1	3,7	1,5	0,9	2,3	14,3	8	6	3,9	1	6,6
Усач <i>Barbus barbus</i>	0,1	0,1	0,7	0	0	0,2	0,1	0,3	1,1	0	0	0,3
Вырезуб <i>Rutilus frisii</i>	0,6	1,7	1,7	6,4	6,9	3,5	1	2,1	2,3	7	10,4	4,6
Белый амур <i>Stenopharyngodon idella</i>	0	0	0,2	0,1	0	0,1	0	0	1,5	0,4	0	0,4
Толстолобик белый <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	0,6	0	0,7	0	0,2	0,3	0,8	0	5,2	0	1,2	1,4
Сом <i>Silurus glanis</i>	0,5	0,7	2,6	2,1	0,2	1,2	1,4	2,4	6	4,4	1	3
Тарань (плотва) <i>Rutilus rutilus heckeli</i>	34,4	36,6	26	26,5	26,8	30	21,4	25,5	14,6	23,4	16	20,2
Рыбец <i>Vimba vimba</i>	2	1,9	2,3	3,5	2,1	2,4	1,8	2	2,9	3,1	1,4	2,3

промысловая ихтиофауна распределилась следующим образом: лещ – 22,2 %, тарань/плотва – 20,2 %, карась – 15,2 %, жерех – 8,4 %, сазан – 6,6 %, судак – 6,2 %, подуст – 4,8 %, вырезуб – 4,6 %, щука – 3,2 %, сом обыкновенный – 3 %, остальные виды – менее 3 % (рис. 2).

Важно отметить наличие в контрольных ловах в Дубоссарском водохранилище

краснокнижного вида – вырезуба, в популяции которого наблюдается рост численности в группе промыслово ценных видов рыб с 0,6 % в 2015 г. до 6,9 % в 2019 г. (рис. 3). В Дубоссарском водохранилище сформирована туводная, оседлая изолированная популяция этого вида. Вырезуб достигает в длину 53 см, вес – до 1800 г [5]. Средняя численность вырезуба за пять лет

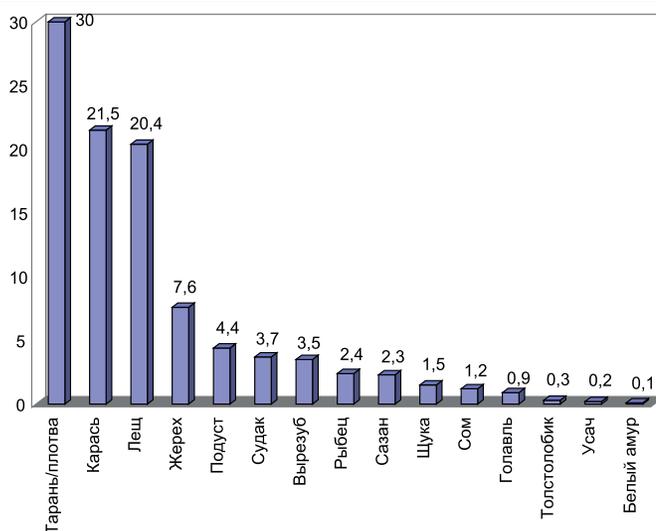


Рис. 1. Долевое распределение (в %) промысловой икhtiофауны Дубоссарского водохранилища по численности

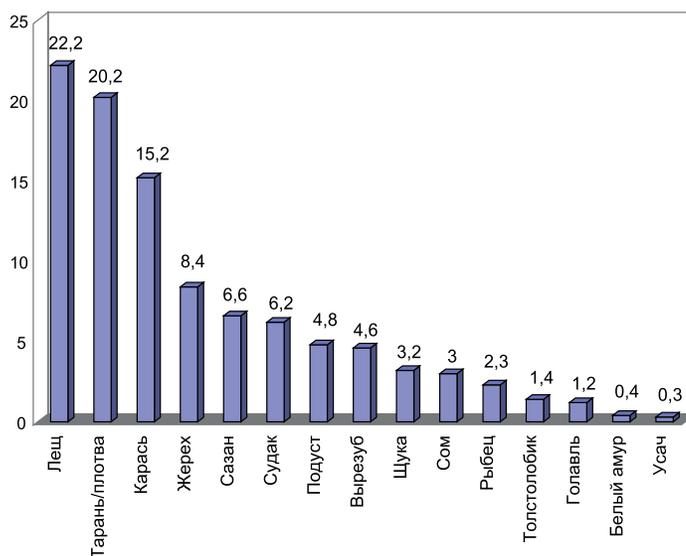


Рис. 2. Долевое распределение (в %) промысловой икhtiофауны Дубоссарского водохранилища по биомассе

в контрольных ловах оказалась выше, чем таких промыслово ценных видов рыб, как сазан, щука, сом, толстолобик и др. Несмотря на вполне благоприятные условия для популяции вырезуба и его удовлетво-

рительную численность в Днестре, необходимо сохранить статус краснокнижного вида для этой рыбы, так как в других реках Европейской части он практически исчез [5].

Среди промыслово ценных видов рыб Дубоссарского водохранилища вызывает тревогу спад численности сазана. Несмотря на проводимые мероприятия по зарыблению этим видом (карпом) водохранилища, численность сазана крайне низка и в среднем за пять лет составляет лишь 2,3 % от промысловой ихтиофауны (рис. 4).

Несколько иные тенденции в структуре и состоянии промысловой ихтиофауны наблюдаются в Кучурганском водохранилище – охладителе Молдавской ГРЭС. До зарегулирования Кучурганского лимана и трансформации в водохранилище в нем

обитали 46 видов и подвидов рыб, в том числе 20 промыслово ценных [6].

В 1970–1980-х гг. активно проводились работы по акклиматизации и интродукции в водоемы бассейна Днестра новых видов рыб дальневосточного и североамериканского фаунистических комплексов. Благодаря данным работам ихтиофауна Кучурганского и Дубоссарского водохранилищ пополнилась десятью новыми видами рыб: белым и пестрым толстолобиком, белым и черным амуром, американским канальным сомом, пиленгасом, малоротым и большеротым буффало,

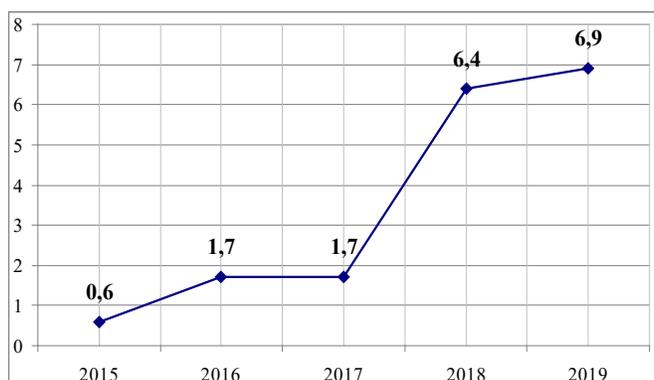


Рис. 3. Доля вырезуба по численности (в %) в промысловой ихтиофауне Дубоссарского водохранилища с 2015 по 2019 г.

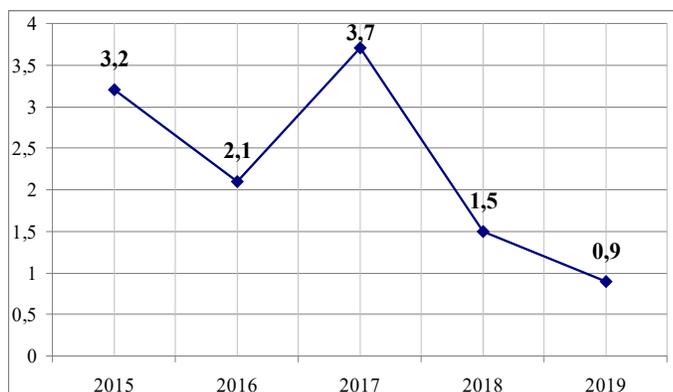


Рис. 4. Доля сазана по численности (в %) в промысловой ихтиофауне Дубоссарского водохранилища с 2015 по 2019 г.

бестером и веслоносом [7]. На сегодняшний день успешно акклиматизированным оказался только один вид – американский канальный сом (*Ictalurus punctatus*), который самостоятельно размножается в технологических каналах Молдавской ГРЭС, но на акватории водохранилища практически не встречается. В настоящее время проводятся работы по искусственному разведению только трех видов – белого и пестрого толстолобика и белого амура.

Это позволяет поддерживать численность популяции этих рыб, которые естественным образом в водоемах бассейна Днестра не размножаются.

В настоящее время в Кучурганском водохранилище обитает 41 вид рыб [8]. По результатам контрольных ловов, с 2015 по 2019 г. в Кучурганском водохранилище были отмечены 14 промыслово ценных видов рыб, динамика доли которых по численности и ихтиомассе представлена в табл. 2.

Таблица 2

Долевое распределение по численности и ихтиомассе промысловой ихтиофауны в контрольных ловах в Кучурганском водохранилище, 2015–2019 гг.

Промысловая ихтиофауна	Численность, % от состава промысловой ихтиофауны						Биомасса, % от состава промысловой ихтиофауны					
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	Ср.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	Ср.
Сазан <i>Cyprinus carpio</i>	3,3	5	6,3	6,6	10,6	6,3	10,2	13,6	25,7	18	11,8	15,8
Карась серебряный <i>Carassius auratus</i>	64,3	33,2	47	41,3	26,9	42,5	55	17,2	23,9	20,3	6,2	24,5
Лещ <i>Abramis brama</i>	2,9	6,6	3,9	5,4	2,4	4,2	1,8	1,9	2,7	1,7	0,6	1,7
Тарань (плотва) <i>Rutilus rutilus heckeli</i>	23	16,6	18	13,3	5	15,2	6,5	2,5	3,2	2,4	0,5	3
Жерех <i>Aspius aspius</i>	0	0,2	0,3	0,6	0,9	0,4	0	0,2	0,6	0,7	0,6	0,4
Судак <i>Sander lucioperca</i>	0	0,2	0	0	0,2	0,1	0	0,1	0	0	0,1	0,05
Щука <i>Esox lucius</i>	0,4	8,8	6,3	4,7	2,9	4,6	0,6	4,6	2,8	2	1,3	2,2
Сом <i>Silurus glanis</i>	0,1	0,9	1,4	1	1,7	1	1	3,8	4,8	4,1	5,2	3,8
Линь <i>Tinca tinca</i>	3,3	17,1	8,3	10,6	10,2	9,9	2,2	4,5	4,2	2	2,2	3
Толстолобик белый <i>Hypophthalmichthys molitpix</i>	1,7	6	5	7,6	18,5	7,7	14,5	26,8	13,9	19	28,7	20,6
Толстолобик пестрый <i>Hypophthalmichthys nobilis</i>	0,3	1,8	0,7	4,1	9,3	3,2	2,8	7,3	5,5	11	23,4	10
Белый амур <i>Stenopharyngodon idella</i>	0,7	3,2	2,6	4,4	11,2	4,4	5,4	15,9	12,6	17,6	19	14,1
Сом канальный <i>Ictalurus punctatus</i>	0	0	0,2	0	0,1	0,1	0	0	0,1	0	0,1	0,04
Пиленгас <i>Liza haematocheilus</i>	0	0,4	0	0,4	0,1	0,2	0	1,6	0	1,2	0,3	0,6

В промысловой ихтиофауне Кучурганского водохранилища в среднем за 5 лет по численности в контрольных ловах преобладают карась (42,5 %), тарань (15,2 %), линь (9,9 %), белый толстолобик (7,7 %), сазан (6,3 %), щука (4,6 %), белый амур (4,4 %), лещ (4,2 %), пестрый толстолобик (3,2 %), сом обыкновенный (1 %), остальные виды – менее 1 % (рис. 5).

По ихтиомассе в контрольных ловах виды распределились следующим образом: карась – 24,5 %, белый толстолобик – 20,6 %, сазан – 15,8 %, белый амур – 14,1 %, пестрый толстолобик – 10 %, сом обыкновенный – 3,8 %, остальные виды – 3 % и менее (рис. 6).

Сравнительные данные долевого распределения по численности и ихтиомассе

Рис. 5. Долевое распределение по численности (в %) промысловой ихтиофауны Кучурганского водохранилища

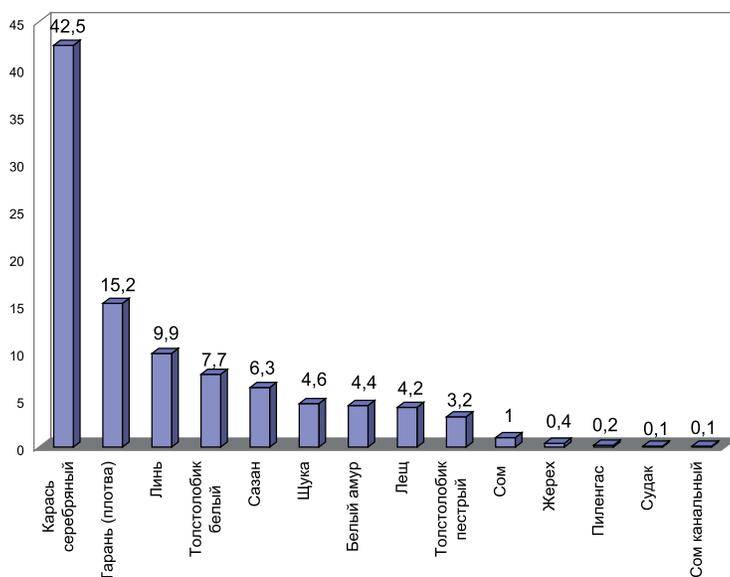
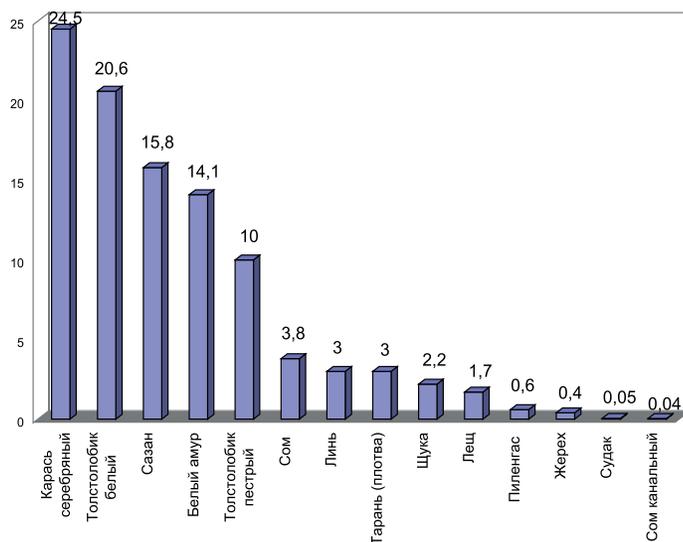


Рис. 6. Долевое распределение по биомассе (в %) промысловой ихтиофауны Кучурганского водохранилища



промысловой ихтиофауны Дубоссарского и Кучурганского водохранилищ представлены в табл. 3.

Видовой состав промысловой ихтиофауны обоих водохранилищ составил 19 видов, из которых общими для Дубоссарского и Кучурганского водохранилищ оказались только 10 видов. При этом основу промыслового ихтиоценоза Дубоссарского водохранилища составляют такие типичные реофильные рыбы, как судак, рыбец, вырезуб, голавль, усач, тогда как в Кучурганском водохранилище преобладают типичные лимнофильные виды – линь, щука и др.

За период 2017–2019 гг. в рыбохозяйственные водоемы Приднестровской Молдавской Республики (р. Днестр, пр. Турнчук, Дубоссарское и Кучурганское водохранилища) в результате мероприя-

тий по зарыблению были выпущены разновозрастные группы промысловых видов рыб (белый и пестрый толстолобик, белый амур, карп, карась, судак, лещ, тарань (плотва), линь) в количестве 30 631,97 тыс. штук общим весом 101 028,5 кг. Основными видами для зарыбления водоемов были карп (22 % по ихтиомассе и 20 % по численности), карась (13 % по ихтиомассе и 22 % по численности), толстолобики (45 % по ихтиомассе и 39 % по численности) и белый амур (20 % по ихтиомассе и 19 % по численности) [9].

Благодаря мероприятиям по зарыблению и богатой кормовой базе Кучурганского водохранилища здесь по величине рыбной продукции значительную долю составляют толстолобик белый (20,6 % против 1,4 % в Дубоссарском), белый амур

Таблица 3

Долевое распределение по численности и ихтиомассе промысловой ихтиофауны в контрольных ловах в Дубоссарском и Кучурганском водохранилищах, среднее за 2015–2019 гг.

Промысловая ихтиофауна	Численность, % от состава промысловой ихтиофауны		Биомасса, % от состава промысловой ихтиофауны	
	Дубоссарское в-ще	Кучурганское в-ще	Дубоссарское в-ще	Кучурганское в-ще
Тарань (плотва)	30	15,2	20,2	3
Карась	21,5	42,5	15,2	24,5
Лещ	20,4	4,2	22,2	1,7
Жерех	7,6	0,4	8,4	0,4
Подуст	4,4	0	4,8	0
Судак	3,7	0,1	6,2	0,05
Вырезуб	3,5	0	4,6	0
Рыбец	2,4	0	2,3	0
Сазан	2,3	6,3	6,6	15,8
Щука	1,5	4,6	3,2	2,2
Сом	1,2	1	3	3,8
Голавль	0,9	0	1,2	0
Толстолобик белый	0,3	7,7	1,4	20,6
Усач	0,2	0	0,3	0
Белый амур	0,1	4,4	0,4	14,1
Толстолобик пестрый	0	3,2	0	10
Линь	0	9,9	0	3
Пиленгас	0	0,2	0	0,6
Сом канальный	0	0,1	0	0,04

(14,1 % против 0,4 % в Дубоссарском) и толстолобик пестрый (10 %, в Дубоссарском водохранилище в ловах не отмечен). В промысловой ихтиофауне Кучурганского водохранилища значительную долю ихтиомассы в контрольных ловах составляет также сазан (каarp) – 15,8 % против 6,6 % в Дубоссарском водохранилище.

Заключение

Промысловая ихтиофауна Дубоссарского и Кучурганского водохранилищ вследствие их зарегулирования претерпела существенные изменения. Из 19 промыслово ценных видов рыб общими для двух водоемов являются 10 видов, при этом в ихтиоценозе Дубоссарского водохранилища доминируют реофильные виды, Кучурганского – лимнофильные.

По ихтиомассе в промысловой ихтиофауне Дубоссарского водохранилища доминируют лещ (22,2 %), тарань/плотва (20,2 %), карась (15,2 %), жерех (8,4 %), сазан (6,6 %), а в Кучурганском водоеме – охладителе Молдавской ГРЭС – карась (24,5 %), белый толстолобик (20,6 %), сазан (15,8 %), белый амур (14,1 %), пестрый толстолобик (10 %).

Значительная доля белого и пестрого толстолобика (20,6 и 10 %) и белого амура (14,1 %) в промысловой ихтиомассе Кучурганского водохранилища в сравнении с Дубоссарским обусловлена мероприятиями по зарыблению и богатой кормовой базой водоема.

Промысловый ихтиокомплекс водохранилищ находится в уязвимом состоянии, в частности по причине интенсивного вылова и нарушенного естественного воспроизводства. Сохранению и восстановлению рыбопродукционного потенциала водоема во многом способствуют мероприятиями по водообмену и зарыблению промыслово ценными видами.

Цитированная литература

1. **Бурнашев, М. С.** Элементы ихтиофаунистических комплексов Днестра / М. С. Бурнашев. – Текст : непосредственный // Фауна Молдавии и ее охрана : материалы докладов Первой республиканской Межвузовской научно-практической конференции. – Кишинев, 1970. – С. 24–28.
2. **Долгий, В. Н.** Современное состояние ихтиофауны бассейна Днестра в пределах границ Молдовы / В. Н. Долгий – Текст : непосредственный // Conservarea biodiversității bazinului Nistrului. Materialele Conferinței Internationale. Chișinău, 7–9 octombrie 1999. – Chișinău : Societatea Ecologică «БИОТИСА», 1999. – С. 61–62.
3. **Шарапановская, Т. Д.** Видовое разнообразие и морфометрические характеристики рыб Ягорлыкской заводи / Т. Д. Шарапановская, В. И. Иворский, В. И. Петров. – Текст : непосредственный // Заповедник «Ягорлык». – 2006. – С. 156–164.
4. **Bulat, Dumitru.** Ihtiofauna Republicii Moldova : amenințări, tendințe și recomandări de reabilitare : monografie / Dumitru Bulat. – Chișinău, 2017. – 343 p.
5. **Мустья, М. В.** Материалы по биологии вырезуба *Rutilus frisii* (NORDMANN, 1840) р. Днестр / М. В. Мустья, С. И. Филипенко, Б. К. Ильченко. – Текст : непосредственный // Hydropower impact on river ecosystem functioning: Proceedings of the International Conference, Tiraspol, Moldova, October 8–9, 2019. – Tiraspol : Eco-Tiras, 2019. – С. 249–253.
6. Промысловая ихтиофауна Кучурганского водохранилища и роль отдельных видов в накоплении металлов в водоеме – охладителе Молдавской ГРЭС / С. И. Филипенко, Н. Н. Зубкова, Л. А. Тихоненкова, Е. Н. Филипенко. – Текст : непосредственный // International symposium «Functional ecology of animals»: dedicated to the 70th anniversary from the birth of academician Ion Toderaș, 21 september 2018. – Chișinău : Imprint Plus, 2018. – С. 413–420.

7. Particularitățile acțiunilor complexe a factorilor antropogeni asupra schimbărilor structurii ihtiiofaunei și populațiilor de pești în lacurilor bazinului fl. Nistru / Adrian Usatîi, Crepis, Nicolae Șaptefrați, Oleg Strugulia // Academician Leo Berg – 135: Collection of Scientific Articles. – Bendery, 2011. – P. 176–181.

8. Стругуля, О. В. Изменение ихтиоценоза Кучурганского водохранилища в историческом плане и современное состояние ихтиофауны водоема / О. В. Стругуля, М. В. Мустя. – Текст : непосредственный // Hydropower im-

act on river ecosystem functioning : Proceedings of the International Conference, Tiraspol, Moldova, October 8–9, 2019. – Tiraspol: Eco-Tiras, 2019. – С 319–326.

9. Чур, С. В. Зарыбление как один из путей сохранения и восстановления рыбопродукционного потенциала водоемов Приднестровья / С. В. Чур, С. И. Филипенко. – Текст : непосредственный // Проблемы экологии и сохранения биоразнообразия Приднестровья : сборник научных статей. – Бендеры : Полиграфист, 2020. – Вып. 5. – С. 122–128.

УДК [58. 009:581.52](478)

НОВОЕ МЕСТООБИТАНИЕ ПТИЦЕМЛЕЧНИКА БУШЕ *ORNITHOGALUM BOUCHEANUM* (KUNTH) ARCHERS В ПРИДНЕСТРОВЬЕ

О.О. Тимина, Н.С. Чавдарь

Выявлено новое местообитание краснокнижного вида птицемлечника Буше *Ornithogalum boucheanum* (Kunth) Archers в Кицканском лесу в Приднестровье. Проведена видовая верификация, уточнены популяционные характеристики: популяция нормального типа, неполноценная, представлена прегенеративными и генеративными возрастными состояниями. Выполнена морфометрия возрастных состояний, определена потенциальная семенная продуктивность *O. boucheanum* в новом местообитании в условиях засухи 2020 г.

Ключевые слова: Кицканский лес, *Ornithogalum boucheanum*, возрастные состояния, потенциальная семенная продуктивность.

NEW LOCATION *ORNITHOGALUM BOUCHEANUM* (KUNTH) ARCHERS IN PRIDNESTROVIE

О.О. Timina, N.S. Chavdar

The article shows the new location of the red-booked species *Ornithogalum boucheanum* (Kunth) Archers in the Kitzkan forest in Pridnestrovie. We carried out species verification, specified population characteristics: the population of normal type, incomplete, represented by pregenerative and generative age states. We performed morphometry of the ontogenetic states and identified the potential seed productivity of *O. boucheanum* in a new habitat in the conditions of drought in 2020.

Keywords: Kitzkan forest, *Ornithogalum boucheanum*, age states, potential seed productivity.

Введение

Изучение и сохранение фиторазнообразия экосистем Приднестровья включает в качестве обязательного этапа методы по оценке, сохранению и изучению онтогенеза различных биоморф, динамики их популяций в составе фитоценозов. Важнейшее значение для сохранения фиторазнообразия экосистем имеет систематический экологический мониторинг краснокнижных представителей и ведение Красных книг. *Ornithogalum boucheanum* (Kunth) Asch. является краснокнижным представителем Приднестровья со статусом [VU] «уязвимый вид». Известно, что была проведена ревизия рода *Ornithogalum* [1], согласно которой род *Ornithogalum* отнесен к семейству *Asparagaceae*, порядку *Asparagales* согласно классификации APG IV [2, 3]. В Молдове зарегистрировано шесть видов птицемлечника: *Ornithogalum boucheanum*, *O. fimbriatum* Willd., *O. flavescens* Lam., *O. kochii* Parl., *O. refractum* Kit. ex Schlecht, *O. oreoides* Zahar. [4]. В Приднестровье помимо *O. boucheanum* произрастают также *O. kochii* Parl., *O. refractum* Kit. ex Schlecht, *O. oreoides* Zahar. [5], которые также находятся под охраной и внесены в Красную книгу. Представители рода относятся к луковичным эфемероидам – геофитам и характеризуются симподиально полурозеточным побегообразованием. Запасают питательные вещества в чешуйчатых листьях, образующих луковицу. Луковица несет и почки, предназначенные для перенесения неблагоприятного периода.

Наши исследования касались вида *O. boucheanum*. Хорологические и биоэкологические данные о нем в условиях ПМР были получены в результате исследований 20 лет назад. В связи со значительными изменениями погодных условий региона в настоящее время данные о виде требуют уточнения и верификации. Кроме того, популяционные характеристики изучаемого

вида ранее в Приднестровье не уточнялись.

Цель исследований – начать экологический мониторинг *O. boucheanum*.

Задача исследований – провести хорологические и биоэкологические исследования *O. boucheanum* – представителя весенних эфемероидных луковичных геофитов.

Материалы и методы

Хорология проводилась общепринятыми маршрутными обследованиями по Слободзейскому и Григориопольскому районам. Лесная экосистема исследована в Кицканском лесу, степная – в окрестностях села Бычок, в заказнике Ново-Андрияшевка (Слободзейский район), в окрестностях поселка Карманово (Григориопольский район). Проводили фотодокументацию найденных популяций *O. boucheanum* в условиях естественного произрастания. Часть образцов была изъята для уточнения морфометрических параметров в различных фазах онтогенеза. Видовое уточнение проводилось по имеющимся ключам [6]. Биометрию растений подробно описывали и проводили в генеративной и прегенеративной фазах развития. Подсчитывали потенциальную семенную продуктивность [7].

Статистические вычисления (среднее арифметическое, ошибка среднего и коэффициент вариации) проводили общепринятыми методами [8].

Результаты исследований и их обсуждение

1. Маршрутные исследования

Маршрутные исследования включали окрестности села Бычок и поселка Карманово, а также степные районы заказни-

ка Ново-Андрияшевка и Кицканский лес. В Ново-Андрияшевском заказнике прошли маршрутом И.Н. Жилкиной. В 2020 г. отмечалась сильная засуха, пострадали в той или иной степени все представители экологических групп растений, преимущество получили, прежде всего, засухоустойчивые экогруппы. Сплошной растительный покров в текущем году не сформировался. Тем не менее представители лесной экосистемы (Кицканский лес) находились в лучшем состоянии (апрель) в сравнении со степными экосистемами благодаря большому запасу влаги в лесу и близости к реке. В Кицканском лесу удалось зарегистриро-

вать небольшую ценопопуляцию *O. boucheanum*. В конспекте флоры Жилкиной [5] и в Красной книге Приднестровской Молдавской Республики [9] Кицканский лес не отмечен как местообитание птицемлечника Буше. Поэтому Кицканский лес можно отметить как новое местообитание этого растения (рис. 1, а, б).

2. Морфометрические показатели онтогенетических состояний птицемлечника Буше

Выполнили первичную морфометрию онтогенетических возрастных состояний птицемлечника Буше (рис. 2–5; табл. 1, 2).



Рис. 1. Онтогенетические состояния птицемлечника Буше. У проростка отмечен сформированный стolon. Кицканский лес, 2020 г.

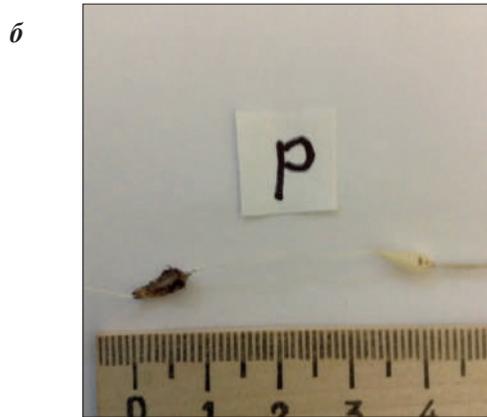


Рис. 2. Кицканский лес. Птицемлечник Буше *O. boucheanum*: *a* – регенеративные состояния, *б* – генеративные формы, фаза бутонизации

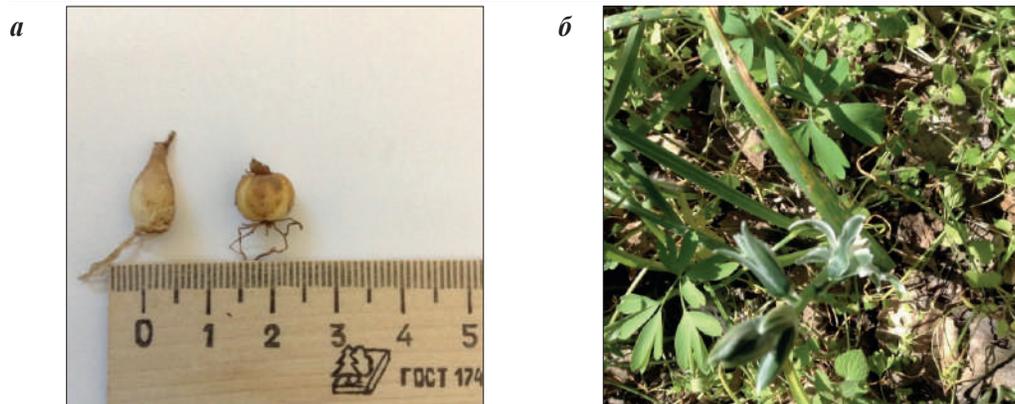


Рис. 3. Луковица птицемлечника (яйцевидной формы) и хохлатки, (округлая и приплюснутая) (а). Хорошо видны (б) симптомы поражения возбудителем ржавчины на листьях генеративной формы. Кицканский лес, 2020 г.

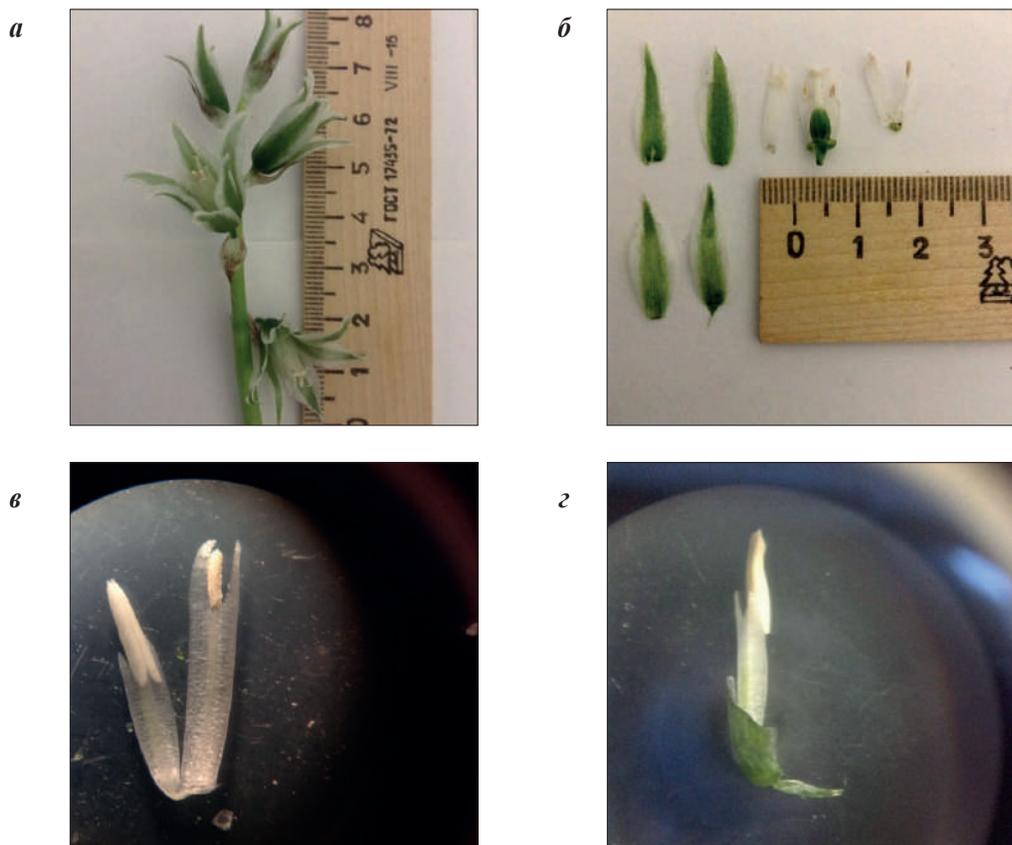


Рис. 4. Структура репродуктивных органов птицемлечника Буше: а – соцветие кисть, б – лепестки, тычинки и пестик, в – тычинки внутреннего (длинные) и внешнего круга (короткие), г – профиль тычинки внешнего круга

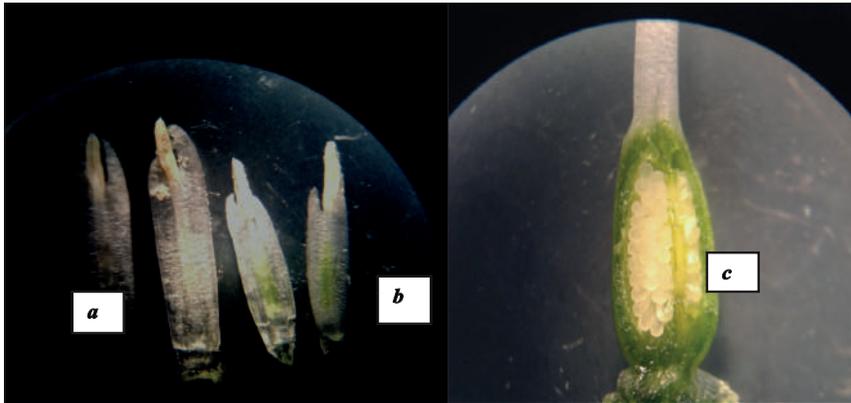


Рис. 5. Строение тычиночных нитей внутреннего (а) и внешнего (б) круга; с – завязь в разрезе. Кицканский лес, апрель 2020 г.

Таблица 1

**Морфометрические данные прегенеративных возрастных состояний
птицемлечника Буше. Кицканский лес, апрель 2020 г.**

Возрастное состояние	Луковица, мм		Высота растения, см	Количество листьев, шт.	Нижний лист		Наличие stolона	Поражение ржавчиной, балл
	Высота	Ширина			Длина, см	Ширина, мм		
Проросток (р)	–	–	9	1	9	1	+	2
	6	11	12	1	12	1,5	–	2
	4	9	16	1	16,5	1	–	0,5
	–	–	10	1	10,5	1	+	0,5
	3	10	10	1	12	1	–	0,5
	3	13	17	1	17	1	+	0,5
	2	4	5	1	5,5	1	+	0,5
	3	6	13	1	13,5	1	+	0
	4	13	17	1	17	1	–	0,5
	4	10	15	1	15,5	1	–	0,5
Ювенильное (j)	6	12	12	1	12	1	–	0
	7	14	29	1	29	2	–	0
	6	13	25	1	25	2	–	0,5
Имматурное (Im)	10	12	24	1	24	2	–	0,1
	12	25	35,5	2	35,5	4	–	1
	12	20	32	2	32,0	3,5	–	0,5
	10	17	27	2	27	2	–	2
	9	17	22	2	22	4	–	0,5
	15	24	37	2	37	4	–	0,5
	12	22,5	32	2	32	3	–	0,5
	13	18	22	2	22,8	4	–	0,5
Виргинильное (v)	9	15	26	2	26,5	3	–	1
	18	20	37,5	3	37,5	7	–	1
	18	25	40	3	40,8	8	–	0

Возрастное состояние птицемлечника дифференцировали по размерам луковицы, высоте растений, параметрам листьев и их количеству. Наиболее информативными ключевыми параметрами признаков прегенеративных фаз явились: количество листьев, ширина нижнего листа, высота луковицы (табл. 1).

Генеративная фаза имеет свои особенности. Во-первых, по деталям строения цветка дифференцируют виды птицемлечника [6]. Во-вторых, подсчитав количество семязачатков в завязи, можно определить потенциальную семенную продуктивность образца (рис. 4, 5). В результате наших исследований выявлены детали строения цветка птицемлечника. Околоцветник колокольчатый; тычиночные нити лепестковидные, с двумя зубцами по обеим сторонам пыльника. Тычиночные нити внутреннего круга имеют на

внутренней стороне продольную срединную пластинку, образующую верху зубец (рис. 5).

Детали строения тычиночных нитей у другого представителя этого рода – птицемлечника поникающего – *O. nutans* L., который очень похож на *O. boucheanum* (эти виды трудно различать, особенно после цветения), демонстрируют отсутствие на срединной пластинке вдоль внутренней стороны тычиночных нитей зубца [6]. Таким образом, наши исследования подтверждают литературные данные о том, что в Приднестровье, в частности в Кицканском лесу, произрастает *O. boucheanum*, а не другие представители подрода *Myogalum* (Link) Baker.

Варьирование морфологических параметров в генеративной фазе у птицемлечника Буше слабое либо среднее, не превышающее 25 % (табл. 2).

Таблица 2

**Морфологические параметры генеративного состояния птицемлечника.
Кицканский лес, 2020 г.**

Показатель	$\bar{X} \pm m$	Коэффициент вариации, C_v
Высота растения, см	36,7 ± 1,4	10
Диаметр луковицы, см	15 ± 0,4	8
Высота луковицы, см	21,7 ± 0,6	7
Длина первого листа, см	34,6 ± 2,2	17
Длина второго листа, см	33,2 ± 1,8	15
Длина третьего листа, см	36,9 ± 1,3	9
Ширина первого листа, см	8,6 ± 0,4	14
Ширина второго листа, см	10,1 ± 0,6	17
Ширина третьего листа, см	5,3 ± 0,3	16
Длина цветоноса, см	27,4 ± 1,1	10
Количество цветков в соцветии, шт	5,7 ± 0,4	18,4
Длина лепестка наружного круга, мм	20,5 ± 0,5	12
Длина лепестка внутреннего круга, мм	19,2 ± 0,2	4
Ширина лепестка наружного круга, мм	5,4 ± 0,2	16
Ширина лепестка внутреннего круга, мм	5,6 ± 0,2	13
Длина пестика, мм	5,0 ± 0	0
Количество семязачатков в завязи, шт	83,8 ± 3,3	12
Потенциальная семенная продуктивность, шт. семязачатков в соцветии	484,7 ± 44,3	24

Наиболее варьирующими оказались параметры листьев и лепестков, а также количества цветков в соцветии и, следовательно, потенциальной семенной продуктивности. Установленные морфологические параметры *O. boucheanum*, произрастающего в Кицканском лесу, несколько ниже в сравнении с литературными данными [10]. Это можно объяснить иными сложившимися эдафическими, ландшафтно-географическими и климатическими условиями произрастания в Приднестровье. Обращает на себя внимание факт приспособления птицемлечника к меняющимся условиям среды, что проявляется в наличии как семенного размножения, так и вегетативного путем формирования луковиц.

Выводы

1. Маршрутные исследования выявили новое местообитание *O. boucheanum* (Kunth) Asch. – Кицканский лес.
2. Определены параметры прегенеративных и генеративных возрастных состояний этого представителя.
3. Установлен семенной репродуктивный потенциал *O. boucheanum* (Kunth) Asch. в лесном экотопе.

Цитированная литература

1. Chase, M. W. A subfamilial classification for the expanded asparagalean families, Amaryllidaceae, Asparagaceae and Xanthorrhoeaceae / M. W. Chase, J. L. Reveal, M. F. Fay // Bot. J. Linn. Soc. – 2009. – Vol. 161. – P. 132–136.
2. An update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the orders and families of flowering plants : APG IV // Bot. J. Linn. Soc. – 2016. – Vol. 181. – P. 1–20.
3. Molecular phylogeny and a revised classification of Ornithogaloideae (Hyacinthaceae) based on an analysis of four placid DNA regions /

J. C. Manning, F. Forest, D. S. Devey [at al]. // Taxon. – 2009. – Vol. 58. – P. 77–107. – URL : <http://powo.science.kew.org> (дата обращения : 26.01.2021).

4. Лесные растения (сосудистые). Серия «Растительный мир Молдавии» / редактор А. А. Чеботарь. – Кишинев : Штиинца, 1986. – 295 с. – Текст : непосредственный.

5. Жилкина, И. Н. Растения Приднестровской Молдавской Республики (конспект флоры) / И. Н. Жилкина. – Гатчина Ленинградской области : ПИЯФ РАН, 2002. – 92 с. – Текст : непосредственный.

6. Птицемлечник (*Ornithogalum*) сем. Гиацинтовые // Энциклопедия декоративных садовых растений. Луковичные и клубнелуковичные. – URL : http://flower.onego.ru/lukov/orniho_k.html (дата обращения : 05.02.2021). – Текст : электронный.

7. Определение онтогенетического состава и виталитета ценопопуляций : методические рекомендации / составители : О. О. Тимина, В. Ф. Хлебников, Л. Г. Ионова; под общей редакцией В. Ф. Хлебникова. – Тирасполь : Изд-во Приднестр. ун-та, 2017. – 40 с. – Текст : непосредственный.

8. Лакин, Г. Ф. Биометрия : учебное пособие для биологических специальных вузов. / Г. Ф. Лакин. – [изд. 4-е, перераб. и доп.]. – Москва : Высшая школа, 1990. – 352 с. – ISBN 5-06-000471-6. – Текст : непосредственный.

9. Красная книга Приднестровской Молдавской Республики : монография / Министерство природных ресурсов и экологического контроля Приднестровской Молдавской Республики; редколлегия : О. А. Калякин [и др.]; составители : И. Н. Жилкина [и др.]. – Тирасполь : Б.и. (Бендерская ф-ка по производству техн. носителей информ.), 2009. – 376 с. – Текст : непосредственный.

10. Репродуктивный потенциал видов *Ornithogalum* L. в Луганске / В. Е. Харченко, С. В. Ротай, Н. А. Черская, И. В. Кирпичев. – Текст : непосредственный // Научный Вестник ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет». – 2020. – № 8 (1). – С. 91–98.

ХИМИЯ. ЭКОЛОГИЯ

УДК 377.031

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ ГЕОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫХ СИСТЕМ

Н.А. Марунич

Представлена авторская концепция научного программного обеспечения как составной части информационной системы, которая разработана для автоматизации актуального метода количественной оценки природно-антропогенных систем – геоэнергетического подхода. Результаты по разработке информационной системы представлены в виде приложений, реализованных в объектно-ориентированных средах программирования на базе платформы Windows.

Ключевые слова: *информационная система, геоэнергетический подход, научное программное обеспечение, природно-антропогенные системы.*

INFORMATION SYSTEM FOR AUTOMATION OF GEOENERGY ASSESSMENT OF NATURAL ANTHROPOGENIC SYSTEMS

N.A. Marunich

The article presents the author's concept of scientific software as an integral part of the information system. The system is designed to automate the current method of quantitative assessment of natural and anthropogenic systems - the geoenergetic approach. The results of the development of the information system are presented in the form of applications implemented in object-oriented programming environments based on the Windows platform.

Keywords: *information system, geoenergetic approach, scientific software, natural-anthropogenic systems.*

Введение

Разработка информационных систем для автоматизации актуальных прикладных методов оценки функционирования систем является значимой задачей совре-

менной информатики [1]. Автор впервые автоматизирует комплекс геоэнергетической оценки природно-антропогенных систем. Геоэнергетическая оценка базируется на методике, основанной на авторском геоэнергетическом подходе. Данный подход является универсальной системой количественной оценки с учетом качественных

показателей функционирования и оптимизации систем в единых энергетических единицах – джоулях. Энергия не подвержена сиюминутным изменениям окружающего мира, разработанная система мер позволяет оценивать разнородные по времени и способам варианты оптимизации и функционирования сложных систем. В отличие от эколого-энергетических, энергетических и даже экономических подходов геозенергетический подход системно раскрывает роль важнейших природных, природно-технических и технологических составляющих восстановления геосистем для оптимизации природопользования [2, 3]. В работе представлена авторская концепция разработки и реализации научного программного обеспечения для создания информационной системы автоматизации геозенергетической оценки.

Концепция автоматизации геозенергетической оценки

Геозенергетический подход использует в своей базе фундаментальные законы термодинамики. Авторский подход и основанная на нем методика оценки сложных природно-антропогенных систем включает в себя ряд последовательных процедур:

1) эколого-географическое описание и пространственную типологизацию объекта исследования;

2) картографическую, визуальную обработку результатов анализа природно-антропогенных систем;

3) геозенергетическую оценку природных источников энергии (солнца, осадков, почвы);

4) оценку технологических операций, проводимых с целью оптимизации функционирования природно-антропогенной системы;

5) обработку полученных результатов в системе геоэколого-экономической

оценки в цифровых геозенергетических купонах;

6) составление геозенергетической матрицы;

7) оценку проявления силы эмерджентных эффектов природно-антропогенной системы.

Перечисленные процедуры методики включают в себя целый ряд физических, математических законов и формул, в том числе и формул, выведенных нами. Поскольку вычислительный аппарат достаточно сложен, представленная методика нуждается в автоматизации за счет разработки информационной системы.

Реализация информационной системы основывается на языках объектно-ориентированного программирования. Базовые концепции современных сред разработки приложения, принцип работы «черный ящик» оптимально подходят для оценки потоков вещества, энергии и информации в природно-антропогенных системах.

Разработанная нами система автоматизации методики геозенергетического подхода природно-антропогенных систем является частью ее программного обеспечения, которое удовлетворяет следующим основным базовым принципам научного программного обеспечения [4]:

1) оптимальной функциональностью в отношении оценки природно-антропогенных систем;

2) узконаправленной специализацией и эффективностью применения программного приложения;

3) эргономичным, доступным, максимально простым интерфейсом;

4) льготным либо вообще бесплатным распространением и использованием [5, 6];

5) простым и понятно структурированным алгоритмом, формирующим универсальный код, который позволяет решить поставленную задачу на любом объектно-ориентированном языке программирования;

б) уникальной универсальностью, позволяющей реализовать систему на любой аппаратной платформе и/или дающей возможность ее использования с любой из современных операционных систем.

Разработанные информационные системы, позволяющие автоматизировать инновационные и актуальные научные методики, составят костяк научного программного обеспечения. Комплекс программ, основанных на принципах свободного использования и свободного доступа через компьютерные сети, позволит практикам реализовать в реальном секторе экономики результаты фундаментальной науки и ее инноваций, а также даст возможность ученым, работающим в смежных областях, быстрее и точнее применять математическую часть новых подходов и методик.

Результаты по реализации концепции

Созданная информационная система реализована на популярном языке програм-

мирования Бейсик в среде объектно-ориентированного программирования Visual Basic 6.0, как нельзя лучше подходящего для распространенной операционной системы Windows.

Автоматизированная информационная система состоит из следующих элементов.

Форма авторизации: проверка прав кода доступа осуществляется методом двойного шифрования.

Далее открывается доступ ко второй части системы – основной форме, где возможен выбор вида геоэнергетического расчета по способам оптимизации функционирования природно-антропогенной системы.

Пример вычислений геоэнергетических затрат на механизированный агрегат (на базе трактора К-700), который широко используется в классической технологической оптимизации природно-антропогенной системы (рис. 1).

Геоэколога-экономический расчет затрат производства осуществляется на форме варианта оптимизации функционирования природно-антропогенных систем по оборотным средствам производства (рис. 2).

Расчет затрат на средства механизации

металлоемкость по культуре, кг/га: 999.48

энергетический эквивалент средств механизации: 327.6

Время работы агрегата: 4.3

производительность агрегата га/ч. оборудование т/ч: 0.23

масса 1-й машины, входящей в агрегат, кг: 11800

годовая нормативная нагрузка, ч: 1350

норма отчисления на амортизацию и ремонт: 26.3

Результат: 1407954.1

Кнопки: Рассчитать, Запомнить результаты расчетов, Рассчитать

Рис. 1. Форма расчета затрат на средства технологической механизации оптимизации функционирования природно-антропогенной системы

The image shows a graphical user interface for a calculation program. The window title is "Расчет затрат на оборотные средства производства". It features three input fields on a dotted grid background. The first field is labeled "Совокупное время работы агрегата, ч." and contains the value "10.35". The second field is labeled "Расход топлива и масла агрегатом" and contains the value "30". A third, larger field in the center contains the calculated result "1402.34". At the bottom of the window, there are two buttons: "Запомнить результат" (Remember result) on the left and "Рассчитать" (Calculate) on the right.

Рис. 2. Форма расчета геоэнергетических затрат на оборотные средства производства

Созданная автором информационная система делает более доступными расчеты по геоэнергетической оценке эффективности функционирования природно-антропогенных систем и дает возможность сделать ее более популярной для использования в практике.

Информационная система позволяет проводить расчеты по трудовым ресурсам вариантов оптимизации функционирования природно-антропогенных систем и общим затратам энергии.

Нами также разработано и применялось программное обеспечение для оценки геоэнергетической емкости природно-антропогенных систем Приднестровья. Создана информационная система, позволяющая выполнять расчеты по основным этапам геоэнергетической оценки емкости геосистемы. Алгоритм информационных систем универсален, легко реализуется на основных популярных языках программирования – Basic, Object Pascal – и в средах разработки приложений – Visual Basic 6.0, Delphi 7.

Реализация информационной системы по расчету экологической емкости в геоэнергетических показателях осуществлялась и представлена в данной работе на языке программирования Object Pascal в среде разработки Delphi 7 (рис. 3).

Представлен пример формы информационной системы по расчету геоэнергетической емкости геосистемы в единых единицах энергии – джоулях. Данная часть автоматизации расчета учитывает приход солнечной энергии с учетом площади изучаемой территории, потенциал выпадающих осадков и продуктивность геосистемы в зависимости от ее качественных показателей и преобладающей растительности. Простота и понятность интерфейса системы не требует дополнительной информации для использования программного продукта (однако инструкция пользователя в ней предусмотрена) в практике применения геоэнергетического подхода для оценки энергетической емкости природно-антропогенных систем.

Form1
Потенциал выпадающих осадков Продуктивность экосистемы

Солнечная энергия

количество солнечного излучения, ГВт/м²

площадь изучаемой территории, м²

Солнечная энергия ГДж

Потенциал выпадающих осадков

площадь рассматриваемой территории хозяйства, м²

количество выпадающих осадков, мм/год

Потенциал выпадающих осадков в ГДж

Продуктивность экосистемы

запас древесины, м³/га

коэффициент перевода, ГДж/м³

Продуктивность экосистемы в ГДж

Вывод:

Рис. 3. Форма расчета энергетической емкости геосистемы, выполненная в среде разработки Delphi 7

Части информационной системы составляют единое целое в обработке данных по методике геоэнергетического подхода.

Выводы

Автоматизация научно-практической актуальной методики геоэнергетического подхода для оценки природно-антропогенных систем в единых энергетических единицах – джоулях успешно реализована нами в созданной информационной системе, которая обладает основными сформулированными качествами научного программного обеспечения. Благодаря свободному распространению и доступу к системе через глобальную сеть «интернет» представленный геоэнергетический подход станет популярным в научном мире и приемлемым для практического применения. Льготное или бесплатное распространение, простота и функциональность интерфейса, эргономичность и понятность

реализуемых функций – основа разработанной системы. Адаптация системы под популярную операционную систему Windows делает ее применимой на большинстве персональных компьютеров региона. Идея универсального программного кода доказана при практической апробации в виде реализации системы на языках Basic, Object Pascal и в средах разработки приложений Visual Basic 6.0, Delphi 7. Информационная система не требовательна к техническим ресурсам компьютера и может быть передана, скачана из сети при минимальных показателях скорости потока данных.

Цитированная литература

1. Семенова, И. И. Концепция автоматизированной системы поддержки научных исследований / И. И. Семенова, А. А. Швель. – Текст : непосредственный // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2010. – № 3. – С. 76–80.

2. **Марунич, Н. А.** Практическое применение оптимальной энергоэффективной технологии лесовосстановления. – Текст : непосредственный // Проблемы региональной экологии. – 2013. – № 5. – С. 219–221.

3. Экологически сбалансированная структура земель и энергоэффективность ведения лесного хозяйства в Приднестровье / Б. И. Кочуров, Н. А. Марунич, Ю. А. Хазиахметова, Е. В. Краснов. – Текст : непосредственный // География и природные ресурсы. – 2017. – № 4. – С. 197–202.

4. **Кочуров, Б. И.** Разработка и использование автоматизированных информационных систем для эколого-энергетического анализа с

целью поиска технологий рационального природопользования / Б. И. Кочуров, Н. А. Марунич. – Текст : непосредственный // Проблемы региональной экологии. – 2014. – № 6. – С. 219–221.

5. **Алексеев, Е. Р.** Использование свободных программ в научных исследованиях / Е. Р. Алексеев. – Текст : непосредственный // Прикладная информатика. – 2009. – № 6 (24). – С. 61–63.

6. **Богатенков, С. А.** Тенденции развития и опыт внедрения программного обеспечения в России / С. А. Богатенков, Д. С. Богатенков. – Текст : непосредственный // Научно-методический электронный журнал «КОНЦЕПТ». – 2014. – № 9. – С. 1–5.

УДК 628.394 (282.247.314)

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ СБРОСА ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ БЕНДЕРСКОГО МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ЗАВОДА В РЕКУ ДНЕСТР

В.В. Минкин

Приведены результаты исследования расчетным методом экологической опасности сброса сточных вод Бендерского машиностроительного завода в р. Днестр. Показана реальная опасность загрязнения речных вод тяжелыми металлами, нефтепродуктами и аммонийными соединениями. Установлена необходимость локальной очистки сточных вод перед сбросом их в водоем.

Ключевые слова: экологическая опасность, сточные воды, загрязняющие вещества.

ENVIRONMENTAL DANGER ASSESSMENT OF THE POLLUTING SUBSTANCES DISCHARGE BY BENDERY MACHINE – BUILDING PLANT INTO THE DNIESTER RIVER

V.V. Minkin

The article gives the research results made by a calculating method about ecological hazard of sewage discharge of Bendery Machine – Building plant to the Dniester. The author shows the real danger of river water pollution with heavy metals, oil products, ammonium compounds and the necessity of local waste – water treatment before discharging them into water.

Keywords: environmental hazard, waste – water treatment, pollution.

Введение

Масштабы загрязнения и истощения водных ресурсов в настоящее время приняли угрожающий характер [1, с. 310–315; 2, с. 10–18]. Остро встала проблема нехватки пресной воды в густонаселенных регионах (к которым, в частности, относятся ПМР и Молдова), крупных промышленных центрах, в местах орошаемого земледелия (Молдова и ПМР). Отсутствие чистой питьевой воды и загрязнение водоемов являются причиной многих заболеваний человека, губительно сказываются на растительном и животном мире Земли. Во многих местах загрязнение пресных вод переходит из разряда локального в региональный. Учитывая, что р. Днестр носит трансграничный характер, протекая через территории Украины, Молдовы и Приднестровья, это характерно и для нашего региона.

Важнейшими *технологическим мерами* охраны водных ресурсов являются совершенствование технологии производства и внедрение бессточных технологических комплексов. Они основаны на оборотной системе водоснабжения, при которой вода, использованная в производстве целевого продукта и загрязненная различными гидроплютантами, глубоко очищается механическими и физико-химическими методами и многократно повторно используется в производстве, не образуя сточных вод [3, с. 13–20].

Однако организация бессточного производства – довольно трудо- и капиталоемкое мероприятие, поэтому на большинстве промышленных предприятий осуществляется сброс сточной воды в водоемы или на сооружения городской биологической очистки.

В нашей стране основными нормативно-правовыми актами по охране водных ресурсов являются:

1) Конституция ПМР, гарантирующая всем гражданам право на чистую питьевую

воду и воду для культурно-бытовых целей – отдыха, спорта, туризма (статья 40) [4];

2) Закон ПМР об охране окружающей среды [5];

3) Водный кодекс ПМР [6].

Основной вклад в загрязнение вод Днестра токсичными химическими веществами вносят такие предприятия, как АО «Молдавизолит», АО «Электромаш» г. Тирасполя, обувные фабрики «Флоаре» и «Тигина» г. Бендеры.

К наиболее опасным загрязнителям относятся соединения тяжелых металлов [7] – ртути, свинца, кадмия, хрома, никеля, меди, железа, цинка и др. Особенно опасны для человека и других живых организмов ртуть, кадмий и свинец. Растворимые соединения этих металлов вызывают нарушения обмена веществ, поражение печени, судороги, паралич нервной системы и в тяжелых случаях летальный исход [7].

Источниками соединений тяжелых металлов для водных объектов служат предприятия энергетики, машиностроения, химические комбинаты; сельскохозяйственные производства. При интенсивном земледелии используются большие количества пестицидов и гербицидов, в состав которых также входят соединения тяжелых металлов (компоненты фосфоритов и апатитов).

Нефть и продукты ее переработки представляют собой чрезвычайно сложную смесь, в состав которой в основном входят следующие вещества [8]:

1) низко- и высокомолекулярные предельные алифатические соединения;

2) нафтеновые соединения;

3) ароматические углеводороды;

4) кислородные соединения;

5) азотистые соединения;

6) сернистые соединения.

Одна тонна нефти способна покрыть тонким слоем поверхность водоема площадью 1200 га [8]. Нефтяная пленка не пропускает солнечные лучи и замедляет

образование кислорода в воде, а также препятствует его поступлению в воду через границу раздела фаз. В результате этого наблюдаются заморы рыбы, гибнет водная флора и фауна.

Одновременно вода становится непригодной для питья, а это особенно опасно, если учесть, что потребителями воды из Днестра являются города Кишинев и Одесса.

Машиностроительные предприятия г. Тирасполя (АО «Литмаш») и г. Бендеры (БМЗ), несмотря на небольшие объемы потребляемой воды, вносят значительный вклад в ее загрязнение, в частности тяжелыми металлами (железо, хром, никель), смазочно-охлаждающими жидкостями (СОЖ) и нефтепродуктами.

Цель исследования: оценка реальной экологической опасности сброса неочищенных сточных вод Бендерского машиностроительного завода в р. Днестр.

Задачи исследования:

1. Рассчитать массу каждого токсичного компонента (ПДС), сбрасываемого в речную воду (кг/год);

2. Рассчитать отношение концентрации загрязняющих веществ к их ПДК в речном створе (оценить санитарное состояние реки после сброса в нее неочищенных сточных вод);

3. Рассчитать кратность разбавления загрязняющих веществ в речной воде по общепринятой методике [7];

4. Оценить экологическую опасность загрязнения речной воды наиболее токсичными компонентами.

Результаты и их обсуждение

Для оценки экологической опасности сброса без очистки сточных вод БМЗ в р. Днестр проведем расчет предельно допустимых сбросов (ПДС) всех загрязняющих веществ, образующихся в процессе обработки металла и электрополирования, в р. Днестр в районе г. Бендеры.

Исходные данные для расчета получены при анализе воды химлабораторией электрополирования (см. табл.).

На основании полученных данных рассчитаем ПДС (предельно допустимый сброс) и количество загрязняющих веществ, фактически сброшенных в р. Днестр:

$$\text{ПДС} = \text{ПДК} (\text{г/м}^3) \times V (\text{м}^3),$$

где V – годовой объем сброшенных сточных вод.

Отсюда $\text{ПДС}_{\text{Намм.}} = 2 \times 10\,000 = 20\,000 \text{ г/год} = 20 \text{ кг/год}$.

Экологическая характеристика гидроплютантов БМЗ за 2017 г. при общем годовом объеме сбросов в 10 000 м³

Загрязняющее вещество	Фактическая концентрация, мг/л или г/м ³	ПДК, мг/л, или г/м ³	ЛПВ и класс опасности
Азот аммонийный	30	2,0	С.-т. – 3
Нефтепродукты	2,5	0,3	Орг. – 4
Железо общее	1,5	0,3	Орг. – 4
Медь общая	1,5	0,3	Орг. – 4
СПАВ	1,0	0,1	Орг. – 4
Хлориды	500	500	Орг. – 4
Сульфаты	500	350	Орг. – 4
Фосфаты	4,0	3,5	Орг. – 3

Примечание. ЛПВ – лимитирующий показатель вредности; с.-т. – санитарно-токсикологический показатель; орг. – органолептический показатель – вкус и запах воды.

Фактически сброшено: $30 \times 10\,000 = 300\,000$ г/год = 300 кг/год; $300/20 = 15$, т. е. сброс азота аммонийного в 15 раз превышает предельно допустимый сброс (ПДС).

ПДС нефти = $0,3 \times 10\,000 = 3000$ г/год, или 3 кг/год.

Фактически сброшено: $2,5 \times 10\,000 = 25\,000$ г/год, или 25 кг/год; $25/3 = 8,3$, т. е. сброс нефтепродуктов превышает ПДС в 8,3 раза.

ПДС железа = $0,3 \times 10\,000 = 3000$ г/год, или 3 кг/год;

Фактически сброшено: $1,5 \times 10\,000 = 15\,000$ г/год, или 15 кг/год; $15/3 = 5$, т. е. сброс железа общего в 5 раз превышает ПДС.

ПДС меди = $0,3 \times 10\,000 = 3000$ г/год, или 3 кг/год;

Фактически сброшено: $1,5 \times 10\,000 = 15\,000$ г/год, или 15 кг/куб. м; $15/3 = 5$, т. е. сброс меди в 5 раз превышает ПДС.

ПДС СПАВ = $0,1 \times 10\,000 = 1000$ г/год, или 1 кг/год;

Фактически сброшено: $1 \times 10\,000 = 10\,000$ г/год, или 10 кг/куб. м; $10/1 = 10$, т. е. сброс СПАВ в 10 раз превышает ПДС.

Сброс хлоридов соответствует ПДС.

ПДС сульфатов = $350 \times 10\,000 = 3\,500\,000$ г/год, или 3500 кг/год;

Фактически сброшено: $500 \times 10\,000 = 5\,000\,000$ г/год, или 5000 кг/год; $5000/3500 = 1,4$, т. е. сброс сульфатов в 1,4 раза превышает ПДС.

ПДС фосфатов = $3,5 \times 10\,000 = 35\,000$ г/год, или 35 кг/год;

Фактически сброшено: $4 \times 10\,000 = 40\,000$ г/год, или 40 кг/год; $40/35 = 1,14$, т. е. сброс фосфатов в 1,14 раза превышает ПДС.

Согласно источникам [7, с. 25–32; 8, с. 35–40], при сбросе сточных вод в водные объекты санитарное состояние водного объекта считается удовлетворительным, если соблюдается следующее условие: $\text{Ср. с.} \leq 1$, где Ср. с. – концентрация загрязняющих веществ в речном створе.

$$\sum \frac{\text{Ср. с.}}{\text{Спдк}} = \frac{2,5}{0,3} + \frac{1,5}{0,3} + \frac{1,5}{1,0} + \frac{1,0}{0,1} + \frac{500}{350} + \frac{500}{500} + \frac{30}{2} =$$

$$= 8 + 5 + 1,5 + 10,0 + 1,4 + 1,0 + 15 = 42$$

$$8 + 5 + 1,5 + 10,0 + 1,4 + 1,0 + 15 = 42.$$

$42 \gg 1$, т. е. общая концентрация гидроплютантов в 42 раза выше допустимой.

Рассчитаем кратность разбавления (n) сточных вод в Днестре по методике Воробьева О.В. [7]:

1. Расход воды водоема в створе у места выпуска сточных вод, Q ($\text{м}^3/\text{с}$) – 15.

2. Расход сточных вод, сбрасываемых в Днестр, q ($\text{м}^3/\text{с}$) – 1,6.

3. Средняя глубина Днестра в районе г. Бендеры, m – 2,5.

4. Средняя скорость течения воды в Днестре, v ср. ($\text{м}/\text{с}$) – 0,27.

5. Концентрация нефтепродуктов в водоеме (C_v) до выпуска сточных вод ($\text{г}/\text{м}^3$) – 0,3 (см. табл.).

6. Концентрация СПАВ в водоеме до выпуска сточных вод ($\text{г}/\text{м}^3$) – 0,1 (см. табл.).

7. Допустимое санитарными нормами увеличение содержания перечисленных веществ в водоеме после спуска сточных вод (для водоема культурно-бытового назначения – Днестра) – $0,1 \text{ г}/\text{м}^3$ (справочные данные).

8. ξ – коэффициент, характеризующий место выпуска сточных вод (береговой выпуск) – 1.

9. φ – коэффициент извилистости русла Днестра – 1,5.

10. L – расстояние от места выпуска сточных вод до расчетного створа – 1000 м.

$$n = \frac{(\mu \cdot Q) + q}{q},$$

где μ – коэффициент смешения сточных вод с водой водоема, который рассчитаем по формуле:

$$\mu = \frac{1-\beta}{1+\frac{Q}{q}} \cdot \beta.$$

$$\beta = e^{-\alpha \sqrt[3]{L}},$$

где α – коэффициент, учитывающий влияние гидравлических факторов смещения сточных вод;

$$\alpha = \xi \varphi \cdot \sqrt[3]{\frac{E}{q}},$$

где E – коэффициент турбулентной диффузии;

$$E = \frac{V_{\text{ср.}} \cdot H_{\text{ср.}}}{200},$$

где 200 – постоянная безразмерная величина.

Отсюда:

$$E = \frac{0,27 \cdot 2,5}{200} = 0,003375;$$

$$\alpha = 1,15 \cdot \sqrt[3]{\frac{0,003375}{0,16}} = 0,41;$$

$$\beta = 2,7^{-0,41} \cdot \sqrt[3]{1000} = 0,017;$$

$$\mu = 0,983 / \left(1 + \frac{15}{1,6} \cdot 0,017 \right) = \frac{0,983}{1+0,16} = 0,84;$$

$$n = \frac{(0,84 \cdot 15) + 1,6}{1,6} = 12,6 + 1,6 / 1,6 = 8,0.$$

$$42/8 = 5,2 \text{ раза.}$$

Таким образом, даже после разбавления в речной воде концентрация вредных веществ в реке после выпуска сточных вод будет превышать допустимую в 5,2 раза.

Вывод. Исходя из проведенных нами расчетов требуется эффективная локальная очистка сточных вод БМЗ от вредных загрязнений.

Цитированная литература

1. Природно-ресурсные, экологические и социально-экономические проблемы окружающей среды в кризисных речных бассейнах / ответственный редактор В. М. Котляков. – Москва : Медиа-пресс, 2005. – 368 с. – Текст : непосредственный.

2. **Константинов, В. М.** Охрана природы / В. М. Константинов. – Москва : ACADEMIA, 2000. – 238 с. – Текст : непосредственный.

3. **Касимов, Н. С.** Экология города / Н. С. Касимов, А. С. Курбатов. – Москва : Научный мир. – 2004. – Текст : непосредственный.

4. Конституция ПМР (редакция от 6 августа 2011 г.).

5. Закон ПМР «Об охране окружающей среды», 1996 г.

6. Водный кодекс ПМР (редакция на 21.01.2014 г.).

7. Инженерная защита окружающей среды (в примерах и задачах) / под редакцией О. В. Воробьева. – Санкт-Петербург : Лань, 2002. – Текст : непосредственный.

8. Методика экологической оценки качества поверхностных вод по соответствующим критериям / В. Д. Романенко [и др.]. – Киев, 1998. – Текст : непосредственный.

К ВЫБОРУ ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА И СПОСОБОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ НОВЫХ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, СОДЕРЖАЩИХ АКТИВНЫЕ НАНОЧАСТИЦЫ МЕТАЛЛОВ

Ф.Ю. Бурменко, Л.Л. Юров, А.А. Сузанский, Т.В. Боунегру

По результатам поисковых работ и анализа информации предложены основные положения новых, экономичных способов изготовления антибактериальных материалов, содержащих наночастицы меди и/или ее оксидов, для изготовления медицинских изделий (маски, одежда, повязки и др.).

Ключевые слова: антибактериальные материалы, наночастицы металлов, технологические процессы.

TO THE CHOICE OF THE OPTIMAL COMPOSITION AND METHODS FOR PRODUCING NEW ANTIBACTERIAL MATERIALS CONTAINING ACTIVE METAL NANOPARTICLES

F.Yu. Burmenko, L.L. Yurov, A.A. Suzanskiy, T.V. Bounegru

The article offers new, more economical methods of preparation of antibacterial materials containing nanoparticles of copper and/or its oxides, for the manufacture of medical products (masks, clothing, bandages, etc.).

Keywords: antibacterial materials, metal nanoparticles, technological processes.

Уникальные физико-химические свойства ультрадисперсных частиц (УДЧ) металлов и их оксидов обусловлены их размерным эффектом, особенно в нанодиапазоне. Чрезвычайно развитая свободная поверхность, достигающая значений сотен квадратных метров на грамм вещества, определяет их особые физико-химические свойства и высокую активность наночастиц, особенно в процессе их образования, определяя возможность их использования в самых различных областях.

Особые свойства некоторых металлов как факторов биологического действия известны с древности, например использование бактерицидных свойств серебра и меди в обшивке подводной части судов с целью защиты от биологического обраста-

ния, биокоррозии и др. Однако с возрастанием дисперсности за счет увеличения свободного объема и активности поверхности частиц металлов и их оксидов подобные свойства возрастают многократно, о чем свидетельствуют результаты исследований [1–6].

Важнейшим требованием к получению и использованию наночастиц металлов в качестве антибактериальных агентов является их безопасность для человека и окружающей среды. Как следует из опубликованных источников и результатов экспериментальных исследований о воздействии наночастиц металлов и их оксидов на бактерии и вирусы и минимальной токсичности их для человека, использование их на практике открывает новые возможности [7].

Это особенно важно в связи с возросшей мутагенностью патогенных микро-

организмов, наблюдаемой в последнее время, что обуславливает поиск новых активных агентов противодействия, особенно с учетом роста резистентности бактерий и вирусов к действию антибиотиков и антисептиков. Отсюда следует, что использование новых активных агентов для предотвращения заражения человека намного эффективнее, чем последующее его лечение самыми современными лекарственными средствами с использованием сложнейших технических систем.

Чрезвычайно важным в ситуации с влиянием новых факторов в виде агрессивного воздействия вируса COVID-19 и некоторых других, мутирующих непредсказуемо, является возможность иметь средства, позволяющие производить в большом объеме антибактериальные и противовирусные защитные материалы с применением недорогих, доступных активных компонентов в частности на основе тканых и нетканых материалов, пригодных для изготовления защитных масок, одежды, повязок и др.

Привлечение серебра в качестве активного агента ограничивает широкое применение таких препаратов, как правило, в виде примочек, капель, мазей, но не позволяет широкого их использования для изготовления медицинских масок, одежды, повязок и других асептических изделий, требующих больших объемов исходных материалов, содержащих наночастицы драгоценного металла. По этой же причине не нашли широкого применения нанодисперсии золота, платины и палладия.

Исходными веществами в качестве источника активных компонентов могут выступать доступные и сравнительно недорогие составы на основе меди и ее соединений. Доказана активность меди и ее соединений при взаимодействии с биологическими объектами. Согласно современным исследованиям применение меди в лечебной практике показало, что на мед-

ных пластинах гибнут даже дифтерийная и тифозная палочки [8]. Исследованы закономерности биологического действия наноразмерных частиц (НРЧ) металлов, свойства НРЧ меди в зависимости от физико-химического строения [9–11]. Частные примеры использования меди в медицине, обычно в виде НРЧ, описаны в ряде патентов Российской Федерации [12–15].

Особый интерес представляет использование противовирусных свойств закиси меди и способы получения противовирусных текстильных материалов, запатентованных японскими исследователями и приведенных в описаниях патентов РФ [16, 17]. Практическое использование НРЧ некоторых металлов и их окислов в свободном виде или в составе препаратов сдерживается в основном недостатком экономически эффективных и экологических технических решений.

Как следует из вышеприведенных источников, исследования и эксперименты проводились преимущественно в лабораторных условиях с целью теоретического и экспериментального обоснования возможных будущих технологий.

Однако использование описанных способов и результатов исследований в реальных технологических процессах недостаточно описано в литературе. Следует отметить существенное несовершенство способов металлизации длинномерных тканых материалов в объеме многокомпонентных восстановительных растворов. Проблема в том, что по выходе из раствора, пропитанный полуфабрикат помимо НРЧ металла или окислов будет содержать все компоненты раствора, даже при условии отжима остатков с применением различных устройств. Вследствие этого полученный полуфабрикат потребует подвергнуть отмывке от целого комплекса исходных веществ и продуктов реакции, как правило, токсичных для человека и окружающей среды. Утилизация же тех-

нологических отходов потребует существенных затрат с безвозвратной потерей значительного количества исходных сырьевых материалов.

При анализе информации обзора современных методов получения текстильных материалов с антибактериальными свойствами [18] выявлено два основных направления:

– *химическое*: нанесение НРЧ на основу в растворах восстановлением соединений металла до оксидов или свободного металла;

– *физическое*: с использованием вакуум-термического, ионного или магнетронного напыления металлов или их оксидов.

Модификация текстильных материалов может осуществляться как на стадии его переработки, так и при обработке конечного продукта.

Как следует из анализа информации, основными способами нанесения НРЧ металлов и их оксидов на текстильные материалы являются способы восстановления соединений металлов в растворах, отличающиеся использованием различных восстановителей, стабилизаторов и других вспомогательных веществ. В частности, такие способы приведены в описаниях патентов РФ [14, 15, 19, 20].

Разработка текстильных материалов с антибактериальными свойствами, исследования по влиянию условий процесса на дисперсность НРЧ металлов и их свойств представлены в ряде публикаций [21–23]. Модификация льняных и других целлюлозосодержащих материалов наночастицами меди в восстановительных растворах приведена в статье [24].

Таким образом, на основе вышеприведенной информации можно сделать следующие выводы:

– актуальность проблемы обоснована существующей ситуацией пандемии и подтверждается значительным количеством публикаций по данной теме;

– доказано высокое антибактериальное действие НРЧ меди и ее оксидов, а согласно некоторым источникам [16, 17], даже выраженное противовирусное действие;

– основываясь на анализе информации и результатов предыдущих собственных исследований [1, 2] с использованием термогравиметрических, спектрометрических и других методов представляется возможным обосновать техническое решение, способ экономичного процесса изготовления нового антибактериального материала с предложением основ технологического процесса.

Основные положения нового технологического процесса:

– использование доступных недорогих исходных материалов;

– применение стандартного и нестандартного оборудования с минимальными затратами на закупку, монтаж и обслуживание;

– минимализация технологических потерь;

– экологичность производства.

В основу предполагаемого технологического процесса положена способность некоторых карбоксилатов меди и их комплексных соединений с аминами деструктурировать при воздействии умеренно повышенных (120–150 °С) температур с образованием НРЧ меди и/или ее оксидов, о чем свидетельствуют результаты исследований, приведенных в публикациях [3, 4], и собственные исследования по результатам термогравиметрии [1, 2].

Существенным преимуществом процесса термолиза, в частности формиата или ацетата меди либо их комплексов с аммиаком, является то, что основные побочные продукты при этом – газообразные CO , CO_2 , NH_3 , NO_2 , легко и просто утилизируемые с минимальным воздействием на рабочую зону и окружающую среду [2, 3]. Причем получаемый материал не будет содержать побочных продуктов реакции,

требующих операций по его дополнительной обработке. Минимальное количество доступных недорогих компонентов является одним из основных факторов экономичности предлагаемого процесса.

Такой технологический процесс представляется реально осуществимым и имеет ряд преимуществ в сравнении с описанными способами получения волокнистых материалов с антибактериальными свойствами. Низкие значения вязкости водных растворов аммиачных комплексов, в отличие от мицеллярных растворов, обеспечивают глубокое проникновение его в структуру нитей ткани при их пропитке. В результате при последующем термоллизе образующиеся НРЧ меди и/или ее оксиды полностью покрывают волокна х/б ткани в отличие от магнетронного или вакуумного напыления, когда осаждаемое вещество не проникает в структуру волокон. При этом температурный режим (120–150 °С) и время процесса термоллиза (1–3 минуты) обеспечивают невысокую энергоемкость процесса и его производительность.

Анализ информации и результаты предыдущих исследований позволяют определить основу альтернативной технологии изготовления материала медицинского назначения.

Согласно предыдущему способу формиат меди использовали в виде водного раствора его комплекса с аммиаком, в частности по причине крайне слабой его растворимости в воде. Известно, что ацетат меди, в отличие от формиата, растворим в воде, что позволяет исключить из технологического процесса аммиак и другие амины как исходные вещества.

Альтернативный способ предполагает нанесение исходного реагента в виде водного раствора ацетата меди и глюкозы на подложку из волокнистого материала методом пропитки с последующим отжимом и сушкой с применением известных устройств. Термическая обработка полуфабриката, в

процессе которой происходит восстановление ацетата глюкозой до закиси и окисла меди, может быть осуществлена с применением горячих валков, воздействия инфракрасного теплового излучения. Концентрации растворов, соотношения компонентов, температурные зависимости процессов и свойства конечного продукта определяются в ходе выполнения последующей НИР.

Предлагаемый способ позволяет исключить применение летучего аммиака с высокими раздражающими свойствами. Тем не менее следует учесть, что ацетат меди, как и все медные соли, также является токсичным веществом IV класса опасности по ГОСТ 12.1.007. Причем ацетат меди представляет собой мелкокристаллический продукт и при его использовании требуется применение типовых систем обеспыливания в помещении и снабжение персонала защитными масками.

Как было указано ранее, низкие значения растворимости формиата меди в воде обусловили применение его в виде водного раствора в составе аммиачного комплекса. Однако в процессе поисковых исследований было установлено, что формиат меди растворим в водном растворе глюкозы. Например, в 20 мл 40%-го раствора глюкозы растворяется 1,5 г формиата меди с образованием комплекса ярко-синего цвета. В итоге появляется возможность исключить применение в технологическом процессе таких токсичных продуктов, как ацетат меди и аммиак.

Экспериментально установлено, что комплекс глюкозы и формиата меди, нанесенный на тканый или нетканый материал, вне зависимости от его состава при воздействии температуры в диапазоне 120–150 °С в течение 30–60 с приобретает темный цвет с красноватым отливом, что свидетельствует о наличии меди и ее оксидов в виде НРЧ [23].

На основании результатов предыдущих исследований о методах получения НРЧ

металлов, оксидов, их характеристик [1, 2], а также по результатам анализа информации об антибактериальных свойствах НРЧ металлов и оксидов, способов их применения выполнены поисковые эксперименты. Они позволяют обосновать и определить основные положения новых технических решений по способам изготовления антибактериальных материалов, отличающихся от известных экономичностью, доступностью сырья и безопасностью производства.

Результаты поисковых работ предлагаются к использованию в качестве исходных материалов в последующей разработке в рамках НИР и далее в соответствии с требованиями нормативно-технической документации для реализации в ПМР.

Цитированная литература

1. **Бурменко, Ф. Ю.** Некоторые особенности термохимической деструкции карбонатов меди в среде расплава полимера / Ф. Ю. Бурменко, Л. Л. Юров – Текст : непосредственный // Вестник науки Приднестровья. – 2011. – № 1. – С. 196–203.
2. Современные физико-химические методы получения наноматериалов и покрытий. Свойства и области применения : учебно-методическое пособие / под общей редакцией А. И. Дикусара. – Тирасполь : Изд-во Приднестр. ун-та, 2017. – 125 с. – Текст : непосредственный.
3. **Натансон, Э. М.** Коллоидные металлы и металлополимеры / Э. М. Натансон, З. Р. Ульберг. – Киев : Наукова думка, 1971. – Текст : непосредственный.
4. **Помогайло, А. Д.** Наночастицы металлов в полимерах / А. Д. Помогайло, А. С. Розенберг, И. Е. Уфлянд. – Москва : Химия, 2000. – 672. – Текст : непосредственный.
5. **Волков, Г. М.** Нанотехнологии. Наука и производство / Г. М. Волков. – Текст : непосредственный // Нанотехнологии машиностроительных материалов. Научный журнал. – 2016. – № 4 (41). – С. 3–13.
6. Наноматериалы. Классификация, особенности свойств, применение и технологии получения : учебное пособие / Б. М. Балоян, А. Г. Колмаков, М. И. Алымов, А. М. Кротов. – Москва, 2007. – 100 с. – Текст : непосредственный.
7. <http://www.nanobiology.narod.ru>. – Текст : электронный.
8. **Вельхвер, Е. С.** Применение меди и ее солей в лечебной практике: методические рекомендации / Е. С. Вельхвер, Ф. Н. Ромашов, В. В. Селюкова. – Москва : Университет дружбы народов, 1982. – 44 с. – Текст : непосредственный.
9. **Глуценко, Н. Н.** Физико-химические закономерности биологического действия высокодисперсных порошковых металлов / Н. Н. Глуценко, О. А. Богославская, И. П. Ольховская. – Текст : непосредственный // Химическая физика. – 2002. – Т. 21 (4). – С. 79–85.
10. **Рахметова, А. А.** Ранозаживляющие свойства наночастиц меди в зависимости от их физико-химических характеристик / А. А. Рахметова, Т. П. Алексеева, О. А. Богославская. – Текст : непосредственный // Российские нанотехнологии. – 2010. – Т. 5. – № 3–4. – С. 62–67.
11. О механизме влияния металлов Ag, Cu, Zn, Al в виде высокодисперсного порошка и соли на рост E.coli / Ю. И. Федоров, Л. А. Володина, Т. А. Кузовникова, В. С. Лебедев. – Текст : непосредственный // Изв. АН СССР. Серия биологическая. – 1983. – № 6. – С. 948–950.
12. Патент РФ 2635505. Способ получения антибактериальной композиции, содержащей основной ацетат меди, 2017.
13. Патент РФ 2460533. Способ лечения абсцессов в эксперименте, 2012.
14. Патент РФ 2446810. Антимикробные агенты, 2012.
15. Патент РФ 2445951. Способ получения концентратов нанодисперсий нульвалентных металлов с антисептическими свойствами.
16. Патент РФ 2542488. Противовирусное средство, 2015.
17. Патент РФ 2550922. Полотно, инактивирующее вирусы, 2015.

18. Тимошина, Ю. А. Обзор современных методов получения текстильных материалов с антибактериальными свойствами / Ю. А. Тимошина, Е. А. Сергеева. – Текст : непосредственный // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – С. 94–96.

19. Патент РФ 2363790. Способ металлизации дисперсных тканых и нетканых материалов, 2008.

20. Патент РФ 2426484. Способ изготовления медицинской маски, 2011.

21. Торшин, А. С. Разработка нанотехнологических методов придания текстильным материалам биоцидных свойств и защиты от СВЧ излучения : автореферат диссертации на соискание степени кандидата технических наук. – Москва, 2016.

22. Таурасова, Б. Р. Целлюлозосодержащий текстильный материал с антибактериальными свойствами, модифицированный наночастицами меди / Б. Р. Таурасова, С. М. Рахимова. – Текст : непосредственный // Алтайский технологический университет. Химия растительного сырья. – 2018. – № 1. – С. 163–169.

23. Миргород, Ю. А. Получение и характеристика х/б ткани, модифицированной наночастицами меди / Ю. А. Миргород, Н. А. Борщ. – Текст: непосредственный // Химическая промышленность. Применение химической продукции. – 2012. – Т. 89, № 6. – С. 310–315.

24. Котельникова, Н. Е. Модификация льняных материалов частицами меди / Н. Е. Котельникова. – Текст : непосредственный // Химия растительного сырья. – 2009. – № 3. – С. 43–48.

УДК: 615.28

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАНОЧАСТИЦ МЕТАЛЛОВ В СОЗДАНИИ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ

А.А. Сузанский, Л.Л. Юров, Т.В. Боунегру

Представлен обзор использования наночастиц металлов в качестве альтернативных противомикробных препаратов, а также описан механизм их действия. Рассмотрены принципы антибиотикорезистентности в биопленке и возможные пути их преодоления для наноразмерных частиц металлов.

Ключевые слова: *наночастицы металлов, механизм действия, антибиотикорезистентность, биопленка.*

PROSPECTS FOR USING METAL NANOPARTICLES IN CREATION OF ANTIBACTERIAL COMPLEXES

A.A. Suzanskiy, L.L. Yurov, T.V. Bounegru

The article provides an overview of the use of metal nanoparticles as alternative antimicrobial drugs, as well as describes the mechanism of their action. The principles of antibiotic resistance in biofilm and possible ways to overcome them for nanosized metal particles are considered.

Keywords: *metal nanoparticles, mechanism of action, antibiotic resistance, biofilm.*

В последнее время особое внимание уделяется изучению закономерностей развития лекарственной устойчивости клинических штаммов микроорганизмов к применяющимся антибиотикам и химиотерапевтическим средствам и возможные пути ее преодоления.

В связи с этим все большее значение приобретает разработка альтернативных противомикробных препаратов. Обзор доступной литературы за последние десятилетия показал, что разработка новых эффективных антимикробных агентов на основе наночастиц металлов является одним из приоритетных направлений биомедицинских исследований в этой сфере [1–5].

Общеизвестно, что различные ионы металлов токсичны для бактерий (Nies, 1999; Harrison et al., 2000). В целом металлы, которые все чаще рассматриваются в качестве противомикробных агентов, обычно находятся в переходных металлах d-блока (V, Ti, Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Tb, W, Ag, Cd, Au, Hg). Сюда же относятся и несколько других металлов и металлоидов из групп 13–16 периодической таблицы Менделеева (Al, Ga, Ge, As, Se, Sn, Sb, Te, Pb и Bi) [3].

Нанотехнология как развивающаяся область широко используется для преодоления устойчивости к микробам благодаря особым свойствам наночастиц, таким как повышенное поглощение лекарственного средства и высокое отношение площади поверхности к объему. Металлические частицы в наномасштабе продемонстрировали антибактериальную активность против различных видов бактерий, включая грамположительные и грамотрицательные бактерии и грибки [3–6].

Цель исследования – анализ общих механизмов действия нанометаллов на бактериальную клетку и определение перспектив использования лекарственных форм и материалов на основе нанометаллов.

Материалом для аналитического обзора служили отечественные и зарубежные публикации.

Конечная цель противомикробных препаратов – высокая эффективность при низких дозах без развития резистентности. Традиционные антибиотики, как правило, следуют концепции «пуля–мишень», воздействуя на определенные биохимические процессы: репликацию, транскрипцию, трансляцию и другие метаболические ферментативные системы, которые обеспечивают легкость прогрессирования резистентности (Tenover, 2006; Aminov, 2010). С другой стороны, металлы, по-видимому, нацелены на множественные клеточные процессы, что приводит к плейотропным эффектам на бактериальные клетки (Lemire et al., 2013) [3].

Антибактериальное действие наночастиц металлов начинается с цитоплазматических мембран бактерий. Катионы металлов, выделяемые в растворе, могут притягиваться к отрицательно заряженным клеточным мембранам бактерий [7–9]. Прилипшие ионы нарушают баланс заряда и взаимодействуют с фосфолипидным бислоем на поверхности клеточных мембран, изменяя проницаемость бактериальных мембран. Помимо высвобождения ионов металлов некоторые наночастицы металлов также могут напрямую проникать в бактерии, вызывая структурные и функциональные повреждения клеточных мембран. Повышенная проницаемость и поврежденные мембраны приводят к просачиванию внеклеточного содержимого, утечке из цитоплазмы или даже бактериолизу [9].

Наночастицы металлов могут действовать как каталитические кофакторы в широком спектре клеточных ферментов, генерирующих или катализирующих активные формы кислорода (АФК). Эти соединения могут вызвать окислительный

стресс, и если он превышает антиоксидантную способность клетки, происходит повреждение клеточных белков, липидов и ДНК. Помимо этого, по данным De Azeredo (2009), реактивные соединения кислорода запускают провоспалительные сигнальные каскады, способные вызвать ее апоптоз. Следовательно, токсичность связана с процессом аэробного дыхания, в результате которого образуются частично восстановленные формы молекулярного кислорода [8, 9].

Хотя большинство механизмов, объясняющих биоцидную активность металлов, напрямую основаны на присутствии АФК, существуют и другие механизмы. Некоторые атомы металлов могут образовывать ковалентные связи с атомом серы, что приводит к образованию дисульфидов белков и истощению запасов антиоксидантов, особенно глутатиона, в микробных клетках [10].

Подводя итог токсичности наночастиц металлов, можно заключить, что их действие на бактериальную клетку сводится к следующим общим механизмам [8–10]:

- изменению структурно-функциональных свойств мембраны микробной клетки;
- активации свободнорадикального перекисного окисления липидов с генерацией активных форм кислорода, повреждающих ДНК микробной клетки.

Эти упрощенные тезисы помогают легко представить формирование повреждения на уровне бактериальной клетки. Более подробно механизмы действия нанометаллов освещены в фундаментальных работах J.A. Lemire [9], H. Palza [8] и др. В любом случае, способ взаимодействия наночастиц металлов и механизм повреждения бактериальной клетки зависит прежде всего от типа металла и размера частиц [10, 11]. В работе S. Mahmoodi (2018) указывается, что следует дополнительно учитывать такие факторы, как температу-

ра, рН, концентрация бактерий и наночастиц, аэрация.

Одним из малоизученных аспектов использования наночастиц металлов является устойчивость к ним бактериальных клеток. В связи с этим дальнейшего исследования требуют механизмы резистентности бактерий к частицам нанометаллов в зависимости от типа металла и биологических свойств возбудителя.

Возможности преодоления «планктонной» резистентности для наночастиц связаны с четырьмя основными механизмами устойчивости бактерий [11]:

- изменением микробных белков-мишеней лекарственного средства;
- ферментативной деградацией или инактивацией лекарственного средства;
- снижением проницаемости мембран;
- увеличением оттока лекарства из микробной клетки (эффлюкс).

Проблема усугубляется тем, что «планктонный» вариант идеален для оценки антимикробной чувствительности, в реальности же абсолютное большинство инфекций в организме связано с формированием микробных биопленок. В этом случае патогенная микрофлора организует на какой-либо поверхности сложные сообщества с качественно новыми свойствами. Включаются механизмы, которые препятствуют проникновению антибиотиков в глубокие слои биопленки и нарушают непосредственный контакт с бактериальными клетками. Микробы в биопленке обладают повышенной устойчивостью к эффекторам иммунной системы и антибиотикам за счет покоящихся клеток-персистеров. Данные клетки являются метаболически неактивными в биопленке, соответственно, не воспринимающими изменения внешней среды, в то же время они способны к восстановлению популяции погибших клеток [11].

По данным Teitzel and Parsek (2003), Harrison et al. (2004), металлы обладают сильной эффективностью против микробов, растущих в виде биопленки. Это важно, поскольку наиболее существенным фенотипом биопленок является их устойчивость к противомикробным препаратам (Stewart and Costerton, 2001). Кроме того, металлы продемонстрировали некоторую эффективность в отношении клеток-персистеров, неактивных вариантов обычных клеток, которые были невосприимчивы к антибиотикам (Harrison et al., 2005) [11].

В доступной литературе мы нашли описание механизмов резистентности бактерий к наночастицам меди. Две системы, кодируемые хромосомами, включая *cue* и *cus*, отвечают за устойчивость к меди. CueP, периплазматический белок, является дополнительным компонентом системы реплик и играет решающую роль в сопротивлении к меди. Система *rcs* (плазмидная устойчивость к меди) также отвечает за выживание некоторых бактерий, таких как *E. coli*, в богатой медью среде. Другие грамотрицательные бактерии, такие как *Yersinia pestis*, *Yersinia pseudotuberculosis*, *Yersinia enterocolitica*, *Citrobacter koseri* и *Erwinia carotovora*, обладают CueP-подобными белками [9].

В то же время в данной работе указывается, что на преодоление антибиотикорезистентности к наночастицам меди влияют такие параметры, как размер частиц, их концентрация и стабильность [7, 8].

Имеются данные, отдельных исследований (O. Torres-Urquidy, 2012), указывающих на перекрестную устойчивость бактерий к серебру и меди, что автор объясняет общим механизмом устойчивости, по-видимому, свойственному большинству наночастиц металлов [10].

В развитии резистентности следует учитывать, что ионы металлов могут до-

полнительно взаимодействовать с антибиотиками и либо уменьшать (например, путем связывания с молекулой антибиотика) и снижать его эффективность, либо усиливать (из-за синергетических эффектов между ионом металла и антибиотиком) их единственный эффект. Таким образом, открываются новые перспективы взаимодействия между металлом и антибиотиком, которые могут играть роль в развитии устойчивости [11].

Приведенные данные позволяют сделать вывод, что наряду с определением чувствительности бактерий к нанометаллам параллельно должна учитываться резистентность бактерий и возможные пути ее преодоления.

Обзор научных исследований подтверждает антибактериальные свойства металлических наночастиц в отношении различных видов бактерий, включая грамположительные и грамотрицательные бактерии, что дает основание для их дальнейшего использования.

Цитированная литература

1. Аттестация и применение наночастиц металлов в качестве биологически активных препаратов / И. П. Арсентьева, Е. С. Зотова, Г. Э. Фолманис [и др.]. – Текст : непосредственный // Нанотехника. Спец. выпуск «Нанотехнологии в медицине». – 2007. – № 2 (10). – С. 72–77.
2. Selection of resistance by antimicrobial coatings in the healthcare setting / F. Pietsch, A. J. Oneil, A. Ivask, H. Jensen // J. Hosp. Infect. – 2020. – Sep;106(1):115–125. – URL : <https://www.researchgate.net/publication/342127106> (дата обращения: 28.01.2021).
3. Turner, R. J. Metal-based antimicrobial strategies / R. J. Turner // Microb Biotechnol. – 2017. – Sep;10(5):1062–1065. – URL : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5609261/> (дата обращения : 15.03.2021).

-
4. Антибиотикорезистентность биопленочных бактерий / И. В. Чеботарь, А. Н. Маянский, Е.Д. Кончакова [и др.]. – Текст : непосредственный // Клини. микробиол. антимикроб. химиотер. – 2012. – Т. 14, № 1. – С. 51–58.
5. **Красочко, П. А.** Изучение антибактериальных свойств коллоидных растворов наночастиц серебра и меди / П. А. Красочко [и др.] – Текст : непосредственный // Ветеринарный журнал Беларуси. – Витебск, 2015. – С. 41–44.
6. **Шульгина, Т. А.** Изучение антимикробных свойств дисперсных систем на основе наночастиц серебра / Т. А. Шульгина; Саратовский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии. – Саратов, 2015. – 117 с. – Текст : непосредственный.
7. **Гульченко, С. И.** Перспективы создания антибактериальных препаратов на основе наночастиц меди / С. И. Гульченко, А. А. Гусев, О. В. Захарова. – Текст : непосредственный // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2014. – № 5. – С. 1397–1399.
8. **Palza, H.** Antimicrobial polymers with metal nanoparticles / H. Palza // 1422-0067/16/1/2099 Int. J. Mol. Sci. – 2015. – 19(1):2099–116. – URL : <https://www.mdpi.com> (дата обращения : 25.02.2021).
9. **Lemire, J. A.** Antimicrobial activity of metals: Mechanisms, molecular targets and applications / J. A. Lemire, J. J. Harrison, R. J. Turner // Nat. Rev. Microbiol. – 2013;11:371–384. – URL : <https://www.researchgate.net/publication/236739790> (дата обращения : 27.01.2021).
10. **Torres-Urquidy, O.** Efficacy of multiple metals against copper-resistant bacterial strains / O. Torres-Urquidy, K. Bright // J. Appl. Microbiol. – 112: 695–704. – URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22277101/> (дата обращения : 15.03.2021).
11. Metallic Antibacterial Surface Treatments of Dental and Orthopedic Materials. / R. Bai, L. Peng, Q. Sun [at all.] // Materials (Basel). – 2020. – Oct. 15;13(20). – URL : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7658793/> (дата обращения : 28.01.2021).
12. **Harrison, J. J.** Multimetal resistance and tolerance in microbial biofilms / J. J. Harrison, H. Ceri, R. J. Turner // Nat. Rev. Microbiol. – 2007. – 5: 928–938. – URL : <https://nature.com/articles/nrmicro1774> (дата обращения : 15.03.2021).
13. **Dakal, T. C.** Mechanistic Basis of Antimicrobial Actions of Silver Nanoparticles / T. C. Dakal [et al] // Frontiers in Microbiology. – URL : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5110546/> (дата обращения : 25.01.2021).
14. **Mahmoodi, S.** Copper Nanoparticles as Antibacterial Agents / S. Mahmoodi, A. Elmi, S. Hallaj-Nezhadi // J Mol. Pharm. Org. Process. – Res 6: 140. – URL : <https://www.researchgate.net/publication/328045392> (дата обращения : 23.01.2021).
-

ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ И ФОРМИРОВАНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМФОРТНОСТИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ (на примере г. Тирасполя)

Е.В. Сокольская

Представлены разные трактовки понятия «комфортность городской среды» и методические подходы к оценке качества жизни населения на основе системы главных жизнеобеспечивающих составляющих. Приведены технологии формирования комфортной городской среды для проживания людей с использованием природоохранных мер и средоулучшающих решений. В этом контексте дается анализ мер, принимаемых в г. Тирасполе в целях снижения уровня загрязнения атмосферного воздуха и почв, повышения качества питьевой воды, благоустройства и озеленения рекреационных зон, рационального обращения с отходами производства и потребления.

Ключевые слова: *комфортность городской среды, качество жизни, средоулучшающие технологии, устойчивое сбалансированное развитие.*

APPROACHES TO STUDYING AND FORMATION OF ECOLOGICAL COMFORT OF THE URBAN ENVIRONMENT (on the example of Tiraspol)

E.V. Sokolskaya

The article presents various interpretations of the concept of «comfort of the urban environment» and methodological approaches to assessing the quality of life of the population on the basis of a system of main life-supporting components. The technologies for the formation of a comfortable urban environment for people living with the use of environmental protection measures and improvement solutions are presented. In this context, an analysis of the measures applied in the city of Tiraspol aimed at reducing air and soil pollution, improving the quality of drinking water, landscaping of recreational areas, rational management of production and consumption wastes is given.

Keywords: *comfort of the urban environment, quality of life, environment-improving technologies, sustainable balanced development.*

Городская среда предоставляет населению условия для удовлетворения жизненно важных потребностей. В городах природная среда, защищающая человека, подвергается всевозможным техногенным воздействиям, однако способна к восстановлению. Человек приспосабливается к меняющимся городским условиям только в случае достижения гармоничного развития техногенной и природной среды. Природная среда – важный компонент городской среды. Сохранение и повышение качества жизни, формирование благо-

приятных, комфортных и безопасных для жизнедеятельности человека условий в городах является одной из актуальных на сегодняшний день задач. Комфортность, безопасность и привлекательность жизненной среды человека, будучи важными условиями существования современных городских систем, способствуют организации межгосударственного социально-экономического сотрудничества [1, 2].

Существуют разные подходы к трактовке и исследованию понятия «комфортность городской среды». Термин «комфортность городской среды» следует трактовать как меру субъективного чув-

ства и объективного состояния благополучия, формируемых под влиянием совокупности различных условий, наиболее благоприятных для жизни и хозяйственной деятельности населения, проживающего на определенной территории [3].

Н.Ф. Реймерс приводит следующее определение: «комфортность – субъективное чувство и объективное состояние полного здоровья при данных условиях окружающей человека среды, включая ее природные и социально-экономические показатели» [4].

В понятии «комфортность среды жизни» ключевые слова – здоровое медико-биологическое и социально-психологическое существование человека и состояние удовлетворенности условиями проживания в данном природно-территориальном комплексе.

У человека, созерцающего и оценивающего структуру и отдельные элементы естественной и искусственной природы, возникает положительная или отрицательная реакция на них. Изучение комфортности проживания населения позволяет выявить проблемы и пространственно-временные особенности взаимодействия общества и природы.

Цель исследования заключается в систематизации и обобщении показателей и методических подходов в изучении геоэкологической комфортности проживания населения, выборе природоохранных мероприятий для улучшения экологического состояния и качества среды жизни в г. Тирасполе.

Основные показатели и методические подходы в изучении геоэкологической комфортности городской среды

Качество городского пространства является значимым градостроительным

показателем, формирующим представление о его функционально-планировочной структуре, уровне благоустройства и комфортности пространственной структуры, ландшафтно-визуальном облике города. И.Н. Ильина утверждает, что в основе оценки комфортности среды жизни лежат 3 блока показателей:

- качество «каркасной» инфраструктуры (жилищной, инженерной, транспортной, социальной, экологической, историко-культурной, рекреационной и др.);
- качество городского пространства (достаточное наличие общественных пространств), ориентированная на человека городская среда (благоустройство и озеленение), наличие объектов культурно-исторического наследия, доступность и насыщенность рекреационно-досуговых комплексов, сохранение уникального визуального облика города, благоприятность экологической ситуации;
- безопасность и комфортность среды проживания населения, доступность городских услуг для всех социальных групп [5].

Привлекательные, удобные для жизни города объекты во многом формируются за счет существующего экологического каркаса, в основе которого сохранение природного потенциала ландшафтов и создание системы зеленых насаждений, водных объектов и открытых пространств. Визуально-эстетическая ценность городской среды создается за счет пейзажного разнообразия, озеленения и благоустройства [5].

А.С. Айвазян, идентифицируя человека как социальное и биологическое существо, предлагает оценку качества жизни населения на основе системы базовых жизнеобеспечивающих составляющих:

- качество жизни населения (показатели ожидаемой продолжительности жизни, детской смертности, уровня образования населения и др.);

- благосостояние населения (показатели уровня доходов населения, удовлетворения его материальных потребностей и др.);

- социальная сфера (условия трудовой деятельности и социальной защиты, общественной безопасности и др.);

- экологическое состояние среды (показатели загрязнения атмосферы, почв и водных ресурсов);

- природно-климатические условия (климат, наличие и состав природно-сырьевых ресурсов, чрезвычайные ситуации природного характера) [6].

На сегодняшний день наилучшим подходом к изучению и оценке качества жизни населения обладает Концепция устойчивого развития общества, принятая на конференции ООН по окружающей среде в 1992 г., в которой предлагается сбалансированное решение социально-экономических задач и проблем сохранения благоприятной окружающей среды и природно-ресурсного потенциала в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений людей [7].

Среди огромного количества показателей для оценки качества жизни, разработанных мировыми организациями, особая роль отводится системе экологических индикаторов Организации экономического сотрудничества и развития. Экологические индикаторы предназначены для отслеживания динамики показателей окружающей среды, согласования природоохранных мероприятий и экономической политики, оценки эффективности результатов природоохранной деятельности, интеграции экологических интересов в секторальную политику государства. Для систематизации и агрегирования данных Организация экономического сотрудничества и развития сформулировала модель «давление–состояние–влияние–реакция», основанную на четырех типах показателей:

- индикаторы давления, определяющие уровень антропогенного воздействия на городскую среду;

- индикаторы состояния, дающие оценку экологической ситуации и описывающие ее изменение во времени;

- индикаторы влияния, измеряющие последствия от ухудшения состояния окружающей среды для различных аспектов человеческого благосостояния и жизнедеятельности;

- индикаторы реакции, характеризующие мероприятия по восстановлению окружающей среды, применяемые обществом в ответ на экологические вызовы [8].

С учетом указанных методических принципов для изучения геоэкологического качества городской среды должен применяться системный подход, позволяющий рассмотреть целый комплекс взаимосвязанных факторов. Нами разработана методика количественной оценки качества городской среды с использованием многофакторного моделирования на основе обобщенной функции желательности, апробированная в условиях г. Тирасполя [9]. Многофакторная модель была адаптирована для системы из шести показателей (загрязнение атмосферного воздуха, состояние акустической среды, загрязненность почвенного покрова, обеспеченность территории зелеными насаждениями, радиус доступности к природно-рекреационным зонам города) с учетом их весовых коэффициентов важности, полученных из статистического анализа экспертных мнений. Следует отметить, что переход от однофакторного анализа геоэкологического состояния города к комплексному показателю качества среды создал возможность оценить эффективность поэтапного выполнения плана природоохранных мероприятий, направленных на решение экологических проблем.

Технологии формирования комфортной городской среды

Применение устойчивого сбалансированного подхода к территориальному планированию городов позволяет сделать их в перспективе гораздо комфортнее и привлекательнее. Датский урбанист Ян Гейл в книге «Города для людей» указывает на то, что ключевой целью планирования городов должно быть удовлетворение разнообразных потребностей человека. Живой, здоровый, безопасный, устойчивый город является комфортным для проживания людей [10].

Современный подход к формированию комфортных городов нацелен на привлечение населения в процесс разработки программ территориального развития города с целью удовлетворения их потребностей и интересов. Стратегические программы создания комфортной городской среды, в основе которых лежит анализ мнений городского населения и экспертного сообщества, должны ориентироваться на устойчивое сбалансированное развитие и обеспечивать эффективность управленческих решений в долгосрочной перспективе [5].

На сегодняшний день эффективным инструментом улучшения качества среды жизни является использование средоулучшающих технологий в городских условиях, направленных на снижение неблагоприятного влияния хозяйственной деятельности человека. А.А. Жученко, А.И. Труханова считают, что средоулучшающие фитотехнологии – это гармонизация внутренней среды организма человека с окружающей внешней средой обитания с учетом локальных особенностей среды и индивидуальных особенностей человека за счет биоразнообразия растений, фитокомпозиций или фитоценозов совместно с комплексом биологических, химических, физиологических, технических, информационных, про-

ектно-архитектурных и конструктивных решений, улучшающих адаптацию человека к условиям мегаполисов [11].

Правильным подбором фиторазнообразия и внедрением фитодизайна в городских системах можно расширить жизненное пространство, создать благоприятный микроклимат (снижается скорость ветра и температура, повышается относительная влажность воздуха), сформировать комфортную эстетическую визуальную среду, пригодную для отдыха населения. Положительное воздействие на окружающую среду будет способствовать восстановлению здоровья и эмоционального настроения человека, смягчит напряжение и переживания, усилит работоспособность и повысит жизненный тонус организма, снизит утомляемость, обеспечит достижение баланса между внутренними и внешними условиями жизни человека [11].

Механизм природоохранного управления должен стимулировать внедрение экологически чистых технологий, мотивировать заинтересованность в проведении природоохранительных мер, регулировать жестких экологических ограничений размещение новых производств [12].

Б.И. Кочуров, В.Л. Юлинов предлагают управление качественным состоянием атмосферного воздуха сводить к следующим направлениям:

- применению экологически чистых технологий (снижение выбросов загрязняющих веществ путем совершенствования технологических процессов; улучшение качества применяемых материалов и природных ресурсов; установка очистных сооружений с последующей утилизацией отходов и т. д.);

- организационным мероприятиям, влияющим на распространение выбросов от загрязнителей или изолирующим их от прямого контакта с реципиентами с помощью строительства высотных труб для выбросов вредных веществ в атмосфер-

ный воздух, нейтрализации загрязнений, захоронения отходов, установлению санитарно-защитных зон и др.;

- мониторингу состояния окружающей среды, контролю ее изменений и анализу последствий в результате антропогенной деятельности;

- разработке и принятию нормативно-правовых экологических стандартов, регламентирующих нагрузку хозяйственных субъектов на окружающую среду;

- средоулучшающим мероприятиям: благоустройству и озеленению промышленных, жилых и рекреационных зон; учету «розы ветров» в процессе территориальной планировки городской территории и др. [13].

Научные разработки Центра стратегических разработок «Северо-Запад» указывают на то, что в условиях высокой транспортной нагрузки, неблагоприятной экологической ситуации необходимо применять инновационные подходы к управлению городским развитием на основе интеллектуальных технологических решений и цифровизации. В качестве средоулучшающих технологий в городах следует реализовывать комплексные планы мероприятий, включающие модернизацию производственного оборудования, переход на энергоэффективные технологии, поэтапное снижение выбросов на промышленных объектах, организацию систем автоматизированного контроля трафика и технологий «умного» транспорта, а также совершенствовать систему мониторинга загрязнения атмосферного воздуха [14].

Природоохранные мероприятия для улучшения экологического состояния и качества среды жизни населения г. Тирасполя

В настоящее время технологии формирования комфортной городской среды

должны способствовать решению целого комплекса экологических проблем. В связи с этим достигнуть оптимальных условий для жизнедеятельности человека в г. Тирасполе возможно только за счет комбинирования различных природоохранных решений и мероприятий: развития городского общественного транспорта и перехода на экологически чистые производства, применения средоулучшающих фитотехнологий и создания визуально комфортной среды, рационального обращения с отходами производства и потребления и др.

Уровень физического и химического загрязнения атмосферного воздуха является важным экологическим показателем качества городской среды. Основной вклад в ухудшение состояния воздушного бассейна г. Тирасполя вносит автотранспорт. В автопарке города преобладают легковые автомобили иностранного производства, соответствующие более высоким экологическим требованиям, наблюдается тенденция сокращения доли устаревших грузовых автомобилей в общем потоке, происходит постепенный перевод автотранспорта на газомоторное топливо. Решение проблемы загрязнения атмосферного воздуха усложняется тем, что основным средством передвижения людей являются сегодня автомобили личного пользования и маршрутные такси. В сложившейся ситуации существенного снижения выбросов вредных веществ в г. Тирасполе можно достичь путем расширения сети электрического транспорта в густонаселенных районах, технологий автоматизированного учета пассажиропотока и изменения интенсивности движения транспортных средств в течение суток, повышения комфортности троллейбусов [9, 15].

Значительное количество различных вредных веществ поступает в атмосферный воздух от промышленных предпри-

ятий города. В последние годы наметилась тенденция постепенного перехода крупных предприятий города на экологически чистые технологии производства (ЗАО «Тиротекс», ЗАО Тираспольский винно-коньячный завод «KVINT», ООО «Тиротекс-Энерго», ЗАО «Тираспольский хлебокомбинат» и др.) путем повышения качества применяемых материалов и ресурсов, совершенствования технологических процессов, установки систем очистки и обезвреживания отходящих газов. Однако следует отметить, что отдельные хозяйствующие субъекты г. Тирасполя не выполняют в полной мере разработанные в природоохранной документации планы мероприятий, ограничивающих отрицательное воздействие на окружающую среду.

Водоснабжение г. Тирасполя осуществляется из поверхностных и подземных источников. Вода из поверхностных источников используется для производственных и сельскохозяйственных целей. Химические показатели питьевой воды, поступающей в городскую сеть, соответствуют допустимым санитарно-гигиеническим нормам, за исключением сероводорода и жесткости [9].

Улучшение качества воды по химическим, бактериологическим и органолептическим показателям для потребления населением решается поэтапной реконструкций водопроводной распределительной сети, что способствует также снижению потерь водных ресурсов. Постепенно решается проблема отвода воды в период снеготаяния и обильных осадков, для этого создан целый комплекс ливневых канализаций в различных микрорайонах города. Благодаря приобретению промывочной машины ливневые канализации очищаются от мусора и прочих многолетних отложений на трубах.

Основными качествами городских почв должны быть: пригодность для произрастания зелёных насаждений, необхо-

димых для формирования благоприятной среды обитания; способность сорбировать, нейтрализовать различные загрязняющие вещества, удерживая их от проникновения в грунтовые воды. Важным показателем угнетения городской среды является накопление в почве токсичных веществ. Проведенные ранее исследования установили, что концентрации вредных химических компонентов в верхнем слое городских почв вблизи от автомагистралей и промышленных зон, внутридворовых территорий жилых кварталов не превышают установленные предельно допустимые концентрации. Низкое содержание тяжелых металлов в почве не способно нанести вред или ущерб городской растительности и здоровью человека. Улучшение свойств почв на газонах вдоль автомагистралей, на клумбах, в цветниках осуществляется с помощью периодического обновления плодородного слоя [9, 15].

В настоящее время в г. Тирасполе реализуются мероприятия, направленные на рациональную утилизацию и вторичную переработку отходов производства и потребления: организованы пункты сбора отработанных ртутьсодержащих ламп и батареек; введена система раздельного сбора бытовых отходов и установлены контейнеры для бумаги, стекла и пластика, что сокращает объем вывозимого и складированного на полигонах мусора. Однако программа обращения с отходами производства и потребления выполняется недостаточно эффективно. Значительная часть производственных и бытовых отходов по-прежнему вывозится и складировается на полигонах, не вовлекается во вторичную переработку.

Важной характеристикой качества городского пространства выступает обеспеченность жилых кварталов и микрорайонов зелеными насаждениями (количество деревьев и кустарников, газонов,

розариев и др.). Система зеленых зон жилой застройки г. Тирасполя спроектирована на основе санитарно-гигиенических и экологических требований, социальных потребностей, технических и архитектурных возможностей конкретного района города. Растения являются своеобразными зелеными фильтрами и защитными экранами: улавливают значительное количество пыли и газообразных соединений, снижают уровни шума, улучшают микроклимат в жилых массивах. Повышение качества городского пространства, формирование визуально привлекательной среды проживания и организация мест массового отдыха населения осуществляется при помощи фитотехнологий и ландшафтного дизайна. Зеленые насаждения г. Тирасполя представлены значительным ассортиментом древесных растений, среди которых наиболее распространены насаждения клена остролистного, липы мелколистной, акации белой, тополя пирамидального и др. Породный состав постоянно обновляется, высаживаются эстетически ценные породы: катальпа бигониевидная, каштан конский, береза бородавчатая, плакучая форма шелковицы черной, черемуха домашняя, слива Писсарда и др. На территориях городских парков «Победа» и «Кирова», скверов, бульвара им. Гагарина, городской Набережной Тирасполя преобладают декоративные древесные и кустарниковые насаждения, сформированы клумбы и розарии в ландшафтном и пейзажном стилях. Следует отметить, что, несмотря на хорошую общую обеспеченность города зелеными насаждениями, зеленых зон, предназначенных для отдыха населения, крайне недостаточно. Периферийные жилые районы удалены от главных парковых зон города. Поэтому для повышения качества городского пространства предлагаем закладывать новые зеленые зоны отдыха населения в шаго-

вой доступности от жилых микрорайонов, обустраивать рекреационные территории в водоохранной зоне р. Днестр. Ухоженные, облагороженные участки с уникальным ландшафтом, декоративными деревьями и кустарниками, вертикальным озеленением, естественными водоемами выполняют роль экологических оазисов в городском пространстве и становятся местом притяжения населения и туристов [9, 16].

Выводы

1. При исследовании комфортности городской среды необходимо применять системный подход, рассматривая факторы, непосредственно влияющие на здоровье человека: загрязнение атмосферного воздуха и депонирующих сред, уровень шумового воздействия, особенности природного каркаса города и его рекреационных свойств.

2. Для создания комфортного, безопасного, устойчивого городского пространства следует осуществлять комплексные природоохранные мероприятия: применение экологически чистых технологий в промышленности и систем «умного» транспорта, снижение энергозатрат на производстве, благоустройство и озеленение промышленных и жилых территорий, достижение эстетической привлекательности рекреационных зон и др.

3. Улучшение экологической ситуации в г. Тирасполе достижимо путем снижения количества вредных веществ, поступающих в результате выбросов автотранспорта и промышленных предприятий; поэтапной реконструкции водопроводной распределительной сети; рационального обращения с отходами производства и потребления; благоустройства существующих и закладки новых природно-рекреационных зон.

Цитированная литература

1. **Лаппо, Г. М.** География городов : учебное пособие для географических факультетов вузов / Г. М. Лаппо. – Москва : ВЛАДОС, 1997. – 480 с. – Текст : непосредственный.
2. **Троль, К.** Ландшафтная экология (геоэкология) и биоценология. Терминологическое исследование / К. Троль. – Текст : непосредственный // Известия АН СССР. Серия : География – 1972. – № 3. – С. 114–120.
3. **Кочуров, Б. И.** Оценка комфортности проживания населения (на примере локальной территории вблизи Москвы) / Б. И. Кочуров, В. О. Стульшапку, С. К. Костовска. – Текст : непосредственный // География в школе. Серия : География – 2006. – № 6. – С. 26–29.
4. **Реймерс, Н. Ф.** Природопользование : словарь-справочник / Н. Ф. Реймерс. – Москва : Мысль, 1990. – 640 с. – Текст : непосредственный.
5. **Ильина, И. Н.** Качество городской среды как фактор устойчивого развития муниципальных образований / И. Н. Ильина. – Текст : непосредственный // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2015. – № 5 (164). – С. 69–82.
6. **Айвазян, С. А.** Измерение синтетических категорий качества жизни населения региона и выявление ключевых направлений совершенствования социально-экономической политики (на примере Самарской области и ее муниципальных образований) / С. А. Айвазян. – Текст : непосредственный // Прикладная эконометрика. – 2006. – № 2. – С. 18–84.
7. Указ Президента Российской Федерации «О концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию» от 1 апреля 1996 г. № 440. – Текст : непосредственный // СЗ РФ. – 1996. – № 15. – С. 1572.
8. **Тарасова, Н. П.** Индексы и индикаторы устойчивого развития / Н. П. Тарасова, Е. Б. Кручинина. – Текст : непосредственный // Устойчивое развитие : природа – общество – человек : материалы Международной конференции. – Москва, 2006. – Т. 1. – С. 127–144.
9. **Сокольская, Е. В.** Методика геоэкологической оценки качества городской среды на основе многофакторного моделирования (на примере г. Тирасполя) : диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук / Елена Владимировна Сокольская; Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко. – Тирасполь, 2019. – 191 с. – Текст : непосредственный.
10. **Gehl J.** Cities for People / J. Gehl // Washington–Covelo–London : Island Press, 2010. – 288 p.
11. **Жученко, А. А.** Средоулучшающие фитотехнологии в северных мегаполисах / А. А. Жученко, А. И. Труханов. – Москва : Красанд, 2009. – 192 с. – Текст : непосредственный.
12. **Топчиев, А. Г.** Геоэкология : географические основы природопользования / А. Г. Топчиев. – Одесса : Астропринт, 1997. – 392 с. – Текст : непосредственный.
13. **Кочуров, Б. И.** Экономика и управление природопользованием : учебное пособие / Б. И. Кочуров, В. Л. Юлинов. – Архангельск : САФУ им. М.В. Ломоносова, 2012. – 264 с. – Текст : непосредственный.
14. Приоритетные направления внедрения технологий умного города в российских городах : экспертно-аналитический доклад Центра стратегических разработок «Северо-Запад» / В. Н. Княгинин [и др.]. – Москва : Центр стратегических разработок «Северо-Запад», 2018. – 173 с. – Текст : непосредственный.
15. Оценка влияния источников антропогенного воздействия на экологическое состояние г. Тирасполя : отчет о НИР / А. И. Сквитин [и др.]. – Бендеры : ГУ «РНИИ экологии и природных ресурсов», 2015. – 259 с. – Текст : непосредственный.
16. **Рушук, В. С.** Экологический потенциал в основе формирования привлекательного имиджа города Тирасполя / В. С. Рушук, Е. В. Сокольская // Экономика Приднестровья. – 2019. – № 9–10. – С. 81–83. – Текст : непосредственный.

АНТИОКСИДАНТНАЯ И РАДИОПРОТЕКТОРНАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ЛИКОПИНА ДЛЯ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Е.Д. Жужа

Показана антиоксидантная и радиопротекторная значимость каротиноидного пигмента ликопина по итогам проведенного анализа литературных источников. Представлены результаты многолетних исследований содержания каротиноидных пигментов – ликопина и бета-каротина в оранжевоплодных и красноплодных образцах томата. Материалом исследований служили селекционные и коллекционные образцы томата, выращенные на опытных участках ПНИИСХ в рассадной культуре.

Ключевые слова: *техносферная безопасность, радиация, свободные радикалы, радиопротекторы, антиоксиданты, растительные пигменты, каротиноиды, бета-каротин, ликопин, плоды томата.*

ANTIOXIDANT AND RADIOPROTECTIVE SIGNIFICANCE OF LYCOPENE FOR TECHNOSPHERE SAFETY

E.D. Zhuzha

The article shows the antioxidant and radioprotective significance of the carotenoid pigment lycopene as a result of the analysis of literature sources. The results of the author's long – term studies of the content of carotenoid pigments-lycopene and beta-carotene in orange-and red-fruit tomato samples are presented. The research material was selection and collection samples of tomato grown on experimental plots of PNIISC in seedling culture.

Keywords: *technosphere safety, radiation, free radicals, radioprotectors, antioxidants, plant pigments, carotenoids, beta-carotene, lycopene, tomato fruits.*

Техносферная безопасность подразумевает защиту человека и природы от последствий промышленной деятельности. В современном мире на человека воздействуют различные негативные техногенные и природные факторы окружающей среды, среди которых радиоактивное и канцерогенное влияние на организм. Радиацию считают самым опасным фактором окружающей среды. В настоящее время все мы в той или иной степени подвержены воздействию ионизирующего облучения. Некоторую дозу облучения человек может получить от рентгеновского обследования, лучевой терапии, при контакте со стройматериалами, во время полета на самолете [1].

Расширение масштабов использования ядерных энергетических устройств в разных сферах человеческой деятельности также неизбежно сопряжено с риском облучения биологических объектов ионизирующей радиацией и попаданием в биосферу радиоактивных веществ. Все живые организмы испытывают также действие излучений, испускаемых естественными радиоактивными элементами, которые в рассеянном состоянии содержатся в гидросфере, литосфере и атмосфере [2]. Помимо этого, мы подвержены влиянию космического излучения, состоящего из гамма-лучей, протонов, нейтронов, электронов и других элементарных частиц.

Радиация способна вызвать интенсивное образование свободных радикалов – активных форм кислорода (супероксид-

ный радикал, пероксид водорода, гидроксид-радикал и др.), обладающих высокой реакционной способностью. Организм человека нуждается в защите от оксидантного воздействия свободных радикалов. Природа заложила в нас антиоксидантную систему защиты от избытка свободных радикалов. При снижении ее активности возрастает концентрация свободных радикалов, вызываемая воздействием радиации, ультрафиолетового облучения, алкоголизма, постоянных стрессов, инфекционных болезней, некачественного питания [3]. Вредные воздействия свободных радикалов проявляют себя в повреждении стенок сосудов, клеточных мембран, в перекисном окислении липидов, что приводит к серьезным патологическим изменениям, к сердечно-сосудистым и онкологическим заболеваниям, а также к преждевременному старению. Установлена прямая связь между содержанием свободных радикалов и возникновением опасных заболеваний [4, 5].

Вредное воздействие свободных радикалов на организм можно уменьшить за счет систематического употребления продуктов с высоким содержанием антиоксидантов. Среди них особое место занимают аскорбиновая кислота (витамин С), бета-каротин (провитамин А), ликопин, токоферол (витамин Е). Кроме прочего эти вещества являются и наиболее безопасными радиопротекторами. Они повышают устойчивость организма к радиации, способствуют выведению тяжелых металлов, облегчают течение лучевой болезни. Установлено, что при дефиците основных витаминов радиация действует на организм сильнее. Суточная доза потребления бета-каротина для взрослого человека составляет 3–5 мг, аскорбиновой кислоты – 50–70 мг [6].

В ряду наиболее перспективных фитоксидантов находится ациклический каротиноид ликопин – красящий пигмент,

которым особенно богаты красноплодные томаты. По способности связывать активные формы кислорода ликопин в 3 раза превосходит бета-каротин и почти в 7 раз – альфа-токоферол [7, 8]. Суточная норма ликопина составляет 7–10 мг [9]. Однако в лечебных целях дозы антиоксидантов могут быть повышены в несколько раз [10].

На долю ликопина приходится 85–95 % от присутствующих в томатах каротиноидов. Накопление ликопина контролируют гены *R* (красная мякоть с высоким содержанием ликопина) и *r* (желтая мякоть с низким содержанием ликопина). Наряду с генетическими факторами на накопление ликопина влияют и внешние, например температура. Установлено, что наиболее оптимальной температурой для биосинтеза ликопина является 23–25 °С, а повышение температуры воздуха до 36 °С и выше существенно тормозит его биосинтез: плоды «рыжеют» и теряют товарность [11].

В меньших, чем в томате, количествах ликопин присутствует в розовом грейпфруте и арбузе. В последние годы ликопин привлекает особое внимание медиков, потому что главным его достоинством является мощная антиоксидантная активность, превышающая по силе в несколько раз бета-каротин. Постоянное употребление пищи, богатой ликопином, способствует снижению риска заболеваний предстательной железы [12–14], а также снижает риск заболеваний сердечно-сосудистой системы.

Красноплодные томаты и продукты их переработки являются основным источником ликопина в питании человека. Их же используют как наиболее доступное сырье для выделения этого каротиноида. В зависимости от сорта томаты значительно различаются между собой по содержанию ликопина – от 3 до 8 мг / 100 г сырой массы [15]. Важным условием процесса всасывания ликопина в кишечнике является

наличие жировой среды, поэтому томаты рекомендуют потреблять с жирами – растительным, сливочным маслом, а также со сметаной. Как уже упоминалось, суточная доза потребления ликопина составляет 5–10 мг, однако может быть повышена до 60 мг в лечебных целях [16]. Значительное превышение нормы потребления приводит к пожелтению кожи (ликопенодермия), но при соблюдении соответствующей диеты все приходит в норму [17].

В связи с большим значением ликопина для здоровья человека возникла необходимость исследовать на этот показатель большую группу сортов и определить наиболее перспективные.

Материалом исследований служили селекционные и коллекционные образцы томата, выращенные на опытных участках ПНИИСХ в рассадной культуре. Агротехника возделывания общепринятая для условий Приднестровья. Содержание ликопина определяли в средней пробе (15–20 плодов) методом адсорбционной хроматографии по Мурри в модификации Жученко и др. [18].

Содержание ликопина – наследственно обусловленный признак, контролируемый генами, непосредственно воздействующими на его синтез. Наряду с генетическими на накопление ликопина влияют и внешние факторы – высокая температура и солнечный свет (особенно ультрафиолет) [15, 19].

Установлено, что содержание ликопина в плодах в зависимости от года выращивания варьирует значительно больше, чем β -каротин, для всех оранжевоплодных образцов и имеет следующие значения для сортов Слава Молдавии, Алекс, Луч и Линия 819: 31,43; 32,06; 34,27; и 20,64 соответственно (табл. 1, рис. 1).

Для красноплодных образцов (Загадка, Кармин, Л-38, Новичок) динамика изменения содержания пигментов в плодах имеет иной характер. Изменчивость, рассчитанная с учетом всех образцов по всем годам наблюдений, составила 40,5 % для β -каротина и 35,92 % – для ликопина (табл. 2, рис. 2).

На примере оценки 36 образцов красноплодных томатов нами было установле-

Таблица 1

Динамика изменения содержания β -каротина и ликопина в плодах оранжевоплодных образцов томата в зависимости от года возделывания в одной региональной точке Приднестровья (1991–2010 гг.)

Сорт томата	Оранжевоплодные			
	Параметр	Содержание, мг/100 г		Сумма
		β -каротина	Ликопина	
Слава Молдавии	$X \pm m$	2,63 \pm 0,08	1,46 \pm 0,12	4,13 \pm 0,17
	V, %	11,5	31,43	15,87
	ε , %	3,0	8,2	3,9
Алекс	$X \pm m$	2,98 \pm 0,12	1,29 \pm 0,12	4,26 \pm 0,36
	V, %	13,99	32,06	14,51
	ε , %	6,7	9,3	9,1
Луч	$X \pm m$	2,86 \pm 0,19	0,61 \pm 0,06	3,47 \pm 0,22
	V, %	21,55	34,27	16,97
	ε , %	6,63	9,84	6,34
Линия 819	$X \pm m$	3,22 \pm 0,12	1,54 \pm 0,11	4,76 \pm 0,18
	V, %	10,81	20,64	11,51
	ε , %	3,73	7,14	3,78

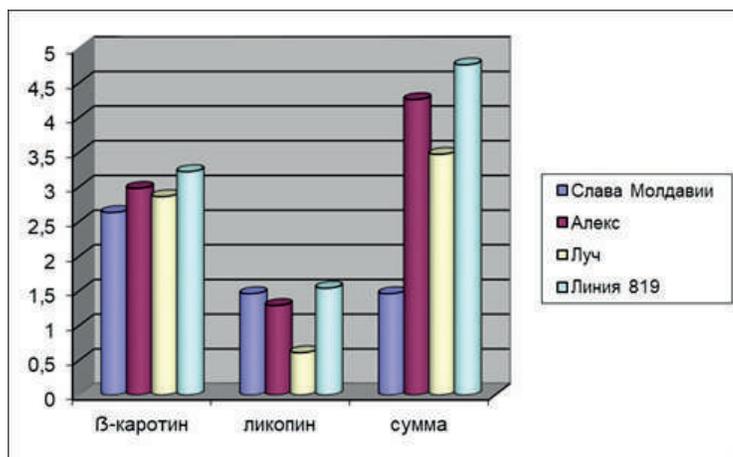


Рис. 1. Содержание каротиноидов в оранжевоплодных томатах

Таблица 2

Динамика изменения содержания β-каротина и ликопина в плодах красноплодных образцов томата в зависимости от года возделывания в одной региональной точке Приднестровья (1991–2010 гг.)

Красноплодные сорта: Загадка, Кармин, Л-38, Новичок

Параметр	Содержание, мг/100 г		Сумма
	β-каротина	ликопина	
X ± m	0,5 ± 0,03	5,8 ± 0,4	6,50 ± 0,3
V, %	40,5	35,92	38,15
ε, %	6,5	6,9	4,62

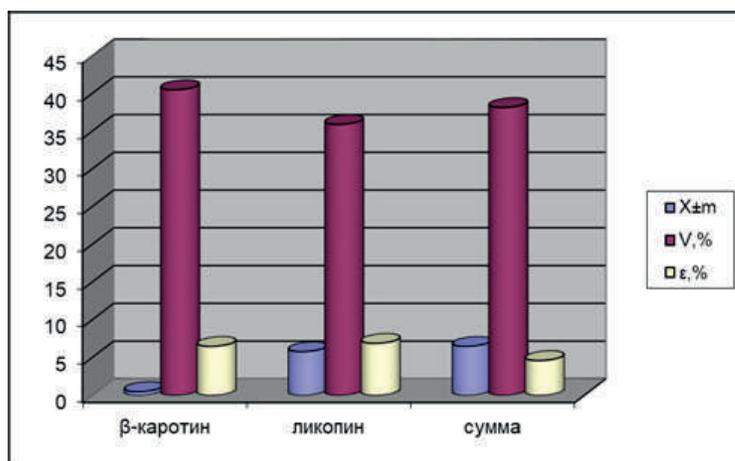


Рис. 2. Содержание каротиноидов в красноплодных томатах

но, что содержание ликопина в них составляло от 3,1 до 8,5 мг / 100 г, а в среднем 5,2 мг / 100 г сырой массы [20].

Пониженным содержанием ликопина (3–4 мг/100 г) отличаются сорта ранних сроков созревания, поэтому окраска плодов у них менее интенсивная [21]. Причиной этого может быть высокая температура воздуха (выше 30 °С), тормозящая биосинтез ликопина. Ведь созревание ранних томатов, выращенных в рассадной культуре, приходится в основном на июль. Слабая облиственность растений, когда в жару температура плода может подняться до 38 °С, также отрицательно влияет на накопление ликопина. Существуют данные, что в более прохладные годы в плодах томата накапливалось больше ликопина, чем в жаркие и сухие годы [17].

К сожалению, в нашей климатической зоне благоприятные условия для биосинтеза ликопина (23–25 °С) устанавливаются лишь в сентябре, поэтому преимущество получают безрассадные томаты поздних сроков созревания.

Особенно заметное влияние температуры на окраску плодов мы наблюдали в условиях защищенного грунта. В начале созревания (апрель–май), когда температура воздуха была оптимальной для накопления ликопина, в окраске плодов F₁ Оранж доминировал красный пигмент ликопин, поэтому плоды казались почти красными. По мере повышения температуры воздуха в конце сезона (июль) в окраске плодов начинал преобладать оранжевый цвет из-за уменьшения содержания в них ликопина [17].

Таблица 3

**Изменчивость содержания ликопина
в высокопигментных красноплодных образцах томата**

Сорт томата	Содержание ликопина, мг/100 г				Коэффициент вариации (V), %
	2008 г.	2009 г.	2010 г.	Среднее	
Кармин	6,4	10,9	8,2	8,5	26,7
Новелла	6,2	9,1	10,9	8,7	23,9
Мо 112 (hp)	7,8	9,1	10,2	9,0	13,3

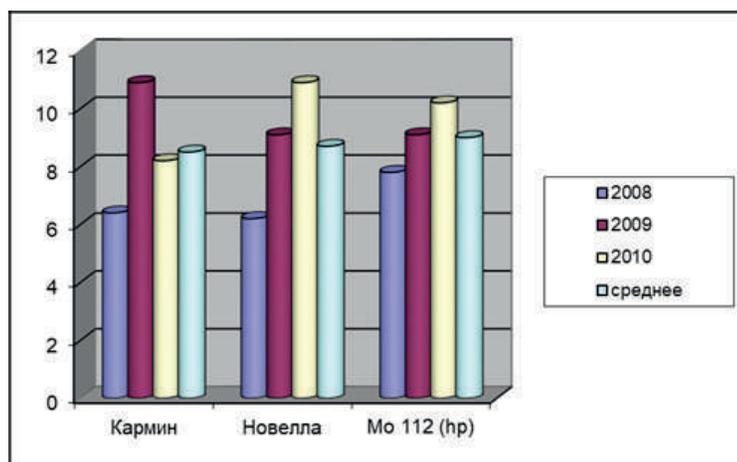


Рис. 3. Динамика изменения содержания ликопина в высокопигментных образцах плодов томата в зависимости от года выращивания

Содержание ликопина в томатах наследуется в F_1 доминантно и сверхдоминантно в сторону родителя с пониженным значением этого признака, поэтому селекция на увеличение содержания ликопина в плодах томата затруднена и требует много времени [21]. В ПНИИСХ получено два сорта томата с высоким содержанием ликопина. Это среднеранние сорта Кармин с плодами округлой формы и Новелла с кубовидными плодами. Среднее содержание ликопина в плодах этих сортов почти одинаковое – 8,5 и 8,7 мг / 100 г сырой массы (табл. 3, рис. 3). Высоким содержанием ликопина (9,0 мг / 100 г сырой массы) отличается также высокопигментный мутантный образец Мо 112 (hp), полученный в США. Из таблицы видно, что изменчивость содержания ликопина в зависимости от года возделывания в сортах Кармин и Новелла сильная – коэффициент вариации выше 20 %, а у Мо 112 (hp) – средняя.

Выводы

1. В современных техносферных условиях негативное воздействие на человека радиации и свободных радикалов необходимо минимизировать, употребляя в пищу продукты, содержащие их природные нейтрализаторы: антиоксиданты и радиопротекторы. Растительный каротиноидный пигмент ликопин, которым богаты красноплодные томаты, обладает антиоксидантными и радиопротекторными свойствами.

2. Высокая температура воздуха (30 °С и выше) в период созревания плодов томата отрицательно влияет на биосинтез ликопина.

3. Томаты ранних сроков созревания имеют пониженное содержание ликопина – 3–4 мг/100 г сырой массы.

4. Высоким содержанием ликопина отличаются сорта Кармин и Новелла се-

лекции ПНИИСХ – 8,5–8,7 мг / 100 г сырой массы.

5. Отмечена сильная изменчивость содержания ликопина в разные годы (коэффициент вариации больше 20 %) у сортов Кармин и Новелла.

Цитированная литература

1. **Синяков, А. Ф.** Защитим себя от радиации / А. Ф. Синяков. – Текст : непосредственный // Картофель и овощи. – 2003. – № 1. – С. 17–20.

2. **Гродзинский, Д. М.** Радиобиология растений / Д. М. Гродзинский. – Киев : Наукова думка, 1989. – 235 с. – Текст : непосредственный.

3. Исследование антиоксидантной активности фруктовых и овощных пюре / А. Н. Остриков, Ф. Н. Вертяков, А. Н. Веретенников, Д. А. Синюков. – Текст : непосредственный // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2009. – № 2. – С. 94–96.

4. **Эмануэль, Н. М.** Свободные радикалы в биологии. Часть 1 / Н. М. Эмануэль; под редакцией академика Н. М. Эмануэля. – Москва : Мир, 1979. – 308 с. – Текст : непосредственный.

5. **Эмануэль, Н. М.** Кинетика экспериментальных опухолевых процессов / Н. М. Эмануэль. – Москва : Наука, 1977. – 419 с. – Текст : непосредственный.

6. **Покровский, А. А.** Химический состав пищевых продуктов. / А. А. Покровский; под редакцией академика А. А. Покровского // Москва : Пищевая промышленность, 1976. – 228 с. – Текст : непосредственный.

7. **Подобед, В. М.** Современная антиоксидантная терапия / В. М. Подобед. – Текст : непосредственный // Новости экспертизы и регистрации. – 2007. – № 10. – С. 37–41.

8. **Nguyen, M. L.** Lycopene : chemical and biological properties. / M. L. Nguyen, S. J. Schwartz // Food Tech. – 1999. – 52 (2). – P. 38–45.

9. Эффективность различных лекарственных форм ликопина у пациентов с дислипидемиями / П. Я. Довгалевский [и др.]. – Текст : непосредственный // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. – 2010. – 6 (4). – С. 481–484.
10. **Джин Карпер.** Чудо исцеления / Д. Карпер. – Санкт-Петербург : Попурри, 2000. – 336 с. – Текст : непосредственный.
11. **Foyer, С. Н.** Oxygen processing in Photosynthesis : Regulation and Signaling / С. Н. Foyer, G. Noctor // *New Phytol.* – 2000. – V. 146. – P. 359–388.
12. **Glowannucci, E.** Tomatoes, lycopene and prostate cancer / E. Glowannucci, S. K. Clinton // *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* – 1998. – V. 218, № 2. – P. 129–139.
13. **Rao, A. V.** Role of antioxidant lycopene in cancer and heart disease / A. V. Rao, S. Agawal // *J. of Amer. College of Nutrition.* – 2000. – V. 19, № 5. – P. 563–569.
14. **Wertz, K.** Lycopene : modes of action to promote prostate health / K. Wertz, U. Siler, R. Goralczyk // *Arch. Biochem. and Biophys.* – 2004. – V. 430. – P. 127–134.
15. Ликопин – важный показатель качества плодов томата / А. П. Выродова, О. Е. Янович, Е. Д. Жужа, Д. А. Выродов. – Текст : непосредственный // Генофонд, селекция и технология возделывания пасленовых культур : материалы Международной научно-практической конференции 17–20 июля 2007 г. – Астрахань, 2008. – С. 78–81.
16. **Алешин, С.** Новый подход к старой болезни / С. Алешин. – Текст : непосредственный // *Будь здоров.* – 2005. – № 8. – С. 19–26.
17. **Кисилёва, В. А.** Биохимическая характеристика томатов и их изменчивость при гетерозисе : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / В. А. Кисилева. – Ленинград, 1972. – Текст : непосредственный.
18. О методах определения β -каротина и ликопина в томатах / А. А. Жученко, В. К. Андрущенко, З. Р. Файнштейн, А. П. Выродова. – Текст : непосредственный // *Физиология и биохимия культурных растений.* – 1974. – Т. 6, вып. 4. – С. 434–438.
19. **Петржиговская, Л. М.** Содержание каротина, ликопина и витамина С в томатах районов гг. Одессы, Ферганы, Сталинобада / Л. М. Петржиговская. – Текст : непосредственный // *Труды Одесского технологического института пищевой и холодильной промышленности.* – 1954. – Т. 4. – С. 53–62.
20. **Выродова, А. П.** Качество плодов раннеспелых сортов томатов в южном Приднестровье / А. П. Выродова, Е. Д. Жужа. – Текст : непосредственный // *Современные тенденции в селекции и семеноводстве овощных культур. Традиции и перспективы : материалы докладов, сообщений.* – Москва, 2008. – Т. 1. – С. 171–173.
21. **Даскалов, X.** Наследяване съдържанието на ликопин в плодове на домати / X. Даскалов, М. Константинова, К. Мойнова. – Текст : непосредственный // *Генетика и селекция.* – 1978. – год. 2, № 2–3. – С. 147–153.
-

УДК 62-621.2;4

ХИММОТОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЖАТОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА В КАЧЕСТВЕ МОТОРНОГО ТОПЛИВА

А.В. Димогло, С.Ф. Чернобрисов, Ф.Ю. Бурменко, Т.В. Боунегру

Рассмотрен химмотологический анализ используемого природного газа в качестве моторного топлива для современных газодизельных двигателей внутреннего сгорания.

Изучена автоматизированная система изменения подачи топлива и угла опережения зажигания в зависимости от оценки энергетической характеристики (числа Воббе) и метанового числа (МЧ) природного газа посредством измерения физических характеристик газовой смеси по аддитивности его состава с помощью измерений содержания каждого компонента в природном газе.

Ключевые слова: газодизель, химмотологический анализ, испытания, лабораторная установка, горючая смесь, метановое число, запальная доза, термодинамические основы цикла газодизеля, энергетические показатели.

CHEMOTOLOGICAL JUSTIFICATION OF USING COMPRESSED NATURAL GAS AS A MOTOR FUEL

A.V. Dimoglo, S.F. Chernobrisov, F.Y. Burmenko, T.V. Bounegru

The article discusses the chemical analysis of natural gas used as a motor fuel for modern gas-diesel internal combustion engines.

An automated system for changing the fuel supply and the ignition timing is considered, depending on the assessment of the energy characteristic (Wobbe number) and methane number (MP) of natural gas by measuring the physical characteristics of the gas mixture by the additivity of its composition by measuring the content of each component in natural gas.

Keywords: gas-diesel, chemotological analysis, nesting, installation, combustible mixture, methane number, start-up dose, thermodynamic fundamentals of the gas-diesel cycle, energy indicators.

Природный газ – это наиболее экологически чистый и экономически эффективный энергоноситель современности, имеющий такие преимущества перед другими энергоносителями, как, например, экономичность и экологичность. В настоящее время он приобретает все большее значение в промышленности и на транспорте. Природный газ как ископаемый энергоноситель используется главным образом для технологических нужд, химической промышленности, ЖКХ, выработки электроэнергии, а также в промышленно-про-

изводственном секторе для выработки тепловой энергии. На сегодняшний день все в более больших объемах природный газ используется в качестве моторного топлива. Наряду с фактором затрат важным аргументом в пользу природного газа является более низкий уровень выделения в атмосферу вредных веществ.

Химический состав природного газа достаточно прост. Основную часть этого вида газа составляет метан (CH_4) – простейший углеводород (органическое соединение, состоящее из атомов углерода и водорода), его доля здесь превышает 92 %. Помимо метана в состав природного газа могут входить более тяжелые углеводоро-

ды, гомологи метана: этан (C_2H_6), пропан (C_3H_8), бутан (C_4H_{10}), и некоторые неуглеводородные компоненты: водород (в небольших количествах) – H_2 ; углекислый газ – CO_2 ; азот – N_2 ; сероводород – H_2S и т. д. [1]. В то же время важно, что состав природного газа не постоянен и меняется от месторождения к месторождению.

Поставляемый в Приднестровье российский природный газ относится к элитной группе Н и отличается высокой теплотворной способностью. Ввиду высокого содержания метана (~ 98 %) он является самым высококачественным природным газом мира.

Современные автотракторные двигатели могут быть конвертированы в газовые с искровым зажиганием или приспособлены для подачи газа в цилиндры, где он воспламеняется от сжатия запальной порции дизельного топлива. Природный газ, предназначенный для использования в качестве моторного топлива, вырабатывается в соответствии с требованиями ГОСТ 27577-2000. По некоторым данным газ природный топливный компримированный для двигателей внутреннего сгорания может содержать метана $96 \pm 4\%$ (марка Б) [1].

Анализ химмотологических характеристик природного газа

Для использования природного газа в качестве моторного топлива применяются сжиженный (СПГ) и компримированный (КПГ) природные газы. Метан в сжатом состоянии имеет низкую критическую температуру и остается при любом давлении и нормальной температуре в газообразном состоянии. Для перевода метана в жидкое состояние необходимо глубокое охлаждение.

В настоящее время находят применение природный газ в баллонах, сжатый до

20 МПа, который перед поступлением в двигатель должен быть осушен и очищен от механических примесей. Преимущественно сжижению подвергаются бутано-пропановые газы, которые при давлении паров не более 1,6 МПа переходят в жидкое состояние и могут в сжиженном виде находиться в нормальных природных условиях.

Сжатый природный газ (КПГ), в отличие от сжиженного, сохраняет свое газообразное состояние при нормальной температуре и любом повышении давления. Он превращается в жидкость только после глубокого охлаждения (ниже минус $162\text{ }^\circ\text{C}$). В качестве топлива для автомобилей используют сжатый до 29 МПа природный газ, добываемый из скважин газовых месторождений. Его основной компонент – *метан*. Сжатый газ имеет очень высокую теплоту сгорания единицы массы – $44,8\text{ МДж/кг}$, но из-за чрезвычайно малой плотности ($0,0007\text{ г/см}^3$ при $0\text{ }^\circ\text{C}$ и атмосферном давлении) объемная теплота сгорания сжатого даже до 20 МПа природного газа не превышает 7000 МДж/кг , т. е. более чем в 3 раза меньше чем у сжиженного. Невысокое значение объемной теплоты сгорания не позволяет обеспечить хранение в автомобиле достаточного количества газа даже при высоком давлении. Вследствие этого запас хода газобаллонной техники, работающей на сжатом природном газе, вдвое меньше, чем у транспортных средств, работающих на сжиженном углеводородном газе.

Нормируемые показатели качества

При применении сжатого газа в качестве топлива для автомобилей к нормируемым показателям качества относится компонентный состав сжатого газа и содержание веществ, вредно влияющих на

работу газобаллонной аппаратуры и ускоряющих износ двигателей.

1. Компонентный состав газа. Этот показатель во избежание повышения токсичности отработавших газов автомобиля допускается изменять в относительно небольших пределах. Сжатый газ, предназначенный для всесезонного применения, должен содержать (по объему) метана не менее 90 %, этана – не более 4 %, небольшое количество (до 2,5 %) других горючих углеводородных газов, окиси углерода – до 1 %, кислорода – до 1 %, азота – не более 5 %.

2. Содержание вредных примесей. В сжатом газе такое содержание строго ограничено: сероводорода не должно быть более 2 г / 100 м³, механических примесей – не более 0,1 г / 100 м³, содержание влаги допускается в очень незначительных количествах.

Для моторного топлива значительную роль имеет его температура самовоспламенения. В табл. 1 [1] приведена сравнительная температура самовоспламенения компонентов жидких и газообразных моторных топлив где наглядно видно, что газовое топливо и его компоненты практически имеют в 1,5 раза более высокую температуру самовоспламенения, что характеризует более высокую пожарную безопасность и делает более перспективным его использование в технических объектах для снижения повышенной опасности.

Кроме того, более высокая температура самовоспламенения газообразных моторных топлив по сравнению с жидкими определяет их высокую детонационную стойкость.

Анализ рабочего тела в газодизельном двигателе. Его влияние на протекание процесса цикла

Современные тракторные дизеля могут быть конвертированы в газовые с цикловым зажиганием или переоборудованы в газодизель. При этом способе в воздушный тракт дизеля поступает не воздух, а газо-воздушная смесь, которая поджигается запальной дозой жидкого топлива, впрыскиваемой через форсунки основной системы топливоподачи двигателя. Номинальное количество запальной дозы жидкого топлива определяется минимальным количеством, необходимым для воспламенения и полного сгорания газо-воздушной смеси. Обычно запальная доза не превышает 30 % от максимальной подачи при работе на чистом дизельном топливе.

В общем случае дизельное топливо содержит следующие компоненты: С, Н, О, N, S, а также малое количество воды. Пренебрегая мелкими составляющими в

Таблица 1

Температуры самовоспламенения некоторых углеводородов входящих
в состав моторного топлива

Вид углеводорода или топлива	Температура самовоспламенения К (°С)
а) газовое моторное топливо	
Метан CH ₄	823–973 (550–700)
Этан C ₂ H ₆	793–903 (520–630)
Гексан C ₆ H ₁₄	756 (487)
б) жидкое моторное топливо	
Бензин	688–803 (415–530)
Керосин	513–653 (240–380)
Газойль, дизельное топливо	523–543 (250–270)

тепловом расчете, в большинстве случаев принимают средний состав дизельного топлива: $\varphi_C = 86\%$; $\varphi_H = 13\%$; $\varphi_O = 1\%$

Составляющая метана CH_4 может колебаться в объемных процентах от 80 до 95 % в зависимости от места добычи. Зная абсолютное объемное содержание отдельных газов в газовой смеси (рабочей смеси), можно вычислить объемные доли компонентов в смеси r_1, r_2 и так далее, после чего объемная теплоемкость смеси может быть вычислена по формуле:

$$C = r_1 C_1 + r_2 C_2 + \dots + r_n C_n,$$

где C – объемная теплоемкость смеси.

В тепловых расчетах двигателей внутреннего сгорания часто нужны бывают средние изохорные объемные теплоемкости, для которых последняя формула получает вид:

$$C_{um} = r_1 C_{um1} + r_2 C_{um2} + \dots + r_n C_{umn}.$$

Для перехода от изохорных к соответствующим изобарным теплоемкостям применяется известная формула:

$$C_{pm} = C_{um} + 0,0886 \text{ ккал/м}^3 \text{ град.}$$

В газодизельных двигателях при сгорании горючей смеси выделяемая в процессе сгорания теплота расходуется на увеличение внутренней энергии рабочего тела (газа), совершение механической работы и частично отдается в стенки цилиндров.

Общее количество теплоты, выделяющейся в цилиндрах двигателя, может быть меньше теплопроводности сгоревшего топлива вследствие химической неполноты сгорания диссоциации продуктов сгорания.

Для упрощения расчетов принимаем, что процесс сгорания протекает также, как и в теоретических циклах, т. е. для сме-

шанного цикла – при $V = \text{const}$ и $P = \text{const}$, а для цикла быстрого горения – при $V = \text{const}$. Определение температуры конца сгорания проводится по так называемому уравнению сгорания, полученному для 1 кг введенного в двигатель топлива и представляющему собой тепловой баланс на участке сгорания CZ (рис. 1).

Принцип составления уравнения сгорания как для смешанного цикла, так и для цикла быстрого сгорания является одинаковым, однако по форме эти уравнения сгорания различны.

Уравнения сгорания в общем виде для смешанного цикла согласно первому закону термодинамики будет (см. рис. 1):

$$q_{cz} = u_z - u_c + l_{z'z},$$

где q_{cz} – количество теплоты, сообщенное при сгорании 1 кг топлива, полученное продуктами сгорания и пошедшее на увеличение их внутренней энергии и совершения механической работы; u_z – внутренняя энергия продуктов сгорания в конце процесса видного горения (точка Z); u_c – внутренняя энергия рабочей смеси (горючей смеси и остаточных газов) в конце сжатия (точка C); $l_{z'z}$ – работа расширения газов при изобарном процессе (от точки Z' до точки Z);

Количество теплоты, сообщенное продуктам сгорания, равно теплотворности топлива за вычетом тепловых потерь:

$$q_{cz} = q_n - q_{ном},$$

где q_n – низшая теплотворность топлива; $q_{ном}$ – потерянная теплота в процессе сгорания вследствие догорания топлива на линии расширения, теплоотдача в стенках камеры сгорания и диссоциации.

Отношение $\frac{q_{cr}}{q_i} = \xi$ называется коэффициентом использования теплоты на участке видимого сгорания $C_{z'z}$. Следова-

тельно, количество теплоты, расходуемое на увеличение внутренней энергии и на совершение работы газа, будет равно:

$$q_{cz} = \xi \cdot q_n,$$

где коэффициентом использования теплоты принимают $\xi = 0,80 \dots 0,85$.

В общем случае любые два из трех в процессе могут изменяться производно (независимо). Однако наибольший индекс для практики представляют частные случаи, к которым относятся изохорный процесс, протекающий без изменения объема ($dv = 0$ или $V = const$), изобарный процесс, протекающий при постоянном давлении ($dp = 0$ или $P = const$) и др. В нашем случае процесс сгорания в основном состоит из двух (рис. 1) – изохорный CZ' и изобарный $Z'Z$.

Проведем более подробный анализ этих процессов: изохорный процесс может совершаться рабочим телом (газом), находящимся в цилиндре при неподвижном поршне, если к рабочему телу подводится теплота от источника. Уравнение изохорного процесса может быть получено, если в уравнении состояния идеального газа принять $V = const$. В этом случае:

$$\frac{P}{T} = \frac{R}{V} = const, \text{ или } \frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1}.$$

Таким образом, в изохорном процессе давление газа всегда остается пропорциональным температуре. Так как в изохорном процессе $dv = 0$, то и $de = 0$, т. е. внешняя работа не совершается $de = pdv = 0$, подводимая теплота расходуется полностью на изменение внутренней энергии газа:

$$dq_v = du = C_v dt,$$

где q – удельная теплоемкость для 1 кг газа.

Поэтому для конечного процесса при $C_v = const$ имеем:

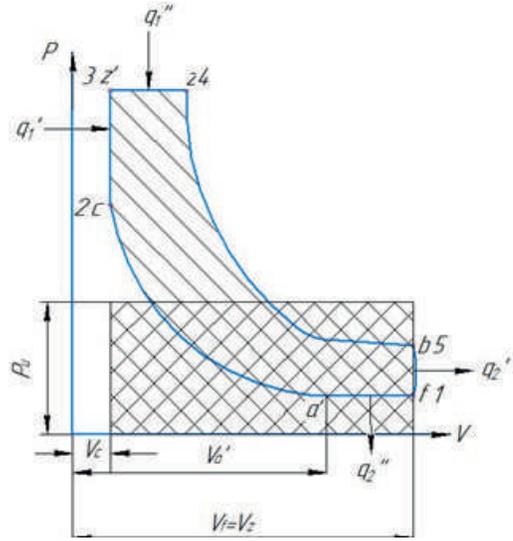


Рис. 1. PV -диаграмма цикла ДВС со смешанным подводом теплоты

$$q = \int_{T_1}^{T_2} du = u_2 - u_1 = C_v (T_2 - T_1),$$

где q – удельная теплоемкость для 1 кг газа.

Для изобарного процесса выполняется условие $dp = 0$ или $P = const$, или без учета трения поршня, и основывается уравнение состояния идеального газа:

$$\frac{V}{T} = \frac{R}{P} = const, \text{ или } \frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1}.$$

При постоянном давлении объем газа всегда пропорционален абсолютной температуре.

Работа газа определяется из выражения:

$$l = \int_{v_1}^{v_2} p dv = p(v_2 - v_1).$$

Так как в процессе горения используется природный газ, а в качестве запальной дозы – дизельное топливо, то низшую теплотворную способность этих топлив можно определить, если известен элементарный состав топлив. Для этого используют формулу Менделеева:

$$dQ_n = 33,91C + 125,60H - \\ - 10,89(O - S) - 2,51(9H + W),$$

где dQ_n – низшая теплотворная способность дизельного топлива.

Для природного газа находим его низшую теплоту сгорания, пользуясь формулой Менделеева:

$$rQ_n = 12,8 \cdot CO + 10,5H_2 + 35,7CH_4 + \\ + 56,0 \cdot C_2H_2 + 59,5C_2H_4 + 63,3C_2H_6 + \\ + 90,9C_3H_8 + 119,7C_4H_{10} + 146,2C_5H_{12}.$$

Для полного сгорания массовой или объемной единицы топлива необходимо определенное количество воздуха, которое называется теоретически необходимым и определяется по элементарному составу топлива.

Для жидкой составляющей топлива – запальной дозы:

$$V_0 = L_0 = \frac{1}{0,23} \left(\frac{8}{3}c + 8H - 0 \right).$$

Теоретический объем воздуха для сгорания природного газа L'_0 :

$$L'_0 = \frac{1}{208} \cdot \sum \left(n + \frac{m}{4} - \frac{r}{2} \right) C_n H_m O_2.$$

В процессе сгорания происходит приращение объема газов на 1 кг топлива вследствие увеличения числа молекул в $m^3/kg - \Delta V$, приращение учитывает прирост продуктов сгорания:

$$\Delta V = 5,65 \cdot H + 0,72 \cdot 0 - 0,01 \cdot C.$$

Кроме сказанного, на практике часто прибегают к определению доли жидкого

запального топлива по отношению к общему заряду (газообразное и жидкое топливо) по теплу q :

$$q = \frac{b \cdot Q_n}{H_n + b \cdot Q_n},$$

где q – доля жидкого зажигательного топлива по отношению к общему заряду газообразного и жидкого топлива по теплу; b – вес присадки жидкого топлива на $1 m^3/kg$.

Взаимосвязь между q и b выражается равенством:

$$b = \frac{qH_n}{(1-q) \cdot Q_n}.$$

В качестве объекта исследования взят дизельный двигатель СМД – 18, устанавливаемый в качестве силового агрегата на комбайнах, тракторах, подъемных кранах, компрессорных установках, экскаваторах и других машинах. Основная применяемость двигателей СМД-18 – трактора сельскохозяйственного назначения ДТ-75, дорожно-строительной компрессоры, дизель-генераторы.

Теория двигателей внутреннего сгорания основана на использовании термодинамических зависимостей и приближений их к действительным условиям путем учета реальных факторов. Замкнутые теоретические (термодинамические) циклы и отличие от действительных процессов, происходящих в цилиндрах двигателей, осуществляются в тепловой машине и характеризуются как циклы со смешанным подводом теплоты, т. е. являются суммой подвода теплоты при постоянном объеме и постоянном давлении.

Для нашего случая (газодизель) подходит вариант цикла со смешанными подводом теплоты (рис. 1).

В этом цикле подвод теплоты Q осуществляется как при постоянном объеме Q'_{CZ_1} , так и при постоянном давлении Q''_{Z_1Z} :

$$Q = Q'_{CZ_1} + Q''_{Z_1Z} = \frac{R}{k-1} \cdot T_a \cdot \varepsilon^{k-1} [\lambda - 1 + k\lambda(\rho - 1)],$$

где Q'_{CZ_1} – теплота, подведенная при постоянном объеме; Q''_{Z_1Z} – теплота, подведенная при постоянном давлении; $R = 8,314$ Дж/(моль К) – универсальная газовая постоянная; T_a – начальная температура цикла.

При всех промежуточных значениях Q'_{CZ_1} и Q''_{Z_1Z} существует взаимосвязь между λ и ρ для данного количества определенной теплоты Q при заданной степени сжатия ε . Соотношения между Q'_{CZ_1} и Q''_{Z_1Z} может изменяться в пределах $Q'_{CZ_1} = Q$ и $Q''_{Z_1Z} = 0$ до $Q'_{CZ_1} = 0$ и $Q''_{Z_1Z} = Q$.

Если вся теплота подается при постоянном объеме, то цикл превращается в изохорный, а при постоянном давлении – в изобарный.

Термический КПД и среднее давление цикла со смешанным подводом теплоты:

$$\eta_t = 1 - \frac{Q_2}{Q_1} = 1 - \frac{Q_2}{Q'_{CZ_1} + Q''_{Z_1Z}};$$

$$P_i = P_q \frac{\varepsilon^k}{\varepsilon - 1} \frac{\lambda - 1 + k \cdot \lambda(\rho - 1)}{k - 1} \eta_t.$$

Представим наш цикл в диаграмме PV и TS (рис. 1) и (рис. 2). Согласно рис. 2 адиабатный процесс сжатия газовой смеси $\varepsilon = \frac{v_1}{v_2}$.

Изохорный процесс (2–3) подвода теплоты $Q'_{CZ_1} = Q$, что соответствует горению части топлива, и сопровождается

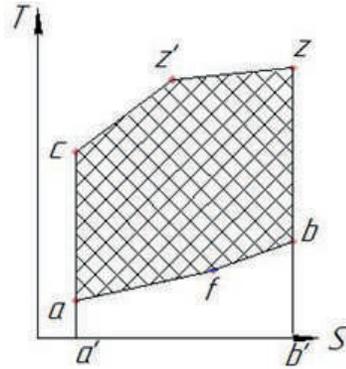


Рис. 2. TS -диаграмма цикла ДВС со смешанным подводом теплоты

повышением давления и температуры газозвоздушной смеси. Степень повышения давления в этом случае:

$$\lambda = \frac{P_3}{P_2} = \frac{T_3}{T_2}.$$

Количество подведенной теплоты равно:

$$Q'_{CZ_1} = C_v(T_3 - T_2).$$

Степень предварительного расширения в процессе 3–4:

$$\rho = \frac{v_4}{v_3} = \frac{T_4}{T_3}.$$

Последующие процессы цикла:

– 4–5 – адиабатный процесс расширения продуктов сгорания;

– 5–1 – изохорный процесс с отводом теплоты Q_2 , т. е. охлаждение отработавших газов в атмосфере. Количество теплоты, отводимой в этом процессе подчиняется уравнению:

$$Q_2 = C_v(T_5 - T_1).$$

Термический КПД:

$$\eta_t = 1 - \frac{Q_2}{Q_1} = 1 - \frac{Q_2}{Q_1' + Q_1''}$$

$$\text{или } \eta_t = 1 - \frac{C_v(T_5 - T_1)}{C_v(T_3 - T_2) + C_v(T_4 - T_3)}.$$

Умножив и разделив числитель на T_1 , а знаменатель на T_2 , уравнение приведем к виду:

$$\eta_t = 1 - \frac{\frac{T_5}{T_1} - 1}{\left(\frac{T_3}{T_2} - 1\right) + k \left(\frac{T_4}{T_3} - \frac{T_3}{T_2}\right) \frac{T_1}{T_2}}.$$

Для определения термического КПД цикла с учетом изменения температуры рабочего тела поступаем следующим образом. Для адиабатных процессов 1–2 и 4–5 можно записать:

$$P_5 V_5^k = P_4 V_4^k; \quad P_1 V_1^k = P_2 V_2^k.$$

Разделив эти равенства и учитывая, что $v_1 = v_5$, получим:

$$\frac{P_5}{P_1} = \frac{P_4}{P_2} \left(\frac{v_4}{v_2}\right)^k.$$

Так как $P_4 = P_3$ и $V_2 = V_3$, после замены соотношения приведем к виду:

$$\frac{P_5}{P_1} = \frac{P_3}{P_2} \left(\frac{v_4}{v_3}\right)^k = \lambda \cdot \rho^k.$$

Для изохорных процессов 2–3 и 5–1 имеем:

$$\frac{P_3}{P_2} = \frac{T_3}{T_2} = \lambda;$$

$$\frac{P_5}{P_1} = \frac{T_5}{T_1} = \lambda \cdot \rho^k.$$

Для изобарного процесса 3–4:

$$\frac{V_4}{V_3} = \frac{T_4}{T_3} = \rho;$$

$$\frac{T_4}{T_2} = \frac{T_4}{T_2} \cdot \frac{T_3}{T_3} = \lambda \cdot \rho.$$

Таким образом,

$$\eta_t = 1 - \frac{\lambda}{\varepsilon^{k-1}} \frac{\lambda \cdot \rho^{k-1}}{\lambda - 1 + k \cdot \lambda(\rho - 1)}.$$

Следовательно, термический КПД цикла повышается с увеличением степени сжатия ε и степени повышения давления λ . Увеличение степени предварительного расширения ρ снижает КПД. Коэффициент k определяет зависимость η_t от свойств рабочего тела.

В основном все параметры термического КПД зависят от температур в характерных точках цикла. Параметр k влияет на характер протекания процесса цикла.

Поэтому для газодизельного двигателя в обязательном порядке необходимо определение температур в характерных точках цикла 1–2–3–4–5.

По этим температурам с учетом давлений находят и остальные коэффициенты для определения мощностных и экономических показателей двигателя.

Исследования химмотологических свойств использования сжатого природного газа в качестве моторного топлива для газодизельных ДВС с целью снижения расхода дизельного топлива и обеспечения максимальной степени его замещения природным газом за счет повышения точности корректирования подачи запальной дозы дизельного топлива проводились на разработанной на кафедре технических систем и электрооборудования в АПК лабораторной установке. Технический результат был достигнут за счет того, что

корректируемую подачу запальной дозы дизельного топлива осуществляли по расчетной оценке энергетической характеристики (числу Воббе) и метановому числу (МЧ) природного газа на входе его во впускную систему газодизеля. При этом также определяли температуру и давление впрыскиваемого дизельного топлива в рабочие цилиндры с последующим воздействием через механизм его подачи на величину впрыска и установку угла действительного начала подачи топлива посредством электронного блока управления [6].

Расчетная оценка энергетической характеристики (числа Воббе) и метанового числа (МЧ) природного газа осуществляется посредством измерения физических характеристик газовой смеси по аддитивности его состава – сумме произведений каждого компонента на долю его в составе смеси с помощью измерений содержания каждого компонента в природном газе газоанализатором и расходомером газа и введения этой информации и показателей датчиков температуры и давления топлива в компьютерную программу для настройки оптимальной величины и угла подачи запальной дозы дизельного топлива.

Двигатели разных конструкций и марок имеют многообразие технических характеристик: разные степени сжатия, удельный расход топлива, угол опережения зажигания (впрыска), способ подачи топлива (распределительный или непосредственный) и т. д. Все перечисленные показатели так или иначе влияют на энергетические свойства двигателя, которые имеют важное практическое значение как для производителей, так и для потребителей двигателей. Поэтому учет главного показателя природного газа как моторного топлива (его метанового числа и числа Воббе, в основе которых лежит его физико-химический состав и теплотворная способность) характеризует практическую

(промышленную) применимость предлагаемого метода.

Конструктивная схема лабораторной установки показана на рис. 3.

Исследуемый газодизельный двигатель подключают к топливным магистралям и системе охлаждения. Устанавливают на ДВС (1) необходимые датчики и подключают их к электронному блоку управления (23). Снимают показатели газоанализатора (7) и счетчика расхода газа (8) и расчетным путем определяют метановое число (МЧ) и число Воббе газообразного моторного топлива. Согласно полученным данным эта информация вводится в компьютерную программу для настройки оптимальной величины и угла подачи запальной дозы дизельного топлива [4].

После запуска ДВС все измеряемые технические параметры с датчиков передаются на ЭБУ с периодичностью четыре раза в секунду. Обработанные ЭБУ данные передаются на ЭВМ и вводятся в компьютерную программу для обработки и соответствующей корректировки работы ДВС. Информация также может выводиться на экран в виде графических данных, либо представляется в другом удобном виде.

Таким образом, регулирование мощности ДВС обеспечивается коррекцией подачи запальной дозы дизельного топлива исходя из химмотологических свойств сжатого природного газа, а именно по расчетной оценке энергетической характеристики (числу Воббе) и метановому числу (МЧ) природного газа на входе его во впускную систему газодизеля, а также данных температуры и давления впрыскиваемого дизельного топлива в рабочие цилиндры, а воздействие на механизм его подачи для установки величины впрыска и выставления угла действительного начала подачи топлива – посредством управляемого компьютерной программой и ЭВМ электронного блока управления [6].

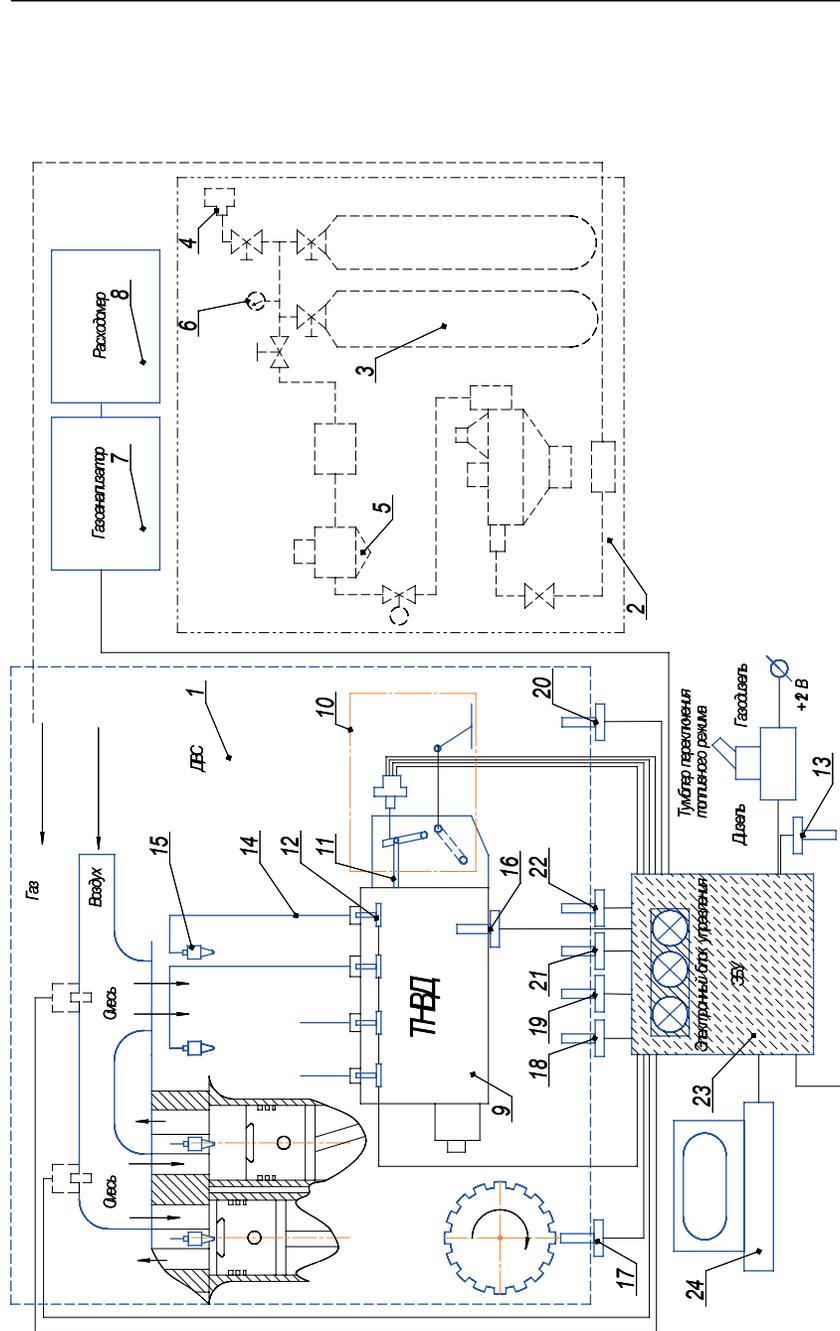


Рис. 3. Конструктивная схема лабораторной установки для исследования химмотологических параметров природного газа в качестве моторного топлива: 1 – двигатель внутреннего сгорания (ДВС); 2 – комплект газового оборудования; 3 – баллон высокого давления; 4 – запорочный вентиль; 5 – распределительная аппаратура; 6 – манометр; 7 – газоанализатор; 8 – счетчик расхода газа; 9 – топливный насос высокого давления (ТНВД); 10 – механизм ограничения запыльной дозы дизельного топлива; 11 – рейка топливного насоса; 12 – датчики давления; 13 – датчик температуры топлива; 14 – топливопровод высокого давления; 15 – форсунка; 16 – расходомер дизельного топлива; 17 – датчик оборотов на валу двигателя; 18, 19 – датчики температуры, давления в масляной магистрали; 20 – момента на валу двигателя; 21 – датчик температуры охлаждающей жидкости; 22 – датчик температуры выхлопных газов; 23 – электронный блок управления (ЭБУ); 24 – ЭВМ

Выводы

1. Проведен химмотологический анализ природного метана на предмет возможности его использования в качестве газомоторного топлива для дизельного двигателя.

2. Для исследования газодизельных ДВС на кафедре технических систем и электрооборудования разработана лабораторная установка. В качестве объекта исследования взят дизельный двигатель СМД-18, устанавливаемый в качестве силового агрегата на комбайнах, тракторах, подъемных кранах, компрессорных установках, экскаваторах и других машинах.

3. Исследования октанового (метанового) числа составляющих компонентов природного газа показали его высокую детонационную стойкость за счет практически в 1,5 раза более высокой температуры самовоспламенения. Это также характеризует высокую пожаро- и взрывобезопасность топлива, так как газ в любых режимах сильно разбавлен воздухом до концентрации ниже минимального концентрационного предела распространения пламени, т. е. не может поддерживать самостоятельное горение.

4. Оптимальным вариантом в данном случае является регулировка системы питания ДВС по метановому числу природного газа, в основе которого будет лежать физико-химический состав и теплотворная способность газообразного топлива. Проведенный химмотологический анализ однозначно показал, что наилучшие экологические и технико-экономические показатели работы двигателя достигаются при работе на топливе с высокой детонационной стойкостью.

5. Результаты исследований базового образца двигателя СМД-18 показал, что регулирование его мощности обеспечивается коррекцией подачи запальной дозы дизельного топлива исходя из химмотологических свойств сжатого природного газа, а именно – по расчетной оценке, энергетической характеристике (числу Воббе) и метановому числу (МЧ) природного газа на входе его во впускную систему.

Цитированная литература

1. ГОСТ 27577-2000. Газ природный топливный компримированный для двигателей внутреннего сгорания. Технические условия. Введ. 01.01.2002. – Москва : Изд-во стандартов, 2004. – 7 с. – Текст : непосредственный.

2. Стенд обкаточно-тормозной КИ-5543-ГОСНИТИ. Технические условия. ТУ 70-0001.702-79.

3. Патент Приднестровской Молдавской республики № 451. Ограничитель запальной дозы топлива к всережимному регулятору дизельного двигателя, 2013 г.

4. Патент Приднестровской Молдавской республики № 524. Способ регулирования мощности двигателя внутреннего сгорания, 2020 г.

5. Патент Приднестровской Молдавской республики № 525. Установка для исследования работы дизельных двигателей внутреннего сгорания, 2020 г.

6. **Чернобрисов, С. Ф.** Автоматизированная экспериментальная установка для исследования и разработки газодизельных двигателей внутреннего сгорания / С. Ф. Чернобрисов, Ф. Ю. Бурменко, А. В. Димогло. – Chişinău : Ştiinţa agricolă, 2020. – Текст : непосредственный.

НАУКИ О ЗЕМЛЕ. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 631.8:634.8.076

РЕАКЦИЯ ВИНОГРАДА СТОЛОВЫХ СОРТОВ НА ВНЕКОРНЕВУЮ ПОДКОРМКУ РАСТЕНИЙ МИКРОУДОБРЕНИЯМИ

В.Ф. Хлебников, Е.Ф. Гинда, Н.Н. Трескина

Изучена реакция винограда столовых сортов Золотой Дон и Сфера на внекорневую подкормку растений микроудобрениями Лигногумат, Чистый лист и Бор-актив в условиях Приднестровья. Установлено, что внекорневая подкормка микроудобрениями способствует существенному увеличению массы грозди винограда столовых сортов. Повышение урожайности под влиянием микроудобрений сопровождается незначительным снижением сахаристости сока ягод.

Ключевые слова: *виноград, сорт, микроудобрения, структура грозди, сложение ягоды, урожайность, сахаристость.*

REACTION OF GRAPES TABLE VARIETIES TO THE TOP DRESSING OF PLANTS WITH MICROFERTILIZERS

V.F. Khlebnikov, E.F. Ghinda, N.N. Treskina

The article studies the reaction of the Golden Don and Sphere grape varieties to the top dressing of plants with Lignogumat, Clean Leaf and Bor-active in Pridnesrtovie conditions. It is established that extra-root fertilization with microfertilizers contributed to a significant increase in the mass of a bunch of table varieties of grapes. Increased yields under the influence of microfertilizers led to a slight decrease in the sugar content of the juice of berries.

Keywords: *grapes, variety, microfertilizers, bunch structure, berry addition, yield, sugariness.*

Перед современным промышленным виноградарством стоит задача по увеличению производства столового винограда с целью удовлетворения потребности населения в этом ценном пищевом продукте. Решение данной задачи невозможно без

разработки и внедрения интенсивных технологий возделывания, направленных на наиболее полное обеспечение потребностей культурных растений. Исследованиями [1–4] установлено, что одним из резервов повышения качества урожая винограда является внекорневая подкормка насаждений макро- и микроудобрениями. Микроэлементы – бор, марганец, медь,

молибден, цинк, кремний и другие – повышают активность многих ферментов в растительном организме и улучшают использование растением микроудобрений [5; 6, с. 136].

Исследователями [7] установлено положительное влияние на количественные и качественные показатели столового винограда микроудобрений Солюбор, Нутривант плюс, Нитрофоска солуб, Ларексин, Фетрилонкомби-1, Мегафол, Бороплюс, Брексил железа, СибайСвитн. Под действием комплексных микроудобрений Цитовит, Силлиплант, Экофус и Нагромасса качество грозди винограда столовых сортов превышает вариант без удобрений по сортам: Ранний Магарача – на 6,8–21,2 %, Карабурну – на 10,4–24,5 % [8].

Также выявлен положительный эффект применения удобрений некорневого действия Пантафоли, Бороплюс на структуру элементов урожайности. Совместное использование удобрений способствовало увеличению количества ягод в грозди сорта Кодрянка на 101,6 %. Применение Пантафола привело к увеличению количества ягод на 6,1 % у сорта Кодрянка, на 38,9 % – у сорта Ризамат и на 10,6 % – у сорта Московский [9]. Под действием Пантафола масса грозди увеличилась в среднем на 7,0–51,0 %, Бороплюса – на 28,9–84,1 %.

Ранее проводимые нами исследования [10–12] показали, что внекорневые подкормки растений винограда сортов Сфера, Золотой Дон, Цитрин и Рошфор водорастворимыми микроудобрениями Лигногумат, Чистый лист, МикроАС универсальный и Бор-актив способствовали существенному увеличению средней массы грозди за счет увеличения количества и массы ягод в грозди.

Однако в настоящее время в промышленном виноградарстве применение новых водорастворимых комплексов удобрений с микроэлементами еще не получило широ-

кого распространения по причине недостаточной их изученности, что и определило актуальность данных исследований.

Целью исследований являлось изучение реакции столовых сортов винограда Золотой Дон и Сфера на внекорневую подкормку микроудобрениями.

Методика исследований

Исследования проводились в 2019–2020 гг. в хозяйстве ООО «Градина» Слободзейского района Приднестровья на столовых сортах винограда Золотой Дон и Сфера.

Схема посадки виноградных насаждений 3,0 × 1,5 м, форма кустов – высокоштамбовый двуплечий кордон. Система ведения кустов – на вертикальной одноплоскостной шпалере. Участок орошаемый, полив капельный.

При проведении обломки зеленых побегов общее количество оставленных побегов на растениях испытуемых сортов Золотой Дон и Сфера составило соответственно 23,6–24,5 и 19,1–19,9 шт./куст, в том числе плодоносных побегов – 14,6–15,4 и 13,5–14,2 шт./куст. Также регулировали количество соцветий, которые варьировали в среднем от 16,1–16,4 шт./куст на сорте Сфера до 19,0–19,8 шт./куст на сорте Золотой Дон. Растения винограда обрабатывали микроудобрениями дважды: перед цветением и на этапе постоплодотворения – растворами Лигногумата (0,35 и 0,5 г/л), препаратов Чистый лист (0,7 и 1,0 г/л) и Бор-актив (2,5 мл/л). В качестве контроля были использованы необработанные растения.

Механический состав гроздей винограда изучаемых сортов определяли по методике Н.Н. Простосердова [13]. Определяли среднюю массу грозди, массу гребней, кожицы, семян, число ягод, семян и их массу в грозди. Ягодный показатель,

показатель сложения ягод рассчитывали по М.А. Лазаревскому [14]. Математическую обработку результатов исследований проводили по Б.А. Доспехову [15] в табличном редакторе MS Excel 2003.

Результаты исследований

Полученные результаты свидетельствуют, что внекорневая подкормка микроудобрениями, кроме препарата Чистый лист в концентрации 0,7 г/л на сорте Золотой Дон, способствовала существенному увеличению массы грозди изучаемых столовых сортов винограда (табл. 1, рис. 1, 2). Наибольшая масса грозди сорта Золотой Дон – 633,9 г, или 155 % в сравнении с контролем, – была отмечена в варианте обработки препаратом Бор-актив в концентрации 2,5 мл/л; на сорте Сфера – 457,3 г, или 153 % в сравнении с контролем, – препаратом Чистый лист в концентрации 0,7 мл/л.

Следует отметить, что на сорте Золотой Дон количество ягод в грозди значительно увеличилось лишь в варианте внекорневой подкормки Бор-активом, а на сорте Сфера – во всех опытных вариантах. Вероятно, на сорте Золотой Дон изучаемые микроудобрения в большей степени способствуют развитию околоплодника, а на сорте Сфера – завязываемости ягод.

При обработке микроудобрениями Чистый лист в обеих концентрациях и Бор-актив в концентрации 2,5 мл/л наблюдалось существенное (на 20,8–31,1 %) увеличение массы гребня в гроздях сорта Золотой Дон. В то время как на сорте Сфера масса гребня во всех вариантах обработки микроудобрениями была на уровне контроля, за исключением варианта Чистый лист в повышенной концентрации (21,4 г против 17,8 г в контроле).

При большом количестве ягод в грозди часто наблюдается горошение. Большое количество горошавшихся ягод ухудшает

Таблица 1

Влияние внекорневой обработки растений микроудобрениями на структуру грозди винограда столовых сортов (2019–2020 гг.)

Вариант опыта	Масса, г			Число ягод, шт./гроздь	в том числе				
	грозди	ягод	гребня		хорошо развитых		горошавшихся		
					шт.	%	шт.	%	
Сорт Золотой Дон									
Контроль – без обработки	408,5	397,9	10,6	72,4	59,8	82,6	12,6	17,4	
Лигногумат, 0,35 г/л	506,9	496,2	10,7	84,3	69,1	82,0	15,2	18,0	
Лигногумат, 0,5 г/л	526,0	515,9	10,1	89,9	69,2	77,0	20,7	23,0	
Чистый лист, 0,7 г/л	430,0	416,4	13,7	78,8	65,3	82,9	13,5	17,1	
Чистый лист, 1,0 г/л	504,0	491,3	12,8	85,0	67,1	78,9	17,9	21,1	
Бор-актив, 2,5 мл/л	633,9	620,1	13,9	95,2	80,4	84,5	14,8	15,5	
НСР ₀₅	74,2	71,9	1,8	12,3	10,1	–	2,3	–	
Сорт Сфера									
Контроль – без обработки	299,6	281,8	17,8	53,2	36,5	68,6	16,7	31,4	
Лигногумат, 0,35 г/л	384,2	366,9	17,3	62,2	45,7	73,5	16,5	26,5	
Лигногумат, 0,5 г/л	442,3	422,7	19,7	68,6	49,3	71,9	19,3	28,1	
Чистый лист, 0,7 г/л	475,3	455,8	19,5	74,5	51,5	69,1	23,0	30,9	
Чистый лист, 1,0 г/л	454,5	433,1	21,4	68,0	56,9	83,7	11,1	16,3	
Бор-актив, 2,5 мл/л	405,5	386,9	18,7	62,5	50,8	81,3	11,7	18,7	
НСР ₀₅	61,1	57,9	2,8	9,5	7,1	–	2,4	–	



Рис. 1 (фото ориг.). Грозди винограда сорта Золотой Дон при обработке микроудобрениями: 1 – контроль, 2 – Лигногумат (0,35 г/л), 3 – Лигногумат (0,5 г/л), 4 – Бор-актив (2,5 мл/л) (2020 г.)



Рис. 2 (фото ориг.). Грозди винограда сорта Сфера при обработке микроудобрениями: 1 – контроль, 2 – Лигногумат (0,35 г/л), 3 – Чистый лист (0,7 г/л), 4 – Чистый лист (1,0 г/л) (2019 г.)

товарность грозди. Согласно литературным данным [16] у сорта Золотой Дон горошение ягод в гроздях практически отсутствует. В наших опытах количество горошащихся ягод в грозди данного сорта составляло 17,4 % и лишь в вариантах применения микроудобрений Лигногумат (0,5 г/л) и Чистый лист (1,0 г/л) оно увеличилось до 21,1–23 %. В контрольных гроздях сорта Сфера количество горошащихся ягод превышало 30 %. Следует отметить, что увеличение количества ягод в опытных гроздях не увеличивало процент горошения. Обработка микроудобрениями Чистый лист (1,0 г/л) и Бор-актив (2,5 мл/л) привела к снижению процента горошащихся ягод до 16,3 и 18,7 соответственно.

Для столовых сортов винограда желателен высокий показатель строения грозди, т. е. отношение массы ягод к массе гребня. В наших опытах повышение показателя строения грозди обусловлено увеличением массы ягод в грозди. На сорте Золотой Дон при внекорневой подкормке микроудобрением Лигногумат в концентрации 0,5 г/л показатель строения составил 51,1 против 37,5 в контроле, на сорте Сфера при обработке препаратом Чистый лист (0,7 г/л) – 23,4 и 15,8, соответственно (рис. 3).

Немаловажным для столовых сортов винограда является и значение ягодного показателя (количество ягод в 100 г грозди). На сорте Золотой Дон подкормка Бор-

активом в концентрации 2,5 мл/л привела к снижению ягодного показателя на 2,6 пункта по сравнению с контрольным вариантом. На сорте Сфера аналогичный результат был отмечен в варианте обработки микроудобрением Чистый лист в повышенной концентрации (рис. 4).

Анализ строения ягод (отношение массы ягод к массе кожицы) показал, что изучаемые микроудобрения по-разному влияли на развитие слоев перикарпия. Так, на сорте Золотой Дон внекорневая подкормка Лигногуматом и препаратом Чистый лист способствовала снижению данного показателя

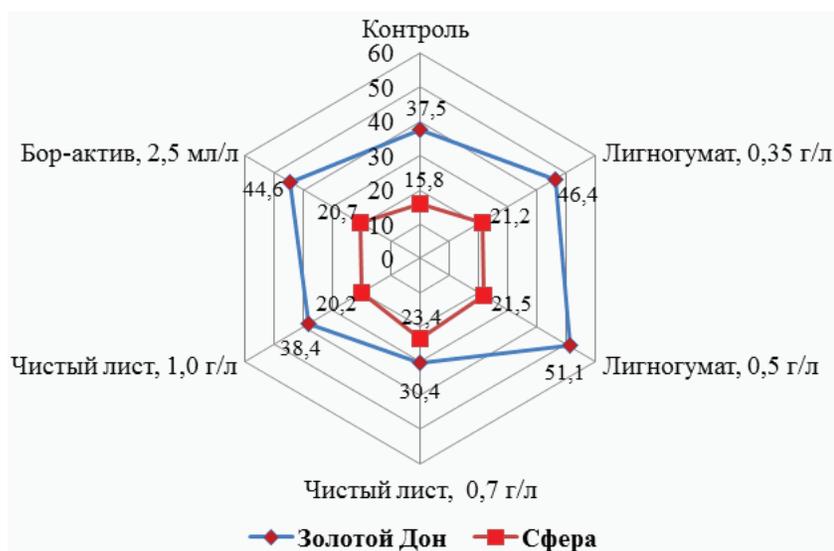


Рис. 3. Влияние микроудобрений на показатель строения грозди винограда столовых сортов (2019–2020 гг.)

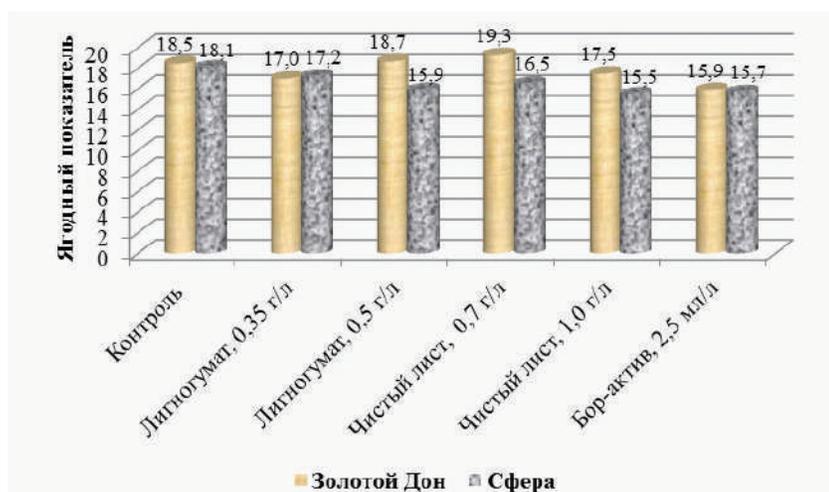


Рис. 4. Влияние внекорневой обработки растений винограда столовых сортов микроудобрениями на ягодный показатель (2019–2020 гг.)

теля за счет большего развития экзокарпия, в результате чего кожица ягод оказалась более плотной. Следует отметить, что грозди с плотной кожицей обычно более лёжкие и транспортабельные. В то время как на сорте Сфера обработка Лигногуматом привела к повышению показателя сложения ягод на 0,8–1,7 пунктов за счет большего развития мезокарпия (мякоти) (табл. 2).

Внекорневая подкормка микроудобрениями способствовала достоверному повышению урожайности сорта Золотой Дон на 9,9–53,8 % в сравнении с контролем, кроме препарата Чистый лист в концентрации 0,7 г/л. На сорте Сфера урожайность в опытных вариантах превышала контроль в 1,3–1,6 раза (рис. 5).

Таблица 2

Сложение ягоды винограда при внекорневой обработке растений винограда столовых сортов микроудобрениями (2019–2020 гг.)

Вариант опыта	Масса, г			Показатель сложения ягод (масса мякоти / масса кожицы)
	кожицы	мякоти	семян	
Сорт Золотой Дон				
Контроль – без обработки	45,6	343,8	8,5	7,5
Лигногумат, 0,35 г/л	63,1	423,7	9,4	6,7
Лигногумат, 0,5 г/л	71,1	433,8	11,0	6,1
Чистый лист, 0,7 г/л	58,6	348,1	9,7	5,9
Чистый лист, 1,0 г/л	67,6	409,6	14,1	6,1
Бор-актив, 2,5 мл/л	69,8	535,0	15,3	7,7
НСР ₀₅	8,6	57,4	1,5	–
Сорт Сфера				
Контроль	26,7	243,7	11,4	9,1
Лигногумат, 0,35 г/л	29,9	323,4	13,6	10,8
Лигногумат, 0,5 г/л	37,1	368,9	16,7	9,9
Чистый лист, 0,7 г/л	43,4	394,6	17,8	9,1
Чистый лист, 1,0 г/л	41,7	373,2	18,2	8,9
Бор-актив, 2,5 мл/л	34,4	337,3	15,2	9,8
НСР ₀₅	4,8	47,3	2,1	–

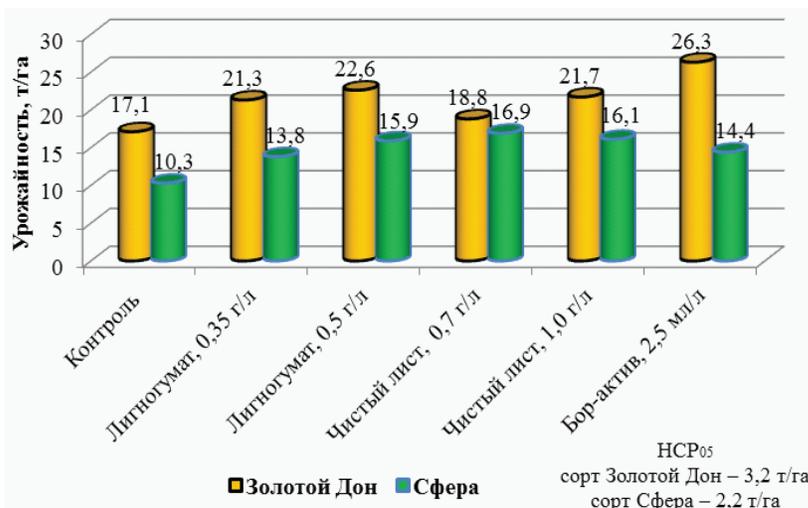


Рис. 5. Урожайность столовых сортов винограда при внекорневой обработке микроудобрениями (2019–2020 гг.)

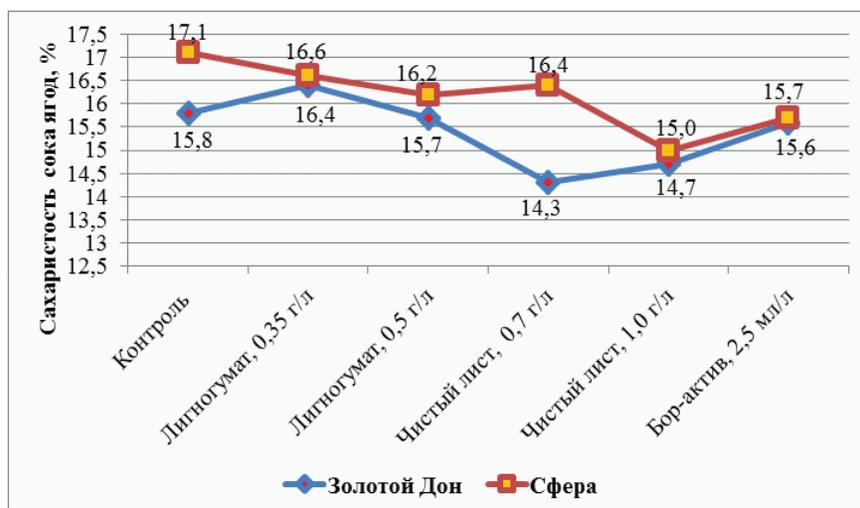


Рис. 6. Сахаристость сока ягод при внекорневой обработке столовых сортов винограда микроудобрениями (2019–2020 гг.)

При повышении урожайности, как правило, снижается сахаристость сока ягод. Данная закономерность наблюдалась и в наших исследованиях. Лишь под влиянием Лигногумата в меньшей концентрации сахаристость сока в ягодах сорта Золотой Дон была выше на 0,6 % в сравнении с контролем и составляла 16,4 % (рис. 6).

Выводы

1. Внекорневая подкормка микроудобрениями Лигногумат, Чистый лист и Бор-актив способствовала существенному увеличению массы грозди винограда столовых сортов Золотой Дон и Сфера.

2. На сорте Золотой Дон микроудобрения стимулировали развитие околоплодника, на сорте Сфера – завязываемость ягод.

3. Обработка микроудобрениями Чистый лист в концентрации 1,0 г/л и Бор-актив – 2,5 мл/л привела к значительному снижению процента неразвитых ягод у склонного к горошению сорта Сфера.

4. Лигногумат и Чистый лист способствовали лучшему развитию экзокарпия, на сорте Сфера – мезокарпия.

5. Увеличение урожайности под влиянием микроудобрений привело к незначительному снижению сахаристости сока ягод.

6. По комплексу показателей на сорте Золотой Дон наиболее эффективной была внекорневая подкормка Бор-активом в концентрации 2,5 мл/л, на сорте Сфера – микроудобрением Чистый лист (1,0 г/л).

Цитированная литература

1. **Бондаренко, С. Г.** О системе удобрений садов и виноградников Молдавии / С. Г. Бондаренко. – Текст : непосредственный // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. – 1967. – № 3 – С. 18–22.

2. **Лашкевич, Г. И.** Последствие микроудобрений на продуктивность растений / Г. И. Лашкевич. – Текст : непосредственный // Агрохимия. – 1981. – № 7. – С. 108–119.

3. **Мадонкаева, А. Э.** Влияние внекорневых микроудобрений на агробиологические

показатели и выход стандартной продукции столовых сортов винограда / А. Э. Мадонкаева, Я. Н. Лосинска. – Текст : непосредственный // Виноградарство и виноделие. – 2010. – Т. 40. – С. 42–44.

4. **Бейбулатов, М. Р.** Оценка влияния внекорневых подкормок на продуктивность столового винограда / М. Р. Бейбулатов, В. А. Бойко. – Текст : непосредственный // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2014. – № 2. – С. 11–14.

5. **Багдасарашвили, З. Г.** Действие макро- и микроэлементов на растения винограда в различных экологических условиях / З. Г. Багдасарашвили. – Текст : непосредственный // Эффективное применение удобрений в садоводстве и виноградарстве. – Кишинев, 1973. – С. 74.

6. **Кабанов, Ф. И.** Микроэлементы и растения / Ф. И. Кабанов. – Москва : Просвещение, 1977. – 136 с. – Текст : непосредственный.

7. Научные основы и практика применения удобрений / К. А. Серпуховитина, Э. Н. Худавердов, Д. Э. Руссо, А. А. Красильников. – Текст : непосредственный // Разработки, формирующие современный облик виноградарства. – Краснодар, 2011. – С. 126–161.

8. **Байрамбеков, Ш. Б.** Влияние внекорневых подкормок жидкими микроудобрениями на продуктивность и качество винограда / Ш. Б. Байрамбеков, Б. Н. Кумашева. – Текст : электронный // Садоводство и виноградарство. – 2016. – № 6. – С. 52–56. – URL : <https://doi.org/10.18454/VSTISP.2016.6.3918> (дата обращения: 27.10.2019).

9. Влияние удобрений некорневого действия на хозяйственно-ценные показатели столовых сортов винограда / Е. В. Полухина, Е. Н. Иваненко, Д. Е. Морозов, М. В. Власенко. – Текст : электронный // Сельскохозяйственные науки. Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса : наука и высшее профессиональное образование. – 2018. – № 4 (52). – URL : https://www.elibrary.ru/download/elibrary_37001540_85591103.pdf (дата обращения: 11.01.2021).

10. **Трескина, Н. Н.** Влияние микроудобрений на массу грозди и параметры ягоды столовых сортов винограда / Н. Н. Трескина, Е. Ф. Гинда, И. Г. Колосов. – Текст : непосредственный // Научные достижения и открытия 2020 : XIII Международный научно-исследовательский конкурс : МЦНС «Наука и Просвещение». – 2020. – С. 63–69.

11. **Гинда, Е. Ф.** Эффективность применения внекорневой подкормки микроудобрениями в технологии возделывания столовых сортов винограда в условиях Приднестровья / Е. Ф. Гинда, Н. Н. Трескина, А. И. Мостовая. – Текст : непосредственный // Евразийский союз ученых. – 2020. – № 1–3 (70). – С. 27–34.

12. **Гинда, Е. Ф.** Влияние некорневых подкормок на биолого-хозяйственные признаки сортов винограда столового направления / Е. Ф. Гинда, Н. Н. Трескина, Н. С. Глодя. – Текст : непосредственный // Европейский фонд инновационного развития. XLVII Международные научные чтения (памяти В. П. Вологодина) : сборник статей Международной научно-практической конференции (16 апреля 2019 г., г. Москва). – Москва : ЕФИР, 2019. – С. 34–38.

13. **Простосердов, Н. И.** Изучение винограда для определения его использования (увология) / Н. И. Простосердов; под редакцией Н. С. Охрелинко, П. Я. Голодриги. – Москва : Пищепромиздат, 1963. – 79 с. – Текст : непосредственный.

14. **Лазаревский, М. А.** Изучение сортов винограда / М. А. Лазаревский. – Ростов-на-Дону : Издательство Ростовского университета, 1963. – 152 с. – Текст : непосредственный.

15. **Доспехов, Б. А.** Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) : учебник / Б. А. Доспехов. – Москва : Альянс, 2014. – 351 с. – Текст : непосредственный.

16. Сорт Золотой Дон. – URL : <https://vinograd.info/sorta/stolovye/zolotoi-don.html> (дата обращения: 11.01.2021). – Текст : электронный.

МОНИТОРИНГ ПЛОДОРОДИЯ ТЕХНОГЕННО ПРЕОБРАЗОВАННОЙ ПОЧВЫ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ПГУ им. Т.Г. ШЕВЧЕНКО

А.Д. Пилипенко, Т.В. Пазяева, В.Н. Чубко

Проведены полевые и физико-химические исследования техногенно преобразованной почвы в Ботаническом саду ПГУ им. Т.Г. Шевченко в 2002 и 2020 гг. по общепринятым методикам. Определены изменения плодородия исследованной почвы. Сформулированы общие выводы, даны рекомендации по использованию и улучшению плодородия.

Ключевые слова: почва, плодородие, структурно-агрегатный состав, плотность и пористость почвы, гумус.

MONITORING OF FERTILITY OF TECHNOGENICALLY TRANSFORMED SOIL IN THE BOTANICAL GARDEN SHEVCHENKO STATE UNIVERSITY OF PRIDNESTROVIE

A.D. Pilipenko, T.V. Pazyayeva, V.N. Chubko

The article deals with the field and physical-chemical studies of technogenically transformed soil in the Botanical Garden of Shevchenko State University of Pridnestrovie which are carried out according to generally accepted methods in 2002 and 2020. Changes in the fertility of the studied soil are determined. General conclusions are formulated, recommendations for the use and improvement of soil fertility are given.

Keywords: soil, fertility, structural and aggregate composition, soil density and porosity, humus.

Антропогенная эрозия как последствие промышленной деятельности человека является эрозией техногенного происхождения, т. е. не только разрушением поверхностного слоя земли из-за воздействия осадков и ветра. Известно, что в течение XIX–XX вв. в результате эрозии уничтожено почти 2 млрд гектаров пашни. Для сравнения: в настоящее время площадь сельскохозяйственных земель составляет 1,5 млрд га [1].

Правильный подход к преодолению процессов деградации почв является залогом сохранения растительного и животного мира, чистоты воды и воздуха. Так как в биосфере почва играет многофункциональную роль, а ее специфические свойства определяют жизненные условия как

посредством санитарных функций, так и через производство продукции сельского и лесного хозяйства, изучение проблемы деградации почвы, сохранения и расширенного воспроизводства плодородия, особенно в условиях интенсификации антропогенной и техногенной нагрузок на биосферу, имеет исключительно важное значение для жизни человека [2].

Плодородие почвы является не только продуктом, но и обязательным условием почвообразования (принцип первичности осуществления почвообразования).

При потере почвенного плодородия в результате антропогенного воздействия на почву необходимо использовать все средства для стабилизации состояния массы почвы.

С учетом свойств почвы регулируются процессы питания растений, потенци-

альное и эффективное плодородие. Физическое состояние почвы характеризуется ее структурным состоянием, гранулометрическим составом, плотностью, общей пористостью, пористостью аэрации, соотношением между твердой, жидкой и газообразной фазами.

Плотность сложения почвы играет важную роль в ее плодородии. К сожалению, равновесная плотность для большинства распаханых почв превышает оптимальные значения, что обусловлено низким содержанием гумуса и тяжелым гранулометрическим составом почв Молдавии [2–4].

Полевое обследование почвенного покрова Ботанического сада ПГУ им. Т.Г. Шевченко проводили в соответствии с общепринятыми методиками [5, 6].

Землепользование Ботанического сада (бывшей Агробиологической станции (АБС) ПГУ им. Т.Г. Шевченко) находится на территории г. Тирасполя в пойме р. Днестр. На территории землепользования имеются корпуса, лаборатории, вспомогательные помещения. Общая площадь территории Ботанического сада ПГУ составляет 9,6 га. При обследовании почвенного покрова использовали материалы топографических и инженерно-геологических изысканий территории агробиологической станции ПГУ им. Т.Г. Шевченко, собранные Л.Ф. Романовым (2000) [7].

В изучаемой техногенно преобразованной почве в слое 0–30 см плотность почвы, общая пористость и пористость

аэрации укладывались в оптимальные параметры – 1,13 г/см³, 58 % и 25 % соответственно. В глубине на тяжелоглинистых прослойках плотность почвы, общая пористость и пористость аэрации характеризуются как очень плохие для роста и развития растений. Например, на глубинах 40–50 см и 70–80 см, где встречались прослойки тяжелой глины, плотность была 1,55 и 1,60 г/см³, общая пористость – 42 и 41 %; пористость аэрации 12 и 10 % соответственно (табл. 1).

Важную роль в плодородии почвы играет ее агрегированность. С ухудшением структурно-агрегатного состава почвы теряется способность регулировать водный, воздушный, гидротермический, окислительно-восстановительный и пищевой режимы. Только в структурной почве вода естественных осадков может поступать в корнеобитаемый слой, а межагрегатная порозность способна обеспечить почвенную аэрацию для нормального роста и развития растений.

Геоморфология агрегатного состава техногенно преобразованной почвы поймы Днестра бывшей (АБС) ПГУ в 2002 г. была зернисто-мелкоореховато-крупнозернисто-ореховато-порошисто-крупноореховато-пылеватая. Преобладающая фракция – пылеватая. Агрономически ценных агрегатов всего 19 %. Структурное состояние почвы оценивается как очень плохое.

Геоморфология этой же почвы в 2020 г. резко изменилась в сторону преоб-

Таблица 1

Физические свойства техногенно преобразованной почвы Ботанического сада ПГУ им. Т.Г. Шевченко, 2002 г.

Слой, см	Плотность, г/см ³	Удельный вес, г/см ³	Общая пористость, %	Пористость аэрации, %
0–10	1,07	2,65	60	26
10–20	1,12	2,65	58	25
20–30	1,20	2,65	55	23
0–30	1,13	2,65	58	25
40–50	1,55	2,67	42	12
70–80	1,60	2,72	41	10

ладания агрономически ценных агрегатов. Она стала пылевато-порошисто-ореховато-мелкоореховато-крупнозернисто-зернистой с преобладанием зернистой фракции. Структурное состояние данной почвы стало оцениваться как очень хорошее. Содержание агрономически ценных агрегатов за 18 лет возросло в 4,5 раза (табл. 2).

Анализ содержания питательных веществ в техногенно преобразованной почве Ботанического сада ПГУ в 2002 г. показывает, что содержание гумуса в верхнем слое почвы было очень низким – 0,8–1,2 % (табл. 3).

Определение гумуса через 18 лет (в 2020 г.) свидетельствует о том, что содержание его в верхнем (0–30 см) слое в количественном отношении по сравнению с 2002 г. выше. Однако эта почва по степени содержания гумуса относится к одному видовому содержанию – слабогумусированная. Это значит, что в ней содержится менее четырех процентов гумуса. Можно

только отметить заметную тенденцию к увеличению содержания гумуса за прошедший период.

Содержание азота в 2002 г. в техногенно преобразованной почве было очень низким и составляло 0,04–0,06 мг на 100 г почвы. Такое содержание азота в почве принято называть его следами.

Содержание фосфора и калия – 5–6 мг и 10–19 мг на 100 г почвы – оценивается как низкое. Однако для овощных культур при 5–6 мг фосфора на 100 г почвы обеспеченность фосфором оценивается как средняя.

В 2020 г. содержание азота для техногенно преобразованной почвы было на низком уровне, а фосфора и калия – соответствовало повышенной степени обеспеченности этими элементами (табл. 3).

Плотный остаток в слое 0–30 см составлял всего 0,03 %, т. е. опасности засоления почвы не обнаружено.

Грунтовые воды на территории Ботанического сада залегают на глубине около

Таблица 2

**Структурно-агрегатный состав техногенно преобразованной почвы
Ботанического сада ПГУ им. Т.Г. Шевченко**

Слой, мм	Содержание агрегатов от массы воздушно сухой почвы, %							Сумма агрегатов от 0,25 до 10 мм	Сумма агрегатов < 0,25 + > 10 мм
	Размер агрегатов, мм								
	>10	10–7	7–5	5–3	3–1	1–0,25	<0,25		
2002 г.									
0–30	35	3	2	3	1	10	46	19	81
2020 г.									
0–30	9,2	7,8	10,2	17,5	46,5	5,5	3,3	87,5	12,5

Таблица 3

**Содержание питательных веществ в техногенно преобразованной почве
Ботанического сада ПГУ им. Т.Г. Шевченко**

Слой почвы, см	Показатель					
	Гумус, %	мг / 100г сухой почвы			CaCO ₃ , %	pH
		NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O		
2002 г.						
0–30	0,8–1,2	0,04–0,06	5–6	10–19	6,0–6,5	8,7–8,9
2020 г.						
0–30	2,21	1,95	8,5	37,8	6,6	9,2

4 м. Их режим относится к нейтральному (Вальков, 1986) по отношению к растениям. При поднятии или опускании грунтовых вод экологическая ситуация может постепенно ухудшаться или улучшаться. Это необходимо учитывать при наблюдениях.

Выводы

1. Физические свойства техногенно преобразованной почвы Ботанического сада ПГУ (плотность, общая пористость и пористость аэрации) характеризуются оптимальными параметрами в слое 0–30 см – 1,13 г/см³, 58 % и 25 % соответственно. Только на глубине в слоях 40–50 см и 70–80 см тяжелоглинистого состава плотность почвы, общая пористость и пористость аэрации были очень плохими – 1,55–160 г/см, 42–41 % и 12–10 % соответственно. Это критические значения даже для древесных растений.

2. Геоморфология данной почвы изменилась с 2002 г. от преобладания пылеватой фракции и очень плохого структурного состояния с 19 % агрономически ценных агрегатов до преобладания в 2020 г. зернистой структуры с содержанием 81 % агрономически ценных агрегатов и очень хорошим структурным состоянием (содержание ценных агрегатов возросло в 4,5 раза по сравнению с 2002 г.).

3. Содержание питательных веществ изменилось по гумусу с 0,8–1,2 % в 2002 г. до 2–2,4 % в 2020 г., но почва осталась слабогумуссированной (менее 4 %). Содержание азота в 2002 г. было очень низким – 0,04–0,06 мг на 100 г почвы, т. е. только следы, а содержание фосфора и калия – низким. В 2020 г. содержание азота было низким, содержание фосфора и калия соответствовало повышенной степени обеспеченности, составив соответственно 7,8–9,2 мг и 37,5–38,2 мг на 100 г почвы.

4. Водная вытяжка из почвы и в 2002 и в 2020 г. характеризуется сильной щелочностью, рН соответственно 8,7–8,9 и 9,1–9,2.

Предложения

Техногенно преобразованные почвы нуждаются в повышении гумусового содержания и азота как экологической основы плодородия. Достичь этого можно внесением достаточно высоких доз органических удобрений в виде навоза, сидератов (зеленых удобрений), травосеянием.

В связи с сильной щелочностью почвы древесные растения для Ботанического сада необходимо подбирать с учетом экологического оптимума по этому показателю.

Цитированная литература

1. Эрозия почв : причины, виды, последствия, методы предотвращения. – Текст : электронный // Мелиорация. – 2019. – URL : <https://agrovesti.net/lib/tech/reclamation-tech/eroziya-pochv-prichiny-vidy-posledstviya-metody-predotvrashcheniya.html>.

2. Крупенников, И. А. Черноземы. Возникновение, совершенство, трагедия деградации, пути охраны и возрождения / И. А. Крупенников. – Кишинев : Pontos MD, 2004. – С. 6–169. – Текст : непосредственный.

3. Жигеу, Г. Биофизические основы управления физическим и гумусовым состоянием пахотных черноземов / Г. Жигеу. – Текст : непосредственный // Lider-agro сельскохозяйственный журнал www.lider-agro.md. – 2016. – № 3. – С. 12–15.

4. Пилипенко, А. Д. Техногенно преобразованные почвы поймы реки Днестр / А. Д. Пилипенко, И. Р. Ильин. – Текст : непосредственный // Почвы – национальное досто-

яние : материалы IV съезда Докучаевского общества почвоведов : [в 2 кн.]. – Новосибирск : Наука-Центр, 2004. – Кн. 1. – С. 447.

5. Общесоюзная инструкция по почвенным обследованиям и составлению крупномасштабных почвенных карт землепользования. – Москва : Колос, 1973. – 96 с. – Текст : непосредственный.

6. **Доспехов, Б. А.** Методика полевого опыта (с основами статистической обработки

результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Москва : Альянс, 2014. – 351 с. – Текст : непосредственный.

7. **Пилипенко, А. Д.** Состав, свойства и плодородие почв Ботанического сада ПГУ им. Т. Г. Шевченко / А. Д. Пилипенко, Н. Е. Онуфриенко. – Текст : непосредственный // Вестник Приднестровского университета. Серия: Медико-биологические и химические науки. – 2003. – № 2 (18). – С. 71–73.

УДК [564. «5236»:004] (478)

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ БАЗЫ ДАННЫХ «ПАЛЕОНТОЛОГИЯ ПРИДНЕСТРОВЬЯ» ДЛЯ СРАВНЕНИЯ ВИДОВОГО СОСТАВА КОМПЛЕКСОВ МАЛАКОФАУНЫ САРМАТА МОЛДАВСКОЙ ПЛИТЫ

Е.Н. Кравченко

Наиболее распространенной группой ископаемых в отложениях сарматского бассейна неогенового периода являются моллюски. Несмотря на длительную историю их изучения на территории Днестровско-Прутского междуречья, остаются актуальными вопросы приуроченности комплексов моллюсков к определенным толщам и свитам местной стратиграфической шкалы. Новые данные, полученные в ходе изучения видового состава коллекции и компьютерной обработки результатов определений, позволили уточнить состав ископаемых комплексов и возрастные границы подразделений местной стратиграфической шкалы.

Ключевые слова: ископаемые моллюски, сарматский регионарус, Молдавская плита, Днестровско-Прутское междуречье, комплексы малакофауны, свита, толща, местная стратиграфическая шкала, база данных, местонахождение.

EXPERIENCE OF USING THE DATABASE “PALAEONTOLOGY OF PRIDNESTROVYE” FOR COMPARING THE SPECIES COMPOSITION OF THE COMPLEXES OF MALACOFaUNA OF THE SARMATIAN OF THE MOLDOVAN PLATE

E.N. Kravchenko

The most widespread group of fossils in the sediments of the Sarmatian basin of the Neogene period are molluscs. Despite the long history of their study in the territory of the Dniester-Prut region, the problems of the assignment of molluscan complexes to specific strata and formations of the local stratigraphic scale remain relevant. New data obtained in the study of the species composition of the collection and the computer processing of the results of species assignment made it possible to clarify the composition of the fossil complexes and the age boundaries of the divisions of the local stratigraphic scale.

Keywords: fossil molluscs, Sarmatian regional stage, Moldovan plate, Dniester-Prut region, complexes of malacofauna, formation, stratum, local stratigraphic scale, database, location.

Введение

Сарматский регион ярус неогеновой системы прослеживается на территории Молдавского Приднестровья в многочисленных обнажениях, многие из которых являются известными местонахождениями ископаемой фауны.

Актуальность. Объемный палеонтологический материал, полученный в результате изучения обнажений и керна скважин, дает возможность проводить расчленение и корреляцию разрезов, поэтому нуждается в компьютерной обработке и систематизации. В лаборатории «Геологические ресурсы» разработана и функционирует база палеонтологических данных, которая и является инструментом для интерпретации и анализа большого объема палеонтологических сведений. При формировании базы данных стало очевидным, что наиболее сложным и недостаточно систематически проработанным является материал по сарматским отложениям, несмотря на наличие фундаментальных работ предшественников по этой теме. Эта недостаточность обусловлена в основном различными подходами (фациальный и биостратиграфический) к одним и тем же объектам, что приводит к неоднозначности оценки их стратиграфического положения.

База палеонтологических данных по третьему этапу темы «Разработка, создание и ведение геоинформационной системы „Геология Приднестровья“» по сарматскому ярусу включает, во-первых, систематизацию фондовых данных по видовому составу ископаемых, во-вторых, ревизию образцов коллекции геолого-палеонтологического музея ПГУ им. Т.Г. Шевченко. Коллекции ископаемых моллюсков, собранные во время экспедиций и учебной практики на территории Приднестровья за последнее десятилетие, послужили материалом для получения до-

полнительной информации о площадном и вертикальном распространении бентосной фауны Сарматского века.

Целью работы является описание опыта применения компьютерной базы данных для получения палеонтологической характеристики подразделений сармата местной стратиграфической шкалы территории Приднестровья.

Для достижения цели поставлены следующие **задачи**:

1. Составить исторический обзор изучения моллюсков сармата на территории Днестровско-Прутского междуречья.

2. Провести ревизию коллекции малакофауны и включить полученные сведения в компьютерную базу данных «Палеонтология Приднестровья» для определения состава комплексов моллюсков по фациям Сарматского бассейна в пределах Молдавской плиты.

3. С помощью системы запросов по базе данных дать палеонтологическую характеристику отдельных подразделений сармата местной стратиграфической шкалы.

4. Сравнить видовой состав комплексов малакофауны по свитам и толщам и выделить среди них руководящие формы.

Объектом исследования явилась коллекция сарматских моллюсков геолого-палеонтологического музея ПГУ им. Т.Г. Шевченко, собранная в отложениях территории ПМР и соседних регионов. **Предмет исследований** – видовой состав комплексов малакофауны.

Материалы и методы

Основными материалами для подготовки статьи послужили коллекции музея ПГУ им. Т.Г. Шевченко и монографии ученых, посвященные изучению палеонтологии моллюсков сармата.

Начало истории изучения отложений сарматского возраста вместе с их разнообразной фауной уходит далеко в прошлое. Первые работы, посвященные исследованиям этих отложений и включенных в них ископаемых в Днестровско-Прутском междуречье, датированы концом XIX – началом XX в. и принадлежат Э. Эйхвальду, Н.П. Барбот-де-Марни, И.Ф. Синцову, А.П. Иванову, Н.А. Андрусову, И. Симионеску.

Подробное описание выделенных образований сарматского яруса дано в работах И.Ф. Синцова, который расчленил их на эрвильевые и нубекуляриевые слои, соответствующие нижнему и среднему региоподъярусам сармата Молдавии. Подробные списки моллюсков привел И.Ф. Синцов в своём известном труде «Геологическое исследование Бессарабии и прилегающей к ней части Херсонской губернии», где описал такие известные местонахождения сарматской фауны, как Ягорлык, и привел списки видов моллюсков из этого разреза, составленные еще Барботом-де-Марни, а также список найденных им самим видов моллюсков [1, с. 28]. Синцов приводит списки ископаемых моллюсков по разрезам: Парканы, Гура-Букулуй, Ташлык, Кучиеры [1, с. 35–39] и мн. др. Наиболее полный список ископаемых, собранных им в этой экспедиции, относится к Кишиневским «каменоломням» [1, с. 75–78].

В 1935 г. была опубликована известная монография В.П. Колесникова «Сарматские моллюски» – монументальный труд, представляющий собой справочник, в котором дано подробное описание всех видов, известных в то время из отложений всего Сарматского бассейна, в том числе местонаждений территории Приднестровья, являвшейся частью так называемого «Галицийского» залива. Монографическое описание 283 видов двустворчатых и брюхоногих моллюсков Колесников за-

вершает очерком о палеогеографических и фациальных условиях осадконакопления в разных областях широтно вытянутой акватории древнего бассейна. Им использован большой фактический материал по восточной части сарматского моря, входящего в пределы бывшего Советского Союза. В области Бессарабии (местонахождения Сороки, Болбочи, Атаки, Ушица, Резени (Резина?), Кишинев, Оргеев) Колесников выделяет три биономические зоны с большим количеством фаций. Это глинисто-мергелистые и оолитовые известняки нижнего сармата, составляющие **волынские слои**; фации среднего сармата, широко распространенного в виде оолитовых известняков с прослоями песков и песчаников, составляющих **днепровские слои**; мшанковые известняки **бессарабских слоев** и глины **танаисских и урупских слоев** [2, с. 423–424].

Описывая фации сармата по Молдавской автономной республике (области, которая примерно соответствовала тогда территории современной ПМР), Колесников отмечает значительную сложность и мелководный характер этих отложений [2, с. 427–428.], в то же время признавая, что в коллекциях, которые были им использованы, эта часть Галицийского залива представлена слабо. Местонахождения Левобережья Днестра, отмеченные в монографии, – это выходы мшанковых известняков у Каменки, содержащие лишь двустворки, оолитовых известняков Дубоссар, Маловаты и Григориополя, в которых содержится уже более разнообразная малакофауна среднего сармата. Южнее р. Ягорлык распространены фации верхнего сармата – это глинисто-песчанистые отложения **бешпагирских** и **херсонских** слоев, которые содержат бедную фауну мелких двустворчатых моллюсков.

В дальнейшем некоторые из названий выделенных Колесниковым слоев превратились в подразделения региональной

стратиграфической шкалы Молдавии (вольнский, бессарабский и херсонский ретроподъярусы).

В монографии Колесникова содержится, на наш взгляд, первая своеобразная «база данных» моллюсков сармата. Автор создал три указателя и две таблицы: «Таблица распространения видов» и «Распределение фауны по фациям» – на основании изучения коллекций геологического музея, музея имени Чернышева и Нефтяного института. В «Указателе областей Сарматского моря» автор приводит порядковый номер области, для характеристики которой изучались соответствующие коллекции и номер указателя географических названий, т. е. номер местонахождений, из которых происходят образцы. В «Указателе распространения видов» справа римскими цифрами обозначены области распространения, затем буквами русского алфавита – стратиграфические горизонты (нижний сармат, средний сармат, криптомактровые слои и верхний сармат), арабскими цифрами – данные Указателя географических названий. Территории, к которым относится Приднестровье, обозначены римскими цифрами II и III, а местонахождения указаны арабскими, например 18 – Атаки; 56 – Гура-Кайнар; 57 – Дойбаны; 70 – Дубоссары; 82 – Каменка и т. д. – всего 24 местонахождения фауны моллюсков.

Данные всех трех указателей сведены в общую сводную таблицу распространения видов [2, с. 316–334]. Пользуясь таблицей «Распространение видов», можно найти не только области распространения, в которых они встречаются [2, с. 316], но и их стратиграфическое распространение. Суммарное количество видов моллюсков на территории Бессарабии составляет, по данным В.П. Колесникова, 154 в среднем сармате и 20 – в нижнем. Принадлежность того или иного вида к определенным слоям, т. е. фациям Сарматского бассейна,

можно определить по таблице «Распределение фауны по фациям» [2, с. 479–491]. Пользуясь этой таблицей, можно найти области распространения, в которых встречается каждый вид моллюсков, а также провести подсчет количества видов отдельно по всем выделенным слоям (фациям). Наиболее разнообразной, по данным Колесникова, является фауна бессарабских слоев, т. е. фация мшанковых известняков, содержащая 165 видов моллюсков.

По данным Н.П. Парамоновой (в монографии которой приводятся изображения раковин двустворок таких местонахождений, как Кишинев, Каменка, Молокиш и Лопушна), в Сарматском бассейне обитало 120 видов двустворчатых моллюсков, относимых к 34 родам и 23 семействам, наиболее распространенными из которых являются: *Mytilidae*, *Donacidae*, *Cardiidae*, *Mactridae*, *Veneridae*, *Mesodesmatidae*, *Semelidae*, *Pholadidae*, т. е. «при значительном видовом разнообразии семейственный и родовой состав был обедненным» [3, с. 79]. Автор рассматривает историю двустворчатых моллюсков сармата в связи с историей бассейна – трансгрессиями, регрессиями, изменениями солёности; приводит данные о распространении других организмов их групп – гастропод, фораминифер, нанопланктона, диатомей, остракод. Вывод Н.П. Парамоновой о том, что «в первой половине среднего сармата в Эвксино-Каспийском водоеме в результате появления специфичных эндемиков численность видов двустворчатых моллюсков возросла более чем вдвое, особенно много видов появилось в составе родов *Obsoletiforma* и *Inaequicostata*, в то же время появились новые роды *Kubanocardium*, *Aviculocardium*» [3, с. 165], вполне коррелирует с данными Колесникова (у которого все эти роды называются *Cardium*).

Подробно рассматривает Н.П. Парамонова комплексы двустворок, по которым выделяет слои с фауной в горизонтах

сармата. Так, в разрезе у с. Бурсук автор выделила в нижнем сармате две пачки по двустворчатым моллюскам – нижнюю, представленную песками, сменяющимися глинами с прослоями вулканических пеплов, туфов и содержащую виды *Plicatiformes plicatum* (Eichw.), *Obsoletiformes rutenicum* Hibb., редко *Maetra (Sarmatimaetra) eichwaldi* Lask., *Abra reflexa* (Eichw.), и верхнюю, представленную мергелями и известковистыми глинами, сменяющимися песками и песчаниками, содержащую виды *Abra reflexa* (Eichw.), *Venerupis (Polititapes) vitaliana* (d'Orbigny), *Maetra (Sarmatimaetra) eichwaldi* Lask., *Obsoletiformes litopodolica rutenica* (Eichw.?), редко *Ervilia dissita* Eichw., *Musculus sarmaticus* (Gat.). В нижней части среднего сармата Молдавской плиты, по данным Н.П. Парамоновой и В.Х. Рошки, в разрезе у г. Каменки в известняково-мергелистой толще с прослоями глин и песчаников часто встречаются *Maetra (Sarmatimaetra) pallasii* Baily, *Maetra (Sarmatimaetra) podolica* Eichwald, *Venerupis (Polititapes) ponderosa* Orb., *Obsoletiformes obsoletum* (Eichw.). Залегающие выше известняки содержат *Maetra (Sarmatimaetra) vitaliana vitaliana* d'Orbigny, *Maetra (Sarmatimaetra) fabreana* d'Orbigny, *Plicatiformes fittoni fittoni* (d'Orbigny) [3, с. 23].

В стратиграфической схеме мелководных отложений Восточного Паратетиса Коюмджиевой и Парамоновой (1988) выделены зоны по двустворчатым моллюскам [3, с. 54].

По результатам исследований распространения и изменчивости раковин церитов сармата территории Молдавии Г.С. Пламадялэ установил, что они представлены здесь десятью видами двух семейств – *Cerithiidae* и *Poramididae* – и образуют два комплекса. Нижний комплекс этих гастропод в отложениях нижнего и частично среднего сармата распространен в районах восточнее рифовой полосы, в

отложениях только нижнего сармата – в районах западнее рифовой полосы. Верхний комплекс немного беднее по видовому составу и в восточных районах встречается в верхней части известняков с типичной среднесарматской фауной среднего горизонта сармата, исчезая на границе с верхним сарматом [4, с. 74]. Местонахождения фауны, из которых Пламадялэ отобрал образцы гастропод, – это Севериновка, Молокиш, Бурсук, Гидирим, Калфа, Пятра, Оргеев, Требужены, Дойбаны, Кишинев, Сороки, Гура-Кайнарул. Описания и атлас фауны из этой работы использовались для диагностики раковин коллекции геолого-палеонтологического музея ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

Автором настоящей статьи проведены исследования моллюсков класса гастропод семейства *Nassariidae* на территории Молдавского Приднестровья, по результатам которых выделены слои с фауной нассариид. В стратиграфическую схему сармата введены слои с фауной *Nassariidae* [5, с. 152], которые также могут служить палеонтологическим обоснованием для установления стратиграфического положения подразделений местной шкалы.

Большую роль в разработке палеонтологического обоснования региональных подразделений стратиграфической шкалы сармата сыграл В.Х. Рошка – известный советский и молдавский палеонтолог, исследователь миоценовой малакофауны территории Днестровско-Прутского междуречья, автор многочисленных статей и монографий. Все определения малакофауны сармата съёмочных производственных отчетов 60–90-х гг. XX в. были выполнены этим ученым.

Источниками информации для базы данных «Палеонтология Приднестровья», созданной коллективом НИЛ «Геологические ресурсы», послужили коллекции палеонтологического музея ПГУ им. Т.Г. Шевченко, Кишиневского музея этно-

графии и истории, таблицы видов ископаемых, составленные по данным отчетов по геологической съемке, сведениям о видах из статей и монографий.

В компьютерную информационную систему вошли 560 карточек по 60 видам двустворок и 94 видам гастропод сармата, собранных в местонахождениях Приднестровья и соседних регионов: Хрустовая, Грушка, Бурсук, Валя-Адынкэ, Оргеев, Плоть, Охринча, Спея, Копанка, Красногорка, Бутучаны, Гидирим, Дубово, Роги, Калфа, Варница, Бужор, Кишинев, Тодирешты, Подойма, Оргеев, Погорничены, Микауцы, Красногорка, Мэгура, Криково, Требужены Камнерез, Кайнары. Стратиграфическое и фаціальное положение ис-

копаемых определялось в базе наименований свиты или толщи, в породах которой они отобраны. В базе данных представлены: нижнесарматские распепенская и первомайская свиты; среднесарматские григориопольская, бужорская, тодирештская, мегурина и катериновская толщи, «бессарабские рифы»; верхнесарматские мерешенская и баланештская толщи. Каждый занесенный в базу данных вид привязан к определенной точке в пространстве, которая определяется географическим названием местонахождения, номером скважины и их координатами вместе с уровнем абсолютной отметки. Положение точек иллюстрируется картой местонахождений сармата (рис. 1).

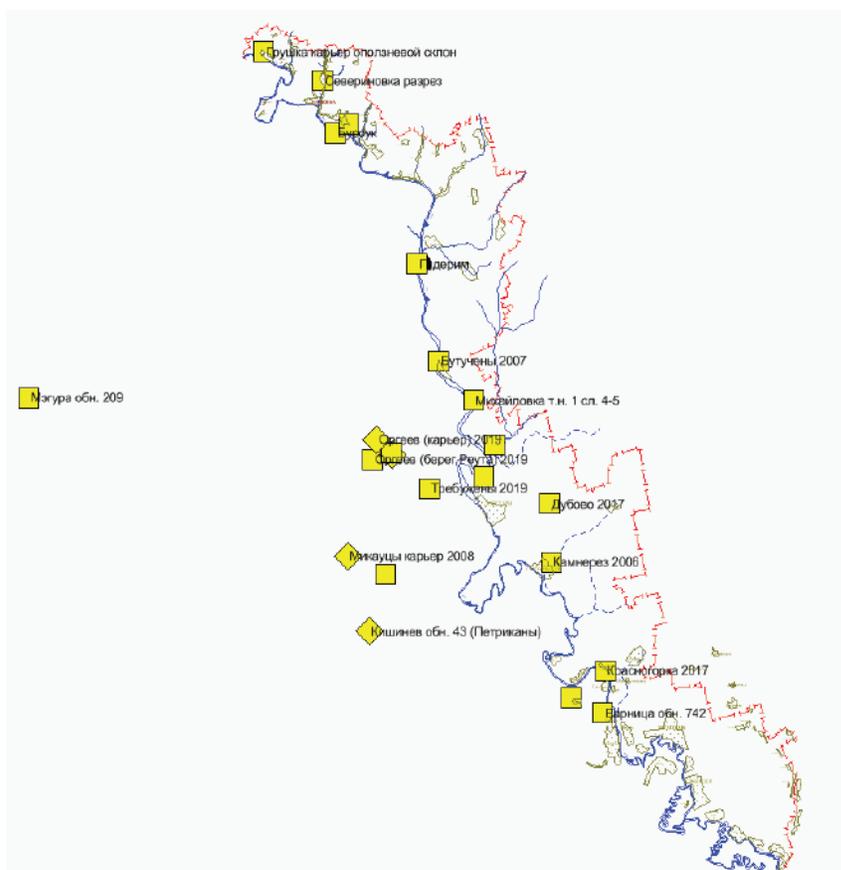


Рис. 1. Карта местонахождений сармата

Основные методы исследований: палеонтологический, метод фациального анализа, биостратиграфический, компьютерное моделирование с помощью ГИС-программ.

Результаты и обсуждение

При разработке базы данных «Палеонтология Приднестровья» созданы определенные запросы для поиска и анализа информации, которая содержится в таблицах. Таким образом, возможности базы данных позволяют провести отбор видов ископаемых по каждой отдельной толще или свите.

Выборка из базы по **первомайской свите** показала, что к ней относятся следующие виды *Bivalvia*: *Venerupis (Polititapes) vitaliana vitaliana* (d'Orbigny), *Venerupis (Polititapes) tricuspis* Eichwald, *Venerupis (Polititapes) aksajikus* Bog., *Venerupis (Polititapes) gregarius* Partsch., *Venerupis (Polititapes) naviculata* (карликового размера), *Replidacna suessi* Barb., *Obsoletiformes obsoletum* Eichw., *Plicatifformes plicatum* Eichw., *Plicatifformes plicatofitoni* Sinz., *Plicatifformes praeplicatum* Hibb., *Maetra (Sarmatimaetra) eichwaldi* Lask., *Maetra (Sarmatimaetra) pallasii* Baily, *Maetra (Sarmatimaetra) podolica* Eichw., *Maetra (Sarmatimaetra) andrusovi* Kolesnikov, *Abra reflexa* Eichw., *Ervilia dissita* Eichw., *Maetra (Sarmatimaetra) eichwaldi crassa* Sid., *Obsoletiformes obsoletum vindobonensis* Lask., *Obsoletiformes procarpatini* Jek. (карлик. размера), *Mytilaster ingrassatus* Orb., *Musculus sarmaticus* Gat., *Obsoletiformes rutenicum* Hibb., *Ervilia trigonula* Sok., *Musculus fuchsi* Sinz., *Modiolus denisianus* Orb., *Modiolus sarmatiens* Gat., *Solen subfragilis* M.Horn., *Donax lucidus* Eichw.

Виды класса *Gastropoda*, представляющие первомайскую свиту: *Duplicata duplicata duplicata* Sowerby, *Duplicata*

duplicata opinabile Koles., *Pirenella disjuncta disjuncta* Sowerby, *Duplicata corbiana* d'Orbigny, *Dorsanum tashlykense* Kravchenko, *Duplicata daveluina* d'Orbigny, *Akburunella triformis* Koles. *Cerithium (Theridium) rubiginosum comperei* d'Orbigny, *Cerithium (Theridium) rubiginosum rubiginosum* Eichwald, *Terebralia bidentata menestrieri* d'Orbigny, *Pirenella picta mitralis* Eichwald, *Pirenella disjuncta quadricincta* Sieber, *Calliostoma macovei* Simionescu and Barbu, *Calliostoma podolica* Dub., *Calliostoma cordieriana* Orb., *Timisia pseudopicta* Jekelius, *Colliculus pictus* Eichwald, *Gibbula angulata* Eichw., *Acteocina melitopoliana* Sok., *Acteocina lajonkaireana* Bast., *Hydrobia elongata* Eichw., *Bittium reticulatum* Eichw., *Pirenella nodosoplicatum* M. Hoern., *Mohrensternia angulata* Eichw., *Cerithium (Theridium) volhynicum* Friedberg, *Cylichna pupa* Eichw., *Cylichna militopolitana* Sok.

Выборка видов по морским моллюскам **катеринновской толщи**: *Bivalvia*: *Obsoletiformes desperatum* Kolesnikov, *Obsoletiformes ingratum* Kolesnikov, *Obsoletiformes nefandum* Kolesnikov, *Venerupis (Polititapes) naviculata* Hoernes, *Maetra (Sarmatimaetra) georgei* Baily, *Maetra (Sarmatimaetra) eichwaldi* Lask. *Obsoletiformes ingratum* Kolesnikov, *Obsoletiformes ingratum* Kolesnikov, *Maetra (Sarmatimaetra) georgei* Baily *Maetra (Sarmatimaetra) fabreana* d'Orbigny, *Maetra (Sarmatimaetra) pallasii* Baily, *Venerupis (Polititapes) ponderosa* Orb., *Maetra (Sarmatimaetra) andrusovi* Kolesnikov, *Planacardium doengingki doengingki* Sinzow; **Gastropoda**: *Duplicata duplicata opinabile* Kolesnikov, *Duplicata daveluina* d'Orbigny, *Dorsanum doutchinae* D'Orbigny, *Dorsanum jacquemarti* d'Orbigny, *Dorsanum tashlykense* Kravchenko, *Dorsanum pauli* Cobalcescu, *Duplicata bessarabica* Simionescu and Barbu, *Dorsanum subspinosum* Sinzow, *Barbotella hornesi* Barb., *Gibbula*

podolica du Bois de Montperreux, *Gibbula sulcatopodolica* Kolesnikov, *Calliostoma pseudohommarei* Kolesnikov, *Calliostoma beaumonti* d'Orbigny, *Calliostoma caucasica* Eichwald, *Calliostoma hommairei* d'Orbigny, *Timisia pseudopicta* Jekelius, *Colliculus pictus* Eichwald, *Timisia pseudopicta* Jekelius, *Timisia rollandiana* d'Orbigny, *Colliculus pseudorollandianus* Kolesnikov, *Colliculus balatro* Eichwald, *Gibbula bargi* Anistratenko, *Colliculus pseudorollandianus* Kolesnikov, *Pirenella disjuncta disjuncta* Sowerby, *Terebralia (Terebralia) bidentata menestrieri* Orb.

Главным является вопрос о том, какие из видов моллюсков в отложениях первомайской и других свит и толщ можно отнести к руководящим, т. е. использовать для датирования и корреляции сарматских образований.

Чтобы ответить на этот вопрос, был проведен сравнительный анализ видового состава комплексов малакофауны по разрезам и скважинам разных в возрастном отношении подразделений стратиграфической шкалы. В качестве примера было выбрано два подразделения: первомайская свита и катериновская толща.

Приведем состав комплекса малакофауны по первомайской свите, вскрытой в скв. 24 с. Плоть и в разрезе у с. Гидирим.

Фрагмент видового состава малакофауны в инт. 180–220 м по скв. 24 у с. Плоть Рыбницкого района:

Venerupis (Polititapes) tricuspis Eichwald

Venerupis (Polititapes) vitaliana
d'Orbigny

Venerupis (Polititapes) aksajikus Bog.

Replidacna suessi Barb.

Obsoletiformes obsoletum Eichw.

Obsoletiformes obsoletum vindobonensis Lask.

Plicatiformes plicatum Eichw.

Plicatiformes plicatofittoni Sinz.

Maetra (Sarmatimaetra) pallasi Baily

Maetra (Sarmatimaetra) eichwaldi Lask.

Maetra (Sarmatimaetra) podolica Eichw.

Abra reflexa Eichw.

Pirenella picta mitrallis Eichw.

Calliostoma podolica Dub.

Gibbula angulata Eichw.

Cerithium (Thericium) rubiginosum
Eichw.

Mohrensternia angulata Eichw.

Видовой состав малакофауны первомайской свиты разреза Гидирим Рыбницкого района:

Venerupis (Polititapes) vitaliana
d'Orbigny

Maetra (Sarmatimaetra) podolica
Eichwald

Maetra andrusovi Kolesnikov

Pirenella picta mitrallis Eichwald

Pirenella disjuncta quadricincta Sieber

Pirenella disjuncta disjuncta Sowerby

Cerithium (Thericium) rubiginosum
Eichwald

Анализ таблиц показал, что типичными представителями моллюсков по скв. 24 с. Плоть и в разрезе Гидирим для отложенной первомайской свиты являются: *Pirenella picta mitrallis* Eichw., *Cerithium (Thericium) rubiginosum* Eichwald, *Venerupis (Polititapes) vitaliana* d'Orbigny и *Maetra (Sarmatimaetra) podolica* Eichwald. Фауна, отобранная из разреза (обнажения), не так разнообразна, как из керна скважины, а большинство видов относятся к гастроподам, возможно, это связано с тем, что раковины тонкостенных двустворок легко разрушаются на поверхности обнажения. Редкими для обоих местонахождений являются: *Venerupis (Polititapes) aksajikus* Bog., *Replidacna suessi* Barb., *Pirenella disjuncta quadricincta* Sieber, *Maetra andrusovi* Kolesnikov, *Abra reflexa* Eichw., *Plicatiformes plicatofittoni* Sinz.

Анализ списков видов фауны по двум разрезам позволяет отнести к руководящим формам нижней части первомайской

свиты нижнего подгоризонта сарматского региояруса *Pirenella picta mitrallis* Eichw., *Cerithium (Thericium) rubiginosum* Eichwald, *Venerupis (Polittapes) vitaliana* d'Orbigny и *Maetra (Sarmatimaetra) podolica* Eichwald.

Приведем комплексы малакофауны по катериновской толще по скв. 919 и разрезу у с. Требужены.

Видовой состав малакофауны катериновской свиты по инт. 31–79 скв. 919:

Maetra (Sarmatimaetra) pallasi Baily

Maetra (Sarmatimaetra) podolica Eichw.

Venerupis (Polittapes) vitalianus Orb.

***Venerupis (Polittapes) gregarius* Partsch.**

Replidacna suessi Barb.

Obsoletiformes ingratum Koles.

Obsoletiformes kishinevense Kolesnikov

Obsoletiformes obsoletum Eichw.

Musculus naviculoides Koles.

Mytilaster incrassatus Orb.

Calliostoma podolica Dub.

Calliostoma voronsowi Orb.

Calliostoma blavillei Orb.

Gibbula angulosarmates Sins.

Gibbula rollandiana Orb.

Gibbula picta Eichw.

***Barbotella hoernesii* Sinz.**

Sinsowia elatior Sinz.

Kishinevia bessarabica Sinz.

Hydrobia elongata Eichw.

Cerithium (Thericium) rubiginosum Eichwald

***Duplicata duplicata opinabile* Koles.**

Комплекс малакофауны из катериновской свиты по разрезу Требужены

***Barbotella hoernesii* Barb.**

Calliostoma pseudohommaris Kolesnikov

Calliostoma beaumonti d'Orbigny

Calliostoma hommairei d'Orbigny

Calliostoma podoliciformis Kolesnikov

Gibbula sulcotopodolica Kolesnicov

Duplicata dissita Eichwald

***Duplicata duplicata opinabile* Kolesnikov**

***Venerupis (Polittapes) gregarius* Partsch.**

Duplicata fraudulenta Kolesnikov

Dorsanum jacquemarti d'Orbigny

Сравнение комплексов моллюсков показывает: 1) *Venerupis (Polittapes) gregarius* Partsch., *Barbotella hoernesii* Barb., *Duplicata duplicata opinabile* Kolesnikov встречаются одновременно в двух разрезах; 2) комплекс по разрезу Требужены состоит преимущественно из гастропод; 3) известняк катериновской толщи скв. 919 содержит многочисленные виды двустворок, некоторые из них (*Maetra (Sarmatimaetra) podolica* Eichw., *Replidacna suessi* Barb.) встречаются и в отложениях первомайской свиты разреза Гидирим и скважины у с. Плоть, как и представитель гастропод *Cerithium (Thericium) rubiginosum* Eichwald. Анализ списков видов фауны по двум разрезам позволяет отнести к руководящим формам *Venerupis (Polittapes) gregarius* Partsch., *Barbotella hoernesii* Barb., *Duplicata duplicata opinabile* Kolesnikov.

Выводы

На основании проведенных работ с использованием электронной базы данных «Палеонтология Приднестровья» можно сформулировать следующие выводы:

1. Проведен исторический обзор изучения моллюсков сармата на территории Днестровско-Прутского междуречья. Исследования фауны моллюсков сарматского региояруса Молдавской плиты были начаты в XIX в. и продолжаются ныне. Исследования показали, что фациальные условия территории этой части Сармат-

ского бассейна были неоднородны, но благоприятствовали развитию разнообразной бентосной фауны, в том числе моллюсков.

2. Проведена ревизия коллекции малакофауны, результаты которой включены в компьютерную базу данных «Палеонтология Приднестровья». На примере первомайской свиты и катериновской толщи показано использование этой базы для определения состава комплексов моллюсков по фациям Сарматского бассейна в пределах Молдавской плиты.

3. С помощью системы запросов по базе данных составлена палеонтологическая характеристика первомайской свиты и катериновской толщи местной стратиграфической шкалы по морским моллюскам в почти полном объеме.

4. На основании сравнения видового состава комплексов малакофауны по отдельным местонахождениям (разрезам) выделены руководящие формы.

Очень важным для обоснования и утверждения стратиграфической схемы Приднестровья является перевод подразделений, имеющих ранг толщ, в свиты. Толща – это вспомогательное подразделение, недостаточно обоснованное, выделенное по фрагментарным разрезам и недостаточно охарактеризованное палеонтологически. Большинство подразделений сармата местной шкалы Приднестровья имеют ранг толщ. Однако накопленный фактический материал о со-

ставе и распространении палеонтологических остатков в этих породах позволяет перевести их в более высокий ранг, что требует дополнительных производственных и научных геологических исследований.

Цитированная литература

1. **Синцов, И. Ф.** Геологическое исследование Бессарабии и прилегающей к ней части Херсонской губернии / И. Ф. Синцов. – Текст : непосредственный // Материалы для геологии России. – Санкт-Петербург, 1883. – Т. 11. – С. 3–142.

2. **Колесников, В. П.** Сарматские моллюски / В. П. Колесников. – Ленинград : Изд-во АН СССР, 1935. – 507 с. – Текст : непосредственный

3. **Парамонова, Н. П.** История сарматских и акчагыльских двустворчатых моллюсков / Н. П. Парамонова. – Москва : Наука, 1994. – 212 с. – Текст : непосредственный.

4. **Пламядзялэ, Г. С.** Сарматские *Cerithiacea* Молдавии (изменчивость, систематика и стратиграфическое распространение) / Г. С. Пламядзялэ. – Москва, 1970. – 173 с. (12 фототаблиц) – Текст : непосредственный.

5. **Кравченко, Е. Н.** Стратиграфическая схема миоцена Молдавского Приднестровья / Е. Н. Кравченко. – Текст : непосредственный // Вестник Приднестровского университета. Серия: Медико-биологические и химические науки. – 2013. – № 2 (44). – С. 144–153.

ОЦЕНКА УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НАЗЕМНЫМИ И ДИСТАНЦИОННЫМИ МЕТОДАМИ НА ПРИМЕРЕ ПОЛЕЙ АФ «ДРУЖБА»

А.Н. Мунтян

На сельскохозяйственных полях агрофирмы «Дружба», расположенных в степной зоне Приднестровья, в период 2019–2020 гг. проведены исследования по комплексной наземной и дистанционной оценке влияния смывости почв на состояние растительного покрова в условиях производственных посевов. Разработана математическая модель, позволяющая определять урожайность озимой пшеницы по спутниковым данным.

Ключевые слова: дистанционное зондирование Земли, мониторинг урожайности сельскохозяйственных посевов, ГИС-технологии.

ASSESSMENT OF WINTER WHEAT YIELD BY GROUND AND REMOTE METHODS ON THE EXAMPLE OF FIELDS AF “DRUZHBA”

A.N. Muntyan

The article conducted studies in the period 2019–2020 to a comprehensive ground and remote assessment of the impact soil washout on the state of vegetation cover in the agricultural fields of the agro firm AF "Druzhba", located in the steppe zone of Pridnestrovie. The authors developed the mathematical model to determine the yield of winter wheat from satellite data.

Keywords: remote sensing of the Earth, monitoring of crop yields, GIS technologies.

Общеизвестно, что водная эрозия оказывает негативное влияние на почвенное плодородие. На эродированных почвах наблюдается снижение запасов гумуса, питательных веществ, макро- и микро-элементов. В результате эрозии запасы продуктивной влаги уменьшаются по всей протяженности профиля, вследствие чего возникает такое своеобразное явление, как эрозионная засуха.

Деградация почвенного покрова под действием водной эрозии усиливает почвенную неоднородность как территории в целом, так и определенных агроландшафтов. В условиях засушливого климата левобережья Днестра это оказывает особое влияние на вариацию урожайности агрокультур на сельскохозяйственных полях.

Значительная почвенная неоднородность территории в условиях эрозионных агроландшафтов обуславливает определенные требования к уровню информационного обеспечения сельскохозяйственной деятельности. Особенно важен мониторинг сельскохозяйственных земель, который позволяет повысить точность и объективность информации о состоянии культур.

Определенный интерес вызывает применение вегетационных индексов, представляющих собой математические преобразования спектральных яркостей в разных зонах спектра, отражающих состояние земной поверхности. Теоретическое и прикладное значение вегетационных индексов возрастает при их использовании для мониторинга агроландшафтов, в изучении пространственной неоднородности состояния сельскохозяйственных культур.

Урожайность производственных посевов озимой пшеницы составляет важный аспект продовольственной безопасности Приднестровья, что обуславливает актуальность работы.

Цель исследования: разработка математической модели, позволяющей определять урожайность озимой пшеницы по спутниковым данным.

На сельскохозяйственных полях АФ «Дружба», расположенных в степной зоне Приднестровья, в 2019–2020 гг. проведены исследования по комплексной наземной и дистанционной оценке влияния смывости

почв на состояние растительного покрова в условиях производственных посевов (рис. 1).

В указанный период на полях проводилось детальное почвенное и агроэкологическое обследование, включающее в себя визуальный осмотр и оценку состояния посевов, отбор проб почв на влажность, а также проб на урожайность озимой пшеницы. Для оценки таких показателей, как крутизна склона, превышение над базисом эрозии, суммарная радиация, экспозиция склона, вегетационный индекс NDVI, использованы различные спутниковые данные.



Рис. 1. Расположение сельскохозяйственных полей агрофирмы «Дружба»

Материалы и методы

На полях АФ «Дружба» в период 2019–2020 гг. изучена мощность почв разной степени смытости (31 точка) – от сильносмытых (28 см) до намытых (более 110 см). Мощность почв определена с помощью почвенного бура. Координаты отбора образцов определяли с использованием GPS-навигатора Garmin Etrex 20х.

Проведены анализы почвы на содержание в ней агрономически ценных агрегатов, доли пылеватой части почвы, на влажность, а также на урожайность озимой пшеницы. Содержание агрономически ценных агрегатов почвы и доли в ней пылеватой части определяли при помощи почвенных сит. Влажность почвы устанавливали методом высушивания при температуре 105° согласно ГОСТ 27593-88. Отбор образцов осуществлялся на глубине 0–20 см и 0–50 см – на склонах различных экспозиций и уклонов.

Для определения состояния растительного покрова отобраны образцы сельскохозяйственных культур с площадок размером 50 × 50 см.

При дистанционной оценке состояния посевов озимой пшеницы и особенностей рельефа местности (высоты, крутизны склонов, экспозиции склонов) использованы данные со спутников Sentinel-2 и SRTM-1.

На основе спутниковых снимков при помощи геоинформационной системы ArcGIS 10.4 и программы по обработке спутниковых данных SNAP 7.0 получены значения вегетационных индексов, высоты, крутизны и экспозиции склонов.

Вегетационный индекс NDVI широко применяется для дистанционного изучения растительности при помощи спутниковых данных. Данный индекс также широко применяют при оценке изменения растительного покрова.

Для статистической обработки данных были применены методы корреляционного анализа, корреляционных плеяд, наименьших квадратов с предварительной ортогонализацией факторов [1].

В качестве основных методов исследования применяли: картографический, статистический, графоаналитический методы, а также анализа данных дистанционного зондирования Земли. В ходе выполнения исследования для получения и обработки информации использовались компьютерные программы (Microsoft Excel, SAS Planet, ArcGIS 10.4, SNAP 7.0).

Результаты и обсуждение

Сельскохозяйственные поля АФ «Дружба» г. Бендеры расположены на высоких террасах Днестра (Фырладянской и Балцатской), что обуславливает достаточно сложный рельеф местности [2]. Так, высота на исследуемой территории варьирует в пределах 93–150 м (рис. 2).

Рельеф местности образует гребень высотой 140–150 м и склоны северо-восточной, южной и юго-западной экспозиции.

Следует отметить существенные различия в крутизне склонов в зависимости от высоты. Так, на гребне крутизна склонов составляет 1–2 градуса, тогда как на склонах крутизна превышает 6, а иногда 12 градусов (рис. 3).

Пространственное распределение крутизны склонов сельскохозяйственных полей АФ «Дружба» обуславливает значительную почвенную неоднородность объекта исследования, выраженную в присутствии большого количества почв разной степени смытости. Нами при помощи математических моделей, разработанных в ранних исследованиях [3], определена мощность почв на изучаемых сельскохозяйственных полях (рис. 4).

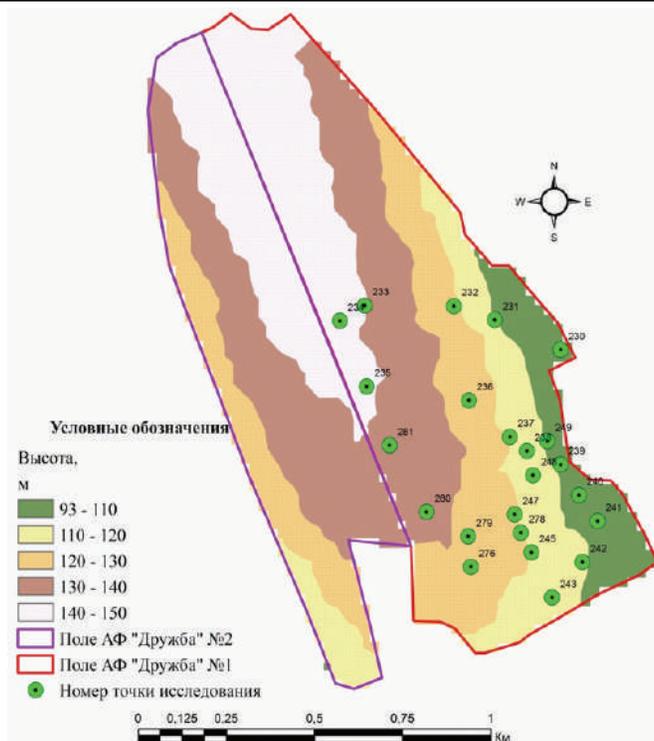


Рис. 2. Рельеф сельскохозяйственных полей АФ «Дружба», г. Бендеры

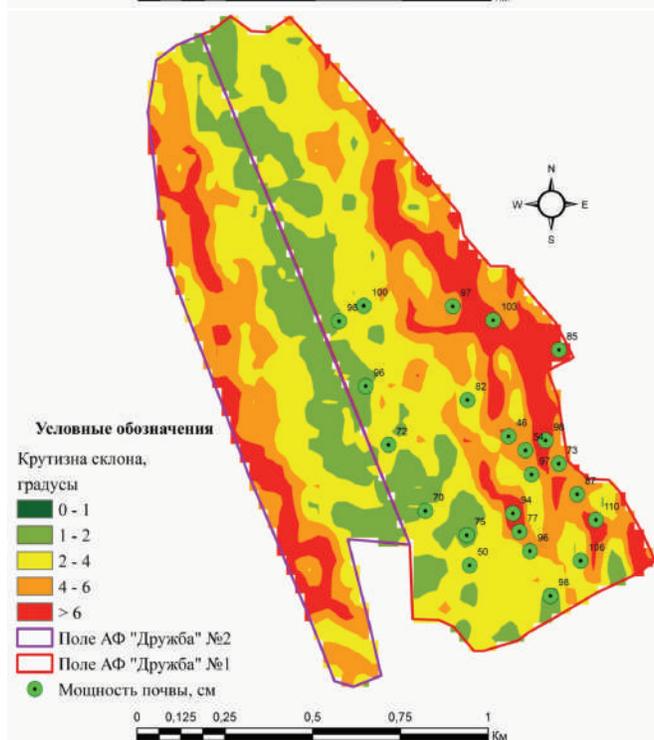


Рис. 3. Крутизна склонов сельскохозяйственных полей АФ «Дружба», г. Бендеры

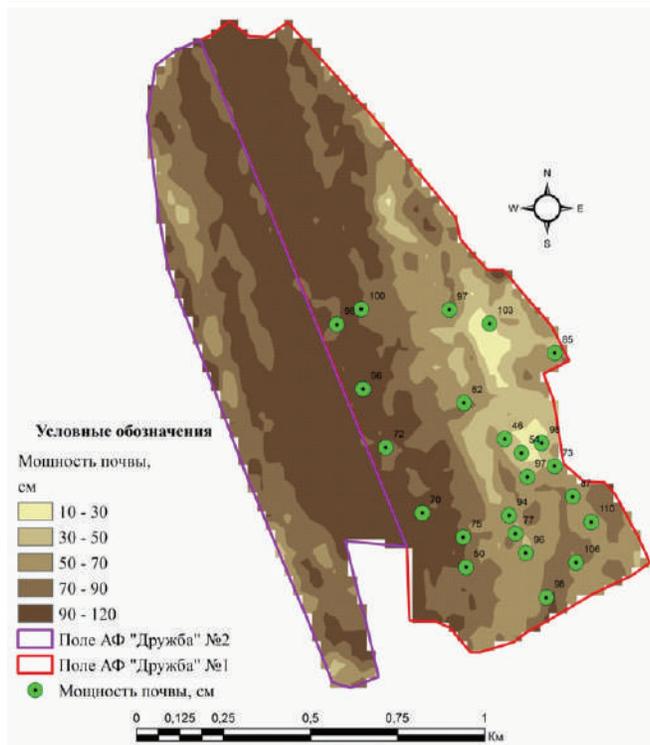


Рис. 4. Мощность почв сельскохозяйственных полей АФ «Дружба», г. Бендеры

Значительное разнообразие смывости почв обуславливает неоднородность состояния сельскохозяйственных посевов. Состояние посевов озимой пшеницы определено при помощи вегетационного индекса NDVI.

Вегетационный индекс NDVI служит комплексным показателем, который позволяет на основе данных современных гиперспектральных спутниковых снимков пространственно отслеживать состояние производственных посевов с пространственным разрешением 10 м (на каждой сотке поля). В качестве примера приведем значения вегетационного индекса NDVI первой декады мая 2019 г. на полях озимой пшеницы (рис. 5).

Использование вегетационного индекса NDVI как показателя количества фотосинтетически активной биомассы на земной поверхности [4], который также

связывают с поглощением фотосинтетически активной радиации в условиях производственных посевов [5], представляется перспективным для дистанционной косвенной оценки эрозионной деградации почв, состояния производственных посевов и урожайности культур.

Проведен корреляционный анализ для выявления связей между следующими факторами: Y – урожайность озимой пшеницы, ц/га; X_1 – мощность гумусового горизонта, см; X_2 – крутизна склона, град.; X_3 – превышение над базисом эрозии; X_4 – длина склона, м; X_5 – суммарная радиация в марте, кВтч/м²; X_6 – экспозиция склона, град.; X_7 – запасы влаги в слое почвы 0–20 см; X_8 – запасы влаги в слое почвы 0–50 см; X_9 – доля почвенных агрегатов диаметром менее 0,25 мм; X_{10} – агрономическая ценность почв; X_{11} – масса 1000 семян, г; X_{12} – NDVI в мае (табл. 1).

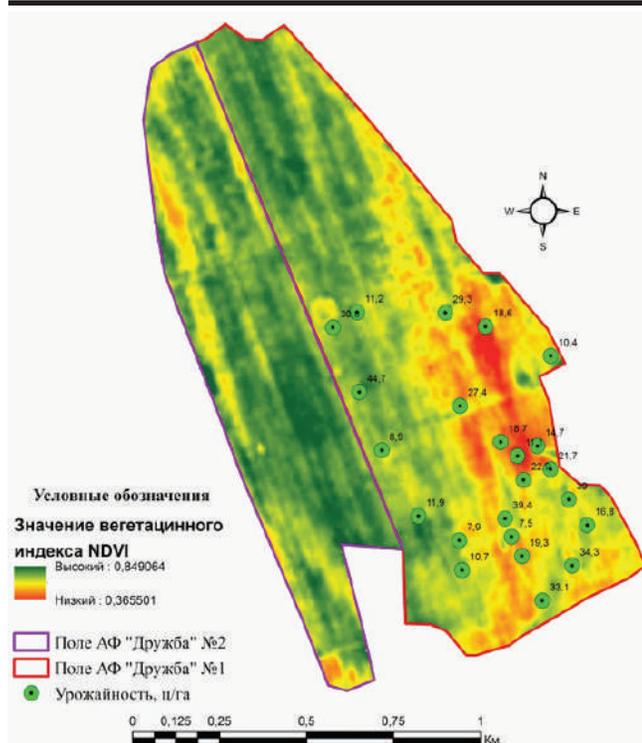


Рис. 5. Распределение значений NDVI на сельскохозяйственных полях АФ «Дружба», г. Бендеры

Таблица 1

Связь урожайности озимой пшеницы с исследуемыми факторами*

	Y	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}
Y	1,00	0,60	-0,79	-0,66	-0,43	0,57	0,78	0,17	0,06	-0,08	-0,01	0,76	0,68
X_1	0,60	1,00	-0,42	-0,41	0,06	0,10	0,27	0,43	0,37	-0,44	0,44	0,45	0,63
X_2	-0,79	-0,42	1,00	0,91	0,27	-0,84	-0,87	0,05	0,26	-0,14	0,11	-0,77	-0,53
X_3	-0,66	-0,41	0,91	1,00	0,06	-0,85	-0,76	0,20	0,48	-0,25	-0,11	-0,72	-0,53
X_4	-0,43	0,06	0,27	0,06	1,00	-0,22	-0,17	-0,05	-0,11	-0,24	0,19	-0,20	-0,13
X_5	0,57	0,10	-0,84	-0,85	-0,22	1,00	0,85	-0,10	-0,38	0,17	-0,16	0,69	0,22
X_6	0,78	0,27	-0,87	-0,76	-0,17	0,85	1,00	0,12	-0,08	-0,14	-0,18	0,78	0,40
X_7	0,17	0,43	0,05	0,20	-0,05	-0,10	0,12	1,00	0,89	-0,89	-0,03	0,10	-0,11
X_8	0,06	0,37	0,26	0,48	-0,11	-0,38	-0,08	0,89	1,00	-0,85	-0,08	-0,08	-0,12
X_9	-0,08	-0,44	-0,14	-0,25	-0,24	0,17	-0,14	-0,89	-0,85	1,00	-0,11	-0,09	0,05
X_{10}	-0,01	0,44	0,11	-0,11	0,19	-0,16	-0,18	-0,03	-0,08	-0,11	1,00	0,03	0,33
X_{11}	0,76	0,45	-0,77	-0,72	-0,20	0,69	0,78	0,10	-0,08	-0,09	0,03	1,00	0,46
X_{12}	0,68	0,63	-0,53	-0,53	-0,13	0,22	0,40	-0,11	-0,12	0,05	0,33	0,46	1,00

* Красным цветом отмечены статистически значимые корреляционные связи

Корреляционный анализ показал наличие положительной связи между урожайностью озимой пшеницы и такими показателями, как мощность гумусового слоя почвы ($r = 0,60$), масса 1000 семян ($r = 0,76$), экспозиция склона ($r = 0,78$), вегетационный индекс NDVI ($r = 0,68$). Обратная положительная связь урожайности озимой пшеницы выявлена с крутизной склона ($r = -0,79$) и превышением над базисом эрозии ($r = -0,66$).

Данные корреляционного анализа объединены в граф корреляционных плеяд (рис. 6).

Результаты графоаналитического изучения корреляционных связей показали, что крутизна склона, превышение над базисом эрозии, суммарная радиация в марте, экспозиция склона и масса 1000 семян автокоррелированы и их можно объединить в одну корреляционную плеяду. В одну плеяду можно объединить и такие взаимосвязанные факторы, как мощность гумусового горизонта и значения вегетационного индекса NDVI в мае, что было установлено в ранних исследованиях [3]. Взаимосвязаны

такие факторы, как доля почвенных агрегатов диаметром менее 0,25 мм, запасы влаги в слое почвы 0–20 см и запасы влаги в слое почвы 0–50 см.

По данным полевых наблюдений 2019–2020 гг. составлена многофакторная модель ($r = 0,91$; $n = 31$), описывающая урожайность озимой пшеницы:

$$y = -9,54 - 0,77x_1 + 64,37x_2, \quad (1)$$

где y – урожайность озимой пшеницы, ц/га; x_1 – крутизна склона, град.; x_2 – NDVI в мае.

На основе разработанной математической модели установлено пространственное распределение урожайности озимой пшеницы на исследуемых полях АФ «Дружба» в 2019–2020 гг. (рис. 7).

На приведенной карте видно, что в 2019 г. на сельскохозяйственных полях АФ «Дружба» урожайность варьировала в пределах 7–40 ц/га при среднем значении около 30 ц/га. Самая низкая урожайность озимой пшеницы отмечается на сильно-смытых почвах.

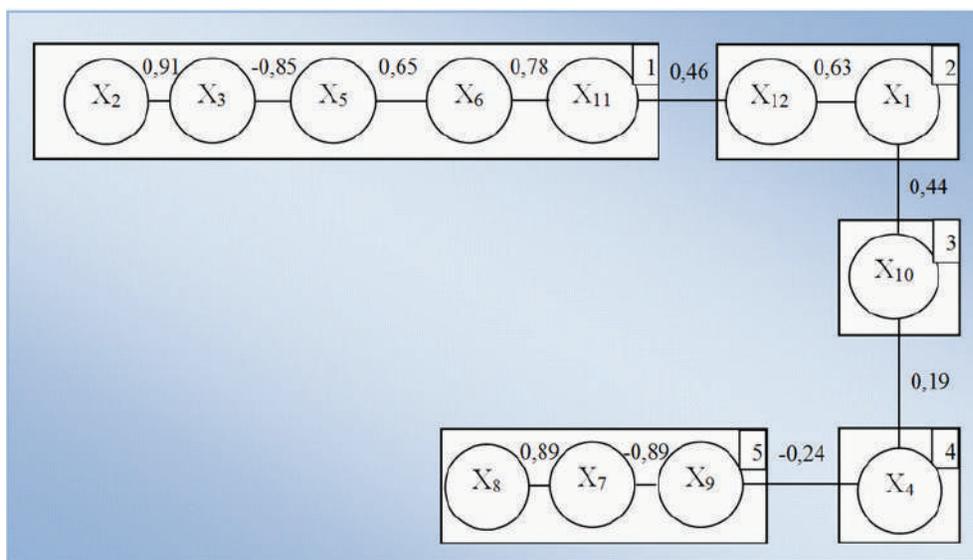


Рис. 6. Граф корреляционных плеяд

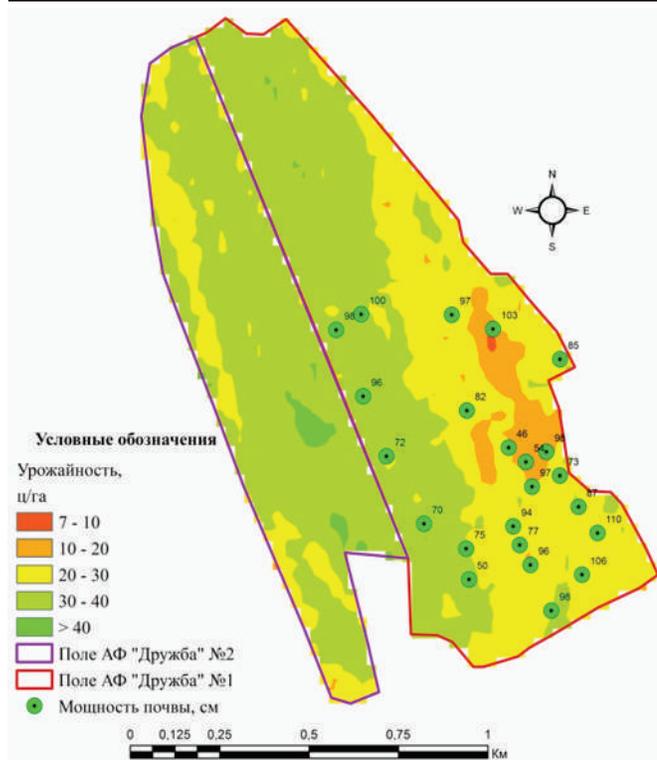


Рис. 7. Карта распределения урожайности озимой пшеницы в 2019 г. на сельскохозяйственных полях АФ «Дружба», г. Бендеры

Гистограммы распределения урожайности озимой пшеницы на полях АФ «Дружба» в 2019 г. представлены на рис. 8 и 9.

В 2020 г. на всей территории Приднестровья, особенно на юге, наблюдалась жесткая засуха. Отсутствие осадков в начале и середине весны было сопряжено с крайне низкими запасами влаги в почве ввиду небольшого количества осадков в осенне-зимний период 2019–2020 г. В таких условиях озимая пшеница не смогла нормально перезимовать и сформировать должное количество колосков в колосе в весенний период. На карте распределения урожайности озимой пшеницы видно, что в 2020 г. на сельскохозяйственных полях АФ «Дружба» урожайность варьировала в пределах 5–20 ц/га при среднем значении около 8 ц/га (рис. 10).

Анализ гистограмм распределения урожайности озимой пшеницы на полях АФ «Дружба» в 2019–2020 гг. показал, что

во всех случаях результаты моделирования имеют вид нормального закона распределения (рис. 11, 12). Это указывает на корректность выбора исходных данных для моделирования.

Абсолютная ошибка оценки урожайности озимой пшеницы на полях АФ «Дружба» в 2019–2020 гг. варьирует в пределах 0–11 % при среднем значении 6 % (табл. 2).

Таким образом, в условиях производственных посевов агрофирмы «Дружба» в 2019–2020 гг. установлено, что использование вегетационных индексов на полях озимой пшеницы может применяться для пространственной оценки урожайности. Разработанная математическая модель позволяет прогнозировать урожайность пшеницы за 1,5 месяца до уборки, пространственно оценивать потенциальную урожайность на полях озимой пшеницы.

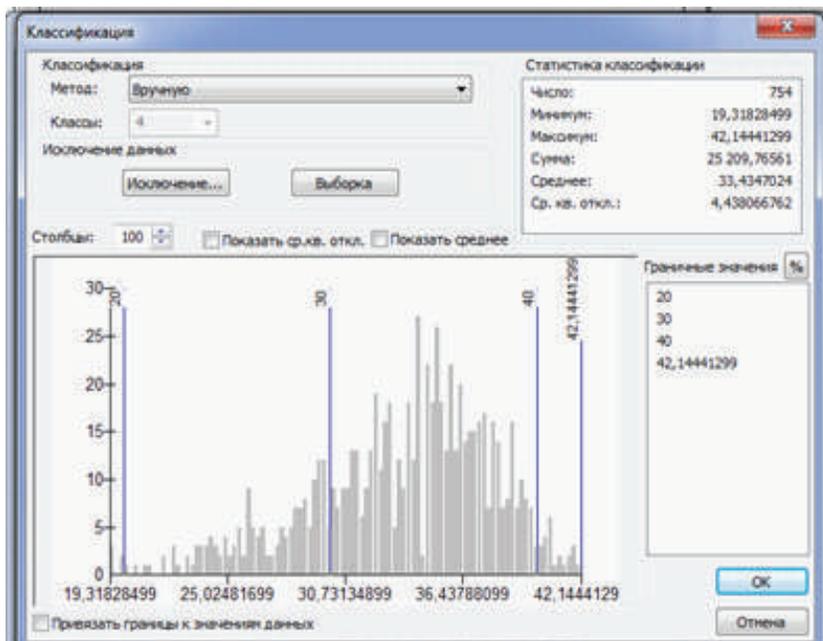


Рис. 8. Гистограмма распределения урожайности озимой пшеницы на поле № 1 АФ «Дружба» в 2019 г.

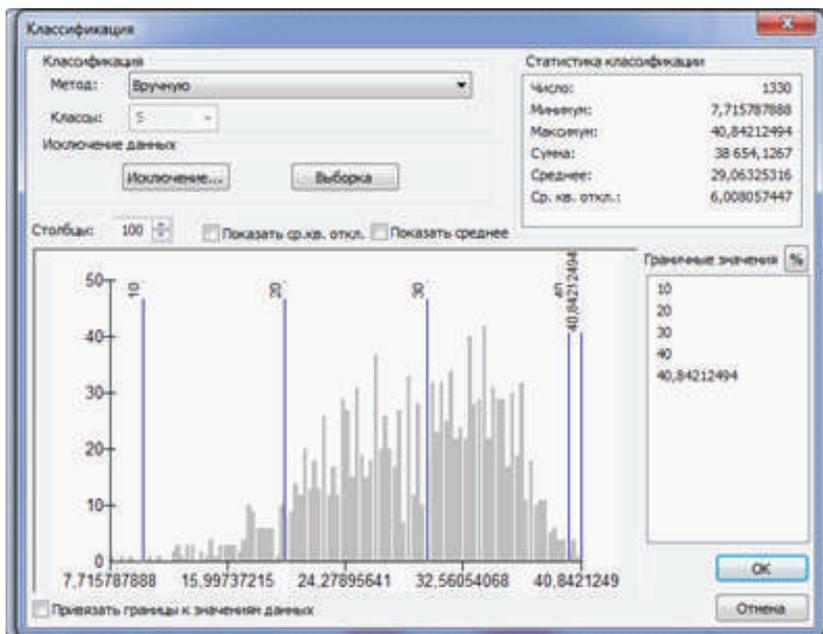


Рис. 9. Гистограмма распределения урожайности озимой пшеницы на поле № 2 АФ «Дружба» в 2019 г.

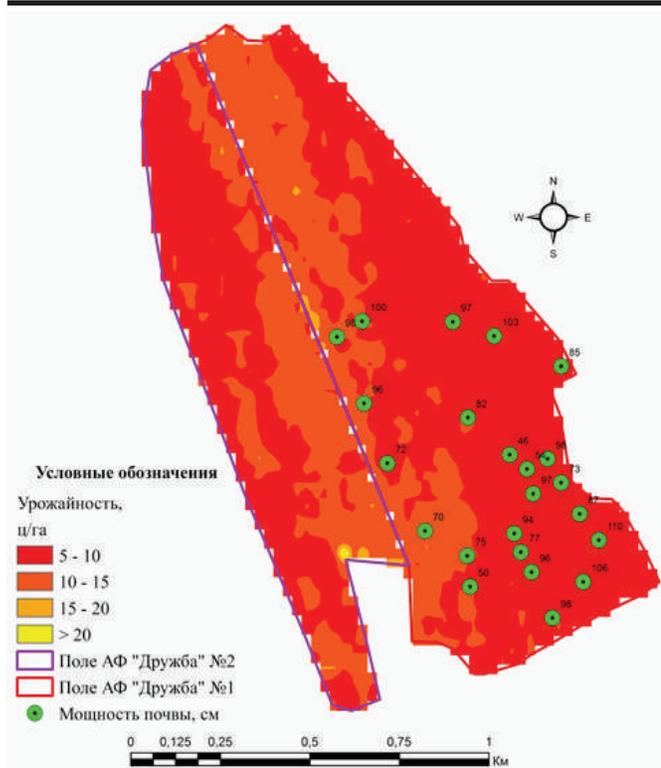


Рис. 10. Карта распределения урожайности озимой пшеницы в 2020 г. на сельскохозяйственных полях АФ «Дружба», г. Бендеры

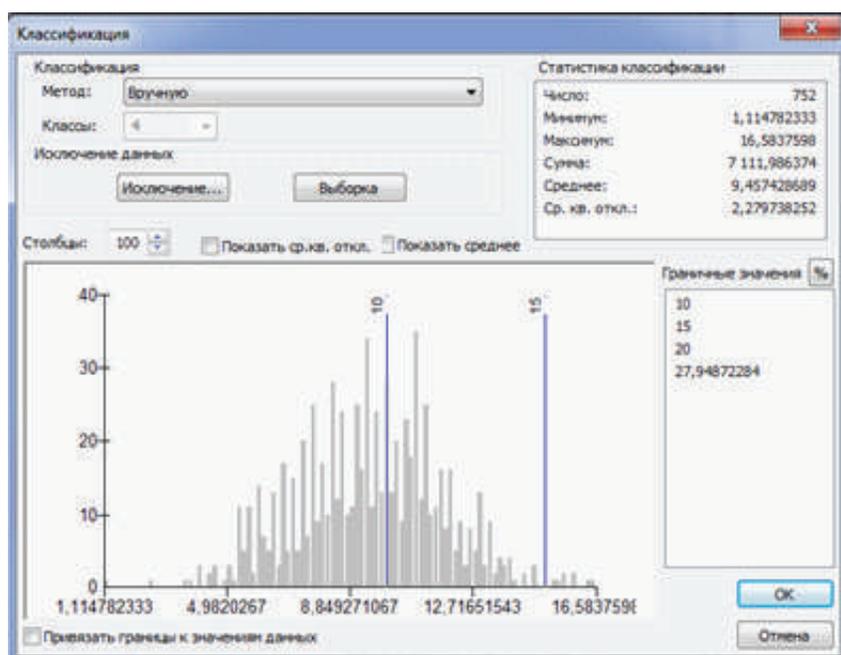


Рис. 11. Гистограмма распределения урожайности озимой пшеницы на поле № 1 АФ «Дружба» в 2020 г.

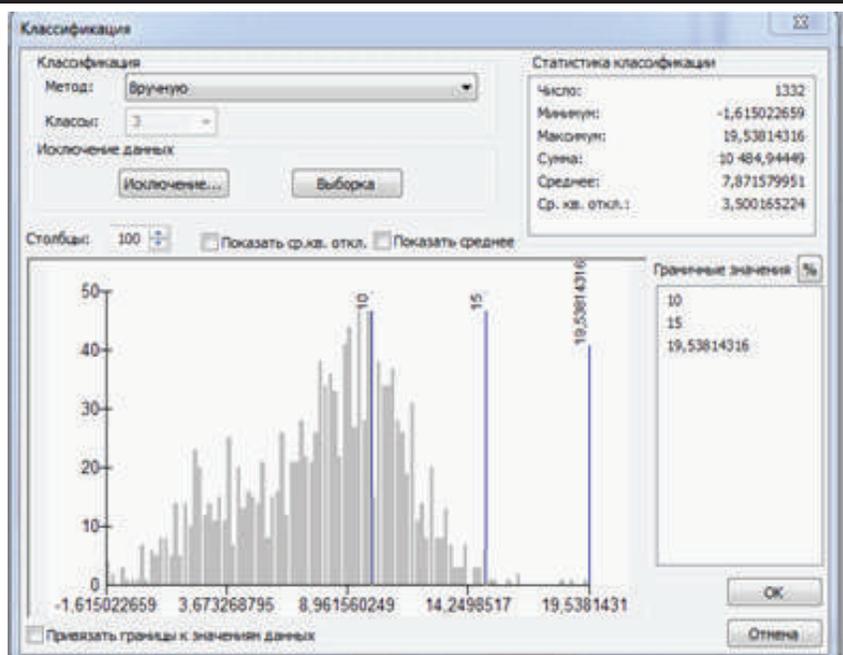


Рис. 12. Гистограмма распределения урожайности озимой пшеницы на поле № 2 АФ «Дружба» в 2020 г.

Таблица 2

Результаты оценки урожайности озимой пшеницы сорта Голубка в АФ «Дружба»

Год	Урожайность, ц/га	Оценочная урожайность, ц/га	Абсолютная ошибка оценки, %
2019	26	28	7
2019	33	35	6
2020	8	9	11
2020	9	9	0
		средняя	6

Выводы

Разработанная многофакторная математическая модель обладает высоким коэффициентом детерминации ($r^2 = 0,83$), что позволяет достоверно определять урожайность озимой пшеницы на полях АФ «Дружба» в 2019–2020 гг. за 1,5 месяца до уборки.

Абсолютная ошибка оценки урожайности озимой пшеницы (разница между полевой и модельной урожайностью) на полях АФ «Дружба» в 2019–2020 гг. варьирует в пределах 0–13 % при среднем

значении 6 %, что соответствует требованиям к ошибке в исследованиях сельскохозяйственного направления.

Составленные на основе разработанной многофакторной математической модели карты урожайности озимой пшеницы могут быть использованы аграриями для внедрения на полях приемов точного земледелия, выраженных в дифференцированном внесении удобрений, применении почвоулучшающих и почвосберегающих мер для поддержания плодородия почв и повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Цитированная литература

1. Долгов, Ю. А. Статистическое моделирование : учебник для вузов / Ю. А. Долгов; Министерство просвещения ПМР, Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко. – [2-е изд., доп.] – Тирасполь : Полиграфист. 2011. – 346 с. : ил.; 21 см. – Библиогр. : с. 337–338. – 500 экз. – ISBN 9975-9630-1-3. – Текст : непосредственный.

2. Захаров, Д. С. К вопросу о геоморфологическом делении Приднестровья / Д. С. Захаров, А. Н. Мунтян. – Текст : непосредственный // Вестник Приднестровского университета. Серия : Медико-биологические и химические науки. – 2018. – № 2. – С. 95–100.

3. Мунтян, А. Н. Применение данных дистанционного зондирования земли для косвенной оценки смытости почв / А. Н. Мунтян. –

Текст : непосредственный // Инновационно-технологические основы развития адаптивно-ландшафтного земледелия : сборник докладов Междунар. научно-практич. конференции, посвященной 50-летию со дня основания ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии, Курск, 9–11 сентября 2020 г. – Курск : ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр», 2020. – С. 332–335.

4. Todd, S. W. Biomass estimation on grazed and ungrazed rangelands using spectral indices / S. W. Todd, R. M. Hoffer, D. G. Milchunas // International journal of remote sensing. – 1998. – 19. – № 3. – P. 427–438.

5. Pettorelli, N. Using the satellite-derived NDVI to assess ecological responses to environmental change / N. Pettorelli [et al.] // Trends in ecology & evolution. – 2005. – 20. – № 9. – P. 503–510.

УДК 631:52:635.34

ОЦЕНКА ПОЗДНЕСПЕЛЫХ ГИБРИДНЫХ КОМБИНАЦИЙ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ

Л.И. Шпак

Приведены результаты оценки позднеспелых гибридных комбинаций капусты белокочанной по комплексу хозяйственно ценных признаков и свойств в питомниках предварительного и конкурсного испытания. По комплексу признаков гибридная комбинация Za 7-1 × Y₁ f 3-12 является перспективной для передачи в Государственное сортоиспытание.

Ключевые слова: капуста белокочанная, гибридная комбинация, общая урожайность, самонесовместимые линии, кочан, плотность.

EVALUATION LATE-MATURING HYBRID COMBINATIONS OF WHITE CABBAGE BY ECONOMICALLY VALUABLE CHARACTERISTICS

L.I. Shpak

The article presents the results of the evaluation white cabbage late-maturing hybrid combinations on the complex of economically valuable characteristics and properties in nurseries of preliminary and competitive testing. The hybrid combination Za 7-1 × Y₁ f 3-12 is promising for transfer to the State variety testing according to the complex of characteristics.

Keywords: white cabbage, hybrid combination, total yield, self-compatible lines, head, density.

Капуста выращивается и используется человеком с глубокой древности. Нашим предкам эта культура была известна еще в X в. и как бы обрела вторую родину, как картофель, подсолнечник и другие культуры. Возделывается повсеместно, однако наиболее распространена в областях Нечерноземной зоны и в Сибири, где занимает до 40–50 % площади овощных культур. Здесь она – основная овощная культура [1]. Капуста составляет четвертую часть среднегодового потребления овощей на душу населения, является дешевым, повсеместно доступным и весьма полезным овощем. По своей питательной ценности капуста занимает ведущее место среди овощных культур, конкурируя с перцем, баклажанами и томатами. Ценность капусты в оптимальном сочетании белков, углеводов, минеральных солей, витаминов и ферментов. Содержащиеся в ней пектиновые вещества придают как свежей, так и квашеной капусте хрустящие свойства, а гемицеллюлоза обеспечивает продолжительную сохранность [2].

За последние годы сортимент капусты в мире значительно обновился. Создана целая серия высокоурожайных гибридов разных сроков созревания и назначения – от ультраскороспелых до очень позднеспелых, предназначенных для свежего потребления, квашения, длительного хранения, консервирования и даже для приготовления паст, пюре и каши [3].

Благодаря обширному ассортименту, представленному гибридами, стало более выгодным выращивание капусты в конвейере, что предполагает подбор гибридов, наиболее адаптированных к определенным погодным условиям. Данный подход снимает проблему перепроизводства, стабилизирует поступление капусты в течение сезона [4].

Особое внимание уделяется созданию специальных высокоинтенсивных

сортов и гибридов, обладающих повышенной лежкостью кочанов, способных к меньшему накоплению нитратов и других вредных веществ. Во всех направлениях исследования ориентированы на селекцию гетерозисных гибридов, превосходящих уровень мировых стандартов и зарубежных аналогов. Созданием преимущественно гибридов F_1 ведущие селекционеры не отрицают использование селекционных сортов, отличающихся высокой продуктивностью, приспособляемостью к стрессовым факторам, превосходным качеством продукции.

Сортоиспытания капусты в стрессовых ситуациях показали, что наивысшей адаптивностью отличаются гетерозисные гибриды по сравнению с местными жаростойкими сортами, в частности при дефиците влаги в почве и отсутствии полива способность к кочанообразованию у гибридов значительно выше [5].

Решение задач селекции капусты белокочанной на базе гетерозисных гибридов представляется наиболее инновационным направлением в современных условиях [6].

Целью наших исследований является создание конкурентоспособных высокоурожайных гибридов капусты белокочанной позднеспелого срока созревания с комплексом хозяйственно ценных признаков и свойств.

Методика исследований

Представлены результаты испытаний гибридных комбинаций капусты белокочанной в питомниках предварительного и конкурсного испытания за 2019–2020 гг.

Селекционная работа по созданию гетерозисных гибридов капусты белокочанной более 16 лет ведется совместно с Селекционной станцией им. Н.Н. Тимофеева, г. Москва.

При создании гетерозисных гибридов участие в гибридизации принимали самонесовместимые материнские линии, созданные из сортов капусты белокочанной Золушка, Волна, Молдаванка, Клавдия (местной селекции), и линии, созданные из сорта Завадовская (Бирючукской опытной станции).

В качестве отцовских форм в гибридизации участвовали самонесовместимые линии из сортов и гибридов, полученных на Селекционной станции, там же проводилась и гибридизация родительских форм. Оценка F_1 гибридов по комплексу признаков и свойств проводили на стационарном севообороте в ПНИИСХ. Агротехника общепринятая.

Ботанико-морфологическую характеристику по основным хозяйственно ценным признакам образцам давали в соответствии с методическими указаниями ВНИИССОК (1975, 1985), фитопатологическую оценку в период вегетации – согласно методике ВИР [8].

Апробационные признаки гибридных комбинаций определяли согласно указаниям руководства по апробации овощных культур и кормовых корнеплодов [9].

Отмечали фенологию роста и развития рассады, вегетирующих растений капусты.

Перед высадкой рассады в открытый грунт вносили почвенный гербицид Бутизан S из расчета 2,0 л/га с заделкой. Рассаду в 45-дневном возрасте высаживали в открытый грунт вручную по схеме $(90 + 50) \times 50$ см, что обеспечило густоту стояния 28–30 тыс. растений на 1 га. Площадь учетной делянки – 7–14 м², повторность трех-четырёхкратная. Стандартом являлся голландский гибрид F_1 Атрия.

Учет густоты стояния растений проводили после посадки рассады и перед уборкой капусты.

В период вегетации растений выполняли междурядные культивации, ручные прополки с окучиванием, корневые под-

кормки. Против вредителей и болезней обрабатывали химическими препаратами.

Уборка урожая капусты – одноразовая, при достижении массовой технической спелости кочанов. Биохимический состав, технологическую оценку и лежкость проверяли в лаборатории химико-технологической оценки. Математическая обработка экспериментальных данных проведена по методике Б.А. Доспехова [10].

Результаты исследований

Как показывают результаты исследований (табл. 1), в питомнике предварительного сортоиспытания по хозяйственно ценным признакам оценивали десять позднеспелых гибридных комбинаций в сравнении со стандартом (гибридом F_1 Атрия). Пять гибридных комбинаций (№ 64, 66, 67, 68, 69) по общей урожайности достоверно превосходили стандарт на 17,3–27,7 т/га, остальные пять образцов (№ 60, 61, 63, 65, 70) были на уровне стандарта. Наибольшая урожайность – 81,1–81,5 т/га – отмечена в комбинациях Агр 1 п 2-1114 × Кл 1 (II) 1 и Агр 1 п 2-1115 × Маш 1.

Урожайность стандартных кочанов варьировала в пределах от 52,4 до 80,6 т/га, товарность оцениваемых кочанов – высокая (91–99 %), как и у стандарта (97 %). Превышение товарных кочанов в сравнении со стандартом составляло 1,1–29,3 т/га, или 2–57 %. Средняя масса стандартного кочана у гибридных образцов 2,1–3,4 кг. Кочаны имели хорошую плотность (4,0–5,0 балла) с круглой (0,8–1,1) и округло-плоской (0,7–0,8) формой.

Среди гибридных комбинаций с высокой морфологической выравненностью отмечены образцы (№ 60, 61 и 70), имевшие правильную розетку, т. е. поочередное расположение листовых пластинок в розетке, на средней наружной кочерыжке, сильную корневую систему и высокую стандарт-

Характеристика позднеспелых гибридных комбинаций капусты белокочанной (питомник предварительного сортоиспытания, 2019–2020 гг.)

№ дел.	Гибрид	Вегетационный период, дней	Урожайность					Средняя масса стандартного кочана, кг	Индекс формы кочана	Плотность кочана, балл
			общая, т/га	стандартных кочанов						
				т/га	%	отклонение от St., ±				
				т/га	%					
49	F ₁ Атрия, стандарт	175	52,8	51,3	97	–	–	2,0	0,8–1,1	5,0
60	Кл 5 кдг 2 × Бю 107	170	62,5	60,8	97	+9,5	+19	2,2	0,8–1,1	4,0
61	Кл 5 кдг 3 × Бю 107	170	57,0	55,0	97	+3,7	+7	2,1	0,7–0,8	4,0
63	Мл 3 МС × Кл 1-02	178	57,3	52,4	91	+1,1	+2	2,1	0,7–0,8	5,0
64	Мл 3 МС × Кл 1 (II) 1	178	75,7	70,1	93	+18,8	+37	3,2	0,8–1,1	5,0
65	Мл 3 МС × Агр 1п2-11	180	59,5	55,0	92	+3,7	+7	2,2	0,8–1,1	5,0
66	Мл 3 МС × Агр 2-1	178	72,9	72,5	99	+21,2	+41	2,9	0,8–1,1	5,0
67	Агр 1 п2-1114 × Кл 1 (II) 1	180	81,1	79,8	98	+28,5	+56	3,3	0,7–0,8	5,0
68	Агр 1 п2-1115 × Кл 1 (II) 1	180	70,1	69,2	99	+17,9	+35	2,6	0,7–0,8	5,0
69	Агр 1 п2-1115 × Маш 1	175	81,5	80,6	99	+29,3	+57	3,4	0,8–1,1	5,0
70	Агр 1 п2-1115 × Маш 2	175	65,3	64,4	99	+13,1	+26	2,6	0,8–1,1	5,0
	НСР _{0,05}		10,7							

ность продукции. Вегетационный период у гибридных комбинаций 170–180 дней, что подтверждает поздний срок созревания.

В питомник конкурсного испытания поступают гибриды и гибридные комбинации, завершающие селекционную обработку. Новые гибриды и образцы сравниваются между собой, со стандартами, показавшие при этом преимущество по ряду хозяйственных признаков передаются в Государственное сортоиспытание [11].

В питомнике конкурсного сортоиспытания оценивали семь гибридных комбинаций по комплексу признаков. В табл. 2 представлены пять лучших гибридных комбинаций, определившихся в предыдущие годы. Как показывают данные, три образца (№ 71, 75 и 76) достоверно (на 14,8–30,5 т/га) превзошли стандарт гибрида F₁ Атрия по общей урожайности, два образца (№ 74 и 77) были на уровне стандарта. Самой урожайной гибридной комбинацией отмечен, как и в предыдущие

годы, образец За 7-1 × Ю₁ ф 3-12 (91,8 т/га против 61,3 т/га у стандарта). Урожайность стандартных кочанов варьировала от 67,4 до 91,5 т/га при товарности 94–100 %. Максимальное отклонение стандартных кочанов от стандарта – 30,7 т/га, или 50 %, у вышеуказанной гибридной комбинации. Средняя масса стандартного кочана у образцов 2,9–3,4 кг против 2,3 кг у стандарта.

Кочаны вариантов имели высокую плотность (4,9–5,0 баллов), хорошую устойчивость к вредителям и болезням, округло-плоскую (индекс 0,7–0,8) и круглую (индекс 0,8–1,1) форму кочанов. Вегетационный период гибридных образцов соответствовал позднему сроку созревания (178–183 дня). Гибридная комбинация За 7-1 × Ю₁ ф 3-12 по комплексу признаков отмечена как перспективный гибрид и будет передана для Государственного сортоиспытания.

Гибридная комбинация Мл 3 × Агр 2 ф 2-2 под названием Дейзи второй год

проходит Государственное сортоиспытание в Республике Молдова и ПМР.

В питомнике конкурсного сортоиспытания гибрид Мл 3 × Агр 2 ф 2-2, выделенный высокой морфологической выравненностью, продолжали испытывать как в прямом, так и в обратном скрещивании.

Кочаны выделенных гибридных комбинаций были сданы в лабораторию химико-технологической оценки для определения химического состава.

Как показывают данные табл. 3, показатель содержания сухого вещества

у гибридных комбинаций варьировал в пределах 9,04–12,08 %, содержание общего сахара – 4,61–5,72 %, а наивысший показатель был у образца За 7-1 × Ю₁ ф 3-12. Максимальное содержание витамина С (34,2 мг / 100 г) отмечено у кочанов гибридной комбинации Мл 3 × Агр 2-1. Содержание нитратов в продукции поздней капусты составило 116–819 мг/кг, при ПДК – 500 мг/кг. Накопление нитратов в кочанах обусловлено не вносимыми минеральными удобрениями, а генетической спецификой питания растений [12].

Таблица 2

Характеристика позднеспелых гибридных комбинаций капусты белокочанной (питомник конкурсного сортоиспытания, 2019–2020 гг.)

№ дел.	Гибрид	Вегетационный период, дней	Урожайность					Средняя масса стандартного кочана, кг	Индекс формы кочана	Плотность кочана, балл
			общая, т/га	стандартных кочанов						
				т/га	%	отклонение от St., ±				
49	F ₁ Агр ₁ , стандарт	175	61,3	60,8	99	–	–	2,3	0,8–1,1	5,0
71	Мл 3 × Агр 2-1	180	76,1	75,5	99	+14,7	+24	2,9	0,8–1,1	5,0
74	Агр 2 ф2-2 × Мл 3	178	75,0	70,3	94	+9,5	+16	3,1	0,8–1,0	5,0
75	За 7-1 × Ю ₁ ф 3-12	180	91,8	91,5	100	+30,7	+50	3,4	0,7–0,8	5,0
76	МЦ 2-2 × Агр1П1Т1	183	79,2	76,9	97	+16,1	+27	3,2	0,8–1,1	5,0
77	Мл 3 × Агр 2 ф 2-2	178	68,3	67,4	99	+6,6	+11	3,0	0,8–1,0	5,0
	НСР _{0,05}		13,6							

Таблица 3

Биохимическая оценка перспективных позднеспелых гибридных комбинаций капусты белокочанной (2019–2020 гг.)

Гибридная комбинация	Показатель			
	сухое вещество, %	общий сахар, %	аскорбиновая кислота, мг / 100 г	NO ₃ , мг/кг
F ₁ Агр ₁ , ст.	9,88	5,39	19,39	146
Кл 5 кдг 2 × Бю 107	10,72	5,31	18,99	819
Кл 5 кдг 3 × Бю 107	12,08	5,65	20,20	782
Агр 1 п 2-1115 × Маш 2	10,20	5,61	28,68	221
Мл 3 × Агр 2-1	10,48	5,35	34,20	116
Мл 3 × Агр 2 ф 2-2	9,04	4,61	25,86	206
Агр 2 ф 2-2 × Мл 3	9,12	4,76	24,64	118
За 7-1 × Ю ₁ ф 3-12	10,48	5,72	22,22	127
МЦ 2-2 × Агр1П1Т1	10,48	5,39	23,00	236

Выводы

1. В питомнике предварительного сортоиспытания позднеспелых гибридных комбинаций по комплексу признаков выделены два образца (№ 67 и 69).

2. В питомнике конкурсного сортоиспытания выделена наиболее урожайная гибридная комбинация За 7-1 × Ю₁ ф 3-12 (91,8 т/га).

3. Максимальное содержание сухого вещества 12,08 % отмечено у гибридной комбинации Кл 5 кдг 3 × Бю 107, а высокое содержание витамина С (34,20 мг/100 г) – в кочанах образца Мл 3 × Агр 2-1.

Цитированная литература

1. **Китаева, И. В.** Капуста / И. В. Китаева. – Москва : Московский рабочий, 1977. – 128 с. – Текст : непосредственный.

2. **Борисов, В. А.** Капуста белокочанная / В. А. Борисов, С. С. Литвинов, А. В. Романова. – Текст : непосредственный // Качество и лежкость овощей. – Москва, 2003. – С. 97.

3. **Лизгунова, Т. В.** Состояние, перспективы и методы селекции капусты белокочанной / Т. В. Лизгунова. – Текст : непосредственный // Методы ускорения селекции сортов и гетерозисных гибридов овощных культур. – Ленинград, 1975. – С. 6–10.

4. **Королева, С. В.** Приоритеты селекции капусты белокочанной на юге России – история и современность / С. В. Королева. – Текст : непосредственный // Капустные овощные культуры. Актуальные вопросы селекции и семеноводства, современные технологии выращивания : материалы Международной научно-практической конференции, г. Краснодар, 12–14 октября 2010 г. – Краснодар, 2012. – С. 5–10.

5. **Гиш, Р. А.** Проблемы научного обеспечения овощеводства юга России / Р. А. Гиш, С. В. Королева, С. А. Дикунчак. – Текст : непосредственный // Экологические задачи селекции F₁ гибридов белокочанной капусты на юге России: материалы Международной научно-практической конференции. – Краснодар, 2004. – С. 22–24.

6. **Крючков, А. В.** Итоги селекции гибридов капусты в Московской сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева / А. В. Крючков, Г. Ф. Монахос, Д. В. Пацурия. – Текст : непосредственный // Изв. ТСХА. – 1997. – Вып. 1. – С. 42–45.

7. **Монахос, Г. Ф.** Схема создания двухлинейных гибридов капустных овощных культур на основе самонесовместимости / Г. Ф. Монахос. – Текст : непосредственный // Изв. ТСХА, 2007. – № 2. – С. 87–93.

8. **Никитин, К. В.** Методические указания по оценке капусты на устойчивость к бактериозам / К. В. Никитин, О. В. Студенцов. – Ленинград, 1971. – 7 с. – Текст : непосредственный.

9. **Брежнев, Д. Д.** Руководство по апробации овощных культур и кормовых корнеплодов / Д. Д. Брежнев. – Текст : непосредственный // Капуста. – Москва : Колос, 1982. – С. 114–183.

10. **Доспехов, Б. А.** Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – С. 351. – Текст : непосредственный.

11. **Пивоваров, В. Ф.** Селекция и семеноводство овощных культур / В. Ф. Пивоваров. – Текст : непосредственный // Организация и техника селекционной работы. – Москва, 1999. – Т. 1. – 290 с.

12. **Андрющенко, В. К.** Нитраты в овощах и пути их снижения : обзорная информация / В. К. Андрющенко. – Кишинев : Молд. НИИНТИ, 1983. – 54 с. – Текст : непосредственный.

УДК 550.8.04.550.42.553.3

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ МЕСТНОЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ШКАЛЫ МЕЛОВОЙ СИСТЕМЫ ПРИДНЕСТРОВЬЯ

С.Г. Маева

Представлены результаты исследования лаборатории «Геологические ресурсы», которые обобщают стратиграфические и палеонтологические данные по меловым отложениям Приднестровья, основанные на фактическом материале глубокого бурения, анализе литературных источников, работе с палеонтологическими образцами геолого-палеонтологического музея ПГУ, информации по местонахождениям.

Ключевые слова: меловые отложения, Приднестровье, Русская платформа, стратиграфические подразделения, фораминиферы, бурланешская, царевская, бекировоярская, воронковская, кичканская толщи, *Anomalina cenomanica*, *Anomalina belorussica*.

PALEONTOLOGICAL CHARACTERISTICS OF UNITS OF THE LOCAL STRATIGRAPHIC SCALE OF THE PRIDNESTROVIEN CRETAL SYSTEM

S.G. Maeva

The article presents the results of the study of the laboratory "Geological Resources", which summarize the stratigraphic and paleontological data on the Cretaceous deposits of Pridnestrovie, based on the factual material of deep drilling, analysis of literary sources, work with paleontological samples of the geological and paleontological museum of PSU, information on locations.

Keywords: cretaceous deposits, Pridnestrovie, Russian platform, stratigraphic units, foraminifers, Burlanesh, Tsarevskaya, Bekirovovoyarskaya, Voronkovskaya, Kittskanian strata, *Anomalina cenomanica*, *Anomalina belorussica*.

Введение

Мел – последний и самый длительный из трех периодов мезозойской эры. Его продолжительность составила около 79 млн лет, время начала – 145,0 млн лет назад, время завершения – 66,0 млн лет назад. Название этот этап эволюции Земли получил от писчего мела, сформированного скоплениями ископаемых морских беспозвоночных организмов того времени.

История

палеонтологических исследований меловых отложений Приднестровья и сопредельных территорий

До 50-х гг. XX в. меловые отложения на исследуемой и сопредельных террито-

риях были известны по естественным выходам на поверхность лишь сеноманских слоев в северной их части и были описаны Т. Васкауцану в 1923 г. Он описал меловые отложения у с. Наславча и у г. Сороки, привел список окаменелостей, в который включены: кораллы, двустворчатые брюхоногие и головоногие моллюски, описал ископаемого морского ежа, обнаруженного в меловых сеноманских отложениях у г. Липканы.

Информация по мелу данной территории была также изложена в работе О.К. Ланге в ежегоднике Русского палеонтологического общества в 1921 г. В ней приводятся результаты определения меловой фауны, собранной в районе г. Сороки, по наличию в ней *Belemnites ultimus* Orb., впервые обнаруженного в России, установлен сеноманский возраст мела [1].

О.В. Савчинская в 1939 г. приводит серию окаменелостей, встреченных в меловых отложениях Приднестровья, по которым устанавливает, что кроме сеноманского яруса здесь существуют более молодые отложения. Описания меловых (сеноманских) образований впоследствии были даны П.К. Иванчуком, П.М. Сухаревичем, В.Н. Корценштейном. Микропалеонтолог Г.А. Яновская получила результаты по распространению меловых отложений на севере территории, в слоях, ранее относимых по *Inoceramus labiatus* к туронскому ярусу, она нашла сеноманские фораминиферы *Anomalina senomanica* и др. Г.А. Яновская и В.А. Собецкий составили стратиграфическую схему меловых отложений.

Ряд ценных сведений по мелу приводились в работах геологов В.С. Бабий (1952), Н.К. Дичко (1950, 1958), А.Г. Беляева (1951), З.К. Осадчей (1952), П.М. Сухаревича (1955). В 1958 г. работа В.И. Славина, Д.П. Найдина «Меловые отложения Подолии и Вольни» была включена в издание «Геология СССР» [2].

В 1967 г. Т.В. Попова и В.А. Собецкий обобщили данные вышеперечисленных литературных работ, а также фондовых источников, что позволило уточнить границы между отдельными стратиграфическими подразделениями и наметить общую схему стратиграфии меловых отложений Днестровско-Прутского междуречья. В составе меловой системы Днестровско-Прутского междуречья были выделены отложения нижнего (неоком, апт-альб) и верхнего (сеноман, турон, коньяк, сантон и компан) отделов мела. По присутствию фауны охарактеризованные отложения нижнего отдела мела установлены только в пределах южной части Днестровско-Прутского междуречья, где они имеют локальное распространение, как указывает З.К. Осадчая, и приурочены к углублениям эрозионной поверхности юрских образований [3].

В статьях и монографии В.А. Собецкого приведены результаты исследований о распространении представителей семейства *Pectenidae* – родов *Syncyclonema*, *Neithea* и *Chlamis*, семейства *Spondilidae* – родов *Plicatula* и *Spondylus*, семейства *Limidae* – рода *Lima*, развитых в отложениях мела Приднестровья [4, 5].

Материалы и методы

Ископаемая фауна и опорные разрезы мела

В исследовании был использован и систематизирован фактический материал по съемочным скважинам из фондовых геологических источников, данные из статей и монографий ученых-палеонтологов, посвятивших свои работы отложениям меловой системы территории Приднестровья, образцы геолого-палеонтологического музея ПГУ.

Сведения по ископаемым мела вошли в базу данных «Палеонтология Приднестровья» и включают представителей следующих групп: фораминиферы, двустворчатые моллюски, головоногие и брюхоногие моллюски, морские ежи, губки. Вся палеонтологическая информация дается с привязкой по площади, разрезу и свите (рис. 1, 2).

Определение по фораминиферам показывает, что меловой комплекс Приднестровья охватывает диапазон от раннесеноманского до сантонского времени включительно. Перекрываются отложения мела с размывом терригенно-карбонатной толщи палеогена (на юге до широты г. Дубоссары) и неогена.

По палеонтологическим и литологическим составляющим в меловых отложениях Приднестровья были выделены следующие свиты (толщи): бурланешская, царевская, бекировкаряская, воронковская, кицканская [6] (см. табл.).

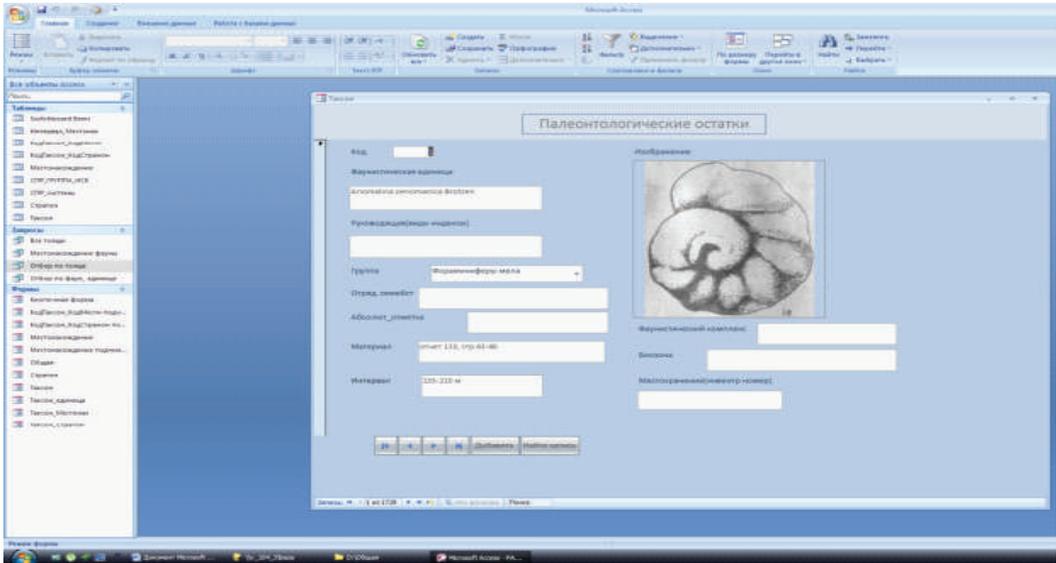


Рис. 1. Интерфейс рубрики «Палеонтологические остатки» базы данных «Палеонтология Приднестровья»

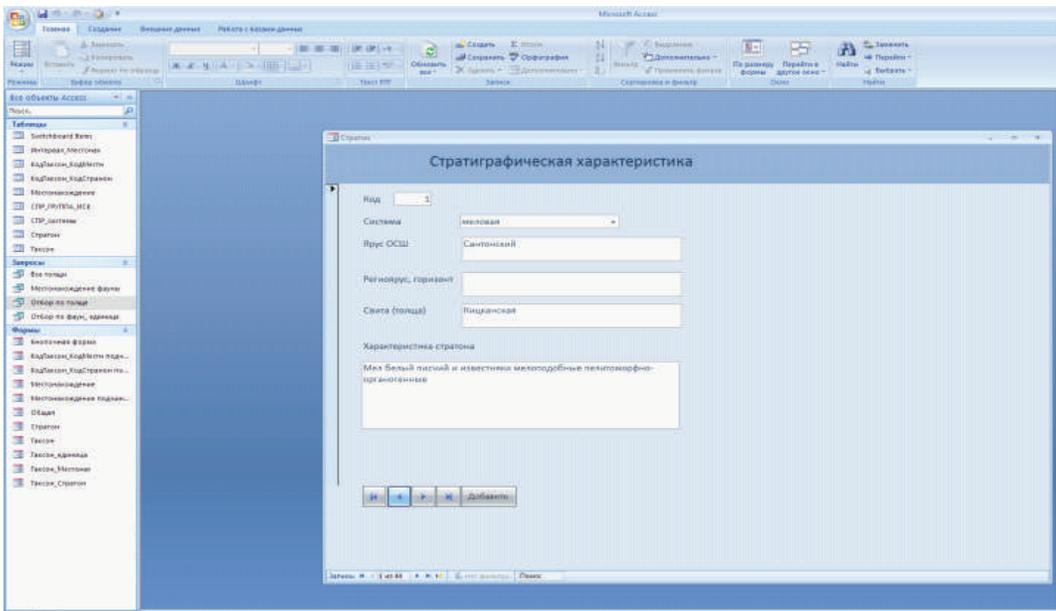


Рис. 2. Интерфейс рубрики «Стратиграфическая характеристика» базы данных «Палеонтология Приднестровья»

Корреляция местных и региональных подразделений общей стратиграфической шкалы

Эпоха	Эра	Система	Отдел	Ярус	Региональные подразделения ОСШ		Местное подразделение ОСШ, толща	Литоология	Фауна				
					Серия	Регionarус							
Фанерозой	Мезозой	Меловая	Верхний	Сеноманский	Сеноманский		Воронковская K ₂ vg	Известняки кремнеземистые	<i>Anomalina belorussica</i>				
						Бекировоярская K ₂ bj				Известняки крепкие	<i>Gavelinella senomanika</i>		
						Царевская K ₂ cg						Глина цеолит-содержащая песками глауконит-кварцевыми и песчаниками,	<i>Anomalina senomanica</i>
						Бурлаишутская K ₂ br ₂							
Эоценозой	Мезозой	Меловая	Верхний	Туронский	Туронский	Кишканская K ₂ kc	Известняки мелоподобные, мел писчий	<i>Anomalina praefrasantonic</i>					
				Коньякский	Коньякский				Известняки белого цвета кремнеземистые трепеловидные	<i>Anomalina ammonoides</i>			
				Сантонский	Сантонский						Мел писчий, известняки мелоподобные пелитоморфно-органические	<i>Anomalina stelligera</i> <i>Anomalina infrasantonic</i>	
Эоценозой	Мезозой	Меловая	Верхний	Ярус	Регionarус								

В пределах Приднестровья меловые отложения имеют почти повсеместное распространение (рис. 3).

В отложениях **бурланешской свиты**, которая сложена глауконит-кварцевыми песками и песчаниками, алевролитами в скважине 73, расположенной на южной окраине с. Бурланешты, которая признана опорным разрезом, в интервале 29–81 м встречаются фораминиферы: *Eggerellina intermedia*, *Hedbergella intracretacea*

Glessn., *Lenticulina rotulata* Lam.; в песках скв. 4 (Охринча) содержится богатый комплекс нижнесеноманских видов фораминифер: *Hedborgella infracteatacea* Gl., *Arenibulemina presli* Rss., *Anomalina cenomanica* Brots, *Cibicides jakzevan* Vassil., *Lenticulina rotulata* Lam., *Tritaxia tricarinata* Rss., *Planogyrina globigerinellinoides* Subb.

Царевская толща мелового комплекса имеет ограниченное распространение.

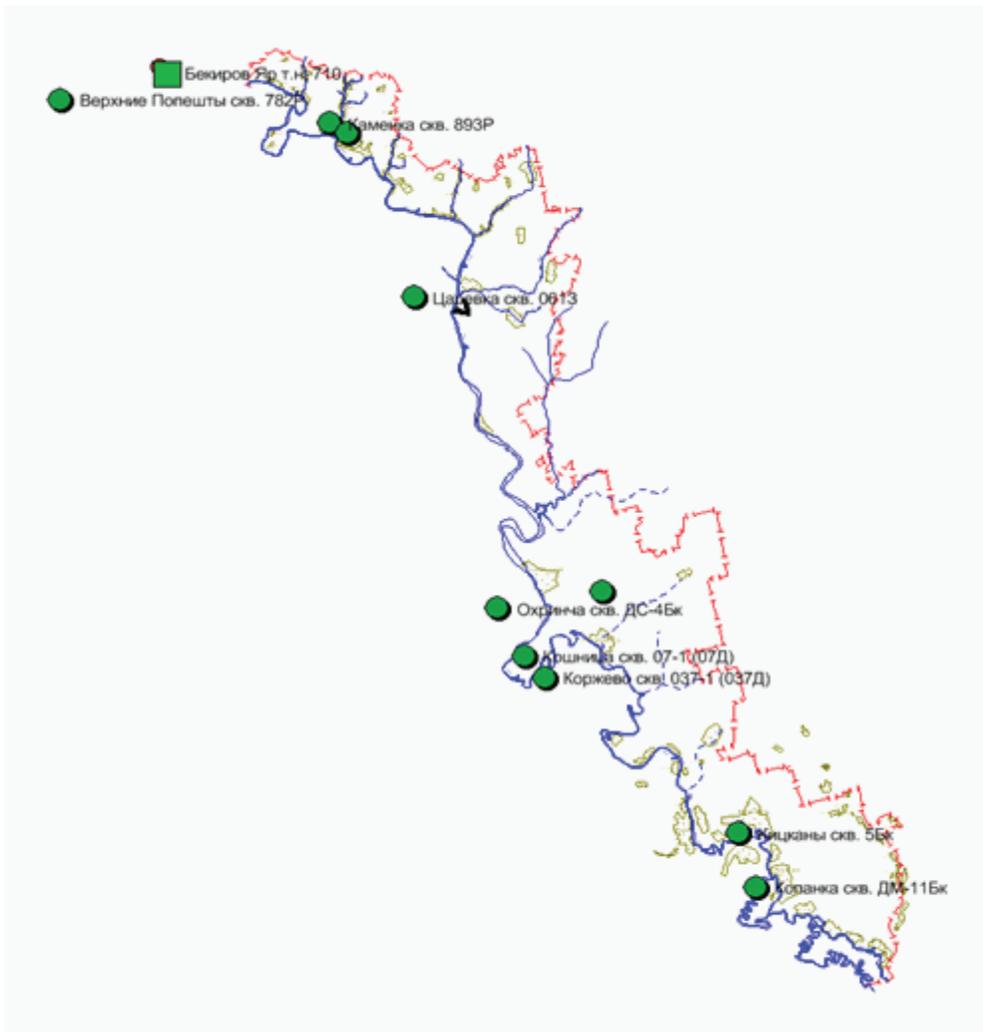


Рис. 3. Карта местонахождений ископаемых меловой системы

Впервые она была выделена при геологической съемке Резинской площади. Толща протягивается в виде полосы длиной около 150 км и шириной в 30–40 км от г. Флорешты (Молдова) предположительно до Григориополя. Залегает она несогласно на отложениях венда, силура.

Фауна царевской толщи представлена *Gavelinella cenomanica* Bzotz, *Hagenovella champani* Cushm., *H. ifracretacea* Glaessn., *Tritaxa pyramida* Pss., *Lingulogarulinella globosa* Bzotz, *Brotzenella belorussica* Akim, *Rotalipora delikai* Franke, *Cibicides gorbenkovi* Akim.

В качестве стратотипа был выбран разрез по скв. 061 (вблизи с. Царевка Резинского района), где вскрыт и фаунистически охарактеризован разрез песчаных и известковистых глин мощностью 25,8 м.

В отложениях опорного разреза царевской толщи в скважине 061 в интервале 291–303 м встречается руководящий вид нижнего сеномана – *Gavelinella cenomanica*, а также виды: *Hagenovella champani*, *H. ifracretacea*, *Tritaxa pyramida*, *Lingulogarulinella globosa*, *Brotzenella belorussica*, *Rotalipora delikai*, *Cibicides gorbenkovi*, *Hagenovella champani*.

Породы **бекировоярской толщи** составляют значительную часть мелового комплекса и развиты на всей территории. На северо-западе площади отмечается уменьшение ее в сторону выступа Украинского щита с 39 до 3 м (скв. 913). Нарастивание мощности происходит в юго-восточном – до 21 м (скв. 042) и в южном – до 39 м (скв. 702) и 54 м (скв. 25) направлениях. Кровля толщи понижается в юго-восточном и южном направлениях от + 80 м в районе с. Грушка до – 460 м у Кучурганского водохранилища.

В разрезе бекировоярской толщи выделяется две подтолщи: нижняя, сложенная преимущественно в разной сте-

пени глинистыми известняками; верхняя – аморфными и зернистыми известняками. Формирование толщ происходило в различных структурно-фациальных зонах. В северо-западной зоне развита верхняя подтолща, в восточной – нижняя. Нижняя подтолща вскрыта несколькими скважинами: 032, 033, 034, 042, 702 и др. – при геологической съемке Резинской площади в северо-восточной части площади (описаны Захаровым в 1987 г.), при геологической съемке листа L-35-XII (описаны Букатчуком в 1967 г., Поздняковым в 1992 г.). Отложения подтолщи представлены глинистыми известняками, мергелями. Их мощность невыдержанна, на северо-востоке она составляет 11,5–18 м, увеличиваясь до 39 м (Новые Гояны), 54 м (Красный Винградарь) и снова уменьшаясь до 1 м в южном направлении (Кучурганское водохранилище). Залегает подтолща на севере площади непосредственно на отложениях венда или, в редких случаях, на глинах царевской толщи (скв. 042), на юге – на песчаниках и песках бурланештской толщи [7].

Отложения нижней подтолщи датируются нижним сеноманом. Этот вывод был сделан на основании микропалеонтологических данных, полученных Л.Ф. Плотниковой, которая в глинистых известняках обнаружила вид *Potalipoza brotzen* Sig., зональный для Тетиса [6].

Верхняя подтолща почти полностью слагает разрез северо-западной части территории. В ее основании залегают 5–8-метровый пласт светло-серых микрозернистых слюдистых известняков с раковистым изломом. Л.Ф. Плотникова в известняках этого слоя определила руководящие виды фораминифер среднего сеномана – *Rofalispora brotzeni* Sig., *R. rontsalvensis* Morz. и др. Среди органических остатков определены реликты фораминифер, обломки спикул губок, членики криноидей, остатки остракод [8].

Выше залегают микрозернистые слабоглинистые известняки. В известняках обнаружен богатый комплекс фораминифер среднего сеномана – *Vialovll franzkei* Cwshm, *Zavilinella cenomanica* Brotz, *Brotzenella berthelini* Kell и др. В описанных известняках во многих разрезах (скв. 869, 882, 893, 903) Л.Ф. Плотникова определила богатый комплекс бентосных и планктонных фораминифер. Среди них *Rotalipora monfsalvensis*, *R. gruhornen* Sis (Morz), *R. cuchmani* Morz., характерный для среднего сеномана Приднестровья [6].

В отложениях бекировоярской свиты в овраге Бекиров Яр (г. Сороки) и в скв. 812 определены следующие виды фораминифер: *Gavelinella cenomanika*, *Anomalina belorusika*, *Vialorella frankei* Cushman, *Larlinella cenomanika* Brotz., *Brotzenella berthelini* Kell, *Rotalipora brotrem* Sig, *Whiteinella baltika* Dougl., *Tritazia pyramichta* Rss, *Rotalipora monfsalvensis*, *R. gruhornen* Sis Morz, *Praeglobotruncana gibla* Klaus., *Rotalipora brotrem* Sig, *Whiteinella baltika* Dougl.

Разрез меловой системы «Бекиров Яр» является стратипитическим для бекировоярской толщи. В каньоне в 0,5 км ниже по р. Днестр меловые отложения вскрываются более полно. Снизу вверх:

1. Песок темный зеленовато-серый известковистый кварц-глауконитовый с зернами и мелкими округлыми обломками фосфоритов – 0,8 м.

2. Известняк серый мелкозернистый глинистый песчанистый с зернами глауконита и фосфоритов в низах пласта – 8,8 м.

3. Известняк от серого до светло-серого тонкозернистый глинистый с конкрециями марказита – 2,1 м.

4. Известняк серый массивный глинистый – 0,5 м.

5. Известняк желтовато-серый пятнистый слабоглинистый с редкими конкрециями марказита – 4,1 м.

6. Известняк светло-серый мелкозернистый слабоглинистый – 2 м.

7. Известняк белый с желтоватым оттенком аморфный и тонкозернистый пористый – 9,6 м.

8. Известняк желтовато-серый мелкозернистый слабопесчанистый рыхлый с примесью зерен глауконита в верхах пласта – 5 м.

Фауна: *Praeglobotruncana stephani* Gand., *Plectina ruthenica*, *Rotalipora reicheli* Morn., *Anomalina cuvillieri* Garb., *A. belorusica* Akimz., *Marssonella oxycona* Rss., *Cibicides gorbenkovi* Akim., *Thalmaninella appenninica* Renz., *Th. bronzeti* Sigal. Возраст фауны – верхнесеноманский.

Выше залегает базальный пласт воронковской толщи.

Завершает разрез меловых отложений на севере и северо-западе площади **воронковская толща**. В работах предшественников отложения этой толщи относились к верхнему подъярису сеноманского яруса или входили в состав залучанской толщи [7].

Воронковская толща представлена мелоподобными и кремнеземистыми известняками с желваками кремней в верхней части разреза. Распространена она на северо-западе территории. Восточнее р. Каменки воронковская толща замещается глинистыми мелкозернистыми известнякам верхнебекировоярской подтолщи. В юго-восточном направлении прослеживается на небольшой площади в районе с. Катериновка. Известняки воронковской толщи обнажаются в крутых бортах долины Днестра. Представлена толща мелоподобными известняками, в некоторых разрезах отмечаются кремнеземистые известняки.

Возраст воронковской толщи на основании определений верхнесеноманских планктонных и бентосных форм фораминифер (скв. 869) датируется поздним сеноманом. В кремнеземистых известня-

ках определены следующие руководящие виды позднего сеномана: *Brotzenella* aff. *belorussica* Akim, *B. minutissima* Akit, *Lingulogarulinea ornata* Zipn. Органические остатки, составляющие 20–40 %, представлены целыми раковинами фораминифер и их обломками, спикулами губок [8].

Опорный разрез воронковской толщи – обнажение в карьере у с. Воронково. В известняках здесь определены следующие виды фораминифер: *Eggerellina intermedia*, *Hedbergella intracretacea* Glessn., *Lenticulina rotulata* Lam., *Haginowella chmaniss.*, *Cibicides gorbenkovi* Akimez. *Arenobulimina presli* Röss., *Cibicides jarzeae* Vassil., *Planogyrina globigerinellinoides* Subb, *Gyrdina subconica* Vassil., *Eritaxia tricarinata* Röss., *Anomalina cuvillieri* Garb.

Скв. 5, вскрывая толщу писчего мела и мелоподобных известняков, была выбрана в качестве стратотипа кицканской толщи. Здесь на глубине 316,5 м на глинистых известняках бекировоярской толщи без видимого перерыва залегают слои:

1. Мел белый писчий и мелоподобные известняки с фауной фораминифер: *Anomalina cenomanica* Brotz, *A. белорussica* Akim, *Cibicides gorbenroi* Akim. – 19,5 м.

2. Мел мягкий с прослоями пелитоморфного слабого глинистого известняка, в нижней части слоя определена фауна: *Anomalina ammonoides* Peuss, *A. berthelimi* Kell, *A. moniliformis* Peuss, *Epomides turoicus* Zipn. На остальных уровнях разреза встречены: *Anomalina praeitra-sontonica* Mite, *Cibicides evirsdalenensis* Kell. – 96 м.

3. Мел белый мягкий, местами слабый глинистый с *Anomalina infracantonica* Niute, *Yelosofrunneana linneiana* Ozb.

Выше с перерывом залегают пески и мергели лиманской толщи палеогена. Суммарная мощность кицканской толщи равна 165 м. На основании определения

фауны слой 1 датируется сеноманом; слой 2 – туроном и коньяком; слой 3 – сантоном. В скважине 13 на юге площади у Кучурганского водохранилища вскрыт аналогичный разрез. Описание известного разреза в с. Наславча приводит В.А. Собецкий в монографии о пектинидах Молдавии [4]. «К югу от реки Жван до широты г. Сороки нижнесеноманские отложения представлены преимущественно карбонатно-глинистыми породами. В этой части Приднестровья наиболее полный разрез рассматриваемых отложений расположен вблизи с. Наславча, где на размытой поверхности песчаных сланцев ордовика залегают (снизу вверх):

1. Тонкий слой базального конгломерата, состоящего из слабосцементированной гальки и обломков фосфоритов. Мощность 0,3–0,5 м;

2. Небольшой по мощности (0,5–2 м) слой кварцево-глауконитовых песков и песчаников с редко встречающимися остатками плохой сохранности *Rhynchonella* sp., *Exogyra* sp., *Syncyclonema* cf. *orbiculare* Sow.

3. Мергели компактные пепельно-серые, содержащие отдельные конкреции кремней и стяжения марказита. Из остатков фауны встречаются *Neohibolites ultimus* Orb., *Chlamus robinaldina* Orb., *Syncyclonema orbiculare* Sow., *Rhynchonella nuciformis* Sow., *Ostrea canaliculata* Sow., *Plicatula girgitis* Pictet et Roux, *Lima (Mantellum) gaultina* Woods.

4. Мергели кремнистые, тонкозернистые, белые, изобилующие кремниевыми конкрециями. Фауна очень бедна: единичные мелкие *Syncyclonema orbiculare* Sow., *Plicatula inflata* Sow., *Ostrea* sp. Мощность 7–17,5 м.

5. Мелкодетрусовые глауконитсодержащие известняки, компактные, серые, испещренные многочисленными ходами илоедов. Фауна богата и разнообразна:

Neohibolites ultimus Orb., *Syncyclonema noetlingi* Sobetski, *Chlamus (Merklina) aspera* Lam., *Ch. aissicosta* Eth., *Ch. elongate* Lam., *Ch. puzosiana* Math., *Neithea quinquecostata* Sow., *N. sexcostata* Woodw., *Lima (Plagios-toma) semiornata* Orb., *L. podolica* Sobetski, *Plicatula inflata* Sow., *Rhynchonella nuciformis* Sow., *Terebratula* sp. и др. Мощность слоя – 2,5–4 м.

К югу от г. Сороки оба верхних слоя выклиниваются и на участке Воронково–Каменка, нижнесеноманские отложения представлены пепельно-серыми компактными тонкозернистыми мергелями, соответствующими слою 3 из приведенного выше разреза. Здесь обнаружены *Neohibolites ultimus* (Orb.), *Ostrea canaliculata* Sow., *Plicatula gurgitis* Picet et Roux., *Pl. inflata* Sow., *Inoceramus crippsi* Mant. и другие окаменелости. Мощность мергелей – 20–35 м [5].

В меловых отложениях воронковской толщи, которая обнажается в овраге Рыпавие у с. Грушка, обнаружены остатки морских ежей, головоногих и двустворчатых моллюсков. Все образцы были определены и занесены в Палеонтологическую базу данных Приднестровья.

Заключение

В Приднестровье меловые отложения распространены по всей территории. На севере образования мелового возраста обнажаются вдоль течения Днестра. К югу от широты пос. Каменка залегают ниже уровня современной эрозии. На дневную поверхность в береговых склонах выходит верхняя часть разреза, погружаясь под русло реки в районе с. Рашков. Залегают породы мелового комплекса с резким стратиграфическим несогласием на силурийских, ордовикских и вендских образованиях. Подошва отложений неровная, с уклоном к югу и

юго-западу. Мощность меловых отложений характеризуется нарастанием в направлении падения подошвы и кровли к югу от 0 до 308 м.

Верхний отдел меловой системы Приднестровья повсеместно начинается осадочными образованиями сеноманского яруса, в Среднем Приднестровье они выходят на поверхность и представлены отложениями двух областей осадконакопления: северной – мелководной, в пределах которой сеноманский комплекс сложен глауконитами, песками, песчаниками, спонголитами; южной – относительно глубоководной, характеризующейся преобладанием карбонатных и карбонатно-глинистых пород. Граница между областями осадконакопления проходит в районе водораздела Жван и Калюс.

Сеноманские отложения среднего Приднестровья подразделяются на два подъяруса по цефалоподам – нижний с *Neohibolites ultimus* Orb. и верхний с *Actinocamax plenus* Blv., *Acanthoceras rhotomagensis* Brongn. Оба подъяруса соответствуют подразделениям стратиграфической шкалы, принятым для мела Русской платформы.

Региональные стратиграфические подразделения для меловых отложений приводились только по характерным комплексам органических остатков. Горизонты и лона (провинциальные зоны) для меловых отложений юго-западной части Русской платформы не были выработаны. Для расчленения меловых отложений данной территории в качестве руководящих форм использованы фораминиферы, в частности аномалиноидеи: для нижнего сеномана – *Anomalina cenomanica*, для верхнего сеномана – *Anomalina belorussica*, для турона – *Anomalina ammonoides*, для коньяка – *Anomalina praeinfrasantonica*, для нижнего сантона – *Anomalina infrasantonica*, для верхнего сантона – *Anomalina stelligera* [9].

Кроме фораминифер в стратиграфическом расчленении мела принимались во внимание распространение и экология моллюсков. В.А. Собецкий выделил нижнюю зону, развитую у сел Воронково, Залучаны и Вертюжаны, в которой распространены *Neohibulites ultimus* Orb. и *Neithea quinquecostata* Sov., а в с. Атаки – *Neithea quinquecostata* Sov., и среднюю зону сеномана у с. Мерешовка с *Schloenbachia varians* Sov. и *Actinocamax planus* Blainw.

Цитированная литература

1. **Негодаев-Никонов, К. Н.** Результаты и задачи стратиграфических и палеонтологических исследований на территории МССР / К. Н. Негодаев-Никонов. – Текст : непосредственный // Палеонтология, геология и полезные ископаемые Молдавии. – Кишинев. – 1967. – Вып. 1. – С. 1–18.
2. **Сухов, И. М.** Развитие основных представлений о геологическом строении Бессарабии / И. М. Сухов – Кишинев, 1961. – Текст : непосредственный.
3. **Бобринская, О. Г.** Стратиграфия осадочных образований Молдавии / О. Г. Бобринская [и др.]. – Кишинев : Картя Молдовеныскэ, 1964. – 129 с. – Текст : непосредственный.
4. **Собецкий, В. А.** К систематике верхнемеловых пектинад Среднего Приднестровья / В.А Собецкий. – Текст : непосредственный // Палеонтологический журнал. – 1960. – № 2.
5. **Собецкий, В. А.** Верхнемеловые *Pectinasea* Среднего Приднестровья, их систематический состав и экологические особенности / В. А. Собецкий. – Кишинев : Штиинца, 1961. – Текст : непосредственный.
6. Геологическое строение и полезные ископаемые Среднего Приднестровья : отчет о групповой геологической съёмке м-ба 1 : 50 000 листов М-35-141-В, М-35-142-В, Г и геологическом доизучении площадей м-ба 1 : 50 000 листов М-35-141-А, Г с общими поисками (Среднее Приднестровье) : отчет о НИР / Центрально-Молдавская геологоразведочная экспедиция; начальник В. И. Сериков, ответственный исполнитель В. М. Рыборак. – Дубоссары, 1990. – Текст : непосредственный.
7. Геологическое строение и полезные ископаемые Резинского горнопромышленного района: отчет геологосъёмочной партии о групповой геологической съёмке м-ба 1 : 50 000 и глубинном геологическом картировании м-ба 1 : 200 000, проведённых в 1982–1987 гг. : отчет о НИР / Центрально-Молдавская геологоразведочная экспедиция; начальник В. Я. Лозовец, ответственный исполнитель А. Д. Захаров [и др.]. – Дубоссары, 1987. – Текст : непосредственный.
8. **Третьяк, Г. Н.** Характеристика поздне-меловых губок Среднего Приднестровья. Палеонтология и стратиграфия мезокайнозоя южных окраин Русской платформы / Г. Н. Третьяк. – Кишинев : Штиинца, 1973. – С. 3–15. – Текст : непосредственный.
9. **Яновская, Г. А.** Стратиграфия и фауна фораминифер меловых отложений Молдавской ССР / Г. А. Яновская, П. А. Букатчук. – Текст : непосредственный // Палеонтология и стратиграфия мезокайнозоя Молдавской ССР. – Кишинев : Изд-во Академии наук МССР, 1970. – С. 91–158.

УДК 911.5/9

ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ПРИРОДНОЙ ЗОНАЛЬНОСТИ В ДНЕСТРОВСКО-ПРУТСКОМ МЕЖДУРЕЧЬЕ

И.П. Капитальчук

Обосновано положение зональной границы между лесостепью и степью на территории Днестровско-Прутского междуречья. Показано, что лесные и лесостепенные ландшафты в степной зоне междуречья являются результатом высотно-ландшафтной дифференциации на возвышенных территориях.

Ключевые слова: природная зональность, климатические пояса, ландшафт, высотно-ландшафтная дифференциация, степь, лесостепь.

FEATURES OF THE MANIFESTATION OF NATURAL ZONALITY ON THE DNIESTER-PRUT INTERFLUVE

I.P. Kapitalchuk

The position of the zonal border between the forest-steppe and the steppe on the territory of the Dniester-Prut interfluve is justified. It is shown that forest and forest-steppe landscapes in the steppe zone of the interfluve are the result of high-altitude landscape differentiation in elevated territories.

Keywords: natural zonality, climatic zones, landscape, altitude-landscape differentiation, steppe, forest-steppe.

Введение

Согласно ландшафтному районированию Молдавской ССР, проведенному В.Е. Прокой [1, с. 72], и природно-географическому районированию, представленному Н.Л. Рымбу [2], по территории Днестровско-Прутского междуречья проходит граница между двумя природными зонами – лесостепной и степной. Эта зональная граница пересекает центральные районы и, окаймляя Кодры с юга, образует хорошо выраженный выступ в меридиональном направлении, вторгающийся в южную степную часть междуречья. Известный советский географ Ф.Н. Мильков [3, с. 11] еще в 1951 г. тоже провел границу между лесостепью и степью по южной окраине Кодр.

Вместе с тем существует и иная точка зрения на положение границы между

этими зонами на территории Днестровско-Прутского междуречья, высказанная в 1947 г. Л.С. Бергом: «...мы проводим южную границу лесостепья следующим образом: от северной Бессарабии (северный край Бельцкой степи) к Балте (несколько южнее к Ананьеву)...» [4, с. 285–286]. Таким образом, в отличие от В.Е. Проки [1], Н.Л. Рымбу [2] и Ф.Н. Милькова [3], которые включают Бельцкую степь и Кодры в лесостепную зону, Л.С. Берг проводит границу лесостепи по северному краю Бельцкой равнины, проходящую далее в широтном направлении к Балте (Украина).

Существенные расхождения в положении зональной границы между лесостепью и степью по Л.С. Бергу [4] и Ф.Н. Милькову [3] имеют место не только в Днестровско-Прутском междуречье, но и в других частях Русской равнины, в частности в районе Донецкого кряжа и на юге Среднерусской возвышенности. Суц-

ность и история этой проблемы подробно рассмотрена в работе С.В. Федотова [5], который аргументированно поддержал точку зрения Л.С. Берга по расположению южной зональной границы лесостепи на Русской равнине. При этом положение южной границы лесостепи на территории Днестровско-Прутского междуречья определяется в контексте общего подхода вертикальной дифференциации ландшафтов на Русской равнине и специально не рассматривается. Поэтому целесообразно рассмотреть этот проблемный вопрос более детально непосредственно для территории Днестровско-Прутского междуречья на основе объективных критериев.

В связи с этим **цель настоящей работы** – обосновать положение зональной границы между лесостепью и степью на территории Днестровско-Прутского междуречья.

Материалы и методы

В данном исследовании рассматривается граница между двумя природными зонами, формирование которых обусловлено, в первую очередь, климатической поясностью. Поэтому, используя данные, содержащиеся в литературных источниках [5–9], мы, прежде всего, проанализировали количественные показатели, свойственные Днестровско-Прутскому междуречью в различных климатических классификациях, увязанных с распространением ландшафтов.

Однако основные аргументы для обоснования положения зональной границы между лесостепью и степью в Днестровско-Прутском междуречье сформулированы на основе анализа пространственной организации ландшафтов на данной территории с помощью симметричного подхода и высотной дифференциации геоэкоосистем, методика и результаты которых были нами приведены в предыдущих работах [10, 11].

Результаты и обсуждение

Прежде чем говорить о расположении зональной границы между лесостепью и степью в Днестровско-Прутском междуречье, необходимо убедиться, что фоновые (зональные) климатические условия на данной территории действительно соответствуют лесостепному и степному типу ландшафта. В связи с этим мы обобщили количественные показатели зональных климатических условий в Днестровско-Прутском междуречье исходя из разных климатических классификаций, увязанных с ландшафтной поясностью (см. табл.).

По всем представленным в таблице классификациям (за исключением классификации по В.В. Докучаеву) территория Днестровско-Прутского междуречья располагается на границе двух климатических поясов (областей), в одной из которых формируются лесные, лесостепные ландшафты, а в другой – степные ландшафты. Однако диапазоны значений показателей, характеризующих климатические области, очень широки. Поэтому необходимо сопоставить их с соответствующими показателями, характерными для Днестровско-Прутского междуречья.

Так, в междуречье Днестра и Прута среднегодовая суммарная солнечная радиация составляет $108 \div 119$ ккал/см² [1, 7], что соответствует в большей степени степной и лишь отчасти лесостепной зоне по Б.П. Алисову (см. табл.). Если условно принять северную границу степи по изолинии 110 ккал/см² в год, то в Днестровско-Прутском междуречье она практически окаймляет с юга Северомолдавское плато, отклоняясь в восточной части междуречья в южном направлении под воздействием Приднестровской возвышенности [1, с. 38]. Таким образом, по данному признаку зональная граница между лесостепью и степью проходит здесь в соответствии с точкой зрения Л.С. Берга. Обратим вни-

**Зональные климатические условия в Днестровско-Прутском междуречье
по разным климатическим классификациям [5–6, 8–9]**

Автор	Пояс, область	Радиационные показатели	Температурные показатели	Показатели увлажнения	Тип ландшафта
В. Кёппен	Dfb		$t_{я} < -3\text{ }^{\circ}\text{C}$ $t_{и} < 22\text{ }^{\circ}\text{C}$		Леса
	BSk			$t + 14 \leq r \leq 2(t + 14)$	Степи
Л.С. Берг	Лесная		$t_{ин} = 10\text{--}20\text{ }^{\circ}\text{C}$		Леса, лесостепи
	Степная			$r = 200\text{--}450\text{ мм}$	Степи
В.В. Докучаев	Степная			$r = 400\text{--}500\text{ мм}$	Степи
М.И. Будыко и А.А. Григорьев	П4Е	$R = 0\text{--}2000$	$\sum t_{зн} = 2200\text{--}4400$ $t_{я} = 0\text{--}-13\text{ }^{\circ}\text{C}$	$K = 0,8\text{--}1$	Листв. леса, лесостепи степи,
	П4Е			$K = 1\text{--}2$	
Б.П. Алисов	III (9)	$Q = 80\text{--}100$	$\sum t = 1600\text{--}2400$	$d = -100\text{--}+200$	Леса, лесостепи
	III (14)	$Q = 110\text{--}120$	$\sum t = 2600\text{--}3200$	$d = -400\text{--}-200$	Степи

Условные обозначения: R – радиационный баланс, МДж/м²; Q – суммарная солнечная радиация, ккал/см²/год; $t_{я}$ – среднемесячная температура января; $t_{и}$ – среднемесячная температура июля; $t_{ин}$ – среднемесячная температура теплого периода; $\sum t_{зн}$ – сумма температур земной поверхности за период с температурой выше 10 °С; $\sum t$ – сумма температур воздуха за период с температурой выше 10 °С; r – количество осадков, мм; K – радиационный индекс сухости; d – средняя годовая разность осадков и испаряемости.

мание, что на территории Кодр суммарная солнечная радиация составляет не менее 112 ккал/см² в год, а ее максимальное количество превышает 114 ккал/см² в год [1, с. 38], т. е. Кодры по данному климатическому параметру располагаются в степной зоне.

Однако годовое количество приходящей к земной поверхности солнечной радиации не является достаточным признаком для однозначной его увязки с распространением ландшафтов. Так, например, годовая сумма солнечной радиации в Антарктиде (100–120 ккал/см²) [5, с. 29] вполне сопоставима с количеством радиации, получаемым Днестровско-Прутским междуречьем.

Диапазон изменения радиационного баланса, приведенный в классификации М.И. Будыко и А.А. Григорьева (см. табл.), очень широк (0–2000 МДж/м²) и не позволяет разграничить лесостепь и степь. Тем не менее показательно, что фактические величины радиационного баланса за год

в Днестровско-Прутском междуречье составляют 45,5–53,2 ккал/см² (1902–2224 МДж/м²) [7], что позволяет отнести всю эту территорию по данному зональному показателю к степной зоне.

В то же время по классификации В. Кёппена южная граница области бореального климата лесной зоны (Dfb) ограничена изотермой –3 °С самого холодного месяца, при этом температура самого теплого месяца ниже 22 °С, и не менее четырех месяцев имеют температуру воздуха выше 10 °С (см. табл.). По этим признакам практически вся территория Днестровско-Прутского междуречья (за исключением крайнего юга) принадлежит лесной зоне Dfb [1, с. 39–40; 7, с. 72].

Все же ландшафтная структура территории в наибольшей степени определяется температурными условиями теплого периода [6]. При этом важной характеристикой термических условий служит сумма температур выше 10 °С, отражающая обеспеченность теплом в период активной веге-

тации растений. В Днестровско-Прутском междуречье этот показатель изменяется в пределах 2700–3400 °С [1, с. 43], что соответствует области степей по классификации Б.П. Алисова (см. табл.).

По Л.С. Бергу, в лесостепной области среднемесячная температура в течение теплого периода не должна превышать 20 °С. Такие условия наблюдаются только на Северомолдавском плато [1, с. 39; 7, с. 72], остальная территория Днестровско-Прутского междуречья по этому признаку должна быть отнесена к степной зоне.

Несмотря на важность радиационных и температурных климатических показателей, основным лимитирующим фактором распространения коренных типов растительности на территории Днестровско-Прутского междуречья является влагообеспеченность, которая зависит главным образом от количества осадков. Для степной зоны среднегодовое количество осадков составляет, по Л.С. Бергу, 200–450 мм, а по В.В. Докучаеву – 400–500 мм (см. табл.). Фактически на изучаемой территории за год в среднем выпадает 370–560 мм осадков [7], что по обеим классификациям позволяет отнести ее как к степи, так и лесостепи. Однако обусловленная пересеченностью рельефа пятнистость пространственного распределения осадков [1, с. 39; 7, с. 212] затрудняет проведение зональной границы между лесостепью и степью по данному признаку. По этой же причине не представляется возможным определить здесь положение границы между природными зонами на основе пространственного распределения гидротермического коэффициента, отражающего важный экологический показатель – соотношение тепла и влаги.

Таким образом, анализ таблицы показывает, что на территории Днестровско-Прутского междуречья значения климатических показателей относятся к двум природным зонам – лесостепи и степи,

однако провести между ними зональную границу сложно, поскольку субширотное пространственное распределение климатических факторов сохраняется только в северной его части, в то время как в остальных районах междуречья характер этого распределения существенно нарушается под влиянием рельефа. При этом по двум фоновым параметрам – среднегодовой суммарной солнечной радиации (менее 110 ккал/см²) и среднемесячной температуре в течение теплого периода (менее 20 °С) – можно уверенно отнести к лесостепной зоне только Северомолдавское плато, остальная территория Днестровско-Прутского междуречья располагается в степной зоне, в том числе лесные Кодры, лесостепные Приднестровская и Тигечская возвышенности.

Трансформация зональных черт ландшафтной структуры южнее Бельцкой степи происходит в результате воздействия рельефа на фоновые гидротермические поля и главным образом зависит от его абсолютных отметок. Результатом такой трансформации является вертикальная дифференциация ландшафтов вплоть до проявления высотной поясности [10–12].

Упорядоченность земного пространства в виде природной зональности, возникающей под воздействием поступающей на шарообразную земную поверхность солнечной радиации, можно отнести к типу волновых симметрий, что на территории Днестровско-Прутского междуречья при движении с севера на юг должно проявляться в постепенной смене лесостепных ландшафтов сначала богаторазнотравной, а затем бедноразнотравной степью. Волновой характер такой симметрии означает, что в субмеридиональном направлении смена одного доминирующего на ландшафте типа растительной ассоциации другим типом должна происходить волнообразно, т. е. площадь лесов и луговых степей, доминирующих в северной части междуре-

чья, должна сокращаться к югу при одновременном увеличении площади участков, занимаемых богаторазнотравной степной растительностью, которая, достигнув максимума на территории Бельцкой равнины, постепенно должна уступить доминирующее положение бедноразнотравным степным сообществам при дальнейшем продвижении на юг. В случае полного соответствия симметрий внешнего поля солнечной радиации и ландшафтной структуры междуречья ее зональные изменения должны отображаться одномодальными распределениями со следующими друг за другом модами, соответствующими максимальному распространению лесных, лугово-степных, богаторазнотравных степных и, наконец, бедноразнотравных степных ассоциаций [10].

Реальная картина пространственной структуры ландшафтов на Днестровско-Прутском междуречье далека от подобной идеализации, наблюдается значительное ее несоответствие фоновым гидротермическим полям (диссимметрия) (рис. 1).

Так, распространение лесных ландшафтов имеет трехмодальное распределение: первая мода приурочена к Северомолдавскому плато, где наблюдается соответствие зонального гидротермического поля и ландшафтной структуры, вторая (главная) и третья моды распределения площади лесов располагаются в степной зоне и соотносятся с лесными Центральными Кодрами и лесостепной Тигечской возвышенностью.

Субмеридиональное распространение лугово-степных ландшафтов имеет подобный характер распределения, за исключением расположения второй моды, которая в данном случае приурочена не к Центральным Кодрам, а к их восточным и южным отрогам.

В то же время для меридионального распространения богаторазнотравных и бедноразнотравных ландшафтов наблюдается более тесное согласование с зональными гидротермическими полями. В частности, максимальное распространение богаторазнотравных степей приходится на Бельцкую равнину, а затем занимаемая ими

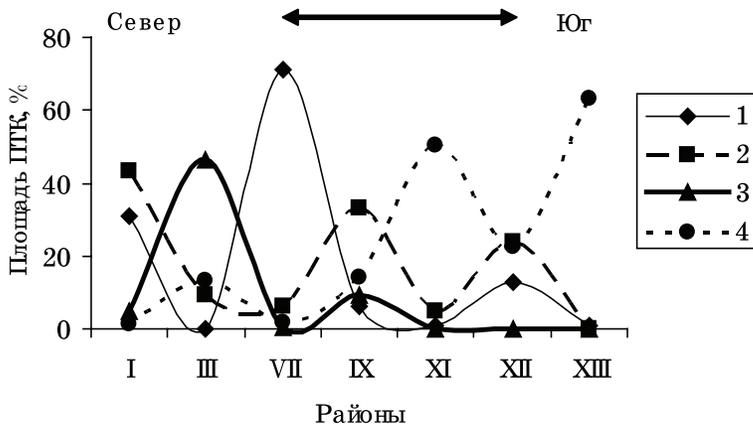


Рис. 1. Изменение площади распространения разных типов ландшафта (ПТК)

в Днестровско-Прутском междуречье в субмеридиональном направлении (по [10]):

ландшафты (ПТК): 1 — лесные, 2 — лугово-степные, 3 — степные богаторазнотравные, 4 — степные бедноразнотравные; районы: I — Северомолдавское плато, III — Бельцкая степь, VII — Центральные Кодры, IX — восточные и южные отроги Кодр, XI — Южномолдавская равнина, XII — Тигечская возвышенность, XIII — Буджакская степь

площадь сокращается при одновременном увеличении площади бедноразнотравных степных ландшафтов. Эта согласованность зональных климатических полей со степными ландшафтами нарушается в Кодрах и на Тигечской возвышенности (рис. 1).

Исходя из вышеизложенного, можно утверждать, что зональная граница между лесостепью и степью в Днестровско-Прутском междуречье проходит по северной окраине Бельцкой степи. Наблюдающиеся к югу от этой границы лесные и лесостепные ландшафты сформировались в результате высотно-ландшафтной дифференциации (и даже высотной поясности), происходящей на возвышенностях, расположенных в степной зоне междуречья.

Действительно, если расположить представленные на рис. 1 районы в порядке убывания их средних абсолютных высот, то волновая симметрия, свойственная природной зональности, практически полностью восстанавливается (рис. 2).

При ранжировании районов по средневзвешенной высоте рельефа моды рас-

пределений для разных типов ландшафтов следуют друг за другом, отражая обычный порядок смены их зонального типа: лесные – лугово-степные – богаторазнотравные степные – бедноразнотравные степные. Близость к потенциальной симметрии демонстрируют одномодальные распределения площади распространения лесных и богаторазнотравных степных ландшафтов. Некоторое нарушение этой общей закономерности наблюдается лишь для лугово-степных и бедноразнотравных степных ландшафтов Тигечской возвышенности, отличающейся от других возвышенностей междуречья крайне южным расположением в степной зоне.

Представление волновой симметрии для ранжированных по абсолютной высоте территорий наглядно демонстрирует, что «прямая вертикальная дифференция ландшафтов на юге Русской равнины местами перерастает в вертикальную поясность» [13, с. 178], т. е. на возвышенностях равнин могут формироваться ландшафты, относящиеся к более северной

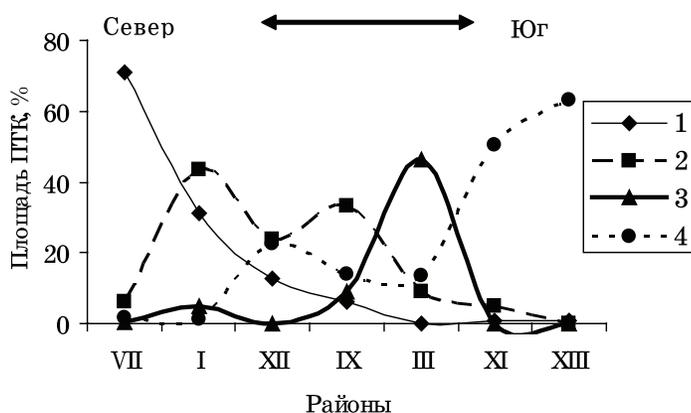


Рис. 2. Изменение площади распространения разных типов ландшафта (ПТК) в Днестровско-Прутском междуречье при ранжировании районов по средневзвешенной высоте рельефа (по [10]): ландшафты (ПТК): 1 – лесные, 2 – лугово-степные, 3 – степные богаторазнотравные, 4 – степные бедноразнотравные; районы: I – Северомолдавское плато, III – Бельцкая степь, VII – Центральные Кодры, IX – восточные и южные отроги Кодр, XI – Южнотомолавская равнина, XII – Тигечская возвышенность, XIII – Буджакская степь

природной зоне. В Днестровско-Прутском междуречье этот феномен проявляется в виде формирования в степной зоне лесных ландшафтов в Центральных Кодрах и лесостепных ландшафтов на восточных и южных отрогах Кодр, Приднестровской и Тигечской возвышенностях [11–12].

Выводы

1. Широтная зональность фоновых климатических факторов наблюдается только в северных районах Днестровско-Прутского междуречья, а в его центральной и южной части она нарушена под влиянием рельефа.

2. Фоновые климатические условия, обуславливающие формирование лесостепных ландшафтов, в полной мере проявляются лишь на Северомолдавском плато, поэтому зональная граница между лесостепью и степью на Днестровско-Прутском междуречье проходит по северной окраине Бельцкой равнины, как ее обозначил Л.С. Берг.

3. Лесные и лесостепные ландшафты в степной зоне Днестровско-Прутского междуречья образовались на возвышенностях в результате высотно-ландшафтной дифференциации.

Цитированная литература

1. Атлас Молдавской ССР. – Москва : ГУГиК, 1978. – 131 с. – Текст : непосредственный.

2. **Рымбу, Н. Л.** Природно-географическое районирование Молдавской ССР / Н. Л. Рымбу. – Кишинев : Штиинца, 1982. – 148 с. – Текст : непосредственный.

3. **Мильков, Ф. Н.** Лесостепной ландшафт и его зональное подразделение / Ф. Н. Мильков. – Текст : непосредственный // Известия АН СССР. Серия География. – 1951. – № 5. – С. 3–14.

4. **Берг, Л. С.** Географические зоны Советского Союза / Л. С. Берг. – Москва : Географгиз, 1947. – Т. 1. – 397 с. – Текст : непосредственный.

5. **Алисов, Б. П.** Климатология / Б. П. Алисов, Б. В. Полтараус. – [2-е изд., перераб. и доп.]. – Москва : Изд-во Московского ун-та. – 300 с. – Текст : непосредственный.

6. Климатология / О. А. Дроздов [и др.]. – Ленинград : Гидрометеиздат, 1989. – 568 с. – Текст : непосредственный.

7. **Лассе, Г. Ф.** Климат Молдавской ССР / Г. Ф. Лассе; под редакцией А. Н. Лебедева. – Ленинград : Гидрометеиздат, 1978. – 375 с. – Текст : непосредственный.

8. **Мячкова, Н. А.** Климат СССР / Н. А. Мячкова. – Москва : Изд-во МГУ, 1983. – 192 с. – Текст : непосредственный.

9. **Хромов, С. П.** Метеорология и климатология для географических факультетов / С. П. Хромов. – Ленинград : Гидрометеиздат, 1983. – 456 с. – Текст : непосредственный.

10. **Капитальчук, И. П.** Симметричный анализ ландшафтной организации Днестровско-Прутского междуречья / И. П. Капитальчук. – Текст : непосредственный // Вестник МГОУ. Серия : Естественные науки. – 2012. – № 4. – С. 105–109.

11. **Капитальчук, И. П.** Особенности высотной дифференциации геоэкосистем Днестровско-Прутского междуречья / И. П. Капитальчук. – Текст : непосредственный // Астраханский вестник экологического образования. – 2020. – № 1 (55). – С. 129–139.

12. **Капитальчук, И. П.** Геолого-геоморфологический каркас как основа природно-территориальной организации Днестровско-Прутского междуречья / И. П. Капитальчук. – Текст : непосредственный // Проблемы региональной экологии. – 2010. – № 1. – С. 179–187.

13. **Мильков, Ф. Н.** Физическая география : современное состояние, закономерности, проблемы / Ф. Н. Мильков. – Воронеж : Изд-во Воронежского ун-та, 1981. – 400 с. – Текст : непосредственный.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ

ОФИЦИАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ
ОБ ОБЪЕКТАХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
зарегистрированных в Министерстве юстиции
Приднестровской Молдавской Республики

Изобретение

(71)(73) Государственное образовательное учреждение «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»,

г. Тирасполь, ул. 25 Октября, 128

(11) 524

(21) 20100578

(51) F02B 45/10, F02D 19/10

(22) 21.09.2020

(15) 19.11.2020

(72) А.В. Димогло и Ф.Ю. Бурменко

(56) Патент РФ № 2540029, F02D 19/10, F02B 45/10, 2015.

(54) Способ регулирования подачи топлива в двигателе внутреннего сгорания включает подачу газообразного топлива через впускную систему газодизеля, впрыск запальной дозы дизельного топлива в рабочие цилиндры газодизеля форсунками, величина которой устанавливается механизмом его подачи, связанным с регулятором газодизеля, **отличающийся** тем, что, с целью снижения расхода дизельного топлива за счет максимального замещения его природным газом, запальную дозу дизельного топлива устанавливают расчетным путем по энергетической характеристике (числу Воббе) и метановому числу (МЧ) природного газа на входе его во впускную систему газодизеля и параметрам температуры и давления впрыскиваемого дизельного топлива в рабочие цилиндры с последующим воздействием через механизм его подачи на величину впрыска и установку угла действительного начала подачи топлива.

2. Способ по п. 1, **отличающийся** тем, что, энергетическую характеристику (число Воббе) и метановое число (МЧ) природного газа устанавливают при измерении физических характеристик газовой смеси по аддитивности его состава – сумме произведений каждого компонента на долю его в составе смеси посредством определения содержания каждого компонента в природном газе газоанализатором и расходомером газа.

3. Способ по п. 1 или 2, **отличающийся** тем, что, информацию массового расхода от газоанализатора и расходомера газа, данные датчиков температуры и давления впрыскиваемого дизельного топлива интегрируют и вводят в компьютерную программу для настройки оптимальной величины и угла подачи запальной дозы дизельного топлива.

(71)(73) Государственное образовательное учреждение «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»,

г. Тирасполь, ул. 25 Октября, 128

(11) 525

(21) 20100579

(51) G01M 15/04, F02B 7/02

(22) 21.09.2020

(15) 19.11.2020

(72) А.В. Димогло и Ф.Ю. Бурменко

(56) Патент РФ № 2209987, F02B 79/00, G01M 15/00, 2004

(54) **Установка для исследования работы дизельных двигателей внутреннего сгорания**, содержащая электрический двигатель-тормоз, регулировочный реостат, весовой механизм, предназначенный для замера тормозного и крутящего моментов, топливный насос высокого давления с расходомером топлива, датчики оборотов и крутящего момента на валу двигателя внутреннего сгорания, температуры и давления в масляной магистрали, подсоединенные к регистрирующему устройству, *о т л и ч а ю щ а я с я* тем, что, с целью расширения его функциональных возможностей в режиме «газодизель», снижения расхода дизельного топлива и исследования факторов, влияющих на величину и стабильность впрыска оптимизированной величины «запальной» дозы дизельного топлива с учетом индивидуальных особенностей каждого ДВС, установка дополнительно оснащена комплектом газового оборудования, включающим баллоны для сжатого природного газа, анализатор состава и счетчик расхода газа, запорную, распределительную и контрольную аппаратуру, штатный топливный насос высокого давления снабжен механизмом ограничения запальной дозы дизельного топлива, взаимодействующим с управляющей рейкой топливного насоса, датчиками давления на топливопроводах газодизеля и датчиками температуры топлива, выходы которых соединены с входом регистрирующего устройства.

2. **Установка для исследования работы дизельных двигателей внутреннего сгорания** по п. 1, *о т л и ч а ю щ а я с я* тем, что, датчики давления на топливопроводах газодизеля выполнены тензометрическими.

(71)(73) Государственное образовательное учреждение «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»,

г. Тирасполь, ул. 25 Октября, 128

(11) 526

(21) 20100580

(51) A 47J 43/26

(22) 21.09.2020

(15) 15.10.2020

(72) Ф. Ю. Бурменко, А. А. Зуев, Д. Ю. Бурменко и Ю. Ф. Бурменко

(56) Авт. свидетельство СССР № 1650081, A 47J 43/26, 1991

(54) **Орехокол**, содержащий основание со стойкой и гнездом для плодов орехов, рабочий орган, включающий пуансон с зубьями, закрепленный на направляющем звене поступательно-возвратного перемещения, и привод, *о т л и ч а ю щ и й с я* тем, что, с целью повышения эффективности использования за счет роста производительности и обеспечения качества раскалываемого ореха (путем сохранения его целостности), привод выполнен в виде реечного механизма, гнездо для плода установлено на основании подвижно на направляющем штоке и подпружинено относительно корпуса, при этом свободный конец направляющего штока оснащен раскалывающим зубом, взаимодействующим с плодом через отверстие в гнезде.

2. **Орехокол** по п. 1 *о т л и ч а ю щ и й с я* тем, что, раскальвающий зуб направляющего штока и центральный зуб пуансона выполнены в виде заостренных клиновых пластин, при этом пластины свернуты на 1/3 - 1/4 витка в противоположных направлениях.

3. **Орехокол** по п. 1 *о т л и ч а ю щ и й с я* тем, что, направляющее звено оснащено реечной передачей возвратно-поступательного перемещения, подпружинено и снабжено регулятором величины перемещения.

(71)(73) Государственное образовательное учреждение «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»,

г. Тирасполь, ул. 25 Октября, 128

(11) 527

(21) 20100582

(22) 02.11.2020

(51) H 01 G 9/20

(15) 09.11.2020

(72) **И. В. Демиденко и В. М. Ишимов**

(56) Преобразование солнечной энергии. Вопросы физики твёрдого тела. Х. Герисер, пер. с англ. под ред. Б. Серафина – М.: Энергиздат, 1982 г., стр. 134.

(54) **Сенсор селективный к коротковолновому излучению**, включающий электрохимическую ячейку, состоящую из подложки, прозрачного слоя, слоя полупроводника, слоя электролита и противоэлектрод, герметично зафиксированные силиконовым герметиком *о т л и ч а ю щ и й с я* тем, что, с целью повышения эффективности работы устройства путем упрощения процесса изготовления и повышения надежности его эксплуатации, полупроводниковый слой выполнен из твердого раствора $Cd_xZn_{1-x}S$ толщиной 100–200 нм с шириной запрещенной зоны $\Delta E_g \geq 2,5$ эВ, слой электролита представляет собой водный раствор Na_2SO_4 в гелеобразной форме, при этом световой поток воздействует на полупроводниковый слой через подложку.

(71)(73) Государственное образовательное учреждение «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

г. Тирасполь, ул. 25 Октября, д. 128 и

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный Аграрный университет им. Императора Петра I»,

Россия, 394087, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1

(11) 528

(21) 20100581

(22) 03.11.2020

(51) A01B 7/00

(15) 12.11.2020

(72) **Ф.Ю. Бурменко, А.М. Гиевский, В.С. Михайлов, А.В. Димогло, В.Г. Звонкий и Ю.Ф. Бурменко**

(56) А.Н., Абезин В.Г., Скрипкин Д.В., Харлашин А.В. Машины для обработки почвы посева и посадки: учебное пособие. – Волгоград: ФГБЛУ Волгоградский ГПУ. – 2015. –148 с.

(54) **Пневматический высевальный аппарат для семян овощных культур**, преимущественно для семян лука, содержащий емкость для высеваемого материала, корпус с вертикально установленным диском с равномерно расположенными по окружности присасывающими отверстиями и отделяющим семенную камеру от вакуумной камеры, соединенной воздуховодами с турбовентилятором, полозовидные сошники, сообщаю-

щиеся с семенной камерой высевающего аппарата, **отличающийся** тем, что, с целью расширения технических возможностей и повышения эксплуатационной надежности устройства за счет одновременного однострочного разноуровневого посева двух видов высеваемого материала, емкость разделена на два отсека, один для семян, другой для микроудобрений/стимуляторов роста, выпускные отверстия отсеков емкости соединены с семенной камерой, разделенной на два сектора дугообразной формы, каждый из которых сообщается с соответствующим отсеком емкости, диск снабжён двумя и более концентрическими рядами отверстий для высеваемого материала, а полозовидный сошник выполнен двухуровневым и снабжен разделителем высеваемого материала.

2. **Пневматический высевающий аппарат** по п.1, **отличающийся** тем, что отверстия для семян лука выполнены в виде усеченной шестигранной пирамиды с диагональю основания, прилегающего к семенной камере, равной $0,7 \div 0,9$ величины поперечного сечения высеваемых семян, а отверстия для микроудобрений или стимуляторов роста – $0,6 \div 0,8$ величины поперечного сечения высеваемых гранул.

3. **Пневматический высевающий аппарат** по п.1, **отличающийся** тем, что полозовидный сошник оснащен клинообразным рыхлителем-направителем микроудобрений, установленным ниже его плоскости скольжения на расстояние, превышающее глубину заделки семян и имеющим трубчатую форму, изогнутым в нижней части, с косым срезом выходного отверстия с рабочей поверхностью для формирования уплотненного ложа с возможностью вертикального перемещения для регулирования глубины заделки микроудобрений относительно заделки овощных семян.

(71)(73) Государственное образовательное учреждение «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»,

3300 г. Тирасполь, ул. 25 Октября, д. 128 и

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный Аграрный университет им. Императора Петра I»,

Россия, 394087, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1

(11) 529

(21) 20100583

(51) A01C 7/04, A01C 7/06

(22) 03.11.2020

(15) 18.11.2020

(72) Ф.Ю. Бурменко, А.М. Гиевский, В.С. Михайлов, А.В. Димогло, В.Г. Звонкий и Ю.Ф. Бурменко

(56) Патент ПМР № 528, A01C 7/00, 2020

(54) Пневматическая сеялка для посева семян овощных культур (варианты), преимущественно семян лука, содержащая раму с опорно-приводными колесами, бункера для высеваемого материала, турбовентилятор с пневмосистемой, шарнирно-закрепленные на раме посевные секции с базовыми пневматическими высевающими аппаратами двойного раздельного разноуровневого посева овощных семян и гранул микроудобрений, полозовидные сошники, сообщаемые с пневматическим высевающим аппаратом, отличающаяся тем, **отличающаяся** тем, что, с целью повышения эффективности посева за счет обеспечения одновременного двухрядного ленточного посева семян культуры и внесения удобрения между рядами, базовые посевные секции установлены на раме попарно, пневматические высевающие аппараты каждой секции оппозитно расположены относительно сошников и повернуты один относительно дру-

гого на 180°, при этом между ними по центру смонтирован вспомогательный сошник для микроудобрений, содержащий ножевидный анкерный бороздообразователь, боковины которого разведены в сторону на величину равную ширине формируемой борозды и снабжен приёмником-распределителем микрогранул и загорточами.

2. **Пневматическая сеялка для посева семян овощных культур**, преимущественно семян лука, содержащая раму с опорно-приводными колесами, бункера для высеваемого материала, турбовентилятор с пневмосистемой, шарнирно-закрепленные на раме посевные секции с базовыми пневматическими высевальными аппаратами двойного раздельного разноуровневого посева овощных семян и гранул микроудобрений, полозовидные сошники, сообщающиеся с пневматическим высевальным аппаратом, *отличаясь* тем, что базовые посевные секции смонтированы попарно на полураме, которая шарнирно закреплена на раме сеялки, пневматические высевальные аппараты каждой секции оппозитно расположены относительно сошников и повернуты один относительно другого на 180°, при этом между ними по центру смонтирован вспомогательный сошник для микроудобрений, содержащий ножевидный анкерный бороздообразователь, боковины которого разведены в сторону на величину равную ширине формируемой борозды и снабжен приёмником-распределителем микрогранул и загорточами.

3. **Пневматическая сеялка для посева семян овощных культур** по п. 1 и 2 *отличаясь* тем, что вспомогательный сошник оснащен независимой подвеской, взаимосвязанной с сошниками основных посевных секций.

(71)(73) Государственное образовательное учреждение «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»,

г. Тирасполь, ул. 25 Октября, 128

(11) 530

(21) 20100584

(51) A01C 7/00

(22) 25.11.2020

(15) 12.01.2021

(72) Ф.Ю. Бурменко, А.В. Димогло, В.С. Михайлов, В.Г. Звонкий, Ю.Ф. Бурменко и Т.В. Боунегру

(56) Патент РФ № 49674, A01C 7/00, 2005

(54) **Испытательный стенд для исследования работы пневматических высевальных аппаратов**, содержащий платформу, имитирующую почвенную поверхность в полевых условиях, опорную раму с ведущим и ведомым колесами, ходовой электропривод с тиристорным блоком управления, посевную секцию с высевальным аппаратом включающим привод высевального диска, турбовентилятор, датчики прохода погонного метра, цифровую систему фиксации высеваемого материала, микроконтроллерный измерительный блок и пульт управления работой стенда, *отличающийся* тем, что, с целью повышения точности воспроизведения эксплуатационных режимов при имитации реальных полевых условий и достоверности экспериментальных показателей качества работы устройства, привод высевального диска осуществляется от ведомого колеса опорной рамы, которая оснащена пинолью с размещенными на ней салазками с суппортом, на котором установлен высевальный аппарат, при этом круговое движение ходового привода синхронизировано с радиальным движением суппорта.

2. **Испытательный стенд** по п. 1 *отличающийся* тем, что для синхронизации кругового движения ходового привода и радиального перемещения суппорта используется гидростатический приводной механизм.

3. **Испытательный стенд** по п. 1 и 2 *отличающийся* тем, что гидростатический приводной механизм обеспечивает радиальный сдвиг суппорта на один шаг, равный ширине ленты высева семян за один оборот.

(71)(73) Государственное образовательное учреждение «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»,

г. Тирасполь, ул. 25 Октября, 128

(11) 531

(21) 21100585

(51) A61B, G01N 28, 30

(22) 18.01.2021

(15) 10.03.2021

(72) Р.И. Райляну

(56) Патент ПМР № 495, A61B, G01N 28, 30, 2018

(54) **Способ герниопластики при срединных и паховых грыжах**, включающий забор участка кожи, приготовление из него гистологического препарата, исследование характера расположения в нем коллагеновых волокон и оценку прочности, *отличающийся* тем, что, с целью повышения качества протезирования за счет снижения натяжения тканей в зоне герниопластики, поле исследования делят на квадраты, в каждом из них и на окружающих участках оценивают в баллах расположение коллагеновых волокон, при этом хаотичное и (или) сегментированное их расположение в пределах одного квадрата – оценивают в 0 баллов, обособленное (в пределах одного квадрата) расположение в одном направлении, – в 1 балл, связанное, – расположение в квадрате и на окружающих участках в одном направлении, – в 2 балла, затем по максимальной сумме баллов определяют вектор прочности аутодермального протеза, на место ликвидации грыжи его укладывают и фиксируют таким образом, чтобы вектор его максимальной прочности совпадал с вектором натяжения в зоне герниопластики.

2. **Способ** по п. 1, *отличающийся* тем, что при срединных грыжах аутодермальный протез укладывают и фиксируют таким образом, чтобы вектор его прочности совпадал с направлением растяжения прямых мышц живота.

3. **Способ** по п. 1, *отличающийся* тем, что при паховых грыжах аутодермальный протез укладывают и фиксируют таким образом, чтобы вектор его прочности проходил через пупочное кольцо и середину паховой связки.

(71)(73) Государственное образовательное учреждение «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»,

г. Тирасполь, ул. 25 Октября, 128

(11) 532

(21) 21100586

(51) H 01 G 9/20

(22) 18.01.2021

(15) 21.01.2021

(72) И. В. Демиденко и В. М. Ишимов

(56) Патент ПМР № 527, H 01 G 9/20, 2020

(54) **Сенсор селективный к коротковолновому излучению**, включающий электрохимическую ячейку, состоящую из подложки, прозрачного слоя, слоя полупроводника, слоя электролита и измерительных электродов, герметично зафиксированных силиконовым герметиком, *отличающийся* тем, что с целью повышения эффективности работы устройства путем повышения его быстродействия и увеличения фоточувствительности, два измерительных электрода расположены компланарно, а гелеобразный слой электролита формируется на базе водного раствора $K_2[Fe(CN)_6]$.

(71)(73) Государственное образовательное учреждение «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»,

г. Тирасполь, ул. 25 Октября, 128

(11) 534

(21) 21100588

(51) H01G 9/20

(22) 16.03.2021

(15) 12.04.2021

(72) И.В. Демиденко и В.М. Ишимов

(56) Патент ПМР № 532, МКИ H01G 9/20, 2021

(54) **Сенсор селективный к коротковолновому излучению**, включающий диэлектрическую прозрачную подложку, проводящий прозрачный слой, фоточувствительный полупроводниковый слой $Cd_xZn_{1-x}S$, слой гелеобразного электролита, приготовленного на основе водного раствора $K_2[Fe(CN)_6]$, и компланарно расположенные измерительные противоэлектроды, герметично зафиксированные с образованием электрохимической ячейки, *отличающийся* тем, что, с целью повышения эффективности работы за счет увеличения фоточувствительности устройства, фоточувствительный полупроводниковый слой дополнительно включает слой р-типа проводимости, при этом слой $Cd_xZn_{1-x}S$ и слой р-типа проводимости выполнены в проекции измерительных противоэлектродов, а слой электролита разделен тороидальным сепаратором.

(71)(73) Государственное образовательное учреждение «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»,

г. Тирасполь, ул. 25 Октября, 128

(11) 535

(21) 21100592

(51) C 25 D 3/02

(22) 28.04.2021

(15) 14.05.2021

(72) С.А Силкин, А.В. Готеляк, А.И. Дикусар и И.В. Яковец

(56) Патент ПМР № 483, C 25 D 3/02, 2018

(54) **Способ получения нанокристаллических покрытий на основе металлов группы железа с вольфрамом**, включающий приготовление глюконатного электролита, содержащего соединение металла, выдерживание его до начала электролиза и применение растворимого электрода, *отличающийся* тем, что, с целью повышения качества гальванических покрытий за счет повышения микротвердости и противокоррозионной стойкости, повышение микротвердости не менее 1000 кг/мм^2 достигают при ведении электролиза с объемной плотностью тока менее 1 мА/л , а для повышения противокоррозионной стойкости не менее $4 \cdot 10^6 \text{ А/см}^2$ объемную плотность тока поддерживают выше 200 мА/л .

(71)(73) Государственное образовательное учреждение «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»,

г. Тирасполь, ул. 25 Октября, 128

(11) 536

(21) 21100589

(51) H01G 9/20

(22) 16.03.2021

(15) 14.05.2021

(72) И.В. Демиденко и В.М. Ишимов

(56) Патент ПМР № 532, H01G 9/20, 2021.

(54) **Изотропный фотоэлектрохимический позиционно-чувствительный детектор**, включающий диэлектрическую прозрачную подложку, прозрачный проводящий слой (на-

пример, SnO_2), фоточувствительный полупроводниковый слой $\text{CdZn}_{1-x}\text{S}$, слой гелеобразного электролита, приготовленного на основе водного раствора $\text{K}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, измерительные электроды, герметично зафиксированные с образованием электрохимической ячейки, **отличаясь** тем, что с целью расширения функциональных возможностей устройства за счет модификации конструкции, измерительные электроды выполнены в виде двух компланарно и параллельно расположенных по границам фоточувствительного слоя полос.

ПОЛЕЗНЫЕ МОДЕЛИ

(71)(73) Государственное образовательное учреждение «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»,

г. Тирасполь, ул. 25 Октября, 128

(11) 533

(21) 21100587

(51) H01G 9/20

(22) 16.03.2021

(15) 30.03.2021

(72) И.В. Демиденко и В.М. Ишимов

(56) Патент ПМР № 527, МКИ H01G 9/20, 2021

(54) Сенсор-компаратор интенсивности излучения, включающий слой коагулированного электролита, фоточувствительный слой, прозрачный слой, подложку и противоэлектрод, оформленные в ячейку и зафиксированные герметиком, **отличаясь** тем, что, с целью повышения эффективности за счет расширения функций устройства, оно дополнительно содержит ячейку, расположенную на противоположной стороне противоэлектрода с зеркально расположенными коагулированным слоем электролита, фоточувствительным слоем, прозрачным слоем и подложкой, при этом толщина фоточувствительного слоя $\text{CdZn}_{1-x}\text{S}$ составляет 150 – 1000 нм, при $x = 0,025 - 0,042$, а гелеобразный электролит содержит водный раствор $\text{K}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.

(71)(73) Государственное образовательное учреждение «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»,

г. Тирасполь, ул. 25 Октября, 128

(11) 537

(21) 21100591

(51) H01G 9/20

(22) 28.05.2021

(15) 05.06.2021

(72) И.В. Демиденко и В.М. Ишимов

(56) Патент ПМР № 536, H01G 9/20, 2021.

(54) Изотропный фотоэлектрохимический позиционно-чувствительный детектор, включающий диэлектрическую прозрачную подложку, прозрачный проводящий слой (например, SnO_2), фоточувствительный полупроводниковый слой $\text{CdZn}_{1-x}\text{S}$, слой гелеобразного электролита, приготовленного на основе водного раствора $\text{K}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ и измерительные электроды, герметично зафиксированные с образованием электрохимической ячейки, **отличаясь** тем, что, с целью расширения функциональных возможностей устройства за счет модификации конструкции, измерительные электроды выполнены в виде четырех компланарно расположенных по границам фоточувствительного слоя полос, при этом каждая пара противоположных электродов параллельна друг другу и перпендикулярна соседней паре электродов.

Селекционные достижения

(73) Государственное учреждение «Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,

г. Тирасполь, ул. Мира, д. 50

(11) 129

(21) 18400141

(22) 11.01.2018

(72) Н.А. Васильченко, А.И. Лысенко, О.А. Андриеш, Л.Н. Лунгул и О.Е. Янов-чик

(54) Гибрид F₁ кукурузы сахарной Айвенго (*Zea mays* L. *Saccarata*) относится к группе ранних гибридов (стандарт – гибрид F₁ Золотое руно). Число дней от полных всходов до технической спелости – 68. Высота растений 170–175 см, высота прикрепления початка 40–45 см, количество пасынков 0,3–0,7. Масса стандартного початка без оберток 240–260 г, диаметр 4,5–4,6 см, длина зерна 8–9 мм, количество рядов зерен 14–16, их форма слабо-коническая.

В зерне 24,0–26,0% сухих веществ, общего сахара 4,5–4,8%, крахмала 8,0–9,1%, декстринов 7,3–8,4%. Органолептическая оценка внешнего вида 4,7 балла, цвета 4,8 балла, вкусовых качеств 4,7 балла, консистенции 4,8 балла. Выход товарных початков высокий – 97%. Превышает стандарт по раннеспелости на 4 дня, по урожайности на 25–30 ц/га и составляет 132–147 ц/га (испытания в 2014–2015 годах).

Гибрид F₁ Айвенго предназначен для товарного производства и приусадебного и дачного возделывания, назначение по использованию столовое, для местного потребления, транспортировки.

Особенности технологии: рядовой посев 70x25. Требования к почве: супесчаные и легко суглинистые, хорошо дренированные. Очень отзывчив на внесение фосфорно-калийных удобрений под вспашку или предпосевную культивацию, подкормку азотными удобрениями в фазе 7–8 листьев.

(73) Государственное учреждение «Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,

г. Тирасполь, ул. Мира, д. 50

(11) 130

(21) 18400142

(22) 11.01.2018

(72) Н.А. Васильченко, А.И. Лысенко, О.А. Андриеш, Л.Н. Лунгул и О.Е. Янов-чик

(54) Гибрид F₁ кукурузы сахарной Атлант (*Zea mays* L. *Saccarata*) относится к группе среднеспелых гибридов (стандарт – гибрид F₁ Harvest Gold). Число дней от полных всходов до технической спелости 90–94 дня. Высота растений 190–200 см, высота прикрепления початка 55–65 см, количество пасынков 0–0,2. Масса стандартного початка без оберток 290–310 г, диаметр 5–5,5 см, длина зерна 10–12 мм, количество рядов зерен 18–22, их форма слабо-коническая.

В зерне 27,30% сухих веществ, общего сахара 5,28%, крахмала 8,5%, декстринов 8,4%. Органолептическая оценка внешнего вида 5,0 балла, цвета 5,0 балла, вкусовых качеств 5,0 балла, консистенции 5,0 балла. Выравненность початков – 96%, одновременность созревания – 97%. Превышает стандарт по урожайности на 15–20 ц/га и составляет 172,0–177,9 ц/га (испытания в 2014–2015 годах).

Гибрид F₁ Атлант предназначен для товарного производства и приусадебного и дачного возделывания, назначение по использованию столовое, для местного потребления, транспортировки.

Особенности технологии: рядовой посев 70x30 см. Требования к почве: супесчаные и легко суглинистые, хорошо дренированные. Среднеустойчив к кратковременной засухе и пониженным температурам после всходов. Очень отзывчив на внесение фосфорно-калийных удобрений под вспашку или предпосевную культивацию, подкормку азотными удобрениями в фазе 7–8 листьев.

(73) Государственное учреждение «Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,

г. Тирасполь, ул. Мира, д. 50

(11) 131

(21) 18400147

(22) 14.02.2018

(72) Т.П. Блинова, И.В. Узун, А.В. Вэдэнеску и Т.В. Свиридова

(54) Гибрид F₁ томата Лотос (*Lycopersicon lycopersicum* (L.) относится к группе среднеранних гибридов: продолжительность периода от массовых всходов до начала плодоношения составляет 93–97 дней (стандарт – гибрид F₁ томата Меркурий). Отличается от стандарта более крупными плодами и более высоким выходом стандартных плодов. Общая урожайность превосходит стандарт на 12 % и составляет 7,7–13,2 кг/м².

Растения детерминантного типа, первое соцветие закладывается над 5–6 листом, последующие через 1–2 листа. Плоды с коленчатым сочленением с плодоножкой, красные, округло-сердцевидной формы, плотные, многокамерные, массой 99–145 г, средняя масса товарного плода – 120 г.

Содержание сухих веществ в плодах составляет 5,0%, общего сахара – 2,9%, аскорбиновой кислоты – 16,6 мг%, общая кислотность – 0,50%.

Рекомендуется для приусадебного и дачного использования при выращивании в защищенном грунте в весенне-летнем культурообороте.

Предназначен для употребления в свежем виде. Обладает устойчивостью к вирусу табачной мозаики (ВТМ), толерантностью к альтернариозу и кладоспориозу.

Гибрид F₁ томата Лотос устойчив к засухе, отзывчив на удобрение, орошение.

(73) Государственное учреждение «Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,

г. Тирасполь, ул. Мира, д. 50

(11) 132

(21) 18400148

(22) 14.02.2018

(72) М.Д. Никулаеш, А.Е. Цэпордей, Р.К. Речец и В.М. Ротарь

(54) Гибрид F₁ томата Будулай (*Lycopersicon lycopersicum* (L.) относится к группе ранних гибридов: продолжительность периода от массовых всходов до начала плодоношения составляет 90–95 дней (стандарт – гибрид F₁ томата Аштод). Отличается от похожего гибрида F₁ томата Кармелита темно-коричневыми плодами, большей их выравненностью по форме и размерам, зеленым пятном у основания плода, повышенной устойчивостью к кладоспориозу и бронзовости томата. Растений индетерминантное, высокорослое, с укороченными междоузлиями. Первое соцветие закладывается над 8–9 листом, последующее через каждые 3–4 листа.

Соцветие компактное, с 5–6 плодами. Плоды округлые, 3–4 камерные, устойчивые к растрескиванию, очень плотные, с толстым перикарпием и межкамерными перегородками, массой 130–140 г, в технической спелости с темным зеленым пятном, при созревании темно-коричневые без пятна. Отличаются хорошим вкусом и гармоничным химическим составом: сухого вещества 6,0–6,5%, общего сахара – 3,0–3,5%, аскорбиновой кислоты – 25–27,0 мг%, общей кислотностью – 0,4–0,5%. Предназначен для употребления в свежем виде.

Рекомендуется для приусадебного и дачного использования при выращивании в защищенном грунте в весенне-летнем и летне-осеннем культурооборотах. Средняя урожайность за 2016–2017 годах составляет 14,3 кг/м². Гибрид устойчив к засухе, высокоотзывчив на удобрение, орошение. Устойчив к фузариозу, кладоспориозу, ВТМ, псевдомонасу и вирусу желтой листовой карликовости.

(73) Государственное учреждение «Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,

г. Тирасполь, ул. Мира, д. 50

(11) 133

(21) 18400149

(22) 14.02.2018

(72) М.Д. Никулаеш, А.Е. Цэпордей, Р.К. Речец и В.М. Ротарь

(54) Гибрид F₁ томата Регина (*Lycopersicon lycopersicum* (L.) относится к группе ранних гибридов кистевого типа, продолжительность периода от массовых всходов до начала плодоношения составляет 95–100 дней (стандарт – гибрид F₁ томата Паленка). Новый гибрид отличается от стандарта большей облиственностью, превосходит по содержанию в плодах сухого вещества, общего сахара, витамина С и ликопина, а также по урожайности. По наблюдениям в 2016–2017 году урожайность в среднем составила 15,8 кг/м², что превысило стандарт на 2, 4 кг/м². От похожего сорта томата Де Борао отличается большей облиственностью растения, более крупными и плотными плодами, более высокой их завязываемостью и повышенным содержанием ликопина.

Растение индетерминантное. Первая кисть закладывается над 7–9 листом, последующие через 3–4 листа. Кисть простая с 8–10 плодами кубовидной формы, массой 110–115 г, в технической спелости с зеленым пятном, в биологической – темно-красные без пятна. Плодоножка с коленчатым сочленением. Плоды отличаются выравниваемостью в пределах кисти по форме и массе, исключительно высокой лежкостью (без потери товарных и вкусовых качеств до 30 дней), высокой дружностью плодоношения, устойчивостью к комплексу болезней (бактериозу, антракнозу, столбуру, фитофторозу) и растрескиванию. Содержание сухих веществ составляет 6,0–6,5%, общего сахара – 3,5–4,0%, аскорбиновой кислоты – 25,0–27,0 мг%, общая кислотность – 0,35–0,45%. Плоды отличаются высокими вкусовыми качествами, пригодны как для потребления в свежем виде, так и для консервирования и переработки на томатопродукты.

Урожайность товарных плодов в открытом грунте составляет 9–10 кг/м², в пленочных теплицах 14–18 кг/м². Предназначен для выращивания в открытом грунте на шпалере и в пленочных теплицах в весенне-летнем и летне-осеннем культурооборотах при густоте стояния 3–4 растений на 1 м². Рекомендуется для приусадебного и дачного использования, устойчив к засухе, высокоотзывчив на удобрение, орошение.

(73) Государственное учреждение «Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,

г. Тирасполь, ул. Мира, д. 50

(11) 134

(21) 18400150

(22) 14.02.2018

(72) М.Д. Никулаеш, А.Е. Цэпордей, Р.К. Речец и В.М. Ротарь

(54) Гибрид F₁ томата Золотой Орфей (*Lycopersicon lycopersicum* (L.)) относится к группе ранних гибридов, продолжительность периода от массовых всходов до начала плодоношения составляет 95–100 дней. Растений индетерминантное, с укороченными междоузлиями (стандарт – гибрид F₁ томата Диоранж). Вступает в плодоношение на 2–5 дней позже стандарта, но существенно превосходит его по урожайности (на 15–36%) на всех этапах плодоношения, по содержанию сухих веществ и бета-каротина.

Соцветие простое, компактное, с 6–8 плодами, первое закладывается над 7–8 листом, последующее через 3 листа.

Плоды округлые с небольшим «носиком», темно-оранжевые, с прочной и эластичной кожицей, устойчивые к растрескиванию, массой 130–150 г, с приятным кисло-сладким вкусом. Плодоножка с колечатым сочленением. Гибрид характеризуется высокой завязываемостью плодов и выравниваемостью их в пределах кисти

Содержание сухих веществ в плодах составляет 5,5–6,0%, общего сахара – 3,0–3,5%, аскорбиновой кислоты – 25,0–26,0 мг%, общая кислотность – 0,5–0,6%, бета-каротина – 2,6–3,3 мг%. Плоды отличаются высокими вкусовыми качествами, пригодны как для потребления в свежем виде, так и для переработки на томатопродукты.

Урожайность товарных плодов в защищенном грунте в весенне-летнем и летне-осеннем культурооборотах составляет в среднем 18,8 кг/м², что превосходит стандарт на 4,5 кг/м². Пригоден для уборки кистями.

Устойчив к засухе, альтернариозу, кладоспориозу, слабовосприимчив к вирусным болезням. Отзывчивость на удобрение, орошение высокая.

Рекомендуется для приусадебного и дачного использования.

(73) Государственное учреждение «Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,

г. Тирасполь, ул. Мира, д. 50

(11) 135

(21) 18400151

(22) 14.02.2018

(72) М.Д. Никулаеш, А.Е. Цэпордей, Р.К. Речец и В.М. Ротарь

(54) Гибрид F₁ томата Маричка (*Lycopersicon lycopersicum* (L.)) относится к группе ультраранних гибридов, продолжительность периода от массовых всходов до начала плодоношения составляет 87–90 дней. Растение детерминантное, высотой 60–70 см, хорошо облиственное, листья темно-зеленые, широкие и крупные (стандарт – гибрид F₁ томата Зинаида). Вступает в плодоношение на 3 дня раньше стандарта, существенно превосходит его по урожайности (за 10 дней – на 43%, за месяц – на 41%, на конец уборки – на 21%), превосходит стандарт по содержанию в плодах сухого вещества, аскорбиновой кислоты и ликопина.

Соцветие простое, компактное, с 6–8 плодами, первое закладывается над 6–7 листом, последующее через лист или без разделения листом. Плоды округлые с неболь-

шим «носиком», в технической спелости оливковые, при созревании темно-красные, с толстыми перикарпием и межкамерными перегородками, массой 130–150 г, без зеленого пятна у плодоножки. Плодоножка с коленчатым сочленением. Гибрид характеризуется высокой завязываемостью плодов в условиях повышенных температур, выравненностью плодов по форме, размеру и массе, отличной лежкостью и транспортабельностью.

Содержание сухих веществ в плодах составляет 5,5–6,0%, общего сахара – 3,0–3,5%, аскорбиновой кислоты – 25,0–28,0 мг%, общая кислотность – 0,4–0,5%, повышенным содержанием бета-каротина – 2,6–3,3 мг%. Плоды отличаются высокими вкусовыми качествами, рекомендуются для потребления в свежем виде.

Урожайность товарных плодов в защищенном грунте в весенне-летнем и летне-осеннем культурооборотах составляет 15–18,0 кг/м², в открытом грунте 80–100 т/га. Рекомендуется для приусадебного и дачного использования. Гибрид устойчив к засухе, а также к ВТМ, фузариозному увяданию, столбуру, фитофторозу. Отзывчивость на орошение, удобрение высокая.

(73) Государственное учреждение «Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,

г. Тирасполь, ул. Мира, д. 50

(11) 136

(21) 18400152

(22) 14.02.2018

(72) М.Д. Никулаеш, А.Е. Цэпордей, Р.К. Речец и В.М. Ротарь

(54) Гибрид F₁ томата Мона Лиза (*Lycopersicon lycopersicum* (L.) относится к группе ранних гибридов, продолжительность периода от массовых всходов до начала плодоношения составляет 95–100 дней. Растение детерминантное, среднеоблиственное, компактное, высотой 70–80 см (стандарт – гибрид F₁ томата Розовая Андромеда). Вступает в плодоношение раньше стандарта, превосходит его по массе плода, химическому составу, вкусовым качествам и урожайности (за месяц – на 13%, на конец уборки – на 15%), в среднем на 2,2 кг/м².

Соцветие простое, компактное, с 5–6 плодами. Плоды округлые, гладкие, темно-розовые, среднеплотные, мясистые, с толстыми перикарпием и межкамерными перегородками, массой 130–140 г, без зеленого пятна у плодоножки. Плодоножка с коленчатым сочленением. Гибрид характеризуется высокой дружностью плодоношения, выравненностью плодов по форме, размеру и массе, устойчивостью к растрескиванию, высокой лежкостью и транспортабельностью.

Содержание сухих веществ в плодах составляет 5,0–5,5%, общего сахара – 3,0–3,5%, аскорбиновой кислоты – 25,0–27,0 мг%, общая кислотность – 0,45–0,55%. Плоды отличаются высокими вкусовыми качествами, рекомендуются для потребления в свежем виде.

Урожайность товарных плодов в защищенном грунте в весенне-летнем и летне-осеннем культурооборотах составляет 18–20 кг/м², в открытом грунте 10–15 кг/м². Рекомендуется для приусадебного и дачного использования. Для получения высококачественных стандартных плодов формировку следует производить в один стебель при густоте стояния растений 4–5 штук на м². Гибрид устойчив к засухе, а также к комплексу болезней. Отзывчивость на орошение, удобрение высокая.

(73) Государственное учреждение «Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,

г. Тирасполь, ул. Мира, д. 50

(11) 137

(21) 18400146

(22) 14.02.2018

(72) Т.П. Блинова, Т.В. Свиридова, И.В. Узун, Т.В. Цуркан и Т.И. Чебаненко

(54) Гибрид F₁ огурца Родничок плюс (*Cucumis sativus* L.) относится к среднеранним гибридам, период от всходов до плодоношения составляет 40–44 дня (стандарт – гибрид F₁ огурца Родничок). Превосходит стандарт по более высокой ранней и общей урожайности в открытом грунте, отличается более сильными, с высокой регенерирующей способностью растениями и плодами с высокими салатными, консервными и засолочными качествами.

Куст сильнорослый, хорошо облиственный, с длинными боковыми побегами. Завязь узловая, 2–3 завязи в узле. Плоды завязываются поочередно после съема плода.

Плод крупнобугорчатый, слаборебристый, с блестящей поверхностью, черношипый, зеленый с белыми размытыми полосами до 1/2–1/3 длины плода, он удлинненно-овальной формы (индекс плода 1,2–3,4 ед.), массой 80–100 г. Стандартность плодов 78%. Генетически без горечи.

Гибрид дружносозревающий, общая урожайность в открытом грунте в расстил составила 34,7–56,1 т/га. По наблюдениям в 2015–2017 годах общая урожайность плодов гибрида Родничок плюс составила в среднем 45,4 т/га, а стандарта – 37,1 т/га.

Не отмечено поражения мучнистой росой, толерантен к пероноспорозу. При сильном развитии этого заболевания происходит отбрасывание боковых побегов, особенно при наступлении неблагоприятных условий для возбудителя (отсутствии капельной влаги на листьях), применения подкормок минеральными макро- и микроудобрениями.

Требования к формированию растений общепринятые.

Предназначен для возделывания в открытом грунте в расстил и на шпалере, возможно выращивание в пленочной весенней теплице (как и гибрида Родничок).

Гибрид толерантен к субоптимальным пониженным температурам.

(73) Государственное учреждение «Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,

г. Тирасполь, ул. Мира, д. 50

(11) 138

(21) 18400143

(22) 14.02.2018

(72) Н.Е. Клименко, А.В. Фомина, В.И. Казаку, М.В. Палкин, Е.Ф. Армаш и Л.И. Голуб

(54) Сорт дыни Славянка (*Cucumis melo* L., *cucurbitaceae*) относится к среднеранним сортам: период от массовых всходов до первого сбора составляет 75–77 дней (стандарт – сорт дыни Басарабия). От стандарта новый сорт отличается округло-сплюснутой формой плода, не ярко выраженной сегментацией, наличием большого белого пятна у цветочного конца, а также превышением урожайности на 12%, более сладкими плодами: содержанием сахара на 1,8% выше, витамина на 0,4мг% выше, чем у стандарта, дегустационной оценкой на 0,2 балла выше, чем у стандарта.

Растение среднелетистое. Лист почковидный, слабовыемчатый, средней величины, с зубчатыми краями, зеленый. Плод сплюснутый, его поверхность со слабо выраженной сегментацией, элементами сетки на желто-оранжевом фоне. Мякоть плода белая,

маслянистая, толстая (3,5–4,0 см). Содержание сухого вещества 11,5%, общего сахара 6,5%, витамина С 18,2 мг/100 г. Средняя масса товарного плода 1,2 кг, максимальная – 1,6 кг, лежкость плодов 5–6 дней, транспортабельность хорошая. Общая урожайность за 2015–2017 годы – 19,1 т/га (стандарта – 17,1 т/га).

Сорт дыни Славянка относительно устойчив к бактериозу и пероноспорозу.

Сорт предназначен для товарного производства и приусадебного и дачного возделывания, потребления в свежем виде, заморозки, изготовления цукатов.

(73) Государственное учреждение «Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,

г. Тирасполь, ул. Мира, д. 50

(11) 139

(21) 18400143

(22) 14.02.2018

(72) А.В. Фоминова, Н.Е. Клименко, М.В. Палкин, Л.И. Голуб, Е.Ф. Армаш, Е.К. Степурко, А.Н. Лалудова и В.И. Казаку

(54) Сорт патиссона Малахит (*Cucurbita pepo* L. subsp. *compactus* var. *patisson* Duch) (стандарт – сорт Грошик) относится к группе среднеспелых сортов, период от всходов до первого сбора плодов составляет 48–52 дня. Отличается от стандарта, окраской плода (белой с темно-зелеными расплывчатыми полосами), превосходством по содержанию витамина С – на 7,5 мг/100 г, сухого вещества – на 0,2%, общего сахара – на 0,2% и по урожайности – на 0,7 т/га.

Растение кустовое, средней мощности. Лист средний, средней рассеченности, пятнистость отсутствует. Плод среднего размера, тарелочной формы, с зубчатыми краями, кремовой мякотью. Окраска плода кремовая с рисунком из темно-зеленых широких полос. Масса товарного плода 40–50 г. Семена средние, масса 1000 семян составляет 60–64 г. Содержание сухого вещества в плодах в среднем за период с 2015 по 2017 г. составляет 7,1%, общего сахара – 2,6%, витамина С – 15,3 мг%. Общая урожайность за эти годы в среднем составила 9,2 т/га (стандарта – 8,5 т/га).

Сорт патиссона Малахит толерантен к бактериозу и мучнистой росе, среднеустойчив к ложной мучнистой росе. Предназначен для товарного производства и приусадебного хозяйства. Назначение продукции универсальное, для домашней кулинарии и консервной промышленности.

(73) Государственное учреждение «Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,

г. Тирасполь, ул. Мира, д. 50

(11) 140

(21) 18400145

(22) 14.02.2018

(72) Е.С. Демидов, А.А. Кушнарев, О.П. Бронич и М.И. Петкова

(54) Сорт баклажана Алмаз Приднестровья (*Solanum melongena* L.) раннеспелый: период от массовых всходов до первого сбора составляет 90–100 дней (стандарт – сорт Алмаз). Новый сорт превосходит стандарт по урожайности на 15–20%, отличается слабой шиповатостью, устойчивостью к вертициллезу.

Растение среднерослое, полураскидистое, слабо опушенное. Стебли и листья зеленой окраски. Плоды цилиндрической формы, фиолетово-черные, массой 110–130 г, мякоть светло-зеленая, нежная.

Урожайность плодов 40–50 ц/га. Плоды отличаются высокими вкусовыми качествами благодаря нежной мякоти и полному отсутствию горечи.

Сорт устойчив к вертициллезному увяданию, толерантен к фитоплазмозу.

Предназначен для товарного производства, приусадебного и дачного использования.

Рекомендуется для промышленного и домашнего консервирования.

(73) Государственное учреждение «Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,

г. Тирасполь, ул. Мира, д. 50

(11) 141

(21) 18400133

(22) 11.01.2018

(72) В.Ф. Гороховский, Т.И. Мокрянская, Е.А. Шуляк, А.Ю. Обручков, Л.П. Белокопытова и А.П. Лазарева

(54) Гибрид F₁ огурца Сверчок (*Cucumis sativus* L.) среднеранний, с женским типом цветения, пчелоопыляемый, корнишонного типа с пучковой завязью, универсального назначения, высоких вкусовых качеств (стандарт – гибрид F₁ огурца Зубренок). Период от всходов до начала плодоношения составляет 46–48 дней.

Растение индетерминантное, плетистое, сила роста сильная.

Зеленец черношипый, цилиндрический, длиной 5,9–7,8 см, диаметром 2,4–2,8 см, массой 22–39 г. Отличается от стандарта превышением выхода корншоннов в пленочной теплице на 13%, в открытом грунте – на 19%, более высокой урожайностью и транспортабельностью. Общая урожайность в закрытом грунте превышает стандарт на 2,1 кг/м², в открытом грунте – на 13,8 т/га и составляет в пленочной теплице 10,3 кг/м², в открытом грунте – 75,3 т/га.

Предназначен для свежего потребления и консервирования. Дегустационная оценка маринованных и соленых огурцов составляет 4,8–4,9 балла.

Обладает устойчивостью к пероноспорозу (поражаемость 0,5–1,4 балла).

На Международной выставке «Inventii Inovații» в июне 2019 г. в г. Тимишоара (Румыния) гибрид F₁ огурца Сверчок удостоен диплома и серебряной медали.

(73) Государственное учреждение «Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,

г. Тирасполь, ул. Мира, д. 50

(11) 142

(21) 18400134

(22) 11.01.2018

(72) В.Ф. Гороховский, Т.И. Мокрянская, Е.А. Шуляк, А.Ю. Обручков, Л.П. Белокопытова и А.П. Лазарева

(54) Гибрид F₁ огурца Вьюрок (*Cucumis sativus* L.) среднеранний, с женским типом цветения, пчелоопыляемый, корнишонного типа, универсального назначения, высоких вкусовых качеств (стандарт – гибрид F₁ Аякс). Период от всходов до начала плодоношения составляет 47 дней.

Растение индетерминантное, плетистое, высокорослое.

Зеленец белошипый, цилиндрический, длиной 5,9–7,8 см, диаметром 2,3–2,9 см, массой 30–55 г. Отличительной от стандарта особенностью является превышение выхода корнишонной фракции 5,1–9,0 см в пленочной теплице на 11%, в открытом грунте – на 12%, более высокая урожайность, вкусовые качества и транспортабельность.

Общая урожайность в закрытом грунте превышает стандарт на 1,4 кг/м², в открытом грунте – на 16,2 т/га и составляет в пленочной теплице 11,5 кг/м², в открытом грунте – 68,6 т/га.

Предназначен для свежего потребления и консервирования. Дегустационная оценка маринованных и соленых огурцов составляет 4,9 балла.

Обладает устойчивостью к пероноспорозу (поражаемость 1,5–2,0 балла).

На Международной выставке «Inventii Inovatii» в июне 2019 г. в г. Тимишоара (Румыния) гибрид F₁ огурца Выюрок удостоен диплома и золотой медали.

(73) Государственное учреждение «Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,

г. Тирасполь, ул. Мира, д. 50

(11) 143

(21) 18400135

(22) 11.01.2018

(72) В.Ф. Гороховский, Т.И. Мокрянская, Е.А. Шуляк, А.Ю. Обручков, Л.П. Белокопытова и А.П. Лазарева

(54) Гибрид F₁ огурца Королек (*Cucumis sativus* L.) среднеранний, с женским типом цветения, пчелоопыляемый, корнишонного типа, с пучковой завязью, универсального назначения, высоких вкусовых качеств (стандарт – гибрид F₁ Аякс). Период от всходов до начала плодоношения составляет 45–46 дней.

Растение индетерминантное, плетистое, высокорослое. Зеленец белошипый, цилиндрический, длиной 6,7–8,2 см, диаметром 2,4–2,6 см, массой 25–50 г. Отличительной от стандарта особенностью является превышение выхода корнишонов на 13% в пленочной теплице и на 19%, в открытом грунте. По общей урожайности превышает стандарт на 3,1 кг/м² в пленочной теплице и на 38,1 т/га, в открытом грунте. Урожайность в пленочной теплице составляет 13,2 кг/м², в открытом грунте – 90,5 т/га. Выход стандартных плодов 89% в пленочных теплицах, 91% в открытом грунте.

Предназначен для свежего потребления и консервирования. Обладает высокими вкусовыми и засолочными качествами. Дегустационная оценка маринованных и соленых огурцов составляет 4,5–4,8 балла.

Обладает устойчивостью к пероноспорозу (поражаемость составляет 0–1,5 балла).

На международной выставке «Inventii Inovatii» в июне 2019 г. в г. Тимишоара (Румыния) гибрид F₁ огурца Королек удостоен диплома и золотой медали.

(73) Государственное учреждение «Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,

г. Тирасполь, ул. Мира, д. 50

(11) 144

(21) 18400136

(22) 11.01.2018

(72) В.Ф. Гороховский, А.Ю. Обручков, Е.А. Шуляк, Т.И. Мокрянская и Л.П. Белокопытова

(54) Гибрид F₁ огурца Щегол (*Cucumis sativus* L.) скороспелый партенокарпический, с женским типом цветения, пучковой завязью, универсального назначения, высоких вкусовых качеств (стандарт – гибрид F₁ Клавдия). Период от всходов до начала плодоношения составляет 39–42 дня.

Растение индетерминантное, среднерослое, со средней степенью плетистости.

Зеленец белошипый, цилиндрический, мелкобугорчатый, с белым опушением, длиной 9–11 см, диаметром 3,0–3,5 см, массой 50–90 г. В одном узле закладывает 1–3 завязи. Отличительной от стандарта особенностью является раннеспелость, высокая степень партенокарпии, превышение урожайности на 3 кг/м², устойчивость к пероноспорозу.

В открытом грунте выращивается посевом семян в почву, в пленочных теплицах через рассаду. Методы подготовки семян к посеву и агротехника общеприняты.

Общая урожайность при многосборовой уборке составляет 15,3 кг/м². Предназначен для свежего потребления и консервирования. Дегустационная оценка соленых и маринованных плодов составляет 4,8 балла.

Поражаемость пероноспосозом оценивается в 2,5–4,0 балла.

На международной выставке «Inventii Inovatii» в июне 2019 г. в г. Тимишоара (Румыния) гибрид F₁ огурца Щегол удостоен диплома и бронзовой медали.

(73) Государственное учреждение «Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,

г. Тирасполь, ул. Мира, д. 50

(11) 145

(21) 18400137

(22) 11.01.2018

(72) В.Ф. Гороховский, А.Ю. Обручков, Е.А. Шуляк, Т.И. Мокрянская и Л.П.

Белокопытова

(54) Гибрид F₁ огурца Орлан (*Cucumis sativus* L.) скороспелый, партенокарпический, с женским типом цветения, пучковой завязью, универсального назначения, высоких вкусовых качеств (стандарт – гибрид F₁ Задор). Период от всходов до начала плодоношения составляет 39–41 день.

Растение индетерминантное, сильнорослое, со средней степенью плетистости.

Зеленец белошипый, цилиндрический, крупнобугорчатый, с белым опушением, длиной 9–11 см, диаметром 3,0–3,5 см, массой 50–90 г. В одном узле закладывает 1–2 завязи. Отличительной от стандарта особенностью является раннеспелость, высокая степень партенокарпии, превышение урожайности на 6,5 кг/м², устойчивость к пероноспорозу.

Общая урожайность при многосборовой уборке составляет 18,9 кг/м². Предназначен для свежего потребления и консервирования. Дегустационная оценка соленых и маринованных плодов составляет 4,9 балла.

Поражаемость пероноспосозом составляет 4,0–4,5 балла.

(73) Государственное учреждение «Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,

г. Тирасполь, ул. Мира, д. 50

(11) 146

(21) 18400138

(22) 11.01.2018

(72) В.Ф. Гороховский, А.Ю. Обручков, Е.А. Шуляк, Т.И. Мокрянская и Л.П.

Белокопытова

(54) Гибрид F₁ огурца Кондор (*Cucumis sativus* L.) скороспелый, партенокарпический, с женским типом цветения, пучковой завязью, универсального назначения, высоких вкусовых качеств (стандарт – гибрид F₁ Задор). Период от всходов до начала плодоношения составляет 39–41 день.

Растение индетерминантное, среднерослое, со средней степенью плетистости.

Зеленец белошипый, цилиндрический, среднебугорчатый, с белым опушением и шипами, длиной 9–12 см, диаметром 3,0–3,5 см, массой 50–90 г. В одном узле закладывает 1–2 завязи. Выход стандартных плодов 93%. Отличительной от стандарта особенностью является раннеспелость, высокая степень партенокарпии, превышение урожайности на 1,7 кг/м², устойчивость к пероноспорозу.

Общая урожайность при многосборовой уборке составляет 13,9 кг/м². Предназначен для свежего потребления и консервирования. Дегустационная оценка соленых огурцов составляет 4,7 балла, маринованных плодов – 4,9 балла.

Поражаемость пероноспосозом составляет 4,0 балла.

На международной выставке «Inventii Inovatii» в июне 2019 г. в г. Тимишоара (Румыния) гибрид F₁ огурца Кондор удостоен диплома и золотой медали.

(73) Государственное учреждение «Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,

г. Тирасполь, ул. Мира, д. 50

(11) 147

(21) 18400139

(22) 11.01.2018

(72) В.Ф. Гороховский, Е.А. Шуляк, Т.И. Мокрянская А.Ю. Обручков, Л.П. Белокопытова и А.П. Лазарева

(54) Гибрид F₁ огурца Мистер (*Cucumis sativus* L.) среднеранний, партенокарпический, с женским типом цветения, пучковой завязью, универсального назначения, высоких вкусовых качеств (стандарт – гибрид F₁ Черномор). Период от всходов до начала плодоношения составляет 43–45 дней.

Растение индетерминантное, среднерослое, со средней степенью плетистости.

Зеленец цилиндрический, крупнобугорчатый, со сложным черным опушением и шипами, длиной до 12,0 см, диаметром 3,0–3,5 см, массой 40–50 г. В одном узле закладывает 1–2 завязи. Выход стандартных плодов 93%. Отличительной от стандарта особенностью является высокая степень партенокарпии, привлекательный внешний вид и высокие засолочные качества, превышение урожайности.

Средняя урожайность 37,8 ц/га, 11, 2 кг/м²

Предназначен для свежего потребления и консервирования. Дегустационная оценка соленых и маринованных огурцов составляет 4,7 балла.

Устойчив к мучнистой росе, толерантен к пероноспорозу.

На международной выставке «Inventii Inovatii» в июне 2019 г. в г. Тимишоара (Румыния) гибрид F₁ огурца Мистер удостоен диплома и золотой медали.

(73) Государственное учреждение «Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,

г. Тирасполь, ул. Мира, д. 50

(11) 148

(21) 18400140

(22) 11.01.2018

(72) В.Ф. Гороховский, Е.А. Шуляк, Т.И. Мокрянская А.Ю. Обручков, Л.П. Белокопытова и А.П. Лазарева

(54) Гибрид F₁ огурца Маэстро (*Cucumis sativus* L.) среднеранний, партенокарпический, с женским типом цветения, пучковой завязью, универсального назначения, вы-

соких вкусовых качеств (стандарт – гибрид F₁ Черномор). Период от всходов до начала плодоношения составляет 45–47 дней.

Растение индетерминантное, среднерослое, со средней степенью плетистости.

Зеленец цилиндрический, крупнобугорчатый, со сложным черным опушением и шипами, длиной 9,0–11,0 см, диаметром 3,0–3,5 см, массой 40–50 г. В одном узле закладывает 1–2 завязи. Выход стандартных плодов 93%. Отличительной от стандарта особенностью является высокая степень партенокарпии, привлекательный внешний вид и высокие засолочные качества, превышение урожайности на 8,8 ц/га, 2,2 кг/м². Средняя урожайность в открытом грунте 41,3 ц/га, в пленочной теплице – 12,0 кг/м². Предназначен для свежего потребления и консервирования. Дегустационная оценка соленых и маринованных плодов составляет 4,7–4,8 балла. Устойчив к мучнистой росе, толерантен к пероноспорозу.

На Международной выставке «Inventii Inovatii» в июне 2019 г. в г. Тимишоара (Румыния) гибрид F₁ огурца Маэстро удостоен диплома и золотой медали. Получил признание на республиканском конкурсе «Приднестровское качество» в номинации «Растениеводство» в 2020 году.

(73) Государственное учреждение «Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,

г. Тирасполь, ул. Мира, д. 50

(11) 149

(21) 18400130

(22) 11.01.2018

(72) М.Д. Никулаеш, Р.К. Речец, А.Е. Цэпордей и В.М. Ротарь

(54) Гибрид F₁ томата Медовые яблочки (*Lycopersicon lycopersicum* (L.) относится к группе ранних гибридов кистевого типа, продолжительность периода от массовых всходов до начала плодоношения составляет 85–90 дней (стандарт – гибрид F₁ томата Каменари). Новый гибрид превосходит стандарт по массе плода на 15 г, по урожайности как в открытом грунте (на 2,2 кг/м²), так и в пленочной теплице (на 2,5 кг/м²), а также значительно более богатым химическим составом.

Растение детерминантное, среднеоблиственное, высотой 80–100 см. Кисти простые с 8–10 плодами округлой формы. Плоды в технической фазе спелости оранжевые, плотные, гладкие, устойчивые к перезреванию и осыпанию. Содержание в плодах сухого вещества составляет 7,0–7,5%, общего сахара 4,9–5,5%, витамина С – 41,3–45,0 мг%, β-каротин 1,5–2,0 мг/100 г, общая кислотность 0,53–0,6 мг%.

Урожайность в среднем составила 9,9–10,0 кг/м². Пригоден для выращивания как в открытом грунте, так и в пленочных теплицах. Уборка осуществляется как отдельными плодами, так и целыми кистями.

Плоды отличаются высокими вкусовыми качествами, пригодны как для потребления в свежем виде, так и для цельноплодного консервирования.

Гибрид F₁ томата Медовые яблочки устойчив к вирусным, грибным и бактериальным болезням томата.

(73) Государственное учреждение «Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,

г. Тирасполь, ул. Мира, д. 50

(11) 150

(21) 18400131

(22) 11.01.2018

(72) М.Д. Никулаеш, Р.К. Речец, А.Е. Цэпордей и В.М. Ротарь

(54) Гибрид F₁ томата Джульетта (*Lycopersicon lycopersicum* (L.) относится к группе ранних гибридов кистевого типа, продолжительность периода от массовых всходов до начала плодоношения составляет 90–95 дней (стандарт – гибрид F₁ томата Каменари). Новый гибрид вступает в плодоношение в среднем на 5 дней позже, превосходит стандарт по массе плода в среднем на 20 г, по урожайности в пленочной теплице – на 77% и характеризуется более гармоничным химическим составом плодов.

Растение детерминантное, хорошо облиственное, высотой 80–100 см. Кисти простые и полусложные с 8–10 округлыми с «носиком» плодами. Плоды в технической фазе спелости светло-зеленые, в биологической малиновые. Плоды, выровненные в пределах всего растения, гладкие, плотные, устойчивые к растрескиванию и осыпанию, что делает их пригодными для уборки как отдельными плодами, так и целыми кистями. Масса плодов варьирует от 30 до 40 г в зависимости от условий выращивания. Содержание в плодах сухого вещества составляет 6,2–7,0%, общего сахара 4,1–4,5%, витамина С – 38,5–40 мг%, общая кислотность 0,53–0,6 мг%.

Урожайность в среднем составляет 12–15,0 кг/м². Пригоден для выращивания как в открытом грунте, так и в пленочных теплицах.

Плоды отличаются высокими вкусовыми качествами, пригодны как для потребления в свежем виде, так и для цельноплодного консервирования.

Гибрид F₁ томата Джульетта устойчив к вирусным, грибным и бактериальным болезням томата.

(73) Государственное учреждение «Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,

г. Тирасполь, ул. Мира, д. 50

(11) 151

(21) 18400132

(22) 11.01.2018

(72) М.Д. Никулаеш, Р.К. Речец, А.Е. Цэпордей и М.Д. Питюль

(54) Гибрид F₁ томата Ромео (*Lycopersicon lycopersicum* (L.) относится к группе ранних гибридов кистевого типа, продолжительность периода от массовых всходов до начала плодоношения составляет 85–90 дней (стандарт – гибрид F₁ томата Каменари). Новый гибрид вступает в плодоношение в среднем на 5 дней позже, превосходит стандарт по массе плода в среднем на 5 г и по урожайности в пленочной теплице – на 35%, в открытом грунте – на 27%, характеризуется более гармоничным химическим составом плодов.

Растение детерминантное, среднеоблиственное, высотой 80–100 см. Кисти простые с 8–10 плодами. Плоды округлые, гладкие, в технической спелости без зеленого пятна у плодоножки, в биологической – темно-красные (вишневидного типа), плотные, устойчивые к осыпанию, массой 20–25 г, устойчивые к растрескиванию и осыпанию, что делает их пригодными для уборки как по отдельности, так и целыми кистями. Содержание в плодах сухого вещества составляет более 6,0–6,5%, общего сахара 3,5–4,0%, витамина С – 34,0–37,0 мг%, общая кислотность 0,57–0,65 мг%.

Урожайность в среднем составила 12–13,0 кг/м². Пригоден для выращивания как в открытом грунте, так и в пленочных теплицах.

Плоды отличаются высокими вкусовыми качествами, пригодны как для потребления в свежем виде, так и для цельноплодного консервирования. Гибрид F₁ томата Ромео устойчив к вирусным, грибным и бактериальным болезням томата.

(73) Государственное учреждение «Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,

г. Тирасполь, ул. Мира, д. 50

(11) 152

(21) 18400185

(22) 18.03.2018

(72) Л.И. Шпак, Г.Ф. Монахос (Ru), А.Г. Сибилева, В.В. Раецкий, О.Е. Яновчик, Н.В. Цуркан и Г.В. Гажий

(54) Гибрид F₁ капусты белокочанной Батал (*Brassica Oleracea L. convar capitata (L.) Alef. var. alba D.C.*) Батал (стандарт – гибрид F₁ Валентина) относится к поздним гибридам, вегетационный период от массовых всходов до технической спелости составляет 175–180 дней. Превышает стандарт по урожайности на 39,1 т/га, превосходит по устойчивости к растрескиванию, обладает тонкими листьями, которые являются прекрасным сырьем для приготовления голубцов.

Высота растения 41–60 см, количество листьев 12–16 штук.

Кочан округлый, плотный, светло-зеленый, на разрезе бело-зеленый, массой 3,4–3,6 кг, высотой 17,5–18,5 см, диаметром 21,2–21,8 см, длина внутренней кочерыги 5–7 см. Содержит сухого вещества 9,0–9,5 %, общего сахара 5,4–5,8%, витамина С 36,9–38,1 мг%.

Дегустационная оценка квашеной капусты 4,5–4,8 балла. Предназначен для свежего потребления, квашения и приготовления голубцов.

Общая урожайность гибрида F₁ капусты белокочанной Батал составляет 98,0–100,0 т/га.

Гибрид F₁ капусты Батал устойчив к растрескиванию, болезням и трипсам.

Высокое качество гибрида F₁ капусты Батал отмечено дипломом и золотой медалью на Международной выставке в г. Тимишоара (Румыния) в 2019 году.

Гибрид F₁ Батал рекомендуется выращивать через рассаду, он пригоден для производственной технологии возделывания, механизированной уборки и переработки.

Товарные знаки

(730) Общество с ограниченной ответственностью «Лаквир»,

ул. Андропова, д.42/15, пом. 20, г. Ступино,
Московская область, 142800, Российская Федерация

(111) 1937

(210) 20201933

(220) 09.11.2020

(151) 17.12.2020

(180) 09.11.2030

(540)

AROMA DROP

(511)

3 – абразивы; амбра [парфюмерия]; антинакипины бытовые; антистатики бытовые; ароматизаторы [эфирные масла]; ароматизаторы воздуха; ароматизаторы для кондитерских изделий из сдобного теста [эфирные масла]; ароматизаторы для напитков [эфирные масла]; ароматизаторы пищевые [эфирные масла]; аэрозоль для освежения полости рта; баллоны со сжатым воздухом для уборки и удаления пыли; бальзамы, за исключением

используемых для медицинских целей; басма [краситель косметический]; блески для губ; блески для ногтей; бруски для полирования; бумага абразивная; бумага наждачная; бумага полировальная; вазелин косметический; вакса, гуталин для обуви; вар сапожный; вата для косметических целей; вата, пропитанная препаратами для удаления макияжа; вещества ароматические для отдушивания белья; вещества влагопоглощающие для посудомоечных машин; вещества клейкие для косметических целей; вода ароматическая; вода жавелевая; вода лавандовая; вода мицеллярная; вода туалетная; воск для паркетных полов; воск для пола; воск для пола, предохраняющий от скольжения; воск для удаления волос; воск для усов; воск портновский; воски для кожи; воски для полирования мебели и полов; воски обувные; воски полировочные; гели для массажа, за исключением используемых для медицинских целей; гелиотропин; гель для отбеливания зубов; гераниол; глиттеры для ногтей; грим; дезодоранты для домашних животных; дезодоранты для человека или животных; депилятории; диффузоры с палочками ароматические; древесина ароматическая; духи; жидкости для пола, предохраняющие от скольжения; жидкости для чистки стекол, в том числе ветровых; жиры для косметических целей; зола вулканическая для чистки; изделия парфюмерные; изображения переводные декоративные для косметических целей; ионон [парфюмерный]; камень квасцовый для бритья [вяжущее средство]; камни шлифовальные; карандаши для бровей; карандаши косметические; карбид кремния [абразивный материал]; карбиды металлов [абразивные материалы]; квасцы алюминиевые [вяжущее средство]; кизельгур для полирования; клеи для прикрепления искусственных ресниц; клеи для прикрепления накладных волос; кондиционеры для волос; кора мыльного дерева для стирки; корунд [абразив]; красители для бороды и усов; красители для воды в туалете; красители косметические; краски для тела косметические; крахмал [аппрет]; крахмал для придания блеска белью; крем для обуви; кремы для кожи; кремы для полирования; кремы косметические; кремы косметические отбеливающие; крокус красный для полирования; ладан; лаки для волос; лаки для ногтей; латекс жидкий для окрашивания тела косметический; лосьоны для волос; лосьоны для косметических целей; лосьоны после бритья; маски косметические; масла для парфюмерии; масла косметические; масла туалетные; масла эфирные; масла эфирные из кедра; масла эфирные из лимона; масла эфирные из цитрона; масла, используемые как очищающие средства; масло бергамотовое; масло гаультериевое; масло жасминное; масло лавандовое; масло миндальное; масло розовое; масло терпентинное для обезжиривания; мел для побелки; мел для чистки; молоко миндальное для косметических целей; молочко туалетное; мускус [парфюмерия]; мыла; мыла дезодорирующие; мыла для бритья; мыла для оживления оттенков тканей; мыла кусковые туалетные; мыла против потения; мыла против потения ног; мыло миндальное; мята для парфюмерии; наборы косметические; наждак; накладки для глаз гелевые косметические; наклейки для ногтей; ногти искусственные; одеколон; основы для цветочных духов; палочки фимиамные; пасты для ремней для заточки бритв; пасты зубные; патчи для глаз гелевые косметические; пемза; пеналы для губной помады; пероксид водорода для косметических целей; полоски для освежения дыхания; полоски отбеливающие для зубов; полотно абразивное; полотно наждачное со стеклянным абразивом; помада губная; помады для косметических целей; препараты для бритья; препараты для ванн косметические; препараты для ванн, не для медицинских целей; препараты для выпрямления волос; препараты для завивки волос; препараты для замачивания белья; препараты для заточки инструментов; препараты для лощения [подкрахмаливания]; препараты для обесцвечивания; препараты

для осветления кожи; препараты для полирования; препараты для полирования зубных протезов; препараты для полоскания рта, за исключением используемых в медицинских целях; препараты для похудения косметические; препараты для придания блеска белью; препараты для придания блеска листьям растений; препараты для промывания глаз, не для медицинских целей; препараты для смягчения белья при стирке; препараты для стирки; препараты для сухой чистки; препараты для удаления красок; препараты для удаления лаков; препараты для удаления макияжа; препараты для удаления паркетного воска [очищающие препараты]; препараты для удаления политуры; препараты для удаления ржавчины; препараты для ухода за ногтями; препараты для чистки; препараты для чистки зубных протезов; препараты для чистки обоев; препараты для чистки сточных труб; препараты для чистки химические бытовые; препараты коллагеновые для косметических целей; препараты отбеливающие [обесцвечивающие] для бытовых целей; препараты отбеливающие для стирки; препараты с алоэ вера для косметических целей; препараты солнцезащитные; препараты химические бытовые для оживления красок при стирке белья; препараты, освежающие дыхание для личной гигиены; продукты для наведения блеска [для полировки]; пудра для макияжа; пыль алмазная [абразив]; пятновыводители; растворители лаков для ногтей; растворы вагинальные для интимной гигиены или в качестве дезодоранта; растворы для очистки; ресницы искусственные; салфетки антистатические для сушильных машин; салфетки детские, пропитанные очищающими средствами; салфетки, предотвращающие окраску при стирке; салфетки, пропитанные косметическими лосьонами; салфетки, пропитанные препаратами для удаления макияжа; сафрол; свечи массажные для косметических целей; синька для обработки белья; скипидар для обезжиривания; смеси ароматические из цветов и трав; сода для отбеливания; сода для стирки; сода для чистки; соли для ванн, за исключением используемых для медицинских целей; соли для отбеливания; составы для окуривания ароматическими веществами [парфюмерные изделия]; составы для предохранения кожи [полировальные]; спирт нашатырный [моющее, очищающее средство]; средства вяжущие для косметических целей; средства для бровей косметические; средства для гримирования; средства для загара косметические; средства для окрашивания волос; средства для перманентной завивки нейтрализующие; средства для ресниц косметические; средства для ухода за кожей косметические; средства для ухода за обувью; средства для чистки зубов; средства косметические; средства косметические для детей; средства косметические для животных; средства косметические для окрашивания ресниц и бровей; средства моющие для интимной гигиены немедицинские; средства моющие для личной гигиены дезинфицирующие или дезодорирующие; средства моющие, за исключением используемых для промышленных и медицинских целей; средства обезжиривающие, за исключением используемых в промышленных целях; средства обесцвечивающие [деколораторы] для косметических целей; средства туалетные; средства туалетные против потения [туалетные принадлежности]; средства фитокосметические; тальк туалетный; тампоны ватные для косметических целей; терпены [эфирные масла]; ткань наждачная; тряпки для уборки, пропитанные моющими средствами; хна [краситель косметический]; шампуни; шампуни для животных [средства гигиенические немедикаментозные]; шампуни для комнатных животных [средства гигиенические немедикаментозные]; шампуни сухие; шкурка стеклянная; шелок содовый; экстракты растительные для косметических целей; экстракты цветочные [парфюмерия]; эссенции эфирные; эссенция из бадьяна; эссенция мятная [эфирное масло].

(730) Роженко Елена Алексеевна,

г. Тирасполь, ул. 1 Мая, д. 56, кв. 227

(111) 1938

(210) 20201935

(151) 17.12.2020

(540)

(220) 24.11.2020

(180) 24.11.2030



(511)

3 – шампуни; шампуни для волос; шампуни и кондиционеры; шампуни-кондиционеры; мыла; изделия парфюмерные; мыла; крем-мыла; мыла дезодорирующие; масла эфирные для косметических целей; масла эфирные; масла ароматические эфирные; косметика; косметика для кожи; косметика для лица; косметика для лица и тела; косметика для личного пользования; косметика и средства для гигиены; лосьоны для волос; изделия парфюмерные; духи; продукты парфюмерные; эфирные масла; средства парфюмерно-косметические; зубные порошки и пасты. вода ароматическая; вода жавелевая; вода лавандовая; вода туалетная; маски косметические; масла, используемые как очищающие средства; масла для парфюмерии; масла косметические; масла туалетные; масла эфирные; масла эфирные из кедра; масла эфирные из лимона; масла эфирные из цитрона; масло бергамотовое; масло гаультериевое; масло жасминное; масло лавандовое; масло миндальное; масло розовое; молоко миндальное для косметических целей; молочко туалетное; мускус [парфюмерия]; мыла*; мыла дезодорирующие; мыла для бритья; мыла кусковые туалетные; мыла против потения; мыла против потения ног; мыло миндальное; мята для парфюмерии; наборы косметические; накладки для глаз гелевые косметические / патчи для глаз гелевые косметические; одеколон; основы для цветочных духов; палочки фимиамные; помады для косметических целей; препараты, освежающие дыхание для личной гигиены; препараты для бритья; препараты для ванн, не для медицинских целей; препараты для ванн косметические; салфетки детские, пропитанные очищающими средствами; сафрол; свечи массажные для косметических целей; смеси ароматические из цветов и трав; соли для ванн, за исключением используемых для медицинских целей; составы для окулирования ароматическими веществами [парфюмерные изделия]; средства для ухода за кожей косметические; средства косметические; средства косметические для детей; средства косметические для животных; средства моющие для интимной гигиены немедицинские; средства моющие для личной гигиены дезинфицирующие или дезодорирующие; средства фитокосметические; тряпки для уборки, пропитанные моющими средствами; хна [краситель косметический]; шампуни*; шампуни для животных [средства гигиенические немедикаментозные]; шампуни для комнатных животных [средства гигиенические немедикаментозные]; шампуни сухие*; экстракты растительные для косметических целей; экстракты цветочные [парфюмерия]; эссенции эфирные; эссенция из бадьяна; эссенция мятная [эфирное масло].

21 – статуэтки из керамики; фигурки из фарфора, керамики, фаянса; фигурки [статуэтки] из фарфора, керамики; изделия из фарфора, керамики, фаянса художественные; скульптуры настольные из фарфора, керамики, фаянса.

25 – банданы [платки]; белье нижнее; белье нижнее, абсорбирующее пот; береты; блузы; боа [горжетки]; боди [женское белье]; бриджи; брюки; валенки [сапоги фетровые]; варежки; воротники [одежда]; воротники съемные; галстуки-банты с широкими концами; гамаша [теплые носочно-чулочные изделия]; гетры; грации; джерси [одежда]; жилеты; изделия спортивные трикотажные; изделия трикотажные; кепки [головные уборы]; кимоно; колготки; комбинации [белье нижнее]; комбинезоны [одежда]; костюмы; костюмы купальные; костюмы маскарадные; костюмы пляжные; куртки [одежда]; куртки из шерстяной материи [одежда]; манишки; мантильи; манто; маски для сна (одежда); меха [одежда]; митенки / перчатки без пальцев; муфты [одежда]; нагрудники детские, за исключением бумажных; нагрудники с рукавами, за исключением бумажных; накидки меховые; носки; носки, абсорбирующие пот; обувь*; обувь пляжная; обувь спортивная; одежда*; одежда, содержащая вещества для похудения; одежда бумажная; одежда верхняя; одежда вышитая; одежда готовая; одежда непромокаемая; пальто; панталоны [нижнее белье]; парки; пелерины; перчатки [одежда]; пижамы; плавки; платки шейные; платочки для нагрудных карманов; платья; повязки для головы [одежда]; приданое для новорожденного [одежда]; пуловеры / свитера; рубашки; сабо [обувь]; сандалии; сандалии банные; сапоги*; сарафаны; сари; тапочки банные; тоги; трикотаж [одежда]; трусы; туфли*; туфли комнатные; фартуки [одежда]; футболки; халаты; халаты купальные; чулки; чулки, абсорбирующие пот; шали; шапки бумажные [одежда]; шапочки для душа; шапочки купальные; шарфы; шляпы; штанишки детские [белье нижнее]; шубы; юбки; юбки-шорты; юбки нижние.

(730) Общество с ограниченной ответственностью «Рист»,

Рыбницкий р-н, с. Мокра, ул. Коммунаров, д. 77

(111) 1939

(210) 20201941

(220) 04.12.2020

(151) 24.12.2020

(180) 04.12.2030

(540)



(511)

20 – тара из полимерных материалов для пищевых продуктов.

29 – желе пищевое; изделия колбасные; компоты; мясо; консервы мясные; консервы фруктовые; масло подсолнечное пищевое; молоко; мясо консервированное; овощи консервированные; овощи сушеные; продукты молочные; птица домашняя неживая; рыба; рыба консервированная; рыба неживая; рыба соленая; филе рыб; семена подсолнечника обработанные; сметана [сквашенные сливки]; сосиски; фрукты замороженные; фрукты консервированные; яйца*.

30 – горчица; животные живые; изделия кондитерские мучные; изделия кондитерские из сладкого теста преимущественно с начинкой; изделия макаронные; крупа кукурузная; крупы пищевые; крупа ячневая; макароны; мед; мука гречневая; мука кукурузная; мука пшеничная; мука ячменная; печенье; равиоли; тесто для кондитерских изделий; хлеб; хлеб из пресного теста; ячмень очищенный.

31– бобы необработанные; грибы необработанные; жмых рапсовый для скота; картофель необработанный; корма для животных; крупы для домашней птицы; кукуруза; лук необработанный; продукты обработки хлебных злаков кормовые; пшеница; растения; цветы живые; чеснок свежий; ягоды необработанные; ячмень.

(730) Закрытое акционерное общество «Агропромбанк»,

г. Тирасполь, ул. Ленина, д. 44

(111) 1940

(210) 20201939

(220) 02.12.2020

(151) 28.12.2020

(180) 02.12.2030

(540)

КЛЕВЕР

(511)

36 – финансовая деятельность; кредитно-денежные операции; операции с недвижимостью.

(730) Закрытое акционерное общество «Агропромбанк»,

г. Тирасполь, ул. Ленина, д. 44

(111) 1941

(210) 20201940

(220) 02.12.2020

(151) 28.12.2020

(180) 02.12.2030

(540)



(511)

36 – финансовая деятельность; кредитно-денежные операции; операции с недвижимостью.

(730) Попаз Наталья Алексеевна,

г. Тирасполь, ул. Учительская, д. 59

(111) 1942

(210) 20201938

(220) 30.11.2020

(151) 28.12.2020

(180) 30.11.2030

(540)



(591) – золотистый, серебристый.

(511)

14 – булавки декоративные из драгоценных металлов; булавки для галстуков; булавки для галстуков из драгоценных металлов; булавки [изделия ювелирные]; браслеты [изделия ювелирные]; брелоки ювелирные; броши [изделия ювелирные]; брелоки из драгоценных металлов, или покрытые ими; брелоки для держателей для ключей; бусины для изготовления ювелирных изделий и бижутерии; бижутерия, драгоценные камни; держатели для ключей; застежки для ювелирных изделий; зажимы для галстуков; застежки для галстуков; застежки с часами; изделия ювелирные; изделия ювелирные бриллиантовые; камни драгоценные; камни полудрагоценные; кольца, коробки для драгоценностей; коробки для драгоценностей из благородных металлов; коробки подарочные для ювелирных изделий; перстни [изделия ювелирные]; механизмы часовые; стрелки часов; стрелки часов, за исключением наручных; приборы хронометрические; стразы; украшения.

(730) ДЕРОНИ ООД (ДЕРОНИ ООД),

Бул. Съединение № 86, 6300 Хасково, България
(Бул. Съединение № 86, 6300 Хасково, България)

(111) 1943

(210) 20201931

(220) 26.10.2020

(151) 12.01.2021

(180) 26.10.2030

(540)



(511)

29 – айвар [консервированный перец]; горох консервированный; грибы консервированные; томатный сок для варки; томатное пюре; желе пищевое; овощи консервированные; овощные муссы; овощные салаты; овощные соки для приготовления пищи; овощи консервированные; овощи, подвергнутые тепловой обработке; овощи сушеные; масло оливковое пищевое; кимчи [блюдо из ферментированных овощей]; квашеная капуста; фрукты, подвергнутые тепловой обработке; корнишоны; чечевица консервированная; лук консервированный; хумус [паста из нута]; баклажанная икра; икра из кабачков; пектин для кулинарных целей; мякоть фруктов; фруктовые чипсы; фрукты консервированные; фруктовые прессервы; фруктовое желе; масла пищевые; джемы; имбирное варенье; масло подсолнечное пищевое; бобы консервированные; консервированный чеснок; яблочное пюре; артишоки консервированные; закуски на фруктовой основе; овощные супы; компот из клюквы; мармелад; оливки консервированные; кожура фруктовая; цедра; фруктовые салаты; замороженные фрукты; трюфели, консервированные.

30 – горчица; томатный соус; кетчуп [соус]; кус-кус [манная крупа]; пряности [приправа]; майонез; лапша; макароны; чау-чау [приправа, маринад]; мед; кукуруза [молотая]; кукуруза [жареная]; рис; закуски на рисовой основе; уксус; песто [соус]; желе

фруктовое [кондитерские изделия]; мармелад; фруктовые подливки [соусы]; соевый соус; соусы [приправы]; мясные подливы; соус для пасты; заправки для салата; спагетти; вермишель ленточная; вермишель [лапша]; пивной уксус; садовые травы консервированные [приправы]; продукты из злаков; каперсы; специи; приправы; приправы; измельченный чеснок [приправа]; гвоздика [пряность]; готовые блюда на основе лапши; острые пикули с пряностями.

(730) Общество с ограниченной ответственностью «БЗЭ Потенциал»,

г. Бендеры, ул. Тираспольская, д. 3

(111) 1944

(210) 20201934

(220) 24.11.2020

(151) 12.01.2021

(180) 24.11.2030

(540)

СВЕТОЧЬ

(511)

10 – лампы для медицинских целей; лампы кварцевые для медицинских целей; лампы ультрафиолетовые для медицинских целей.

11 – приборы и машины для очистки воздуха; приборы и установки санитарно-технические.

(730) Общество с ограниченной ответственностью «Евродизайн»,

г. Тирасполь, ул. Шевченко, д. 24

(111) 1945

(210) 20201943

(220) 23.12.2020

(151) 13.01.2021

(180) 23.12.2030

(540)



(511)

35 – предоставление торговых интернет-площадок покупателям и продавцам товаров и услуг; продвижение продаж для третьих лиц; продвижение продаж для третьих лиц через интернет; услуги интернет-магазинов; услуги снабженческие для третьих лиц [закупка и обеспечение предпринимателей товарами].

(730) Аренд Сергей Сергеевич,

г. Тирасполь, проезд Макаренко, д. 11

(111) 1946

(210) 21201944

(220) 11.01.2021

(151) 12.02.2021

(180) 11.01.2031

(540)



(511)

35 – розничная и оптовая торговля строительными материалами; предоставление места для онлайн-продаж покупателям и продавцам товаров и услуг.

(730) Закрытое акционерное общество «Букет Молдавии»,

г. Дубоссары, ул. Свердлова, д. 109

(111) 1947

(210) 21201946

(220) 03.02.2021

(151) 12.02.2021

(180) 03.02.2031

(540)

BUKET MOLDAVII

(511)

30 – чай; приправы; пряности.

33 – алкогольные напитки (за исключением пива).

(730) Синюкаева Наталья Сергеевна,

Слободзейский район, с. Ближний Хутор,
ул. Коммунистическая, д. 53

(111) 1948

(210) 21201945

(220) 25.01.2021

(151) 12.02.2021

(180) 25.01.2031

(540)

БижуROOM

(511)

35 – продвижение продаж для третьих лиц.

(730) Общество с ограниченной ответственностью «БЕТТЕР ПИТ»,

01601, Украина, г. Киев,
Спортивная площадь, дом 3

(111) 1949

(210) 20201942

(220) 23.12.2020

(151) 24.02.2021

(180) 23.12.2030

(540)



(511)

25 – одежда, обувь, головные уборы.

(730) Общество с ограниченной ответственностью «ЭлектроТехноСвет»,

г. Тирасполь, ул. Шевченко, д. 92

(111) 1950

(210) 20201947

(220) 12.02.2021

(151) 16.03.2021

(180) 12.02.2031

(540)

(511)

35 – продвижение продаж электротехнических товаров для третьих лиц оптом и в розницу, продвижение продаж электротехнических товаров для третьих лиц через интернет.

(730) Калашников Вадим Васильевич,

г. Бендеры, ул. Горького, д. 4, кв. 14

(111) 1951

(210) 20201951

(220) 03.03.2021

(151) 05.04.2021

(180) 03.03.2031

(540)

ADRENALIN

(511)

35 – продвижение продаж для третьих лиц.

41 – услуги фитнес клубов и тренажерных залов.

(730) Общество с ограниченной ответственностью «Медфарм»,

г. Тирасполь, ул. Шевченко, д. 97

(111) 1952

(210) 20201953

(220) 06.03.2021

(151) 05.04.2021

(180) 06.03.2031

(540)



(511)

35 – продвижение медицинских товаров для третьих лиц.

(730) Общество с ограниченной ответственностью «Альнатура»,

г. Бендеры, с. Гыска, ул. Кирова, д. 36

(111) 1953

(210) 20201952

(220) 04.03.2021

(151) 05.04.2021

(180) 04.03.2031

(540)

(526) AlNatura.

(591) – белый, красный.

(511)

29 – мясо, птица.

35 – продвижение продаж для третьих лиц.

(730) Общество с ограниченной ответственностью «КЕРНЕЛ-ТРЕЙД»,

переулок Тараса Шевченко, 3, г. Киев, 01001, Украина

(111) 1954

(210) 20201948

(220) 02.03.2021

(151) 06.04.2021

(180) 02.03.2031

Щедрий Дар

(511)

29 – мясо, рыба, птица и дичь; мясные экстракты; овощи и фрукты консервированные, сушеные и подвергнутые тепловой обработке; желе, варенье, компоты; яйца; молоко, сыр, масло, йогурт и другие молочные продукты; масла и жиры пищевые; масло рапсовое пищевое; масло кукурузное пищевое; масло пальмоядровое пищевое; масло кунжутное пищевое; масло пальмовое пищевое; масло оливковое пищевое; масло оливковое первого холодного отжима пищевое; масло подсолнечное пищевое; масло кокосовое жидкое пищевое; масло льняное пищевое; масло соевое пищевое.

(730) Общество с ограниченной ответственностью «КЕРНЕЛ-ТРЕЙД»,
переулок Тараса Шевченко, 3, г. Киев, 01001, Украина

(111) 1955

(210) 20201949

(151) 06.04.2021

(220) 02.03.2021

(180) 02.03.203

Щедрый Дар

(511)

29 – мясо, рыба, птица и дичь; мясные экстракты; овощи и фрукты консервированные, сушеные и подвергнутые тепловой обработке; желе, варенье, компоты; яйца; молоко, сыр, масло, йогурт и другие молочные продукты; масла и жиры пищевые; масло рапсовое пищевое; масло кукурузное пищевое; масло пальмоядровое пищевое; масло кунжутное пищевое; масло пальмовое пищевое; масло оливковое пищевое; масло оливковое первого холодного отжима пищевое; масло подсолнечное пищевое; масло кокосовое жидкое пищевое; масло льняное пищевое; масло соевое пищевое.

(730) Общество с ограниченной ответственностью «КЕРНЕЛ-ТРЕЙД»,
переулок Тараса Шевченко, 3, г. Киев, 01001, Украина

(111) 1956

(210) 20201950

(151) 06.04.2021

(220) 02.03.2021

(180) 02.03.2031

СТОЖАР

(511)

29 – мясо, рыба, птица и дичь; мясные экстракты; овощи и фрукты консервированные, сушеные и подвергнутые тепловой обработке; желе, варенье, компоты; яйца; молоко, сыр, масло, йогурт и другие молочные продукты; масла и жиры пищевые; масло рапсовое пищевое; масло кукурузное пищевое; масло пальмоядровое пищевое; масло кунжутное пищевое; масло пальмовое пищевое; масло оливковое пищевое; масло оливковое первого холодного отжима пищевое; масло подсолнечное пищевое; масло кокосовое жидкое пищевое; масло льняное пищевое; масло соевое пищевое.

ИЗВЕЩЕНИЯ

1. Срок действия свидетельства № 1173 (заявка № 10201131) с приоритетом от 05 августа 2010 года на товарный знак восстановлен и продлен с 05 августа 2020 года на 10 лет.

2. Срок действия свидетельства № 1243 (заявка № 11201204) с приоритетом от 16 июня 2011 года на товарный знак продлен с 16 июня 2021 года на 10 лет.

3. Срок действия свидетельства № 1244 (заявка № 11201205) с приоритетом от 12 июля 2011 года на товарный знак продлен с 12 июля 2021 года на 10 лет.

4. Адрес владельца свидетельства № **1202** (заявка № 11201187) с приоритетом от 12 апреля 2011 на товарный знак изменен на следующий:

(730) – 3300, г. Тирасполь, ул. Шевченко, д 95/11.

5. Срок действия свидетельства № **1202** (заявка № 11201187) с приоритетом от 12 апреля 2011 года на товарный знак продлен с 12 апреля 2021 года на 10 лет.

6. Срок действия свидетельства № **237** (заявка № 00200210) с приоритетом от 11 декабря 2000 года на товарный знак восстановлен и продлен с 11 декабря 2020 года на 10 лет.

РЕФЕРАТЫ **научно-исследовательских работ**

Перед текстом реферата приводятся следующие данные по научно-исследовательским, опытно-конструкторским работам (далее НИОКР) и диссертациям:

- номер государственной регистрации и дата утверждения;
- наименование работы;
- организация-исполнитель работ;
- руководитель (исполнитель) НИОКР;
- срок выполнения работы: начало, окончание;
- библиографическое описание документа (в т.ч. индекс универсальной десятичной классификации – УДК, индекс рубрики – ИР);
- аннотация.

С отчетами НИОКР можно ознакомиться в центральной городской библиотеке г. Тирасполя.

032100366 от 29.03.2021

«Разработка агротехнических мероприятий по защите сельскохозяйственных культур от болезней, вредителей и сорняков (овощебахчевые, зерновые, технические культуры)»

ГУ «Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

Руководитель работы: О.Н. Тимофеев

Срок: начало – 2020, окончание – 2023.

ИР: 68

Аннотация: Будут использованы интегрированные способы борьбы с сорной растительностью, что позволит снизить затраты труда на прополку овощных культур на 70–100% сохранить 10–60% потерь урожая. Будут изданы рекомендации по защите сельскохозяйственных растений от сорняков и по использованию средств химической и биологической защиты растений от вредителей и болезней овощебахчевых, зерновых и технических культур.

Будут изданы рекомендации по системе защиты сельскохозяйственных культур за счет изучения биологической эффективности и внедрение новых химических и биологических средств, обладающих высокой эффективностью против основных вредителей и болезней и отвечающих современным санитарно-гигиеническим требованиям.

032100367 от 29.03.2021

«Создание сортов и гибридов тыквенных культур для пленочных теплиц и открытого грунта (огурец, партенокарпический и пчелоопыляемый букетного типа, кабачок, патиссон, тыква масличная, тыква мускатная, арбуз столовый, дыня)»

ГУ «Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

Руководитель работы: д-р с.-х. наук, доцент В.Ф. Гороховский

Срок: начало – 2020, окончание – 2023.

ИР: 68

Аннотация: Будут созданы два гибрида огурца (один партенокарпический и один пчелоопыляемый) для пленочных теплиц и открытого грунта универсального назначения (стандарты гибриды F_1 : Крипина, Чук, Родничок, Ассия, Виорел).

Будут созданы четыре сорта бахчевых культур:

- 1.Сорт арбуза столового (среднеранний) (стандарт сорт Кримсон Свит);
- 2.Сорт дыни (среднеранний) (стандарт сорт Приднестровская);
- 3.Сорт кабачка (кремовой окраски) (стандарт сорт Хелена);
- 4.Сорт патиссона (белой окраски) (стандарт сорт Грошик).

032100368 от 29.03.2021

«Создание сортов и гибридов пасленовых культур разных сортов созревания, пригодных для свежего потребления и консервной промышленности (томат, перец сладкий, баклажан)»

ГУ «Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

Руководитель работы: канд. с.-х. наук, доцент М.Д. Питюл

Срок: начало – 2020, окончание – 2023.

ИР: 68

Аннотация: Будут созданы четыре новых гибрида томата (в том числе два ранних и два среднеранних), один среднеспелый сорт томата, один гибрид перца сладкого и один баклажана, обладающие высокой урожайностью, высокими пищевыми, вкусовыми и технологическими качествами, выносливые к болезням, пригодные для свежего употребления и промышленной переработки.

032100369 от 29.03.2021

«Мониторинг плодородия почв и разработка агротехнических мероприятий для его поддержания и постепенного восстановления»

ГУ «Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

Руководитель работы: д-р с.-х. наук, профессор А.В. Гуманюк

Срок: начало – 2020, окончание – 2023.

ИР: 68

Аннотация: Будут изданы рекомендации по плодородию почв, включающие систему мероприятий по обработке почв, орошению и удобрению сельскохозяйственных культур в севообороте, которые в современных условиях остановят ухудшение физических и химических свойств почвы и активизируют деятельность микроорганизмов для обеспечения положительного баланса органического вещества и питательных веществ.

032100370 от 29.03.2021

«Создание гибридов кукурузы сахарной, семеноводство кукурузы зерновой и улучшающая работа с исходным материалом гороха овощного»

ГУ «Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

Руководитель работы: канд. с.-х. наук С.А. Секриер

Срок: начало – 2020, окончание – 2023.

ИР: 68

Аннотация: Будут созданы два суперслабких (sh_2) гибрида кукурузы сахарной разных сроков созревания для потребления в свежем виде и различных видов переработки, пригодных для промышленного выпасивания и уборки.

Будет проведена работа с исходным материалом гороха овощного. Будет проведено предварительное размножение нового сорта гороха овощного сорт Лира.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Антонов Александр Валерьевич – аспирант кафедры терапии № 1, врач-эпидемиолог ГУ «Республиканский центр гигиены и эпидемиологии».

E-mail: hadali2050@gmail.com

Бачу Анатолий Яковлевич – кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии и санокреатологии естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: anatolikbacio@yahoo.com

Берил Наталья Васильевна – главный врач ГУ «Республиканский центр гигиены и эпидемиологии».

E-mail: samkohalina@gmail.com

Бесчастный Александр Павлович – кандидат биологических наук, заведующий НИЛ онкологии и персонифицированной медицины медицинского факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: beschastny@list.ru

Ботезату Александр Антонович – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой хирургических болезней с циклом акушерства и гинекологии медицинского факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: botezatuaa@mail.ru

Боунегру Тамара Васильевна – доцент кафедры машиноведения и технологического оборудования Инженерно-технического института ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: bounegrut63@gmail.com

Братухина Антонина Анатольевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии и санокреатологии

естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: antonina.bratuhina@gmail.com

Бульмага Константин Петрович – доктор биологических наук, заведующий лабораторией «Ecourbanistică» Института экологии и географии Министерства образования, культуры и исследований, г. Кишинев, РМ.

E-mail: cbulimaga@yahoo.com

Бурменко Феликс Юрьевич – доцент, кандидат технических наук, директор Инженерно-технического института, декан инженерно-технического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: burmenco@mail.ru

Бучацкий Александр Иванович – преподаватель кафедры технических систем и электрооборудования в АПК аграрно-технического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: aleksandr_buchackiy@mail.ru

Васильчук Анастасия Валериевна – старший преподаватель кафедры биологии и физиологии человека медицинского факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: vasilchuk2009@mail.ru

Величко Вячеслав Викторович – ассистент кафедры травматологии, ортопедии и экстремальной медицины медицинского факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: travorto.tir@mail.ru

Гайирбегов Джунайди Шармазанович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государ-

ственный университет имени Н.П. Огарева», РФ.

E-mail: lena_groza@list.ru

Гарбуз Иван Филиппович – доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАЕ, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и экстремальной медицины медицинского факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: travorto.tir@mail.ru

Гинда Елена Федоровна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры садоводства, защиты растений и экологии аграрно-технологического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: gherani@mail.ru

Глебова Нина Васильевна – ассистент кафедры терапии с циклом фтизиатрии медицинского факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: terapiaftiz@mail.ru

Голубова Нонна Александровна – старший преподаватель кафедры ветеринарной медицины аграрно-технологического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: littlekatara@mail.ru

Гроза Елена Викторовна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры ветеринарной медицины аграрно-технологического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: lena_groza@list.ru

Димогло Анатолий Владимирович – старший преподаватель, заведующий кафедрой технических систем и электрооборудования в агропромышленном комплексе, исполняющий обязанности декана аграрно-технологического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: dimoglo@rambler.ru

Ерошенкова Виктория Андреевна – главный специалист отдела сертификации ГУ «Центр по контролю за обращением медико-фармацевтической продукции».

E-mail: erosencova@mail.ru

Жужа Евгения Дмитриевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры техносферной безопасности естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: jane_2801@mail.ru

Капитальчук Иван Петрович – кандидат геологических наук, доцент кафедры физической географии, геологии и землеустройства естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: imkapital@mail.ru

Ковбасюк Яна Ивановна – исполняющая обязанности заведующего кафедрой терапии № 1 медицинского факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: yana_kovbasyuk@mail.ru

Коляда Елена Леонидовна – преподаватель кафедры травматологии, ортопедии и экстремальной медицины медицинского факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: travorto.tir@mail.ru

Костяновская Ольга Владимировна – заведующая кардиоревматологическим диспансером Республиканской клинической больницы.

E-mail: olyandko@mail.ru

Кравченко Елена Николаевна – кандидат геологических наук, доцент кафедры физической географии, геологии и землеустройства естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: orbignella@gmail.com

Листопадова Людмила Анатольевна – специалист кафедры физиологии и санокреатологии естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: ranunculus1980@gmail.com

Люленова Валентина Владимировна – кандидат биологических наук, доцент, заведующая кафедрой фармакологии и фармацевтической химии медицинского факультета ПГУ им. Шевченко.

E-mail: lulenov@mail.ru

Магурия Ирина Ивановна – старший преподаватель кафедры химии и ме-

тодики преподавания химии естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: irinamagur@mail.ru

Маева Софья Георгиевна – старший преподаватель кафедры физической географии, геологии и землеустройства естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко, научный сотрудник НИЛ «Геологические ресурсы».

E-mail: zhelyapova.sofiya@mail.ru

Малаштян Юрий Леонидович – кандидат химических наук, доцент кафедры фармакологии и фармацевтической химии медицинского факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: malaestean@yahoo.com

Манджиев Дмитрий Борисович – кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник Калмыцкого НИИ сельского хозяйства им. М.Б. Нармаева – филиал ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», РФ.

E-mail: lena_groza@list.ru

Маракуча Евгений Викторович – кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургических болезней с циклом акушерства и гинекологии медицинского факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: emarakuca@yandex.ru

Марунич Николай Андреевич – кандидат географических наук, доцент, исполняющий обязанности заведующего кафедрой информационных и электроэнергетических систем Бендерского политехнического филиала ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: maruni484@mail.ru

Мащук Евгения Александровна – старший преподаватель кафедры химии и методики преподавания химии естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: jane_1988@mail.ru

Минкин Владислав Владимирович – кандидат технических наук, доцент ка-

федры техносферной безопасности естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: badyam@mail.ru

Мунтян Александр Николаевич – ученый секретарь ГУ «Приднестровский НИИ сельского хозяйства».

E-mail: piter504@mail.ru

Мунтян Анжела Анатольевна – заведующая эпидемиологическим отделом ГУ «Республиканский центр гигиены и эпидемиологии».

E-mail: samkohalina@gmail.com

Мустья Михаил Васильевич – научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории «Биомониторинг» ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: mustya91@mail.ru

Мустьяца Борис Федорович – заведующий санитарно-гигиеническим отделом ГУ «Республиканский центр гигиены и эпидемиологии».

E-mail: gcgie.grig@mail.ru

Окушко Ростислав Владимирович – кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой терапии № 2, декан медицинского факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: rovlok@mail.ru

Олиевский Петр Иванович – ассистент кафедры общественного здоровья и организации здравоохранения с циклом инфекционных заболеваний медицинского факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: olivskij47@mail.ru

Пазяева Татьяна Владимировна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции аграрно-технологического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: Pazyayevat@mail.ru

Палади Инна Зиновьевна – заместитель главного врача ГУ «Республиканский центр гигиены и эпидемиологии».

E-mail: samkohalina@gmail.com

Паскалов Юрий Степанович – ассистент кафедры хирургических болезней с циклом акушерства и гинекологии медицинского факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: yurik_88_1988@mail.ru

Печул Александр Семенович – ассистент кафедры терапии с циклом фтизиатрии медицинского факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: apeciul@bk.ru

Пилипенко Александр Данилович – кандидат биологических наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции аграрно-технологического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: pilipenko_olga46@mail.ru

Полежаева Ирина Сергеевна – преподаватель кафедры ветеринарной медицины аграрно-технологического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: roejaewa@mail.ru

Попова Надежда Константиновна – старший преподаватель кафедры химии и методики преподавания химии естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: popova.nk@hotmail.com

Самко Галина Николаевна – кандидат фармацевтических наук, доцент, заведующая кафедрой общественного здоровья и организации здравоохранения с циклом инфекционных заболеваний медицинского факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: samkohalina@gmail.com

Слободенюк Надежда Дмитриевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры ветеринарной медицины аграрно-технологического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: slobodenyuk.1949@mail.ru

Смирнов Николай Владимирович – ассистент кафедры травматологии, ортопедии и экстремальной медицины меди-

цинского факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: travorto.tir@mail.ru

Соколов Валерий Алексеевич – кандидат медицинских наук, доцент кафедры терапии № 1 медицинского факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: sokol-177@mail.ru

Сокольская Елена Владимировна – кандидат географических наук, доцент, заведующая лабораторией ГУ «РНИИ экологии и природных ресурсов», ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: sevchik85@mail.ru

Сузанский Александр Алексеевич – заведующий кафедрой ветеринарной медицины аграрно-технологического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: vet_partner@mail.ru

Сярова Любовь Николаевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры ветеринарной медицины аграрно-технологического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: lyubov.syarova@mail.ru

Тимина Ольга Олеговна – доктор биологических наук, профессор кафедры ботаники и экологии естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: otimina@mail.ru

Трескина Наталья Новомировна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры садоводства, защиты растений и экологии аграрно-технологического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: ntreskina@mail.ru

Федорова Елена Юрьевна – ассистент кафедры травматологии, ортопедии и экстремальной медицины медицинского факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: travorto.tir@mail.ru

Филипенко Елена Николаевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры химии и методики преподавания

химии естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: zoologia_pgu@mail.ru

Филипенко Сергей Иванович – кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой зоологии и общей биологии естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: zoologia_pgu@mail.ru

Хлебников Валерий Федорович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры ботаники и экологии естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: v-khl@yandex.ru

Чавдарь Нина Семеновна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции аграрно-технологического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: chavdar1957@mail.ru

Чебручан Оксана Викторовна – старший преподаватель кафедры ветеринарной медицины аграрно-технологического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: okukuruzyan79@mail.ru

Чернобрисов Сергей Феодосиевич – кандидат технических наук, доцент кафедры технических систем и электрооборудования в агропромышленном комплексе аграрно-технологического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: dimoglo@rambler.ru

Чубко Василий Николаевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйствен-

ной продукции аграрно-технологического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: chubko81@mail.ru

Чубук Виктор Васильевич – главный врач ГУ «Республиканский центр гигиены и эпидемиологии».

E-mail: gcgie.grig@mail.ru

Швец Евгения Николаевна – старший преподаватель кафедры травматологии, ортопедии и экстремальной медицины медицинского факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: travorto.tir@mail.ru

Шпак Лидия Ивановна – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории зернобобовых и двулетних культур ГУ «Приднестровский НИИ сельского хозяйства».

E-mail: pniish@yandex.ru

Шульман Анна Иосифовна – старший преподаватель кафедры химии и методики преподавания химии естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: chemia.pgu@mail.ru

Юров Леонард Леонидович – старший преподаватель кафедры машиностроения и технологического оборудования инженерно-технического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: leotir@bk.ru

Якубовская Юлия Леонтьевна – кандидат ветеринарных наук, доцент, заведующая кафедрой ветеринарной медицины аграрно-технологического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: pmr_atf_veterinaria@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Antonov Alexander Valerievich – post-graduate student of the department of therapy № 1, doctor-epidemiologist of the State Institution “Republican Center of Hygiene and Epidemiology.”

E-mail: hadali2050@gmail.com

Bachy Anatolii Yakovlevich – candidate of biological sciences, associate professor of the department of physiology and sanocreatology, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: anatolikbacio@yahoo.com

Beril Natalya Vasilievna – chief doctor of the State Institution “Republican Center for Hygiene and Epidemiology.”

E-mail: samkohalina@gmail.com

Beschastniy Alexandr Pavlovich – candidate of biological sciences, head of research laboratory «Oncology and personalized medicine», Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: beschastny@list.ru

Botezatu Alexander Antonovich – doctor of medical sciences, professor, head of the department of surgical diseases with a cycle of obstetrics and gynecology of medicine faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: botezatuaa@mail.ru

Bounegru Tamara Vasilievna – associate professor of the department of mechanical engineering and technological equipment of the faculty of engineering and technology, of the engineering and technical institute Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: bounegrut63@gmail.com

Bratukhina Antonina Anatolievna – candidate of biological sciences, associate professor of the department of physiology and sanocreatology of natural-geographical faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: antonina.bratuhina@gmail.com

Buchatskiy Alexander Ivanovich – teacher of the department of technical systems and electrical equipment in agro industrial complex of agro-technological faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: aleksandr_buchackiy@mail.ru

Bulmaga Konstantin Petrovich – doctor of biological sciences, head of the laboratory “Ecourbanistic” of the Institute of Ecology and Geography, Ministry of Education, Culture and Research in Chisinau, Republica Moldova.

E-mail: cbulimaga@yahoo.com

Burmenko Felix Yurievich – candidate of technical sciences, associate professor, director of the engineering and technical institute, dean of the faculty of engineering and technology, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: burmenco@mail.ru

Chavdar Nina Semenovna – candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of production technology and processing of agricultural production of agro-technological faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: chavdar1957@mail.ru

Chebruchan Oksana Viktorovna – senior lecturer of the department of clinical veterinary of agro-technological faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: okukuruzyan79@mail.ru

Chernobrisov Sergey Feodosievich – candidate of technical sciences, associate professor of the department of technical systems and electrical equipment in the agro-industrial complex of agro-technological faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: dimoglo@rambler.ru

Chubko Vasilij Nikolaevich – candidate of agricultural sciences, associate profes-

sor of the department of production technology and processing of agricultural production of agro-technological faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: chubko81@mail.ru

Chubuk Viktor Vasilievich – chief doctor of the State Institution “Center for Hygiene and Epidemiology”.

E-mail: gcgie.grig@mail.ru

Dimoglo Anatoliy Vladimirovich – senior lecturer, head of the department of technical systems and electrical equipment in the agro-industrial complex, acting dean of agro-technological faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: dimoglo@rambler.ru

Eroshenkova Victoria Andreevna – chief specialist in the certification department “Center for the control of medical pharmaceutical products”.

E-mail: erosencova@mail.ru

Fedorova Elena Yurievna – assistant of the department of traumatology, orthopedics and extreme medicine of medicine faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: travorto.tir@mail.ru

Gairbegov Dzhunaidi Sharamazanovich – doctor of agricultural sciences, professor of Ogarev Mordovia State University, Russian Federation.

E-mail: lena_groza@list.ru

Garbuz Ivan Philipovich – doctor of medical sciences, professor, corresponding member RAE, head of the department of traumatology, orthopedics and emergency medicine of medicine faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: travorto.tir@mail.ru

Ghinda Elena Fedorovna – candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of horticulture, plant protection and ecology of agro-technological faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: gherani@mail.ru

Glebova Nina Vasilievna – assistant of the department of therapy with the cycle of

phthysiology of medical faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: terapiaftiz@mail.ru

Golubova Nonna Alexandrovna – senior lecturer of the department of veterinary medicine of agro-technological faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: littlekatara@mail.ru

Groza Elena Viktorovna – candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of veterinary medicine of agro-technological faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: lena_groza@list.ru

Kapitalchuk Ivan Petrovich – candidate of geographical sciences, associate professor of the department of physical geography, geology and land management of natural-geographical faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: imkapital@mail.ru

Khlebnikov Valeriy Fedorovich – doctor of agricultural sciences, professor of the department of botany and ecology of natural-geographical faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: v-khl@yandex.ru

Kolyada Elena Leonidovna – lecturer of the department of traumatology, orthopedics and emergency medicine of medicine faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: travorto.tir@mail.ru

Kostyanovskaya Olga Vladimirovna – head of the cardiorheumatology dispensary, Republican Clinical Hospital.

E-mail: olyandko@mail.ru

Kovbasyuk Yana Ivanovna – acting head of the department of therapy №1 of medicine faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: yana_kovbasyuk@mail.ru

Kravchenko Elena Nikolayevna – candidate of geological sciences, associate professor of the department of physics ge-

ography and geology of faculty of natural geography, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: orbignella@gmail.com

Listopadova Lyudmila Anatolievna – vivarium specialist of the department of physiology and sanocreatology of natural-geographical faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: ranunculus1980@gmail.com

Lyulenova Valentina Vladimirovna – candidate of biological sciences, associate professor of the department of pharmacology and pharmacological chemistry of medicine faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: lulenov@mail.ru

Maeva Sofya Georgievna – senior lecturer of the department of physical geography, geology and land management of natural-geographical faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: zhelyapova.sofiya@mail.ru

Magurian Irina Ivanovna – senior lecturer of the department of chemistry and methodology of chemistry teaching of natural-geographical faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: irinamagur@mail.ru

Malaestean Iurii Leonidovich – candidate of chemical sciences, associate professor of the department of pharmacology and pharmacological chemistry of medicine faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: malaestean@yahoo.com

Mandzhiev Dmitriy Borisovich – candidate of agricultural sciences, researcher of Kalmyk Agricultural Research Institute named after M. B. Narmaev – branch of the FSBSI «Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences».

E-mail: lena_groza@list.ru

Marakutsa Eugeni Victorovich – candidate of medical sciences of the department

of surgical diseases with a cycle of obstetrics and gynecology of medicine faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: emarakuca@yandex.ru

Marunich Nikolay Andreevich – candidate of geographical sciences, associate professor, acting head of the department of information and electric power systems of the Bendery Polytechnic branch, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: maruni484@mail.ru

Mashchuk Evgenia Aleksandrovna – senior lecturer of the department of chemistry and methodology of chemistry teaching of natural-geographical faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: jane_1988@mail.ru

Minkin Vladislav Vladimirovich – candidate of technical sciences, associate professor of the department of technosphere safety of natural-geographical faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: afdekan@spsu.ru

Muntian Aleksandr Nikolaevich – academic secretary, Agriculture Institute of Pridnestrovie.

E-mail: piter504@mail.ru

Muntyan Angela Anatolievna – head of the department of epidemiology of the State Institution “Republican Center of Hygiene and Epidemiology”.

E-mail: samkohalina@gmail.com

Mustya Michail Vasilievich – scientific researcher of research laboratory «Bio-monitoring», Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: mustya91@mail.ru

Mustyatsa Boris Fedorovich – head of the sanitary and hygienic department of the State Institution “Center for Hygiene and Epidemiology”.

E-mail: gegie.grig@mail.ru

Okushko Rostislav Vladimirovich – candidate of medical sciences, associate professor, head of department of therapy № 2,

dean of the medicine faculty of Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: rovluk@mail.ru

Olievskiy Petr Ivanovich – assistant of the department of public health and health organization with a cycle of infectious diseases of the medical faculty of Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: olivskij47@mail.ru

Paladi Inna Zinovievna – deputy of chief doctor of the State Institution “Republican Center for Hygiene and Epidemiology”.

E-mail: samkosalina@gmail.com

Pascalov Yurii Stepanovich – assistant of the department of surgical diseases with a cycle of obstetrics and gynecology of medicine faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: yurik_88_1988@mail.ru

Pazyayeva Tatyana Vladimirovna – candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of production technology and processing of agricultural production of agro-technological faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: Pazyayev@mail.ru

Pechul Alexander Semyonovich – assistant of the department of therapy with the cycle of physiology of medical faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: apeciul@bk.ru

Philipenko Elena Nikolaevna – candidate of biological sciences, associate professor of the department of chemistry and methodology of chemistry teaching of natural-geographical faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: zoologia_pgu@mail.ru

Philipenko Sergei Ivanovich – candidate of biological sciences, associate professor, head of the department of zoology and general biology of natural-geographical faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: zoologia_pgu@mail.ru

Pilipenko Alexander Danilovich – candidate of biological sciences, associate professor of the department of production technology and processing of agricultural production of agro-technological faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: pilipenko_olga46@mail.ru

Polezhaeva Irina Sergeevna – lecturer of the department of veterinary medicine of the faculty of agriculture and technology, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: poejaewa@mail.ru

Popova Nadezhda Konstantinovna – senior lecturer of the department of chemistry and methodology of chemistry teaching of natural-geographical faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: popova.nk@hotmail.com

Samko Galina Nikolaevna – candidate of pharmaceutical sciences, associate professor, head of the department of public health and health organization with a cycle of infectious diseases of the medical faculty of Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: samkosalina@gmail.com

Shpak Lidia Ivanovna – candidate of agricultural sciences, leading researcher, leguminous and biennial crops laboratory State Institution “Pridnestrovian Research Institute of Agriculture”.

E-mail: pniish@yandex.ru

Shulman Anna Iosifovna – senior lecturer of the department of chemistry and methodology of chemistry teaching of natural-geographical faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: chemia.pgu@mail.ru

Shvets Evgeniya Nikolaevna – senior lecturer of the department of traumatology, orthopedics and emergency medicine of medicine faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: travorto.tir@mail.ru

Slobodenyuk Nadezhda Dmitrievna – candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of veterinary medicine of agro-technological faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: slobodenyuk.1949@mail.ru

Smirnov Nikolay Vladimirovich – assistant of the department of traumatology, orthopedics and emergency medicine of medicine faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: travorto.tir@mail.ru

Sokolov Valeriy Alekseevich – candidate of medical sciences, senior lecturer of the department of therapy №1 of medicine faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: sokol-177@mail.ru

Sokolskaya Elena Vladimirovna – candidate of geographical sciences, head of the laboratory of the State Research Institute of Ecology and Natural Resources, associate professor of the Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: sevchik85@mail.ru

Suzanskiy Alexander Alekseevich – head of the department of clinical veterinary disciplines of agro-technological faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: vet_partner@mail.ru

Syarova Lubov Nikolaevna – candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of veterinary medicine of agro-technological faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: lyubov.syarova@mail.ru

Timina Olga Olegovna – doctor of biological sciences, professor of the department of botany and ecology of natural-geograph-

ical faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: otimina@mail.ru

Treskina Natalia Novomirovna – candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of horticulture, plant protection and ecology of agro-technological faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: ntreskina@mail.ru

Vasilchuk Anastasia Valerievna – senior lecturer of the department of biology and human physiology, of medicine faculty Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: vasilchuk2009@mail.ru

Velichko Vyacheslav Viktorovich – assistant of the department of traumatology, orthopedics and emergency medicine of medicine faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: travorto.tir@mail.ru

Yacubovskaia Yulia Leontievna – candidate of veterinary sciences, associate professor, head of the department of clinical veterinary disciplines of agro-technological faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: pmr_atf_veterinaria@mail.ru

Yurov Leonard Leonidovich – senior lecturer of the department of mechanical engineering and technological equipment of the faculty of engineering and technology, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: leotir@bk.ru

Zhuzha Evgenia Dmitrievna – candidate of biological sciences, associate professor of the department of of technosphere safety of natural-geographical faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: jane_2801@mail.ru

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА. ФАРМАКОЛОГИЯ

<i>И.И. Магурян, А.И. Шульман.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ СТЕНОКАРДИИ	3
<i>А.И. Шульман, И.И. Магурян.</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ АСПАРТАМА В БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКАХ ПРИДНЕСТРОВСКОГО ПРОИЗВОДСТВА	7
<i>Н.К. Попова, Е.А. Мацук.</i> ПРОИЗВОДСТВО И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ В ПРИДНЕСТРОВСКОЙ МОЛДАВСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ	12
<i>Н.К. Попова, Е.А. Мацук.</i> ЯИЧНАЯ СКОРЛУПА – ПРИРОДНАЯ БИОДОБАВКА К ПРОДУКТАМ ПИТАНИЯ ПРИ ДЕФИЦИТЕ КАЛЬЦИЯ В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА	19
<i>И.Ф. Гарбуз, Е.Л. Коляда, Н.В. Смирнов, Е.Ю. Федорова, В.В. Величко, Е.Н. Швеиц.</i> ФОРМИРОВАНИЕ ДИСПЛАСТИЧЕСКОЙ КОСОЛАПОСТИ У ДЕТЕЙ И ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБА РАННЕГО ЛЕЧЕНИЯ	26
<i>Я.И. Ковбасюк, О.В. Костяновская, Е.Н. Швеиц.</i> КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ТЯЖЕЛОГО ОСТЕОПОРОЗА У ПАЦИЕНТКИ С БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ	31
<i>А.А. Ботезату, Ю.С. Паскалов, Е.В. Маракуца.</i> ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ ПАХОВЫХ ГРЫЖ	35
<i>И.Ф. Гарбуз, Е.Л. Коляда, Н.В. Смирнов, Е.Ю. Федорова, В.В. Величко, Е.Н. Швеиц.</i> БОЛЕЗНЬ НОТТА У ДЕТЕЙ – ДИСПЛАСТИЧЕСКИЙ ПОРОК, ПАТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ	43
<i>В.А. Соколов, Е.Ю. Федорова.</i> РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ СОМАТИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ, АССОЦИИРОВАННЫХ С СУСТАВНЫМИ ЖАЛОБАМИ, СРЕДИ ЖИТЕЛЕЙ ТИРАСПОЛЯ	48
<i>Г.Н. Самко, П.И. Олиевский, Н.В. Берил, И.З. Палади, А.А. Мунтян, А.В. Антонов.</i> НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЭПИДЕМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПАНДЕМИИ COVID-19 В ПРИДНЕСТРОВЬЕ ЗА 2020–2021 гг.	53

<i>В.В. Чубук, А.С. Печул, Б.Ф. Мустяца.</i> ОПЕРАТИВНЫЙ АНАЛИЗ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО COVID-19 НА ТЕРРИТОРИИ ГРИГОРИОПОЛЬСКОГО РАЙОНА В 2020 г.	60
<i>В.В. Люленова, А.В. Васильчук.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УСПЕВАЕМОСТИ НА МЕДИЦИНСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ ПРИ ДИСТАНЦИОННОЙ ФОРМЕ ОБУЧЕНИЯ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID-19.	64
<i>А.Я. Бачу, Л.А. Листопадава.</i> ТРУДО- И ОБОРОНОСПОСОБНОЕ ОБЩЕСТВО – ДОСТОЯНИЕ РЕСПУБЛИКИ, ФОРМИРУЕМОЕ ЗДОРОВЬЕОБРАЗУЮЩИМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ.	70
<i>А.А. Братухина.</i> ОЦЕНКА ФАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ ЛИЦ ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА, ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПРИДНЕСТРОВСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ им. Т.Г. ШЕВЧЕНКО.	77
<i>А.А. Ботезату, Ю.С. Паскалов, Е.В. Маракуца.</i> МЕЖСТЕНОЧНЫЕ ПАХОВЫЕ ГРЫЖИ.	84
<i>А.П. Бесчастный, Р.В. Окушко.</i> С-РЕАКТИВНЫЙ БЕЛОК В ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ. ОБЗОР.	89
<i>В.В. Люленова, Ю.Л. Малаештян.</i> СРАВНЕНИЕ АНТИОКСИДАНТНЫХ СВОЙСТВ ЧАЯ И ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ПРИДНЕСТРОВЬЯ, ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ОРВИ.	100

ВЕТЕРИНАРИЯ

<i>Л.Н. Сярова, И.С. Полежаева.</i> ВЫХОД СУБПРОДУКТОВ У БЫЧКОВ МОЛОЧНЫХ ПОРОД, ВЫРАЩИВАЕМЫХ В ПРИДНЕСТРОВЬЕ.	109
<i>Н.Д. Слободенюк.</i> МИНЕРАЛЬНЫЕ ДОБАВКИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ.	113
<i>Н.Д. Слободенюк.</i> ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА ПЕРВОПОРОСОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ.	120
<i>Н.А. Голубова, О.В. Чеброчан.</i> НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЭПИЗООТОЛОГИИ ТРИХИНЕЛЛЕЗА НА ТЕРРИТОРИИ ПРИДНЕСТРОВЬЯ.	123
<i>Л.Н. Сярова, Е.В. Гроза.</i> ПОКАЗАТЕЛИ ЭНЕРГИИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ЧИСТОПОРОДНЫХ И ПОМЕСНЫХ БЫЧКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГОВЯДИНЫ.	126
<i>Д.Ш. Гайирбегов, Д.Б. Манджиев, Е.В. Гроза.</i> ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ УРОВНЕЙ ЦИНКА В РАЦИОНАХ НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СУЯГНЫХ МЯСОСАЛЬНЫХ ОВЦЕМАТОК.	132

БИОЛОГИЯ

- С.И. Филипенко, М.В. Мустя, Е.Н. Филипенко.* ПРОМЫСЛОВАЯ ИХТИОФАУНА ДУБОССАРСКОГО И КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩ..... 136
- О.О. Тимина, Н.С. Чавдарь.* НОВОЕ МЕСТООБИТАНИЕ ПТИЦЕМЛЕЧНИКА БУШЕ *ORNITHOGALUM BOUCHEANUM* (KUNTH) ARCHERS В ПРИДНЕСТРОВЬЕ..... 145

ХИМИЯ. ЭКОЛОГИЯ

- Н.А. Марунич.* ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ ГЕОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫХ СИСТЕМ 152
- В.В. Минкин.* ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ СБРОСА ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ БЕНДЕРСКОГО МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ЗАВОДА В РЕКУ ДНЕСТР..... 157
- Ф.Ю. Бурменко, Л.Л. Юров, А.А. Сузанский, Т.В. Боунегру.* К ВЫБОРУ ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА И СПОСОБОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ НОВЫХ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, СОДЕРЖАЩИХ АКТИВНЫЕ НАНОЧАСТИЦЫ МЕТАЛЛОВ 162
- А.А. Сузанский, Л.Л. Юров, Т.В. Боунегру.* ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАНОЧАСТИЦ МЕТАЛЛОВ В СОЗДАНИИ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ..... 167
- Е.В. Сокольская.* ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ И ФОРМИРОВАНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМФОРТНОСТИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ (на примере г. Тирасполя) 172
- Е.Д. Жужа.* АНТИОКСИДАНТНАЯ И РАДИОПРОТЕКТОРНАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ЛИКОПИНА ДЛЯ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ 180
- А.В. Димогло, С.Ф. Чернобрисов, Ф.Ю. Бурменко, Т.В. Боунегру.* ХИММОТОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЖАТОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА В КАЧЕСТВЕ МОТОРНОГО ТОПЛИВА 187

НАУКИ О ЗЕМЛЕ. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

- В.Ф. Хлебников, Е.Ф. Гинда, Н.Н. Трескина.* РЕАКЦИЯ ВИНОГРАДА СТОЛОВЫХ СОРТОВ НА ВНЕКОРНЕВУЮ ПОДКОРМКУ РАСТЕНИЙ МИКРОУДОБРЕНИЯМИ..... 198

<i>А.Д. Филипенко, Т.В. Пазяева, В.Н. Чубко.</i> МОНИТОРИНГ ПЛОДРОДИЯ ТЕХНОГЕННО ПРЕОБРАЗОВАННОЙ ПОЧВЫ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ПГУ им. Т.Г. ШЕВЧЕНКО	206
<i>Е.Н. Кравченко.</i> ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ БАЗЫ ДАННЫХ «ПАЛЕОНТОЛОГИЯ ПРИДНЕСТРОВЬЯ» ДЛЯ СРАВНЕНИЯ ВИДОВОГО СОСТАВА КОМПЛЕКСОВ МАЛАКОФАУНЫ САРМАТА МОЛДАВСКОЙ ПЛИТЫ.	210
<i>А.Н. Мунтян.</i> ОЦЕНКА УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НАЗЕМНЫМИ И ДИСТАНЦИОННЫМИ МЕТОДАМИ НА ПРИМЕРЕ ПОЛЕЙ АФ «ДРУЖБА»	220
<i>Л.И. Шпак.</i> ОЦЕНКА ПОЗДНЕСПЕЛЫХ ГИБРИДНЫХ КОМБИНАЦИЙ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ	231
<i>С.Г. Маева.</i> ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ МЕСТНОЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ШКАЛЫ МЕЛОВОЙ СИСТЕМЫ ПРИДНЕСТРОВЬЯ	237
<i>И.П. Капитальчук.</i> ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ПРИРОДНОЙ ЗОНАЛЬНОСТИ В ДНЕСТРОВСКО-ПРУТСКОМ МЕЖДУРЕЧЬЕ	247

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ

ОФИЦИАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТАХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ, зарегистрированных в Министерстве юстиции Приднестровской Молдавской Республики	254
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ	290

Научно-методический журнал

ВЕСТНИК ПРИДНЕСТРОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
Серия: **Медико-биологические и химические науки**

Редакторы: *А.В. Сушкевич, М.В. Коломейчук*
Компьютерная верстка *А.Н. Федоренко*
Переводчик *Т.Ю. Лютенко*

ИЛ № 06150. Сер. АЮ от 21.02.02.
Подписано в печать 10.09.21. Формат 70×100/16.
Уч.-изд. л. 19,0. Усл. печ. л. 24,51. Заказ № 1093.

Изд-во Приднестр. ун-та. 3300, г. Тирасполь, ул. Мира, 18.
Электронное издание