



Научный журнал

1/2022

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

• ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА предлагает всем желающим: преподавателям, научным работникам, аспирантам опубликовать результаты ис

следований в научном журнале «Аграрный вестник Верхневолжья».

Журнал распространяется по РФ, издается на русском языке. Периодичность выхода: 1 раз в квартал. Все материалы, направляемые в журнал, проходят обязательное внутреннее рецензирование. Отрицательный отзыв означает отказ в публикации материала.

«Аграрный вестник Верхневолжья» включен в перечень ВАК по ветеринарии и зоотехнии, сельскохозяйственным и техническим наукам и в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ). Электронные версии журнала размещаются на сайтах Ивановской ГСХА имени академика Д. К. Беляева (http://www.ivgsha.ru), Российской универсальной научной электронной библиотеки (http://www.elibrary.ru) и электронно-библиотечной системы «Лань» (http://www.e.lanbook.com).

Обращаем ваше внимание, что статья должна обязательно включать следующие последовательно расположенные элементы:

- индекс (УДК) слева, обычный шрифт;
- инициалы автора(ов) и фамилия(и) справа курсивом (на русском и английском языках);
 - заголовок (название) статьи по центру, шрифт полужирный, буквы прописные (на русском и английском языках);
- аннотация (*200 слов*) и ключевые слова (*5-10 понятий*) на русском и английском языках;
- текст статьи, имеющий *внутренние разделы* (напр.: *введение*, *цель и задачи*, *методы*, *выводы* и др.);
 - список литературы на русском языке;
- список литературы латинским шрифтом (*транслитерация*). Транслитерацию можно выполнить автоматически на сервисе:

http://english-letter.ru/Sistema_transliterazii.html

Элементы статьи отделяются друг от друга одной пустой строкой

Сноски на литературу оформляются библиографическим списком в соответ ствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 (номер в квадратных скобках например: [5, с. 23]). Список цитируемой литературы приводится в соответствии требованиями ГОСТ 7.1-2003. В списке источники располагаются в порядке их упоминания в статье.

С более подробными требованиями можно ознакомиться на сайте журнала: www. http://avv-ivgsha.ucoz.ru/

Таблицы принимаются строго в книжной ориентации формата А4.

Статьи можно выслать по адресу: 153012, Ивановская область, г. Иваново, ул. Советская, 45. Любую информацию можно получить по телефону: 8(4932) 32-81-44.

E-mail: vestnik@ivgsha.ru (с пометкой для редакции журнала).

Точка зрения авторов публикаций может не совпадать с мнением редакционной коллегии. Автор несет ответственность за содержание статьи. Согласие автора на публикацию материала на указанных условиях и на его размещение в электронных версиях предполагается.

Подписной индекс журнала в интернет-каталоге «Пресса России» 91820 Цена



ИВАНОВСКАЯ ГСХА ИМЕНИ Д.К. БЕЛЯЕВА

2022. No 1 (38)

Научный журнал

Учредитель и издатель: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

Редакционная коллегия:

- Е. Е. Малиновская, и.о. главного редактора, кандидат ветеринарных наук (Иваново);
- М. С. Маннова, и.о. заместителя главного редактора, кандидат биологических наук, доцент (Иваново);
- Н. А. Балакирев, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Москва);
- А. М. Баусов, доктор технических наук, профессор (Иваново);
- В. С. Буяров, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Орел);
- А. В. Васин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Самара);
- М. С. Волхонов, доктор технических наук, профессор (Кострома);
- А. А. Гвоздев, доктор технических наук, профессор (Иваново);
- О. В. Гонова, доктор экономических наук, профессор (Иваново);
- А. А. Завалин, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Москва);
- Л. И. Ильин, кандидат экономических наук (Суздаль, Владимирская область);
- А. Ш. Иргашев, доктор ветеринарных наук, профессор (Бишкек, Кыргызстан);
- В. А. Исайчев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАЕН (Ульяновск);
- Л. В. Клетикова, доктор биологических наук, профессор (Иваново)
- В. В. Комиссаров, ответственный редактор, доктор исторических наук, профессор (Иваново);
- Е. Н. Крючкова, доктор ветеринарных наук, профессор (Иваново);
- Н. В. Муханов, кандидат технических наук, доцент (Иваново);
- Д. К. Некрасов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Иваново);
- Р. З. Нургазиев, член-корреспондент Национальной академии наук Кыргызской республики, доктор ветеринарных наук, профессор (Бишкек, Кыргызстан);
- В. В. Окорков, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Суздаль, Владимирская область);
- В. А. Пономарев, доктор биологических наук, профессор (Иваново);
- В. В. Пронин, доктор биологических наук, профессор (Владимир);
- С. А. Родимцев, доктор технических наук, доцент (Орел);
- В. А. Смелик, доктор технических наук, профессор (Санкт-Петербург);
- Н. П. Сударев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Тверь);
- А. Л. Тарасов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент (Иваново)
- В. Е. Ториков, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Брянск);
- С. П. Фисенко, кандидат биологических наук, доцент (Иваново).

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

Реестровая запись ПИ № ФС77-81461 от 16 июля 2021 г.

Журнал издается с 2012 г.

Журнал «Аграрный вестник Верхневолжья» включен ВАК РФ в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, по следующим научным специальностям и соответствующим им отраслям науки:

В редакции от 28.12.2018

06.00.00 Сельскохозяйственные науки:

- 06.01.01 Общее земледелие растениеводство (сельскохозяйственные науки);
- 06.01.04 Агрохимия (сельскохозяйственные науки);

06.02.00 Ветеринария и Зоотехния:

- 06.02.01 Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных (ветеринарные науки);
- 06.02.07 Разведение селекция и генетика сельскохозяйственных животных (сельскохозяйственные науки);
- 06.02.10 Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства (сельскохозяйственные науки);

05.00.00 Технические науки:

- 05.20.01 Технологии и средства механизации сельского хозяйства (технические науки);
- 05.20.03 Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве (технические науки)

В редакции от 01.02.2022

4.1.1. Общее земледелие и растениеводство

AGRARIAN JOURNAL OF UPPER VOLGA REGION

2022. № 1 (38)

AGRARIAN JOURNAL OF UPPER VOLGA REGION

Constitutor and Publisher: Ivanovo State Agricultural Academy

Editorial Staff:

- E. E. Malinovskaya, Acting Editor-in-chief, Cand. of Sc, Veterinary (Ivanovo);
- M. S. Mannova, Acting Deputy Editor-in-Chief, Assoc. Prof., Cand. of Sc., Biology (Ivanovo);
- N. A. Balakirey, Academician of the Russian Academy of Sciences, Professor, Doctor of Sc., Agriculture (Moscow);
- A. M. Bausov, Professor, Doctor of Sc., Engineering (Ivanovo);
- V. S. Buyarov, Professor, Doctor of Sc., Agriculture (Oryol);
- A. V. Vasin, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, (Samara);
- M. S. Volkhonov, Professor, Doctor of Sc., Engineering (Kostroma);
- A. A. Gvozdev, Professor, Doctor of Sc., Engineering (Ivanovo);
- O. V. Gonova, Professor, Doctor of Sc., Economics (Ivanovo);
- A. A. Zavalin, Academician of Russian Academy of Sciences, Professor, Doctor of Sc., Agriculture (Moscow);
- L. I. Ilyin, Cand of Sc., Economics (Suzdal, Vladimirskaya oblast);
- A. Sh. Irgashev, Professor, Doctor of Sc., Veterinary medicine (Bishkek, Kyrgyzstan);
- V.A. Isaitchev, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, Academician of Russian Academy of Natural Sciences (Ulyanovsk);
- L. V. Kletikova, Professor, Doctor of Sc., Biology (Ivanovo);
- V. V. Komissarov, Professor, Doctor of Sc., History, Executive Secretary (Ivanovo);
- E. N. Kryuchkova, Professor, Doctor of Sc., Veterinary medicine (Ivanovo);
- N. V. Mukhanov, Assoc. Prof., Cand. of Sc., Engineering (Ivanovo);
- D. K. Nekrasov, Professor, Doctor of Sc., Agriculture (Ivanovo);
- R. Z. Nurgaziev, Corresponding member of Kyrgyz National Academy of Science, Professor, Doctor of Sc., Veterinary medicine (Bishkek, Kyrgyzstan);
- V. V. Okorkov, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, (Suzdal, Vladimirskaya oblast);
- V.A. Ponomarev, Professor, Doctor of Sc., Biology (Ivanovo);
- V.V. Pronin, Professor, Doctor of Sc., Biology (Vladimir);
- S.A. Rodimtsev, Assoc. prof., Doctor of Sc., Engineering (Oryol);
- V.A. Smelik, Professor, Doctor of Sc., Engineering (Saint-Petersburg)
- N. P. Sudarev, Professor, Doctor of Sc., Agriculture (Tver);
- A. L.Tarasov, Assoc. Prof., Cand. Of Sc., Agriculture (Ivanovo);
- V. E. Torikov, Professor, Doctor of Sc., Agriculture (Bryansk);
- S. P. Fisenko, Assoc.prof., Cand of Sc., Biology (Ivanovo).

Technical Editor: M.S. Sokolova.

Corrector: N.F. Skokan. Translator: A.I. Kolesnikova.

Format 60x84 1/8 Circulation: 100 Order № 2665

The journal is registered by the Federal Service for Supervision of Communications,

Information Technology and Mass Media.

Register entry ПИ № ФС77-81461 on 16.07..2021.

The journal has been published since 2012.

"Agrarian journal of the Upper Volga Region" is peer-reviewed and recommended by the Supreme Attestation Commission of the Russian Federation to publish main results of Doctors and Candidates of Sciences dissertations in the following disciplines and their respective fields of science:

Issued on 28.12.2018

06.00.00 Agricultural sciences:

- 06.01.01 General agriculture crop production (agricultural sciences);
- 06.01.04 Agrochemistry (agricultural sciences);

06.02.00 Veterinary and Zootechny:

- 06.02.01 Diagnostics of diseases and animal therapy, pathology, oncology and animal morphology (veterinary sciences);
- $06.02.07 \hbox{ Breeding, selection and genetics of farm animals (agricultural sciences);} \\$
- 06.02.07 Special animal husbandry, technology of production of livestock products (agricultural sciences);

05.00.00 Technical sciences:

- 05.20.01 Technologies and means of agricultural mechanization (technical sciences);
- 05.20.03 Technologies and means of technical maintenance in agriculture (technical sciences)

Issued on 01.02.2022



СОДЕРЖ АНИЕ

Агрономия

Батяхина Н.А. Нарушенные почвенные экосистемы и пути их восстановления Касаткин С.А., Мельцаев И.Г., Вихорева Г.В. Сравнительная оценка севооборотов с	5
РАЗНЫМ НАСЫЩЕНИЕМ БОБОВЫМИ КУЛЬТУРАМИ НА ПЛОДОРОДИЕ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ И	10
Ториков В.Е., Васькин В.Ф., Дронов А.В., Васькина Т.И., Современное состояние, тенденции и проблемы производства зерна в Российской Федерации	15
Уткин А. А. Ртуть и мышьяк в дерново-подзолистых почвах реперных участков Владимирской области	24
Ветеринария и зоотехния	
Кичеева Т.Г., Ермолина С.А., Абарыкова О.Л. К вопросу профилактики транспортного стресса у свиней	30
Мазилкин И.А. Влияние степени инбредности кобыл владимирской тяжелоупряжной породы на их развитие и рабочие качества	32
Селимян М. О. Взаимосвязь продуктивных и воспроизводительных признаков дочерей быков отечественной и зарубежной селекции, используемых на популяции холмогорского скота Вологодской области	36
Сударев Н. П., Шаркаева Г. А., Герасимов А. А., Чаргеишвили С. В., Абрамян А. С., Абдулалиев М. М. Место России на мировом рынке производства и потребления мяса	41
Чиркова Е. Н., Завалеева С. М., Садыкова Н. Н., Третьяк Д. Д. Анатомия сердца ку- ницы лесной (Martes Martes)	48
Инженерные агропромышленные науки	
Алдошин Н.В., Сибирёв А.В., Панов А.И., Мосяков М.А. Повышение посевных качеств семян ячменя	52
Бондаренко А. М., Смоляниченко А. С., Яковлева Е. В. Аппаратное обеспечение гехнологии очистки сточных вод мойки сельскохозяйственной техники	58
Кудрявцев Д. В., Магдин А. Г., Припадчев А. Д., Горбунов А. А., Нестеренко Р. А. Всесторонняя обработка посевов при помощи беспилотного летательного аппарата сельскохозяйственного назначения	64
Николаев В.А. Определение перемещения зерновки вниз в момент изменения направления движения решёт полуавтоматической зерноочистительной машины Социально-экономические и гуманитарные науки	71
Балдин К. Е. З емства и агротехнический прогресс: сельскохозяйственные склады во	77
Корнилова Л.В., Николаева О.А., Смирнова А.Н. Особенности электронного обучения (e-learning) в практике преподавания языковых дисциплин	81
Криволапова Е. В., Девяткина А. П., Егоров А. Н. Физиологические основы развития утомления у спортсменов в контексте физического воспитания в вузе	87
Рефераты	90
Список авторов	99



CONTENTS

AGRONOMY

Batyakhina N.A. Disturbed soil ecosystems and ways to restore them	5
Kasatkin S.A., Meltsaev I.G., Vikhoreva G.V. Comparative assessment of crop rotations with different saturation of legumes on the fertility of sod-podzolic soil and yield in the upper	
Volga region	10
Torikov V.E., Vaskin V.F., Dronov A.V., Vaskina T.I. CURRENT STATE, TRENDS AND PROBLEMS OF GRAIN PRODUCTION	15
Utkin A.A. MERCURY AND ARSENIC IN SOD-PODZOLIC SOILS OF REFERENCE SITES OF THE VLADIMIR REGION	24
VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECHNY	
Kicheeva T. G., Yermolina S.A., Abarykova O.L. To the problem of the prevention of transport stress in pigs	30
Mazilkin I.A. INFLUENCE OF THE DEGREE OF INBRED MARES OF VLADIMIR HEAVY-DUTY BREED ON THEIR DEVELOPMENT AND WORKING QUALITIES	32
Selimyan M. O. Relationship of productive and reproductive traits of bulls' daughters of domestic and foreign selection used on the population of kholmogorsky cattle of the Vologda region	36
Sudarev N. P., Sharkaeva G.A., Gerasimov A. A., Chargeishvili S. V., Abramyan A. S., Abdulaliev M. M. Place of Russia in the world market production and meat consumption	41
Chirkova E. N., Savelieva S. M., Sadykova N. N., Tretyak D. D. A FOREST MARTEN HEART ANATOMY (MARTES MARTES)	48
Engineering agroindustrial science	
Aldoshin N. V., Sibirev A. V., Panov A. I., Mosyakov M. A. Increasing the sowing quality of barley seeds	52
Bondarenko A.M., Smolyanichenko A.S., Yakovleva E.V. HARDWARE FOR WASTEWATER TREAT- MENT TECHNOLOGY FOR WASHING AGRICULTURAL MACHINERY	58
Kudryavtsev D. V., Magdin A. G., Pripadchev A. D., Gorbunov A. A., Nesterenko R. A. Comprehensive processing of crops using an unmanned aerial vehicle for agricultural purposes	64
Nikolaev V.A. Limiting the angular speed of the semi-automatic grain cleaning machine	71
SOCIO-ECONOMIC SCIENCES AND HUMANITIES	
Baldin K. E. Zemstvo and agrotechnical advances: agricultural warehouses in Vladimir province in the Early 20^{th} century	77
Kornilova L. V., Nikolaeva O. A., Smirnova A. N. Features of e-learning in the practice of teaching language disciplines	81
Krivolapova E. V., Devyatkina A. P., Egorov A. N. Physiological basis of athletes' fatigue development in the context of physical education at the university	87
Summaries	90
List of authors	99



ВИМОНОЧЛА

DOI 10.35523/2307-5872-2022-38-1-5-9

УДК 536.12:581.5:531.4

НАРУШЕННЫЕ ПОЧВЕННЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ И ПУТИ ИХ ВОССТАНОВЛЕНИЯ

Батяхина Н.А., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

Негативным явлением в биосфере человек должен противопоставить действенную экологическую политику, то есть комплекс мер, который должен защитить воду и почву, растительный и животный мир от отрицательных антропогенных воздействий, устранив нежелательные последствия и нанесенный вред. В статье отмечено, что химическое загрязнение приводит к дегенерации природы, к смене биоценозов, к разрушению основ жизни. Известно, что диоксины и диоксиноподобные токсиканты при попадании в почву смещают биологическое равновесие и способствуют распространению патогенных микроорганизмов. ФЦП «Диоксин» имела целью обследование загрязнения территории Владимирской области диоксинами и предполагала решение следующих задач: оценку экологических рисков проживания населения Владимира и Суздаля; выявление источников загрязнений диоксинами; организацию экологической экспедиции по отбору проб воды и почвы. Исследование выбранных объектов показало, что возможными факторами диоксиновых загрязнений во Владимирской области были: функционирование Владимирского мусоросжигательного завода; основные мощности переработки $\Pi B X$ на A O «Владимирский химзавод»; проведение сплошной химизации в зоне Ополья с применением хлорорганических препаратов; низкая экологическая культура жителей области, сжигающих старую пленку ПВХ на огородах. Установлено, что загрязнитель, отравляющий почвенную экосистему, вызывает нарушения процессов саморегуляции и воспроизводства плодородия. В кадастровых документах следует учитывать агроэкологические особенности проблемы: тип загрязненных земель и их гумусированность, так как содержание органического вещества — основной фактор сдерживания перемещения загрязнителей. Сокращение производства хлора и конверсия производства ПВХ создадут основу радикального решения проблемы диоксинов. Экстракционные и физико-химические технологии детоксикации диоксинов содержат антропогенный элемент разрушения экосистем. Поэтому для усиления естественных процессов разрушения загрязнителей в почве используют биотехнологии на основе применения бактерий и грибов.

Ключевые слова: почвенные экосистемы, химическое загрязнение, саморегуляция, диоксины, технологии детоксикации загрязняющих веществ.

Для цитирования: Батяхина Н.А. Нарушенные почвенные экосистемы и пути их восстановления // Аграрный вестник Верхневолжья. 2022. № 1 (38). С. 5-9.

Введение. Опасность глобальной экологической катастрофы в конце XX века привела к необходимости смены антропоцентрической системы природопользования на природоохранную. Появилась тенденция замедления темпов развития науки, уменьшения ее роли в общественной оценке, что перекликается с задачами промышленной экологии: ликвидации последствий эмиссии вредных промышленных веществ и аварийных выбросов. Здесь и там мы

имеем дело с загрязнением почв и ландшафтов, решением задач рекультивации земель.

Аналогичные задачи стоят перед агроэкологией: ликвидация деградации почв, воспроизводство ее плодородия как преодоление последствий антропогенного воздействия. Все перечисленные задачи промышленной экологии и агроэкологии должны решаться на универсальной основе, так как во всех случаях мы имеем дело с эволюцией почвенных экосистем и ан-

тропогенным влиянием на нее загрязнителей [2, с. 27]

Экологические проблемы, связанные с почвенной экосистемой, должны решаться на основе принятой конференцией ООН по окружающей среде в Рио-де-Жанейро «концепции устойчивого развития», предусматривающей экологизацию земледелия и предотвращение деградации почвы.

Материалы и методы исследований. Органическое вещество почвы в сочетании с минеральной компонентой пахотного горизонта предохраняет нас от загрязнений. Почва - фокус биосферы, «ее следящая и управляющая система». Здесь замыкается круговорот биосферных процессов взаимным превращением органических и минеральных форм. Сверху нас защищает озоновый экран атмосферы от жесткого ультрафиолета, а снизу – гумусовый горизонт почв - комплекс гуминовых кислот и минералов. Эффективность этой защиты обусловлена мощностью сорбции загрязнителей, а ее буферные свойства во многом определяет содержание органического вещества в верхнем слое почвы. Его главное экологическое свойство - разрушение пестицидов, связывание тяжелых металлов и радионуклидов [6, с. 30].

Основатель отечественной агрохимии Д.Н. Прянишников определил агрохимию как науку о круговороте веществ в системе «почва – растение».

Она должна изучать скорость круговорота разных химических элементов, чтобы была возможность активно влиять на производство биопродукции, не «нарушая сам круговорот веществ». Однако европейская «минеральная инерция» была настолько сильна, что агрохимия приобрела два глубоких порока: расчлененность и статичность.

Практический смысл современной агрохимии сводится к «накачке» растений питательными веществами, которые усваиваются всего на 10-15 %. Остальные 85-90 % загрязняют биосферу. Значительное количество минерального азота денитрифицируется и улетучивается в атмосферу. Другая проникает до глубины 4 м и загрязняет грунтовые воды.

Устойчивая почвенная экосистема должна иметь большой КПД использования минерального азота. Чем экономнее расходуется почвен-

ный потенциал, тем меньше загрязняется атмосфера. Токсические химические вещества должны изучаться в ракурсе биосферных нарушений. Тогда и будет возможность создать универсальную оценку в промышленной экологии и агроэкологии [1, с. 50; 3, с. 24].

В.И. Вернадский отмечал, что деятельность человека стала мощным постоянно действующим фактором эволюции биосферы. К настоящему времени в биосфере нашей планеты обнаружено около 60 тыс. разных химических соединений, а каждый отдельный регион имеет свои особенности химических загрязнений. Обследование территорий предполагает системный подход: не только фиксацию загрязнителей, но и выявление их источников, а также механизмов распространения.

Выявление концентраций загрязнителей по отдельным территориям, регионам и формальное их усреднение приведет к потере целостности биосферных объектов. Поэтому мы рассмотрим проблемы химических загрязнений в Центральном Федеральном округе на примере Владимирской области.

Результаты исследований. Химическое загрязнение приводит к дегенерации природы, к смене биоценозов, к разрушению основ жизни. Эндокринная система, характерная для млекопитающих, первая подвергается атаке, а это основа стойкости живых существ.

Особое внимание надо уделить загрязнениям стойкими органическими загрязнителями (СОЗ). Среди них пестициды: хлордан, ДДТ, гептахлор, токсафен; промышленные продукты: диоксин, полихлорированные бифенилы (ПХБ).

В письме координатора ВОЗ в России в адрес начальника Управления экологической безопасности Госкомэкологии отмечено, что «обращает на себя внимание очень высокое загрязнение диоксинами Суздаля, который был выбран, как и Каргополь, в качестве «чистого» города с полным отсутствием в его черте промышленных предприятий».

Содержание диоксинов в грудном молоке женщин Суздальского района значительно превышало нормы, установленные в Бельгии и Голландии: 3-5 пг ТЭ/г жира. Этот грустный расчет имеет самые серьезные последствия, так как вводит младенцев в группу риска. Уровень диоксинов в Суздале оказался выше в 2 раза,

чем в городе «большой химии» Дзержинске. Анализ грудного молока проводился в специально выделенных сертифицированных лабораториях в Голландии, а отбор проб проводился от 10 доноров по инструкции ВОЗ [4, с. 27].

В г. Суздале нет промышленных предприятий, за исключением хлебокомбината и молокозавода. Для этих предприятий эмиссия диоксинов нехарактерна. Однако, по данным медицинской статистики, непромышленный Суздаль находился в числе неблагополучных городов области. Кроме того, в ряде сел Суздальского района отмечалась неблагоприятная обстановка.

Известно, что животные по сравнению с человеком менее адаптированы к воздействию диоксинов. Даже в хозяйствах с высокой культурой производства за последние 17 лет состав крови животных не соответствовал физиологическим нормам. Большие потери животных в первые недели жизни ветеринарные врачи объясняли тем, что нарождающийся молодняк скота был практически лишен иммунитета.

Известно, что диоксины при попадании в почву могут смещать биологическое равновесие и приводить к распространению патогенных микроорганизмов. Анализ микрофлоры, проводимый на протяжении ряда лет биоцентром Владимирского НИИСХ во Владимирском ополье, позволил выявить тенденцию снижения микрофлоры как по биомассе, так и по числу видов в образцах почв. Здесь же отмечены остатки промышленных выбросов и пестицидов.

Решаемые во Владимирской области в рамках ФЦП «Диоксин» задачи, типичны для большинства регионов России. Это проблемы сжигания промышленных отходов, содержащих хлорорганические вещества, проблемы автотранспорта и обращения с мусорными отходами.

Большинство диоксинов и подобных им веществ высокотоксичны. Представитель диоксинов — ТХДД (2,3,7,8-тетрахлордибензо-пдиоксин) по токсичности превосходит такие яды, как кураре, стрихнин, зарин, зоман. Смертельная доза для человека — 0,07 мг/кг массы дела, минимально действующая — 0,001 мг/кг.

Заражение диоксинами окружающей среды представляет планетарную опасность, которую

известные ученые мира ставят в один ряд с радиоактивными загрязнениями, разрушением озонового слоя, нарушением биоразнообразия; ее называют «медленно развивающейся катастрофой» [6, с. 31].

Диоксины сочетают высокую биологическую активность с химической и физической инертностью. Они термостабильны; распадаются при температуре более 800 °C, в почве сохраняются десятилетия, имеют высокую сорбционную способность.

Во многих случаях органические соединения в технических смесях, окружающей среде, сточных водах, газовых выбросах образуют набор связанных между собой соединений.

Экспертами экологических региональных организаций было выделено четыре возможных фактора диоксиновых загрязнений во Владимирской области. Во-первых, девятилетнее функционирование Владимирского мусоросжигающего завода, рассчитанного на сжигание 66 тыс. тонн твердых отходов в год. Основными недостатками при его работе было заклинивание валков решетки и неуправляемость распределения воздуха под ними. С такими недостатками завод был принят и сдан в эксплуатацию еще в 1984 году. В результате аварий в 1993 году он прекратил свою работу, но мог быть источником выброса до 30 г диоксинов в пересчете на эквивалент токсичности.

Во-вторых, в области сосредоточены основные мощности переработки ПВХ (поливинилхлоридов) на АО «Владимирский химический завод». В-третьих, Владимирское ополье в 90-х годах было зоной сплошной химизации. Использовались в больших дозах химические препараты, в том числе хлорорганические 2,4-Д группы, содержащие диоксины в качестве побочных продуктов. В-четвертых, жители Суздаля, традиционно занимающиеся огородничеством, сжигали старую ПВХ пленку. Низкая экологическая культура жителей могла способствовать распространению диоксиновых загрязнений в черте непромышленных городов [2, с. 29].

Диоксиновая проблема зародилась в начале прошлого века с развитием хлорной промышленности. Теперь человечество вынуждено разрабатывать способы оздоровления окружающей среды, загрязненной диоксинами. Загрязнитель,

отравляющий почвенную экосистему, может вызвать нарушения процессов саморегуляции и воспроизводства плодородия.

Биологические методы детоксикации направлены на усиление процессов разрушения загрязнителей в почве путем внесения в почву бактерий и грибков, а также выделенных из них ферментов. Технологии предполагают использование биореакторов для детоксикации загрязненной почвы или проведение обработки в полевых условиях, что гораздо дешевле. Кроме того, механическое снятие поверхностного слоя почвы, его перемешивание — это антропогенный процесс, который нарушает пространственное размещение почвенной экосистемы как уникального природного образования.

Использование вермикомпоста давно прошло стадию опытных разработок и превратилось в широкомасштабный бизнес. Вермикультура (биогумус) как новая технология стимулирует технологические разработки и научные исследования. Она позволяет решить одновременно две задачи детоксикации нарушенных почвенных экосистем: увеличить сорбционную емкость верхнего слоя почвы, удержать загрязнитель и разрушить его. Эти задачи решаются без снятия верхнего слоя почвы, что позволяет быстро и дешево восстановить почвенную биогеохимическую систему. В состав вермикомпоста входят собственная микрофлора червей, гуминовые кислоты, витамины, ферменты и ряд биологически активных веществ, обладающих антибиотическими свойствами. Этот природный комплекс препятствует развитию болезнетворной микрофлоры, подавляет гнилостные процессы, способствует восстановлению утраченных саморегулирующих и самоорганизующих функций почвенных экосистем [5, с. 213].

Человечеству пришлось заплатить большую цену за развитие хлорных производств. В результате оно приобрело глобальную экологическую катастрофу в виде распространения диаксиноподобных веществ в биосфере. Сложившуюся ситуацию нельзя было предвидеть в 1930-е годы, когда хлорные производства стали развиваться. Сейчас одна из главнейших диоксиновых проблем, которую надо решать — управление отходами. Хлорные производства дают исходные вещества для возникновения диоксинов в виде отходов пластиков и пленок.

Около 30 % отходов по весу и 50 % по объему приходится на упаковочные материалы, среди которых существенный удельный вес составляют изделия из ПВХ. Для образования диоксинов остается только бросить их в костер или поджечь мусорную свалку. В связи с этим строительство мусоросжигательных должно быть запрещено. Это была основная цель С.С. Юфита, которую ученый ставил перед собой в последние годы жизни. Результаты его деятельности сказались, прежде всего, во Владимирской области [7, с. 83]. Областной департамент природопользования и федеральные структуры власти после реализации Федеральной целевой программы «Диоксин» приняли меры по запрету сжигания опасных отходов в производственных печах. Областные и федеральные СМИ в популярной форме изложили суть диоксиновой проблемы и обратили внимание населения на недопустимость сжигания старой парниковой пленки. Общественные экологические организации, структуры образования использовали материалы по диоксиновой тематике для пропаганды в школах. Удалось преодолеть традицию суздальской молодежи сжигать автомобильные покрышки в большом количестве на Пасху. Этот опыт был обобщен на международной экологической конференции «Дни Волги» в Нижнем Новгороде и использовался в других регионах России.

Спустя семь лет удалось совместно с германской лабораторией повторить отбор грудного молока в Суздальской районной больнице. Анализ проб показал снижение суммарной эквивалентной токсичности молока ТЕQ на 43 % по сравнению с первыми пробами. Это примерно соответствует периоду полураспада наиболее токсичных диоксинов в организме человека, принятому в мировой практике.

Такие результаты свидетельствуют о том, что в обозначенный период существенных выбросов диоксинов во Владимиро-Суздальском ополье не было.

Выводы. Все данные, которыми располагает в настоящее время мировая наука, свидетельствуют о том, что ни одно хлорорганическое соединение не входит в биохимические циклы теплокровных животных и человека. Поэтому они представляют чрезвычайную опасность для человека и окружающей среды. Конструктивное ре-



шение этой проблемы состоит не в запрещении хлорной продукции, а во внедрении новых технологий производства на безотходной основе.

Подводя итог состоянию проблемы диоксинов, следует отметить, что в экстракционных и физико-химических технологиях в той или иной мере присутствует антропогенный элемент расчленения целостной системы. В связи с этим особое внимание будет уделяться биологическим технологиям, которые совмещают процессы разрушения загрязнителей и реабилитации почвенных экосистем во времени.

Список используемой литературы

- 1. Бродский Е.С., Клюев Н.А. Определение органических загрязнений окружающей среды с помощью газовой хроматографии // Экологическая химия. 2009. Т. 3. № 1. С. 50-52.
- 2. Винокуров В. И. Экологическое земледелие и проблема диоксинов // Экологический бюллетень. «Чистая земля». Спец. выпуск, 1997. С. 28-29.
- 3. Винокуров И.Ю., Мазиров М.А. Термодинамические критерии устойчивости почвенных экосистем и проблемы точного земледелия // Успехи современного естествознания. М. 2011. № 4. С. 23-24.
- 4. Исакевич В.В. и др. Косвенная оценка численности групп риска при наблюдении рядов онкозаболеваемости // Медицина труда и промышленная экология. 1997. N 8. C.37-39.
- 5. Титов И.Н. Вермикультура: технологии рециклинга бытовых, сельскохозяйственных и индустриальных органосодержащих отходов // Сб. науч. тр. III междунар. науч.-практич. конф. Минск, 2015. С. 212-217.

- 6. Худолей В.В. Токсикология диоксинов. М.: Джеймс. 2009. С. 30-31.
- 7. Юфит С.С. и др. Загрязнение Владимирской области диоксиновыми ксенобиотиками и полиароматическими углеводородами // Сб. ВИНИТИ «Диоксины XXI века». М. 2008. № 3. С. 83-84.

References

- 1. Brodskiy Ye.S., Klyuev N.A. Opredelenie organicheskikh zagryazneniy okruzhayushchey sredy s pomoshchyu gazovoy khromatografii // Ekologicheskaya khimiya. 2009. T. 3. № 1. S. 50-52.
- 2. Vinokurov V. I. Ekologicheskoe zemledelie i problema dioksinov // Ekologicheskiy byulleten. «Chistaya zemlya». Spets. Vypusk, 1997. S. 28-29.
- 3. Vinokurov I.Yu., Mazirov M.A. Termodinamicheskie kriterii ustoychivosti pochvennykh ekosistem i problemy tochnogo zemledeliya // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. M. 2011. № 4. S. 23-24.
- 4. Isakevich V.V. i dr. Kosvennaya otsenka chislennosti grupp riska pri nablyudenii ryadov onkozabolevaemosti // Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya. 1997. N 8. S.37-39.
- 5. Titov I.N. Vermikultura: tekhnologii retsiklinga bytovykh, selskokhozyaystvennykh i industrialnykh organosoderzhashchikh otkhodov // Sb. nauch. tr. III mezhdunar. nauch.-praktich. konf. Minsk. 2015. S. 212-217.
- 6. Khudoley V.V. Toksikologiya dioksinov. M.: Dzheyms. 2009. S. 30-31.
- 7. Yufit S.S. i dr. Zagryaznenie Vladimirskoy oblasti dioksinovymi ksenobiotikami i poliaromaticheskimi uglevodorodami // Sb. VINITI «Dioksiny XXI veka». M. 2008. № 3. S. 83-84.



DOI10.35523/2307-5872-2022-38-1-10-14 УЛК: 631.582:633.31/37:631.452

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СЕВООБОРОТОВ С РАЗНЫМ НАСЫЩЕНИЕМ БОБОВЫМИ КУЛЬТУРАМИ НА ПЛОДОРОДИЕ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ И УРОЖАЙ В ВЕРХНЕВОЛЖЬЕ

Касаткин С.А., Ивановский НИИСХ – филиал ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ»; **Мельцаев И.Г.**, Ивановский НИИСХ – филиал ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ»; **Вихорева Г.В.**, Ивановский НИИСХ – филиал ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ»

На типичных для Верхневолжского региона дерново-подзолистых почвах в 2016-2020 годах проводили исследования в 4-х и 6-ти польном севооборотах с насыщением их бобовыми культурами на 25 и 50 % с целью улучшения плодородия почвы и повышения урожайности культур. Исследования проводили на двух агрофонах: контроль (без внесения минеральных удобрений) и при внесении NPK-90 кг/га в действующем веществе. Как показали полевые опыты, в 4-х и 6-ти польном севооборотах баланс питательных веществ на контроле оказался отрицательным, на фоне минерального питания – положительным и с высоким содержанием макроэлементов. Количество дождевых червей в слое почвы 0-20 см в среднем на вариантах без удобрений в 4-x и 6-ти польном севооборотах составило 24 и 27 экз/м 2 , при внесении NPK - 29 и 34экз/м 2 . Внесение минеральных удобрений увеличивало темпы разложения льняной ткани на 7,6 % в целом по обоим севооборотам. Минерализация ткани в 6ти польном севообороте была выше на 3,7 %. Интенсивнее этот процесс протекал под клевером 1 года пользования - 37,9 и 46,6~% и 2 года пользования - 33.6 и 41,6~%. Из-за небольшого количества ПКО под яровыми культурами показатели минерализации были значительно ниже. Продуктивность культур в 4-х польном севообороте на фоне минерального питания $cocmaвила 3,73 \ m$ $/га, что выше контроля на <math>19,\ 2\%,\ r$ де этот показатель cocmaвил 3,13m/га. В 6-ти польном севообороте превышение составило 29,1~% при урожайности соответственно 3,9 и3,02 т/га.

Ключевые слова: севооборот, удобрения, плодородие, биологические и агрохимические свойства почвы, продуктивность.

Для цитирования: Касаткин С.А., Мельцаев И.Г., Вихорева Г.В. Сравнительная оценка севооборотов с разным насыщением бобовыми культурами на плодородие дерново-подзолистой почвы и урожай в Верхневолжье // Аграрный вестник Верхневолжья. 2022. \mathbb{N} 1 (38). С. 10-14.

Введение. В современном земледелии на дерново-подзолистых почвах Верхневолжья остро стоят вопросы управления плодородием почвы и обеспечения бездефицитного баланса гумуса. В условиях развивающейся много-укладности хозяйствования и новых производственных отношений важно определить стратегию регулирования режима органического вещества почвы и элементов питания в системе управления их плодородием, так как в настоящее время скорость минерализации гумуса заметно опережает интенсивность природного прироста гумусообразования. Стрем-

ление к росту урожайности без глубоких знаний почвообразовательного процесса, что, к сожалению, повсеместно наблюдается в условиях производства сельскохозяйственной продукции и, как следствие, негативных экологических последствий, повсеместно привело к неблагоприятным изменениям в агроценозах и уменьшению содержания гумуса, питательных веществ и ухудшению физических свойств почвы. Эволюция почвенного плодородия в агроэкосистемах происходит в режиме, отличающемся от естественного почвообразовательного процесса, и во многом зависит от ан-

тропогенной деятельности, которая может приводить как к повышению, так и понижению плодородия. При таких условиях важной задачей земледелия Верхневолжья является обеспечение сначала бездефицитного баланса гумуса и элементов питания в почве, а затем расширенное их воспроизводство [1, 2, 3].

По статистическим данным восполняемость потерь минеральными удобрениями составляет примерно около 15 %. Как отмечает В.Н. Кудеяров, в среднем на 1 га пашни в России вносится не более 1 т органических удобрений и нелучшего качества. При этом вынос макроэлементов компенсируется лишь на 7-28 %, а с учетом вносимых органических удобрений — на 14-31 %. Ежегодное отрицательное сальдо азота составляет 34-50 кг, фосфора - 9-16 кг, калия — 38-64 кг/га [4].

В связи с ухудшением качественного состояния почвы, в последнее время появился большой интерес к изучению влияния органического вещества на плодородие почвы. Плодородие почвы, как известно, определяется в основном протекающими в ней биологическими процессами. С.С. Сдобников считал, что плодородие — это динамичный показатель, а чтобы получать стабильно высокие урожаи, необходимо постоянно пополнять почву свежим органическим веществом [5]. Уменьшение органического вещества в почве можно компенсировать увеличением дозы внесения органических удобрений и использованием для этой цели зеленого удобрения или растительного опада.

Как писал в свое время академик М.И. Сидоров (1978): «Севооборот можно считать направленным изменением свойств почвы с помощью возделываемых культур» [6].

Для получения бездефицитного баланса гумуса в дерново-подзолистую почву необходимо вносить ежегодно 12-14 т/га органических удобрений хорошего качества при обязательном возделывании в севообороте многолетних бобово-злаковых трав с двухгодичным использованием. Д.Н. Прянишников отмечал, что одним из реальных путей, позволяющих улучшить ситуацию в земледелии России, является включение в севооборот бобовых культур. При этом наибольшего внимания заслуживает расширение доли многолетних трав, прежде всего бобовых. При их возделывании почва пополня-

ется большим количеством пожнивно-корневых остатков, а также биологическим азотом — до 250-300 кг/га [7].

Цель исследований — дать оценку влияния севооборотов с разной долей насыщения бобовыми культурами на плодородие дерновоподзолистой легкосуглинистой почвы и урожайность возделываемых культур в условиях Верхневолжского региона.

Условия, материалы и методы. Почва опытного участка – дерново-подзолистая легкосуглинистая, типичная для региона. В слое почвы 0-20 см содержание гумуса составило 1,65 %, подвижного фосфора – 160 мг/кг почвы, обменного калия -175 мг/кг, pH (Kcl) -5.7, сумма поглощенных оснований 6,7 мг-экв/100 г. Опыт был заложен на стационаре Ивановского НИИСХ в трехкратной повторности. Исследования проводились в период 2016-2020 гг. в 4-х польном и 6ти польном севооборотах с долей насыщения бобовыми культурами на 25 и 50 %. Чередование культур в 4-х польном севообороте было следующим: яровая пшеница, клевер 1 года пользования, озимая рожь, овес, в 6-ти польном – вика с овсом (пар), яровая пшеница, клевер 1 и 2 г.п., озимая рожь, овес. Минеральные удобрения в форме азофоски вносили под предпосевную культивацию. Обработка почвы – общепринятая для Ивановской области. Орудия обработки плуг ПН-4-35, тяжелая дисковая борона БДТ-3, плоскорез КПЭ-3,8, пружинный культиватор КПС-4 со сцепкой зубовых борон, сеялка зернотравяная, кольчато-шпоровый каток. Определение минерализации льняной ткани проводили методом аппликации, дождевых червей путем рассева почвы в слое 0-20 см, урожай определялся поделяночно, сплошным методом. Культуры выращивали на двух агрофонах : без удобрений (естественная, контроль) и внесение N90Р90К90 кг/га д.в. (интенсивная). ГТК в годы исследований за вегетационные периоды составил: 2016 г. -0.72, 2017 r. -2.90, 2018 r. -1.50, 2019 r. -2.4,2020 Γ . – 1,75.

Обсуждение результатов опытов. Как показали расчеты на контроле выход за ротацию севооборота пожнивно-корневых остатков (ПКО) составил 16,37 т/га, при внесении NPK-90 -18,73 т/га, что больше на 2,3 т или на 14,5 %, выход гумуса соответственно 3,84 т/га, во втором -4,40 т/га. С учетом использования ми-

неральных веществ агрокультурами из гумуса на контроле его остаток составил 0,58 т/га, на минеральном фоне -1,54 т/га. Таким образом, различия между фонам и оказались в 2,7 раза. На такую же величину различия были и в 6-ти польном севообороте при балансе 0,95 и 2,55 кг/га соответственно (табл.1).

В процессе минерализации 16,37 т ПКО в 4-x польном севообороте в почву поступило на варианте без удобрений N-NO₃ – 381 кг, P_2O_5 – 178,9 кг, K_2O – 356,7 кг/га. Благодаря выращиванию клевера из нижних слоев почвы в верхний слой было «перекачено» его корневой системой 190,7 кг/га CaO и 67,4 кг/га MgO.

Таблица 1 – Баланс гумуса и элементов питания, 2016-2020 гг.

Элемент плодородия	Ед. изм.	Посту	упление эле	ементов пи	гания	Отчуждение питательных		Баланс	
1 1		ВС	его	с учетом	и потерь	,	еств с каем		
		Е	И	Е	И	Ĕ	И	Е	И
			4-х полі	ьный севоо	борот				
Гумус	т/га	16,37	18,73	3,84	4,40			0,58	1,54
Азота	кг/га	381,0	439,7	304,8	654,7	449,0	543,5	-144,2	111,2
Фосфора	кг/га	178,9	207,0	152,2	490,0	330,4	408,7	-178,2	81,3
Калия	кг/га	356,7	480,0	285,0	698,0	339,9	417,0	-54,0	281,0
Кальция	кг/га	190,7	221,0	143,0	177,0	212,6	250,4	-69,6	-73,4
Магния	кг/га	67,4	77,3	60,4	70,4	123,0	147,3	-62,6	-77,0
			6-и полі	ьный севоо					
Гумус	т/га	25,65	29,37	6,33	7,28			0,95	2,55
Азота	кг/га	667,5	767,7	534,1	900,0	393,0	512,5	-42,6	150,5
Фосфора	кг/га	326,5	381,2	291,5	629,0	460,0	600,0	-101,5	116,5
Калия	кг/га	555,7	643,7	472,7	860,7	414,0	523,0	12,7	260,7
Кальция	кг/га	376,0	440,0	301,0	352,0	156,0	201,0	-113,0	-171,0
Магния	кг/га	143,0	167,0	129,0	142,0	576,7	749,5	-27,0	-59,0

Многочисленными исследованиями доказано, что часть поступивших в почву элементов минерального питания при минерализации органического вещества по тем или иным причинам теряется. Поэтому остаток питательных веществ несколько иной по сравнению с их поступлением.

Так, содержание азота после этих потерь составляет 304,8 кг, фосфора — 152,2 кг, калия — 285 кг, кальция и магния — 143 и 60,4 кг/га. Что касается баланса элементов питания, то на контроле по всем позициям он получился отрицательным. На агрофоне с внесением NPK — 90 кг/га при минерализации органического вещества в фонд минерального питания растений поступило следующее количество элементов: N-NO₃ 439,7 кг, P_2O_5 — 207 кг, K_2O — 480 кг, CaO — 221 кг и MgO 77,3 кг/га. Это больше, чем на контроле — азота на 14,9 %, фосфора — на 15,6 %, калия — на 34,4 %, кальция — на 13,6 и магния — на 14,8 %. Этому несомненно способствовало дополнительное внесение удобрений.

Поступление питательных веществ на фоне с минеральными удобрениями с учетом непро-

дуктивных потерь (не связанных с получением урожая) составило: N-NO $_3$ 654,7 кг/га, P_2O_5 – 490 кг, K_2O – 698 кг, CaO – 177 кг и MgO 70,3 кг/га. Однако положительным баланс элементов питания оказался только по NPK, а содержание CaO и MgO было в минусе.

Аналогичная динамика поступления элементов питания отмечена в шестипольном севообороте с 50 % долей бобовых трав на контроле - N-NO₃ - 667,5 кг/га, $P_2O_5 -$ 326,5 кг, $K_2O -$ 555,7 кг, CaO и MgO 376 и 143 кг/га, ПКО - 25,65 т/га. На агрофоне с удобрениями ПКО накопилось больше - 29,37 т/га.

На варианте с удобрениями при разложении растительных остатков азота поступило 767,7 кг, подвижного фосфора – 381,2 кг, обменного калия – 643,7 кг, магния и кальция – 167 и 440 кг/га. Это больше контроля на 15 – 17 %. На контроле наблюдался дефицит всех элементов питания растений, кроме калия, а на фоне минерального питания баланс основных макроэлементов оказался положительным, кроме CaO и MgO.

В 6-ти польном севообороте при поступле-

нии ПКО в количестве 25,65 т/га на контроле образовалось гумуса 6,33 т, а на минеральном фоне 7,28 т из 29,37 т/га растительных остатков. Баланс гумуса на контроле составил 0,95 т/га, на минеральном агрофоне — 2,55 т/га с разницей между фонами в 2,7 раза.

Полученные результаты показывают, что без дополнительного внесения минеральных удоб-

рений нельзя рассчитывать на улучшение плодородия почвы и получение высоких урожаев в обоих севооборотах. Без их применения будет происходить истощение запасов питательных веществ почвы, в том числе и гумуса.

Биологические свойства почвы в 4-х польном севообороте несколько отличаются друг от друга в зависимости от выращиваемой культуры (табл. 2).

Таблица 2 – Биологические свойства дерново-подзолистой почвы в слое 0-20 см (2016-2020 гг.)

<u>№</u> п/п	Севооборот 4-х польный, 25%	Дожд чер шт	, 2		жение ни, %	Севооборот 6-ти польный, 50%		Дождевые черви, шт/м ²		жение ни, %
	2576	Е	И	Е	И		Е	И	Е	И
1	Яр. пшеница	22	32	21,3	28,8	Пар занятый	25,0	34,0	31,0	39,0
2	Клевер 1 г.п.	27	34	30,0	43,5	Яр. пшеница	24,0	27,0	20,8	27,8
3	Оз. рожь	25	27	26,5	37,0	Клевер 1 г.п.	35,0	44,0	37,9	46,6
4	Овес	22	24	23,5	28,8	Клевер 2 г.	34,0	45,0	33,6	41,6
5	-					Оз. рожь	24,0	28,0	25,2	33,8
6	-					Овес	22,0	26,0	22,8	28,7
Cpe,	днее значение	24	29	25,3	32,2	-	27,0	34,0	28,6	36,3
HCP	05	3,7	1,6	2,3	3,5	-	5,5	5,9	2,6	2,3

Дождевых червей на контроле в среднем за ротацию севооборота содержалось 24 шт/ m^2 , на фоне с NPK-90 — 29 шт/ m^2 . Максимальное количество их выявлено под клевером 1 г.п. - 27 и 34 особей/ m^2 , минимальное под овсом — 22 и 24 экз/ m^2 .

Наибольшее разложение льняной ткани отмечено на обоих фонах под клевером 1 г.п. – 30 и 43,5 %, за клевером следует озимая рожь с показателями 26,5 и 37,0 %. Примерно одинаковой оказалась минерализация льняной ткани под яровой пшеницей и овсом. На контроле льняная ткань разложилась на 23,5 и 21,3 %, на фоне с удобрениями на 28,8 %. В целом различие между контролем и фоном с удобрениями составило 6,9 %.

Аналогичная закономерность по показателю

минерализации отмечена и в 6-ти польном севообороте, где наивысшие показатели 46,6 и 41,6 % были соответственно под клеверами 1 и 2 года пользования на фоне с удобрениями.

Следует отметить то, что превосходство над 4-х польном севооборотом по этим показателям на контроле достигнуто благодаря выходу большего количества пожнивно-корневых остатков.

Продуктивность выращиваемых культур в 6-ти польном севообороте по разным технологиям возделывания культур оказалась неодинаковой. Так, средний урожай на контрольном варианте составил 3,02 т/га зерновых единиц, на фоне с удобрениями -3,90 т/га, прирост составил 29,1 % (табл.3).

Таблица 3 – Урожайность сельскохозяйственных культур, т/га з.е., 2016-2020 гг.

No	Севооборот	Технол	погия		Севооборот	Т	ехнолог	ехнология	
п/п	4-х польный, 25%	Е	И	±	6-ти польный, 50%	Е	И	±	
1	Яр. пшеница	2,49	2,93	0,44	Пар занятый	2,18	3,06	0,88	
2	Клевер 1 г.п.	3,20	3,64	0,44	Яр. пшеница	2,71	3,57	0,86	
3	Оз. рожь	3,59	4,22	0,63	Клевер 1 г.п.	3,34	4,10	0,76	
4	Овес	3,24	4,15	0,91	Клевер 2 г.	3,08	3,73	0,65	
5	-	-	-		Оз. рожь	3,55	4,70	1,15	
6	-	-	-		Овес	3,29	4,24	0,95	
HCP ₀₅		0,53	0,64	-	-	0,55	0,67	-	
Средне	е значение	3,13	3,73	0,60	_	3,02	3,90	0,88	



На контрольном варианте в разрезе культур продуктивность вики с овсом составила 2,18 т/га, яровой пшеницы – 2,71 т, клевера 1 и 2 г.п. – 3,34 и 3,55 т, озимой ржи – 3,55 и овса – 3,29 т/га. В то же время урожай этих же культур на фоне с удобрениями был соответственно выше на 21,1 – 40,3 %. Средняя продуктивность в 4-х польном севообороте на контроле была 3,13 т/га зерновых единиц, при внесении удобрений – 3,73 т/га, прибавка составила 19,2 %.

Таким образом, следует отметить высокий уровень продуктивности в обоих севооборотах. Однако увеличение доли бобовых культур на фоне применения полного минерального удобрения способствовало получению прибавки урожайности в размере 14,7 %.

Выводы. 1. Повышение доли бобовых культур способствовало увеличению количества гумусовых веществ в 1,6 раза как на контроле, так и на фоне применения полного минерального удобрения. Использование минеральных удобрений повышало данный показатель на большую величину (2,7 раза) по обоим севооборотам. Таким образом, количество образовавшихся гумусовых веществ прямо пропорционально объему пожнивно-корневых остатков.

- 2. Применение полного минерального удобрения в дозе NPK- 90 кг/га д.в. в обоих севооборотах способствовало формированию положительного баланса питательных веществ, кроме CaO и MgO.
- 3. Без использования минеральных удобрений получен отрицательный баланс по всем элементам питания как в 4-х польном севообороте, так и в 6-ти польном.
- 4. Биологическая активность почвы находилась в зависимости от использования минеральных удобрений и выращиваемой культуры в севооборотах. Внесение удобрений способствовало увеличению показателя минерализации в 4-х польном и 6-ти польном севооборотах на 6,9 и 7,7 % соответственно. Наивысшим данный показатель был на клевере луговом. Соответственно на 20,8 и 25,9 % увеличилось содержание дождевых червей по интенсивной технологии.
- 5. Средняя продуктивность возделываемых культур на фоне применения полного мине-

рального удобрения в 4-х польном и 6-ти польном севооборотах была выше на 19,2 и 29,1 %, чем на контроле.

Список используемой литературы

- 1. Стихин М.Ф., Прокопов П.Е., Цивенко И.А. Севообороты в Нечерноземной зоне. Ленинград: «Колос», 1982.С 3.
- 2. Дудкин В.М. Севообороты в современном земледелии России. Курск: изд-во Курской государственной сельскохозяйственной академии, 1997. С. 4-5.
- 3. Дудкин В.М. и др. Методика математического моделирования структуры посевных площадей и севооборотов. М., 1991.
- 4. Ганжара Н.Ф. Гумус, свойства и урожай // Земледелие. 1989. № 12. С. 23-27.
- 5. Мельцаев И.Г., Зинченко С.И, Эседуллаев С.Т. [и др.]. Севооборот и система обработки почвы основы повышения плодородия почв и урожайности в Верхневолжье (монография). Иваново: ПресСто, 2019.
- 6. Сидоров М.И. Научные основы севооборотов. Тр. ВАСХНИЛ. «Колос», 1978.
- 7. Прянишников Д.Н. Избранные сочинения. М.: ИАН, 1955.

References

- 1. Stikhin M.F., Prokopov P.Ye., Tsivenko I.A. Sevooboroty v Nechernozemnoy zone. Leningrad: «Kolos», 1982. S. 3.
- 2. Dudkin V.M. Sevooboroty v sovremennom zemledelii Rossii. Kursk: izd-vo Kurskoy gosudar-stvennoy selskokhozyaystvennoy akademii, 1997. S. 4-5.
- 3. Dudkin V. M. i dr. Metodika matematicheskogo modelirovaniya struktury posevnykh ploshchadey i sevooborotov. M., 1991.
- 4. Ganzhara N.F. Gumus, svoystva i urozhay // Zemledelie. 1989. № 12. S. 23-27.
- 5. Meltsaev I.G., Zinchenko S.I, Esedullaev S.T. [i dr.]. Sevooborot i sistema obrabotki pochvy osnovy povysheniya plodorodiya pochv i urozhaynosti v Verkhnevolzhe (monografiya). Ivanovo: PresSto, 2019.
- 6. Sidorov M.I. Nauchnye osnovy sevooborotov. Tr. VASKhNIL. «Kolos», 1978.
- 7. Pryanishnikov D.N. Izbrannye sochineniya. M.: IAN, 1955.



DOI 10.35523/2307-5872-2022-38-1-15-23 УДК338.432

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, ТЕНДЕНЦИИ И ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ториков В.Е., ФГБОУ ВО Брянский ГАУ; Васькин В.Ф., ФГБОУ ВО Брянский ГАУ; Дронов А.В., ФГБОУ ВО Брянский ГАУ; Васькина Т.И., ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

В статье рассматривается динамика, структура производства зерновых и зернобобовых культур по категориям хозяйств и видам культур, тенденции развития, структурные изменения, проблемы функционирования отрасли на современном этапе развития. Приводится анализ основных показателей развития отрасли за период с 1990 по 2020 годы. Динамика изменения производства зерна за 1990-2020 годы была неравномерной. Наименьший уровень урожая зерновых и зернобобовых культур (47,8 млн. тонн) приходится на 1998 год, что составляет только 40 % от уровня 1990 года. Резко сократился спрос на фуражное зерно в результате уменьшения поголовья животных. Устойчивая динамика к росту валового сбора зерновых и зернобобовых культур установилась с 2000 года. В 2017 и 2020 годах получен максимально высокий валовой сбор зерновых - около 135 млн. тонн (115~% по отношению к $1990~{
m году}$). Удельный вес пшеницы в общем объеме производства зерна увеличился с 42.5~% в 1990 году до 68.1~% в 2010году (в 2020 г. чуть снизился и составил 64,4%). Экономический рост обеспечивают агрохолдинги с высоким уровнем технологической оснащенности. Крупные сельскохозяйственные организации в производстве зерна занимают 70 %, а в площади посевов -64 %. Основное влияние на увеличение валового сбора оказывает рост урожайности и улучшение структуры посевов. Несмотря на определенные успехи последних лет, сохраняется ряд нерешенных системных проблем, которые могут обостриться в дальнейшем.

Ключевые слова: зерновое хозяйство, валовой сбор, посевные площади, урожайность зерновых и зернобобовых культур, динамика, структура, категории хозяйств.

Для цитирования: Ториков В.Е., Васькин В.Ф., Дронов А.В., Васькина Т.И. Современное состояние, тенденции и проблемы производства зерна в Российской Федерации // Аграрный вестник Верхневолжья. 2022. \mathbb{N} 1 (38). С. 15-23.

Введение. Зерно является национальным достоянием Российской Федерации, одним из основных факторов устойчивости ее экономики. Зерновое хозяйство занимает особое место в АПК: от него во многом зависит развитие других отраслей, удовлетворение потребности населения в основных продуктах питания [1, 2]. Россия занимает 4-ое место в мире по площади посевов зерновых и зернобобовых культур, 3-е место по валовому сбору и лидером по объему экспорта пшеницы. В течение последних лет показатель самообеспеченности по зерну находится на уровне 140-150 %, что гарантирует удовлетворение внутренних потребностей зерном, создает

предпосылки для развития отрасли животноводства и высокий экспортный потенциал.

Цель исследований — рассмотреть современное состояние, тенденции, структуру производства зерновых и зернобобовых культур, проблемы дальнейшего развития отрасли.

Материалы и методы исследований. При написании статьи авторы рассмотрели современные проблемы повышения эффективности производства зерновых и зернобобовых культур. Цифровая база сформирована по данным Федеральной службы государственной статистики. Период исследования — 1990-2020 гг. Работа основана на использовании экономико-

статистических методов исследования.

Результаты и их обсуждение. За анализируемый период в сельском хозяйстве России произошли существенные качественные и количественные изменения. В процессе реорганизации колхозов и совхозов было значительное сокращение численности крупных сельхозтоваропроизводителей. Произошло перераспределение ресурсов в сторону хозяйств населения. В ЛПХ стали производить основную часть всей сельскохозяйственной продукции. Доля сельскохозяйственных организаций сократилась до 42 %. Вклад крестьянских хозяйств составлял до 2000 года около 3 % [3].

Главным элементом структурных изменений в последующем является обратный процесс. За 2002-2020 годы удельный вес сельскохозяйственных организаций увеличился с 42,3 до 58,3 %, а хозяйств населения наоборот снизился с 53,8 % до 27, 4 %. Удельный вес фермерских хозяйства в структуре продукции сельского хозяйства увеличился до 14 %.

Структура посевных площадей Российской Федерации по категориям хозяйств изменялась в рамках этих же тенденций. Однако существенного перераспределения посевных площадей в сторону ЛПХ за анализируемый период не произошло. Доля хозяйств населения изменилась с 2,1 % в 1990 году до 2,8 % в 2020 году. Максимальный удельный вес данной категории хозяйств в общем размере посевных площадей составил 4,7 % в 2000 году.

Несмотря на реорганизацию колхозов и совхозов, установление института частной собственности на землю, основным пользователем земель остаются, как и прежде, крупные сельскохозяйственные организации. Удельный вес этой категории хозяйств в структуре посевных площадей Российской Федерации в 2020 году составляет почти 66 %. На данном этапе наиболее динамично развивающимся сектором аграрной экономики являются фермерские хозяйства. Удельный вес фермерских хозяйств и индивидуальных предпринимателей в структуре посевных площадей увеличился до 31,3 %.

Проведенное сравнение структуры производства продукции сельского хозяйства и структуры посевных площадей по категориям хозяйств свидетельствует, что эффективность использования земли выше у хозяйства населения. В

ЛПХ на 4 % земель получали более 50 % от всей продукции сельского хозяйства. В дальнейшем ситуация менялась. У сельскохозяйственных организаций снижался удельный вес площади посевов, а увеличивался удельный вес произведенной продукции. Однако по-прежнему выход продукции в расчете на 1 % занимаемой площади выше у хозяйств населения.

Оценивая динамику изменения объемов производства, отмечаем значительное снижение производства в 90-х годах. С 1990 по 1998 годы производство сельскохозяйственной продукции в стране ежегодно сокращалось, в среднем за год на 7 %, а за весь период более чем на 40 %. Начало экономических реформ характеризовалось существенным ухудшением ситуации как в экономике в целом, так и в агропромышленном комплексе. В наибольшей степени проблемы реформирования сказались на сельском хозяйстве [4, с. 3-17].

Проблемы в механизме функционирования сельского хозяйства, накопленные за первые годы реформ, сразу решить не удалось. Вместе с тем принятие Федерального закона «О развитии сельского хозяйства» и реализация приоритетного национального проекта «Развитие АПК» во многом способствовали улучшению ситуации в сельском хозяйстве в целом и в производстве зерна в частности.

Важно отметить, что тенденция изменения объемов производства в сельском хозяйстве характеризуется значительной вариацией по отраслям, годам, регионам и по видам продукции. Так, по растениеводству индекс продукции в 2020 году по отношению к 1990 году составил 141 %, а по животноводству только – 76 %.

В растениеводстве наблюдается более существенная вариация по годам исследования. Так, в неблагоприятных по погодным условиям, 1998, 2010 и 2012 годах темпы снижения производства в растениеводстве были более существенными и, наоборот, в периоды с хорошими климатическими условиями получен значительный прирост. Это означает, что при текущей организации сельского хозяйства объемы производства в большей степени зависят от природно-климатических факторов и поэтому наблюдается большой разброс показателей урожайности и валовых сборов [5,6 с. 74-80].

Ключевыми показателями, характеризующими состояние зернового комплекса, являют-



ся: валовой сбор, посевные площади, урожайность зерновых и зернобобовых культур.

Рассматривая динамику изменения валового сбора, важно отметить, что в последнее десятилетие прошлого века валовой сбор зерна в России сокращался (табл. 1). Резко сократился спрос на

фуражное зерно в результате уменьшения поголовья животных. Наименьший уровень урожая зерновых и зернобобовых культур (47,8 млн. тонн) приходится на 1998 год, что составляет только 40 % от уровня 1990 года. В этот период импорт зерна в Российскую Федерацию достигал 30 млн. т.

Таблица 1– Валовые сборы зерновых и зернобобовых культур по Российской Федерации (хозяйства всех категорий; тысяч тонн)

L/villy my mo					Годы					2020r	. в % к
Культура	1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	1990	2019
Всего	116676	65420	61007	104729	120677	135539	113255	121200	133465	114,4	110,1
пшеница	49596	34460	41555	61811	73346	86003	72136	74453	85896	173,2	115,4
рожь	16431	5444	1635	2088	2548	2549	1916	1428	2378	14,5	166,5
ячмень	27235	14039	8354	17499	17967	20629	16992	20489	20939	76,9	102,2
овёс	12326	6002	3225	4538	4766	5456	4719	4424	4132	33,5	93,4
кукуруза	2451	1489	3068	13138	15282	13208	11419	14282	13879	566,3	97,2
просо	1946	1124	133	572	629	316	217	440	396	20,3	90,0
гречиха	809	997	339	861	1187	1525	932	786	892	110,3	113,5
рис	896	584	1061	1110	1081	987	1038	1099	1142	127,5	103,9
тритикале*			258	565	620	501	401	356	310		87,1
сорго	62	83	9	193	312	104	49	99	53	85,5	53,5
Зерно- бобовые	4922	1197	1370	2354	2940	4262	3436	3344	3447	70,0	103,1

^{*}Данные по тритикале выделяются отдельной позицией в составе зерновых и зернобобовых культур, начиная с ито-гов за 2009 год.

Зерно всегда является основным видом продукции, поэтому в первую очередь важно было восстановить объёмы производства. Последствия мирового экономического кризиса, засуха в 2010 г. негативно повлияли на дальнейшее позитивное развитие зернопроизводства. Однако меры государственной поддержки, благоприятные погодные условия и созданный производственный потенциал способствовали в дальнейшем росту валового сбора зерна. В 2008 г. был получен наивысший (после 1990 г.) урожай зерновых культур (108,2 млн. тонн). Снижение производства зерна в 2010 г., не повлияло в целом на динамику к росту. В последующем удалось получить также высокие урожаи, в 2017 и 2020 годах получен максимально высокий валовой сбор – около 135 млн. тонн.

В течение последних лет показатель самообеспеченности по зерну находится на уровне 140-150 %, что не только гарантирует удовлетворение внутренних потребностей зерном, но и создает предпосылки для развития отрасли животноводства и высокий экспортный потенциал. Эксперты отмечают, что значительное увеличение производства зерновых связано, прежде всего, с ростом экспортного спроса. Россия быстро перешла из категории импортера в одного из крупнейших экспортеров зерна.

В разрезе отдельных видов зерновых культур динамика к изменению довольно существенно различается. Так, значительно увеличился валовой сбор пшеницы, кукурузы, тритикале и риса, а сократился – озимой ржи, овса, проса, сорго и зернобобовых культур. Наибольший прирост по отношению к 1990 году имеет производство кукурузы и пшеницы.

Устойчивая динамика к росту производства зерна характерна не для всех регионов нашей страны. Рост наблюдается в экспортно ориентированных регионах юга России и областей, где в последние годы активно развивается животноводство. Наибольшее количество зерна произведено в Ростовской области — 12,5, Краснодарском крае — 12,1, Воронежской области — 6,2, Курской области — 5,8, Ставропольском крае — 5,8, Волгоградской области — 5,1 млн. тонн.

Высокие темпы роста производства зерна наблюдаются в Брянской области. За последние 5 лет объёмы производства зерна в области увеличились почти в 2 раза. В 2020году в хозяйствах



всех категорий валовой сбор зерна (в весе после доработки) составил 2 млн. 226 тысяч тонн. Товаропроизводители добились значительного увеличения производства кукурузы на зерно – в 4,3 раза, ячменя ярового – в 2,4 раза, пшеницы озимой – в 1,3 раза. По урожайности зерновых культур Брянская область занимает лидирующие позиции не только в Центральном федеральном округе, но и в Российской Федерации; урожай-

ность во всех категориях хозяйств находится на уровне 50 ц/га [7, 10 c. 547-552].

Изменения структуры экономики, поиск более доходных культур и несовершенство отраслевого регулирования повлияли на изменение структуры производства зерна. В начале 90-х годов в структуре зерновых культур возросла доля продовольственных и сократилась доля фуражных (рис. 1).

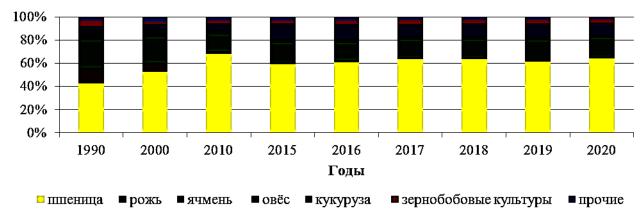


Рисунок 1 – Структура валового сбора зерновых и зернобобовых культур по видам Источник: составлено автором на основе [3]

Удельный вес пшеницы в общем объеме производства зерна увеличился с 42,5 % в 1990 году до 68,1 % в 2010 году (в 2020 г. чуть снизился и составил 64,4 %). Также возрос удельный вес кукурузы, с незначительных 4,2 % до существенных 10,4 % в 2020 году. Несмотря на некоторое снижение, высокой остается доля ячменя в структуре валового сбора (около 15 %).

Основное назначение зерновой отрасли — формирование кормовой базы для животноводства. На удовлетворение потребностей животноводства расходуется около 50-60 % общего объёма валового сбора зерна в РФ. По оценкам специалистов в связи с ускоренным развитием

животноводства потребности в фуражном зерне будут только расти. При этом и сейчас ещё существует дефицит фуражного зерна. Поэтому отличительной особенностью последних лет является то, что кукуруза на зерно занимает все большую долю среди зерновых (с 2010 г. более 10 %). Это обусловлено значительной ценностью данной культуры для животноводства.

Структура производства зерна по категориям хозяйств существенно не меняется. Основными производителями зерна остаются сельскохозяйственные организации, доля которых составляет в 2020 году почти 70 % (рис. 2).

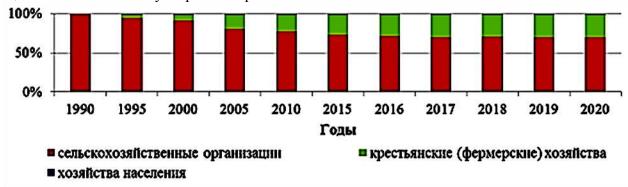


Рисунок 2 – Структура валового сбора зерновых и зернобобовых культур по категориям хозяйств Источник: составлено автором на основе [3]

Однако из года в год удельный вес этой категории снижается, а растет доля крестьянских (фермерских) хозяйств. Крестьянскими (фермерскими) хозяйствами и индивидуальными предпринимателями удалось довести свою долю за последние 10 лет с 8,4 % до 29,6 % от общего сбора зерна в хозяйствах всех категорий.

Прирост валового сбора зерна обеспечили крупные агропромышленные формирования, имеющие собственные финансовые структуры, обладающие достаточным капиталом. Агрохолдинги получают лучшие возможности в производстве продукции на основе инновационных технологий. Такой тип развития характерен для производства зерна [8, с. 35-40].

Для анализа влияния факторов на динамику производства продукции сельского хозяйства необходимо рассмотреть размеры, состав и использование ресурсов. В целом динамика изменения площади посевов за весь период исследования отрицательная. Несовершенство функционирования рынка земель сельхозназначения, банкротство сельскохозяйственных организаций привело к выбытию их из оборота около 40 млн. га. На местах нередко имела место ситуация с «брошенными сельхозугодьями». Площадь неиспользуемой пашни составляла более 20 млн.га, причем около

10 млн. га не обрабатывалась более 10 лет.

Площадь сельскохозяйственных угодий в России в 2020 году составляла 193,6 млн. га. Удельный вес пашни- 60,4 %, кормовых угодий – 36,8 %, многолетних насаждений и залежей – 2,8 %. Посевные площади сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий в 2020 году составили почти 80 млн. га. В структуре посевных площадей на протяжении всего периода исследования наибольшую долю занимают зерновые и зернобобовые. Удельный вес зерновых и зернобобовых культур увеличился с 53% в 1990 году до 60% в 2020 году.

Рассматривая более подробно изменение площади посевов зерновых и зернобобовых культур, отметим также общую динамику к снижению.

Площадь посевов зернового клина за анализируемый период сократилась более чем на 15 млн. га, что составляет почти 25 % (табл. 2). Устойчивое сокращение происходило вплоть до 2000 года, затем размер площади посева стабилизировался на уровне 43-45 млн. га. В дальнейшем площадь посева увеличивалась, и в 2020 году зерновые и зернобобовые были высеяны на площади 47,9 млн. га. По сравнению с 2010 годом прирост составил 6,8 % (5 млн. га).

Таблица 2 – Посевные площади посевов зерновых и зернобобовых культур По Российской Федерации(хозяйства всех категорий; тысяч гектаров)

Культура					Годы					2020Γ	. в % к
	1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	1990	2019
Всего, в том числе:	63068	45585	43203	46609	47100	47705	46339	46660	47900	75,9	102,7
пшеница	24244	23205	26623	26827	27709	27924	27264	28092	29444	121,4	104,8
рожь	8008	3539	1762	1292	1265	1185	980	850	982	12,3	115,5
ячмень	13723	9150	7214	8866	8322	8010	8325	8793	8530	62,2	97,0
овёс	9100	4513	2900	3047	2860	2887	2853	2545	2421	26,6	95,1
кукуруза	869	798	1410	2762	2887	3019	2452	2593	2855	328,5	110,1
просо	1936	1589	521	595	435	265	260	393	446	23,0	113,5
гречиха	1278	1576	1080	957	1205	1692	1045	811	873	68,3	107,6
рис	287	175	203	202	208	187	182	194	197	68,6	101,5
тритикале			165	251	228	175	154	140	111	·	79,3
сорго	67	121	20	224	229	141	71	85	81	120,9	95,3
зернобобовые	3556	920	1305	1587	1752	2221	2754	2164	1960	55,1	90,6

Источник: составлено автором на основе [3]

Если сравнивать показатели в разрезе отдельных культур, то были увеличены площади под пшеницей (на 21 %) и кукурузой на зерно (в 3,3 раза). Существенно снижены площади под посевами озимой ржи, ячменем, овса, просо.

Основное изменение площади посевов зерновых и зернобобовых культур произошло в сельскохозяйственных предприятиях. Общая площадь под зерновыми для этой категории хозяйств сократилась с 62,9 млн. га в 1990 году до 30,8 млн. га

в 2020 году, то есть почти в 2 раза. Несмотря на такое значительное сокращение, первое место по удельному весу сохранилось за сельскохозяйственными организациями. Крупные сельскохозяйственные организации в производстве зерна занимают 70 %, а в площади посевов – 64 %.

Уменьшение площади в сельскохозяйственных организациях сопровождалось ее ростом в крестьянских (фермерских) хозяйствах. Прирост по данной категории хозяйств составил 16,7 млн. га. На долю данной категории хозяйств приходится 25 % посевной площади зер-

новых и зернобобовых культур. Соответственно, в личных хозяйствах население практически не занимается возделыванием данных культур.

Изменения состава площади посева по видам культур так же были довольно существенными. Как мы уже отмечали, в связи с резким сокращением поголовья скота в 90-х годах в структуре посевных площадей зерновых сократилась доля фуражных культур [9, с. 30-32]. Наибольший удельный вес за весь период исследования принадлежит пшенице, и уровень данного показателя заметно вырос (рис. 3).

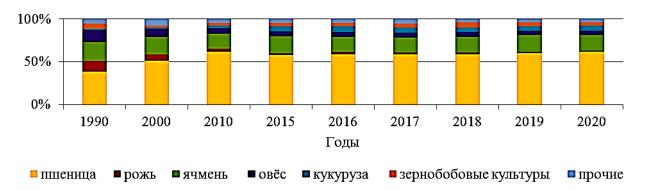


Рисунок 3 – Структура площади посевов зерновых и зернобобовых культур по видам Источник: составлено автором на основе [3]

Доля пшеницы увеличилась с 38,4,5 % в 1990 году до 61,4 % в 2020 г. Возрос удельный вес кукурузы, с 1,4%, до 6,0% в 2020 году. Несмотря на некоторое снижение, высокой остается доля ячменя в структуре валового сбора (около 18 %). Структура площади посевов зер-

новых и зернобобовых культур во многом соответствует структуре валового сбора.

Главным фактором увеличения производства продукции растениеводства является рост урожайности. В начальный период урожайность снижалась с 19,5 в 1990 г. до 15,6 ц/га в 2000 г. (табл. 3).

Таблица – 3. Урожайность зерновых и зернобобовых культур по Российской Федерации (хозяйства всех категорий; центнеров с одного гектара убранной площади)

Language and a					Годы					2020	г. в % к
Культура	1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	1990	2019
В среднем:	19,5	15,6	18,3	23,7	26,2	29,2	25,4	26,7	28,6	146,7	107,1
пшеница	21	16,1	19,1	23,9	26,8	31,2	27,2	27	29,8	141,9	110,4
рожь	21	15,8	11,9	16,7	20,3	21,7	20	17,3	24,4	116,2	141,0
ячмень	20,5	16,7	16,8	21,3	22,1	26,2	21,6	24	25,3	123,4	105,4
овёс	14,8	14,7	14,4	16	17,3	19,6	17,3	18,2	17,7	119,6	97,3
кукуруза	31,5	21,2	30	49,3	55,1	49	48,1	57	50,8	161,3	89,1
просо	12,3	8,2	7,8	12,9	15,4	13,4	11,6	12,5	11	89,4	88,0
гречиха	7,4	6,9	5,9	9,5	10,6	10,2	9,5	10	10,9	147,3	109,0
рис	32,1	34,9	52,8	55,8	53	53,1	57,6	57,6	58,3	181,6	101,2
тритикале		•••	17,6	23,1	27,8	29,1	27	26,2	28,1		107,3
зернобобовые	15,5	14,2	13,9	15,9	17,5	20,1	13	16,1	18,1	116,8	112,4

Источник: составлено автором на основе [3]

Устойчивая динамика роста урожайности зерновых и зернобобовых культур установилась с 2000 года по всем культурам, за исключением проса. В эти годы произошло интенсивное развитие зернового комплекса. Средний выход зерна с одного гектара убранной площади вырос на 46,7 % и составил в 2020 г. 28,6 ц. Из зерновых культур самая высокая урожайность приходится на кукурузу на зерно 50,8 ц./га, самая низкая урожайность гречихи -10,9 ц/га. Наиболее существенный прирост урожайности получен по пшенице, кукурузе, гречихе и рису. В 2020 году средняя урожайность пшеницы составила 29,8 ц/га, что на 42 % выше уровня 1990 года, а кукурузы 50,8 ц/га, что выше на 61,3 %, риса 58,3 ц/га, прирост составил 81,6 %. При этом урожайность озимой ржи и зернобобовых практически не изменилась и составила 24,4 ц/га и 18,1 ц/га, соответственно. Из всех культур только урожайность проса уменьшилась по отношению к уровню 1990 года.

Существенным фактором, повлиявшим на урожайность, является рост внесения минеральных и органических удобрений. С 2000 года объем внесенных минеральных удобрений под зерновые и зернобобовые культуры вырос в 3 раза — с 20 кг/га до 60 кг/га в 2020 г.

Индексный анализ изменения валового сбора зерновых и зернобобовых культур позволил установить влияние факторов (убранной площади, урожайности и структуры посевов) на это изменение в динамике с 1990 по 2020 гг. В результате было установлено, что основное влияние на увеличение валового сбора оказывает влияние урожайности и улучшение структуры посевов.

Оценивая развитие производства зерна в целом необходимо отметить, что, несмотря на определенные успехи последних лет, сохраняется ряд нерешенных системных проблем, которые могут обостриться в дальнейшем. Комплекс проблем охватывает всю цепочку от производства до выпуска конечной продукции.

Специалисты отмечают негативным моментом в развитии зерновой отрасли является то, что действующие меры государственной поддержки направлены главным образом для крупных сельскохозяйственных товаропроизводителей. Экономический рост обеспечивают агрохолдинги с высоким уровнем технологической оснащенности, со всеми звеньями производ-

ственной цепочки и реализации готовой продукции. Остальные предприятия нуждаются в модернизации и улучшении доступа к рынкам. Нет эффективного организационно-экономического механизма, который бы способствовал более активному восприятию инноваций зернопроизводящими хозяйствами и их массовому тиражированию [11, с. 1991-1997].

Несмотря на положительную динамику, низкая урожайность зерновых культур остается одной из главных проблем отрасли. Урожайность в Российской Федерации приблизительно в 1,5 раза ниже среднемирового уровня, в 3,6 раза ниже, чем в США, в 4 раза — чем во Франции.

Агробизнес стремится производить только высокодоходную продукцию, в частности, пшеницу. Случайный поиск таких культур и несовершенство отраслевого регулирования приводит к перепроизводству (недопроизводству) определенных видов продукции. При этом производство продовольственного зерна сейчас превышает потребность, следовательно, возможно снижение цен. Это в свою очередь может привести к очередному изменению в предпочтениях производителей.

Сокращение производства фуражного зерна не соответствует требованиям отраслей животноводства. По оценкам специалистов в связи с ускоренным развитием животноводства потребности в фуражном зерне будут только расти [2]. Спрос на продукцию и услуги зернового комплекса будет увеличиваться благодаря увеличению производства комбикормов собственного производства. Россия импортирует из-за рубежа важнейшие продукты переработки зерна, используемые при производстве кормов. За период с 2010 по 2015 гг. импорт аминокислот в Россию возрос в 2,2 раза.

Еще одной важной проблемой развития аграрного сектора является то, что экспортную составляющую формирует продукция низких переделов (в основном злаки). Недостаточно развитая глубокая переработка сельскохозяйственного сырья значительно уменьшает формирование экспортных доходов от продукции высоких переделов. При этом мощности перерабатывающей промышленности загружены не более чем на 57 %. В то же время Россия импортирует важнейшие продукты переработки зерна.

Следует отметить, что на значительной части сельских территорий сложилась действительно тревожная экологическая ситуация [11, с. 1991-1997]. Агрохолдинги, желающие быстро нарастить объем производства, инвестируют в это крупные капиталы и особо не обращают внимание на экологические издержки. Развитие сельского хозяйства сопровождается деградацией почв (более 52 % пашни с дефицитом гумуса). Важным потенциалом развития отрасли растениеводства является ввод в сельскохозяйственный оборот не используемых долгий период земель сельскохозяйственного назначения. Ежегодно в России выводится из севооборота 1,5-2 млн. га земель, а на этих землях можно было бы произвести около 4 млн. т сельхозпродукции в зерновом эквиваленте.

Не решена проблема зависимости от импорта технологий, машин и оборудования, средств защиты растений, кормовых добавок, пищевых ингредиентов, семенного материала. Так, доля российской техники на внутреннем рынке в настоящее время по предварительной оценке составляет 58 %.

Цифровизация сельского хозяйства — необходимое условие повышения его конкурентоспособности. Вместе с тем данное приоритетное направление с большими сложностями внедряется именно в растениеводстве. Сейчас в России только 10 % пашни обрабатывается с применением цифровых систем, а именно посредством технологий точного земледелия [12, с. 52-58].

При этом главной проблемой на селе остаётся нехватка квалифицированных рабочих кадров для работы на современной технике и специалистов, способных использовать современные информационные технологии.

Заключение. Россия на данном этапе развития является одной из крупнейших зернопроизводящих стран мира, занимает 4-ое место в мире по площади посевов зерновых и зернобобовых культур, 3-е место по валовому сбору и лидером по объему экспорта пшеницы.

При этом динамика изменения производства зерна за 1990-2020 годы была неравномерной. Наименьший уровень урожая зерновых и зернобобовых культур (47,8 млн. тонн) приходится на 1998 год, что составляет только 40 % от уровня 1990 года. Устойчивая динамика к росту

валового сбора зерновых и зернобобовых культур установилась с 2000 года. В 2017 и 2020 годах получен максимально высокий валовой сбор - около 135 млн. тонн. Основное влияние на увеличение валового сбора оказывает рост урожайности и улучшение структуры посевов. Прирост обеспечивают крупные агрохолдинги с высоким уровнем технологической оснащенности, со всеми звеньями производственной цепочки и реализации готовой продукции.

В течение последних лет показатель самообеспеченности по зерну находится на уровне 140-150 %, что не только гарантирует удовлетворение внутренних потребностей зерном, но и создает предпосылки для развития отрасли животноводства и высокий экспортный потенциал.

Однако необходимо отметить, что, несмотря на определенные успехи последних лет, сохраняется ряд нерешенных проблем, которые могут обостриться в дальнейшем. Комплекс проблем охватывает всю цепочку от производства до выпуска конечной продукции.

Список используемой литературы

- 1. Закон РФ от 14 мая 1993 г. N 4973-I "О зерне" (с изменениями и дополнениями) Система ГАРАНТ (garant.ru). URL: http://ivo.garant.ru/#/document/10108087/paragraph/16226:0 (дата обращения 03.11.2021).
- 2. Долгосрочная стратегия развития зернового комплекса Российской Федерации до 2035 г. URL: https://4ccb020acf06ff1823e0c06e8a6dfaa8.pdf (mcx.gov.ru) (дата обращения 04.11.2021).
- 3. Федеральная служба государственной статистики. URL: https://Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство (rosstat.gov.ru) (дата обращения 28.10.2021).
- 4. Ушачев И.Г., Серков А.Ф., Чекалин В.С., Харина М.В.Долгосрочная аграрная политика России: вызовы и стратегические приоритеты // АПК: Экономика, управление. 2021. № 1.
- 5. Ториков В.Е., Мельникова О.В. Производство продукции растениеводства // Санкт-Петербург: Изд-во Лань, 2017.
- 6. Нестеренко Л.Н., Васькин В.Ф. Факторы, оказывающие влияние на развитие экономики аграрного сектора региона // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: материалы VIII Международной научно-практической конференции. В 4 частях . 2017. С. 74-80.



- 7. Официальный сайт департамента сельского хозяйства Брянской области [Электронный ресурс]. URL: http://depagro32.ru/ (дата обращения 28.10.2021).
- 8. Бельченко С.А., Ториков В.Е., Шаповалов В.Ф., Дьяченко О.В., Белоус И.Н. О реализации крупных инвестиционных проектов в сфере АПК Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2018. № 1 (65). С. 35-40.
- 9. Дьяченко В.В., Дьяченко О.В. Эффективность использования сельскохозяйственных угодий в Брянской области //Вестник сельского развития и социальной политики. 2018. № 1 (17). С. 30-32.
- 10. Васькин В.Ф., Коростелева О.Н., Кузьмицкая А.А., Шмидт Ю.И. Современные особенности материально-технического обеспечения сельского хозяйства в Брянской области // Экономика и предпринимательство. 2021. № 4 (129). С. 547-552.
- 11. I.N. Belous, N.M. Belous, V.F. Shapovalov, E.V. Smolsky, D.D. Dobronravov Crop growing under the conditions of radioactive contamination of the environment // Ecology, Environment and Conservation. 2017. T. 23, № 4. C. 1991-1997.
- 12. Ульянова Н.Д., Чирков Е.П. Цифровизация аграрного производства в Брянской области // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2020. № 9. С. 52-58.

References

- 1. Zakon RF ot 14 maya 1993 g. N 4973-I "O zerne" (s izmeneniyami i dopolneniyami) Sistema GARANT (garant.ru). <u>URL:http://ivo.garant.ru/#/</u> document/10108087/paragraph/16226:0 (data obrashcheniya 03.11.2021).
- 2. Dolgosrochnaya strategiya razvitiya zernovogo kompleksa Rossiyskoy Federatsii do 2035 g. URL: https://4ccb020acf06ff1823e0c06e8a6dfaa8.pdf (mcx.gov.ru) (data obrashcheniya 04.11.2021).
- 3. Federalnaya sluzhba gosudarstvennoy statistiki. URL: https://Selskoekhozyay-stvo, okhota i lesnoekhozyaystvo (rosstat.gov.ru) (data obrashcheniya 28.10.2021).

- 4. Ushachev I.G., Serkov A.F., Chekalin V.S., Kharina M.V. Dolgosrochnaya agrarnaya politika Rossii: vyzovy i strategicheskie prioritety // APK: Ekonomika, upravlenie. 2021. № 1.
- 5. Torikov V.Ye., Melnikova O.V. Proizvodstvo produktsii rastenievodstva // Sankt-Peterburg: Izd-vo Lan, 2017.
- 6. Nesterenko L.N., Vaskin V.F. Faktory, okazyvayushchie vliyanie na razvitie ekonomiki agrarnogo sektora regiona // Aktualnye voprosy ekonomiki i agrobiznesa: materialy VIII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. V 4 chastyakh . 2017. S. 74-80.
- 7. Ofitsialny sait departamenta selskogo khozyaystva Bryanskoy oblasti [Elek-tronnyy resurs].URL: http://depagro32.ru/ (data obrashcheniya 28.10.2021).
- 8. Belchenko S.A., Torikov V.Ye., Shapovalov V.F., Dyachenko O.V., Belous I.N. O realizatsii krupnykh investitsionnykh proektov v sfere APK Bryanskoy oblasti // Vestnik Bryanskoy GSKhA. 2018. № 1 (65). S. 35-40.
- 9. Dyachenko V.V., Dyachenko O.V. Effektivnost ispolzovaniya selskokhozyaystvennykh ugodiy v Bryanskoy oblasti // Vestnik selskogo razvitiya i sotsialnoy politiki. 2018. № 1 (17). S. 30-32.
- 10. Vaskin V.F., Korosteleva O.N., Kuzmitskaya A.A., Shmidt Yu.I. Sovremennye osobennosti materialno-tekhnicheskogo obespecheniya selskogo khozyaystva v Bryanskoy oblasti // Ekonomika i predprinimatelstvo. 2021. № 4 (129). S. 547-552.
- 11. I.N. Belous, N.M. Belous, V.F. Shapovalov, E.V. Smolsky, D.D. Dobronravov Crop growing under the conditions of radioactive contamination of the environment // Ecology, Environment and Conservation. 2017. T. 23, № 4. S. 1991-1997.
- 12. Ulyanova N.D., Chirkov Ye.P. Tsifrovizatsiya agrarnogo proizvodstva v Bryanskoy oblasti // Ekonomika selskokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatiy. 2020. N 9. S. 52-58.



DOI 10.35523/2307-5872-2022-38-1-24-29 УДК 631.95

РТУТЬ И МЫШЬЯК В ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ РЕПЕРНЫХ УЧАСТКОВ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Уткин А.А., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

В работе представлены результаты многолетних агрохимических и экотоксикологических исследований реперных участков дерново-подзолистых почв сельскохозяйственного назначения Владимирской области, которые проводили для установления изменения параметров основных агрохимических свойств и оценки экотоксикологического состояния почв по содержанию валовых форм ртути и мышьяка. Установлено снижение обеспеченности подвижными почв органическим веществом. Концентрации валовых форм ртути и мышьяка в обследованных почвах в целом не превышали предельно допустимых формами фосфора, обменными основаниями кальция, увеличение обеспеченности подвижным калием, обменным магнием, улучшение емкостно-сорбционных показателей, снижение обменной и гидролитической кислотности и слабое изменение обеспеченности концентраций и значений мировых кларков. По содержанию ртути и мышьяка почвы участков относятся к слабозагрязненным и не являются потенциально опасными для культурных растений и здоровья человека. По коэффициентам корреляции Пирсона установлены особенности влияния гранулометрического состава, обменной кислотности, содержания органического вещества и подвижных форм фосфора почвы на формирование концентраций валовых форм ртути и мышьяка. Между концентрациями подвижного фосфора и валовых форм мышьяка установлена высокая корреляционная взаимосвязь (0.72 - 0.96), вероятно, связанная с поступлением в почву соединений мышьяка в составе фосфорных удобрений при удобрении почв участков.

Ключевые слова: ртуть, мышьяк, дерново-подзолистая почва, реперные участки, агрохимические свойства, Владимирская область.

Для цитирования: Уткин А.А. Ртуть и мышьяк в дерново-подзолистых почвах реперных участков Владимирской области // Аграрный вестник Верхневолжья. 2022. № 1 (38). С. 24-29.

Введение. Нерегламентированное использование пестицидов и минеральных удобрений, активная деятельность различных видов транспорта, предприятий горно-добывающей промышленности нередко становятся причинами химической деградации почв. Она проявляется в загрязнении ее различными токсичными элементами и соединениями. Следует отметить, что среди большого количества токсичных элементов – ртуть (Hg) и мышьяк (As) относятся к высоко опасным химическим веществам I класса опасности.

Аккумулируясь в почве, эти химические элементы снижают скорость биохимических процессов у почвенной микро- и мезобиоты, культурных растений и, таким образом, ухудшают их жизнедеятельность и продуктивность

[1, с. 92, 164], а накопление в почвах их избыточных концентраций представляет прямую угрозу экологической безопасности получаемой сельскохозяйственной продукции. Распространение ртути и мышьяка по пищевым цепочкам неизбежно приводит к ухудшению экологотоксикологической ситуации в регионе, которая может вызывать и ухудшение состояния здоровья человека. Поэтому контроль уровня их концентраций в почвах является важным мероприятием государственного агроэкологического мониторинга.

Научные исследования по содержанию Hg и As в почвах освещены в работах отечественных и зарубежных ученых [1, 2, 3]. Особую актуальность такие исследования приобретают в регионах с интенсивным развитием сельскохо-

зяйственного производства, к которым в т. ч. относится и Владимирская область [4, с. 3-12, 5, с. 12-22].

Однако, в настоящее время все еще существует недостаточное количество данных о закономерностях распределения Hg и As в дерново-подзолистых почвах Нечерноземья и влиянии отдельных агрохимических свойств указанных почв на поведение этих элементов, что повышает актуальность настоящего исследования.

Цель исследования. Цель работы — оценить уровни содержания валовых форм Hg и As в дерново-подзолистых почвах участков и влияние отдельных агрохимических свойств почв на поведение концентраций валовых форм изучаемых поллютантов.

Объекты и методы исследования. Агрохимическое и экотоксикологическое обследования почв проводились в 2011 и 2016 годах в соответствии с ежегодным мониторингом плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения на 4 реперных участках: № 1, № 8, № 17 и № 23, расположенных соответственно в Собинском, Суздальском, Киржачском и Ковровском районах Владимирской области, путем закладки почвенных разрезов и отбора образцов почв из пахотного горизонта (0-20 см).

Объектом исследования являлись дерновоподзолистые почвы реперных участков Владимирской области. Реперные участки располагались на пахотных землях и кормовых естественных угодьях. Общая площадь реперных участков — 149 га.

С отдельного реперного участка в зависимости от его площади с помощью тростьевого бура отбиралось несколько смешанных образцов почвы. Один смешанный образец массой около 0,5 кг составлялся из 25-30 точечных проб и в среднем отбирался с каждых 6-7 га площади реперного участка.

Физико-химическое анализы почв были выполнены согласно следующим методикам: обменная кислотность (р H_{KCI}): ГОСТ Р58594—2019; гидролитическая кислотность (H_{Γ}): ГОСТ 26212—91; подвижные фосфор (P_2O_5) и калий (K_2O): ГОСТ Р 54650—2011 (по Кирсанову в модификации ЦИНАО); обменные основания

кальция и магния (Са и Mg): ГОСТ 26487–85; органическое вещество (C_{opr}) (по Тюрину в модификации ЦИНАО): ГОСТ 26213–91; сумма поглощенных оснований (S) (по Каппену): ГОСТ 27821–88; фракции физической глины и ила (по Качинскому) [6].

Емкость катионного обмена (ЕКО) и степень насыщенности почвы основаниями (V) определяли расчетным способом.

Определение в почве валовых форм Hg проводилось в вытяжке 5,0 н HNO₃ методом атомно-абсорбционной спектрометрии [7], а As — фотометрически [8].

Отдельные аналитические результаты подвергались математической обработке и корреляционному анализу с расчетом коэффициента парной линейной корреляции Пирсона с использованием программы Statistica (версия 10).

Результаты исследования и их обсужде- ние. Среднее значение обменной кислотности дерново-подзолистых почв реперных участков за 5-летний период наблюдений увеличилось на 0,5 единицы и соответствовало нейтральной степени кислотности (табл. 1).

По-видимому, результатом этого снижения кислотности являлось проведение известкования почв участков за рассматриваемый период.

Известно, что особенности проявления обменной и гидролитической кислотностей тесно связаны между собой. Частичное подтверждение этому было отмечено в нашем исследовании. В 2011 и 2016 годах прослеживалась высокая и средняя корреляционная взаимосвязь г (H_r/pH_{KCl}): -0.73 и -0.32, при P=0.95, соответственно.

Средние и индивидуальные значения $H_{\rm r}$ исследуемых почв реперных участков на протяжении всего периода мониторинга соответствовали очень низкой степени кислотности.

Среднее значение H_{Γ} за 5 лет уменьшилось на 0,26 мг-экв/100 г почвы или на 34,66 % от начального уровня (табл. 1).

Средняя обеспеченность почв реперных участков $C_{\text{орг}}$ за период мониторинга согласно существующей градации соответствовала пре-имущественно низкому и очень низкому содержанию, при этом среднее содержание $C_{\text{орг}}$ в почвах участков снизилось лишь на $0,1\,\%$ (табл. 1).



Таблица 1 – Агрохимическая характеристика дерново-подзолистых почв реперных участков

№ р. уч.*	Фракц	ия, %	С _{орг} ,	P ₂ O ₅	K ₂ O	pH _{KCl}	H_{Γ}	Ca	Mg	S	ЕКО	V, %
	<0,001	<0,01	%	мг/кг	почвы	1		МГ-ЭК	з/100 г			
1	15,7 H/o**	<u>35,8</u> н/о	3,3 3,1	689 909	614 644	6,8 6,7	0,75 0,67	6,3 6,4	2,2 1,6	11,0 9,4	11,75 10,07	93,62 93,35
8	7,6 H/o	<u>15,1</u> н/о	1,9 2,3	313 309	94 41	<u>6,9</u> 5,8	<u>0,37</u> 1,13	4,1 4,5	2,2 1,0	9,0 5,9	9,37 7,03	96,05 83,93
17	7,4 H/o	<u>16,9</u> н/о	$\frac{2,2}{2,0}$	333 399	<u>49</u> 26	7,0 6,5	0,37 0,52	4 <u>,8</u> 4,3	2,4 1,4	8,4 7,1	8,77 7,62	95,78 93,18
23	<u>8,9</u> н/о	<u>17,0</u> н/о	1,5 1,8	395 370	<u>42</u> 43	6,6 6,0	0,46 0,67	3,4 5,3	1,3 0,8	7,5 6,4	7,96 7,07	94,22 90,52
M	<u>9,9</u> н/о	<u>21,2</u> н/о	$\frac{2,2}{2,3}$	433 497	200 188	6,8 6,3	0,49 0,75	<u>4,7</u> 5,1	2,0 1,2	9,0 7,2	9,46 7,95	94,92 90,24
V, %	<u>39,6</u> н/о	<u>46,1</u> н/о	33,8 24,8	<u>40,4</u> 55,8	138,7 161,3	2,5 6,7	36,9 35,4	<u>26,7</u> 18,6	24,3 30,4	16,5 21,5	17,2 18,1	1,2 4,9
<u>±</u> m	<u>2,0</u> н/о	<u>4,9</u> н/о	0,4 0,3	87 139	138 152	$\frac{0,1}{0,2}$	<u>0,09</u> 0,13	0,6 0,5	0,2 0,2	<u>0,7</u> 0,8	0,82 0,72	<u>0,59</u> 2,20

Примечания. р. уч.* – реперный участок. То же в табл. 2. н/o** – не определяли. То же в табл. 3. М – среднее арифметическое, то же в табл. 2. V, % – коэффициент вариации, то же в табл. 2. $\pm \text{m}$ – ошибка среднего арифметического, то же в табл. 2. Приведены средние арифметические, то же в табл. 2. Над чертой – 2016 г., под чертой – 2011 г., то же в табл. 2–3.

Подвижные P_2O_5 и K_2O являются основными элементами питания большинства культурных растений, этим и определяется необходимость изучения форм их соединений в почвах.

Обеспеченность дерново-подзолистых почв участков подвижными формами P_2O_5 соответствовала очень высокой обеспеченности, а K_2O — широко варьировала от очень низкой до очень высокой обеспеченности.

В среднем, с 2011 по 2016 год зарегистрировано заметное снижение содержания подвижных форм P_2O_5 и увеличение K_2O .

Средняя обеспеченность почв реперных участков обменным Са незначительно снизилась на 7,85 %, а обменным Mg — увеличилась на 66,67 %. Содержание Са на протяжении всего периода наблюдения преимущественно соответствовало низкому уровню обеспеченности, Mg — среднему в 2011 году и повышенному — в 2016 году.

Среднее суммарное содержание обменных Са и Mg за период мониторинга слабо увеличилось на 0,4 мг-экв/100 г почвы.

Средняя доля присутствия обменных Ca и Mg в общем составе поглощенных катионов в

2011 и 2016 годах составляла — 88,48 и 73,91 %, соответственно, что говорит о значительной роли Са и Мg в процессах генезиса и химизма дерново-подзолистых почв. Отмечена тенденция снижения содержания обменных Са и Мg предположительно по причине их вымывания из корнеобитаемого слоя вниз по профилю и выноса товарной частью урожая сельскохозяйственными культурами, при этом средняя обеспеченность почв участков поглощенными основаниями за период наблюдений увеличилась на 1,8 мг-экв/100 г почвы или на 25 %, а величина ЕКО на 1,51 мг/100 г почвы или на 19 %.

Отмечено, что степень насыщенности дерново-подзолистых почв участков основаниями увеличилась на 4,68 % за исследуемый 5-летний период.

Согласно градации распределения глинистых частиц в гранулометрическом составе, среди дерново-подзолистых почв в 2016 году преобладают участки — N_2 8, 17 и 23 с супесчаным составом.

Данные о загрязненности почв участков Hg и As приведены в таблице 2.

1/2 Агрономия

Таблица 2 – Концент	грании валовых форг	м Но и Аѕ в почве	мг/кг
1 aosinga 2 Rongen	грации валовых форг	m iis n iis b no ibc	1411/151

№ р. уч.	1	8	17	23	M	V, %	<u>±</u> m	ПДКвал	Кларк [9, с. 53]
Hg	0,006 0,009	0,007 0,010	0,012 0,011	0,011 0,013	0,009 0,011	32,7 15,9	0,001 0,001	2,10	0,05
As	2,90 1,30	2,00 0,70	1,90 0,85	1,90 1,20	2,18 1,01	22,3 28,0	0,20 0,14	2,00	5,00

Фоновые валовые концентрации Hg в незагрязненных почвах оцениваются приблизительно до 0,9 мг/кг почвы [3, с. 52].

Среднее содержание валовых форм Hg в дерново-подзолистых почвах Владимирской области согласуется с данными, приведенными в работе Н. Г. Зырина и Л. К. Садовниковой, установленными для этих почв России в пределах от 0,04 до 0,75 мг Hg/кг [1, с. 169].

Колебания концентраций валовых форм Hg в почвах всех участков были незначительными на протяжении всего периода мониторинга, что говорит об отсутствии значительных поступлений извне этого металла в дерново-подзолистые почвы реперных участков Владимирской области.

Во всех реперных участках концентрации валовых форм Hg были существенно меньше величины валовой предельно-допустимой концентрации (ПДК $_{\rm вал}$) Hg в почве и значений мирового кларка.

Анализ литературных данных указывает на то, что сведения по содержанию мышьяка в почвах весьма противоречивы. Так, средние фоновые концентрации валовых форм As в дерново-подзолистых почвах оцениваются на уровне 2,2 мг/кг [10, с. 15].

Содержание валового As в верхнем слое незагрязненной почвы обычно колеблется в интервале 0,2-16 мг/кг [2, с. 257], что вполне отвечает оценке В. А. Ковды [11, с. 81], считавшего накопление As в почвах в интервале 2-20 мг/кг относительно безопасным. По данным Д. С. Орлова и др. [12, с. 310], средняя концентрация этого элемента в почве изменяется в широком диапазоне от 0,1 до 40 мг/кг.

Установлено, что максимальные концентрации металлоида, как правило, связаны с почвами, обогащенными органическим веществом, которое имеет высокое сродство к аккумуляции As [1, c. 147].

Средняя концентрация As в почвах участков за 5 лет возросла более чем в 2 раза. Отметим, что валовые концентрации As в почвах каждого участка также увеличивались.

В почвах всех участков концентрации валовых форм As не превышали значений мирового кларка и ПДК_{вал}, за исключением реперного участка N 1, где отмечалось превышение ПДК_{вал} в 1,45 раза.

В своих работах В. В. Добровольский, О. В. Чернова и О. В. Бекецкая отмечают, что важными факторами, влияющими на уровни концентраций экотоксикантов в почвах, являются количество органического вещества в почве, реакция среды, гранулометрический и химический составы [13, с. 298, 14, с. 1102-1113].

В нашем исследовании мы решили выявить взаимосвязь концентраций валовых форм изучаемых элементов с отдельными агрохимическими свойствами, которую оценивали по величинам коэффициентов парной линейной корреляции Пирсона при P = 0.95 (табл. 3).

Судя по рассчитанным значениям коэффициентов, более сильное (при условии, что $r \ge \pm 0,7$) влияние на концентрацию валовых форм Hg и As отмечалось от содержания C_{opr} и менее выраженное воздействие оказывало изменение уровня pH_{KCI} почвы.

На факт сорбции As на поверхности мелкодисперсных почвенных частиц указано в работе [15, с. 38]. Выявленные настоящим исследованием высокие корреляционные связи показывают, что для As было характерно поглощение частицами глинистой и илистой фракций, при этом мелкодисперсные почвенные частицы не принимали участия в адсорбции Hg на своей поверхности.

Органическое вещество дерново-подзолистых почв аккумулировало As и не участвовало в поглощении Hg, о чем говорят рассчитанные коэффициенты корреляции (табл. 3).



Таблица 3– Значения коэффициентов линейной корреляции между свойствами почвы и валовыми формами Hg и As

Свойства почвы	Сумма фракций <0,01 мм, %	Сорг, %	P_2O_5 , мг/кг почвы	pH _{KCl}
Hg	<u>-0,62</u>	<u>-0,60</u>	<u>-0,59</u>	<u>-0,01</u>
	н/о	-0,89	-0,63	-0,44
As	<u>0,98</u>	0,92	0,96	<u>-0,07</u>
	н/о	0,38	0,72	0,51

Нечетко выраженным характером отличалось влияние кислотности почвы на поведение валовых форм Hg и As. Отмечено, что повышение обменной кислотности приводило к некоторому увеличению концентраций валовых форм Нд и более заметному снижению концентрации валовых форм As.

Высокую корреляционную взаимосвязь между концентрациями подвижного Р2О5 и валовых форм As в изучаемых почвах можно объяснить поступлением в почву мышьяк содержащих соединений в составе фосфорных минеральных удобрений при удобрении участков. Коэффициенты корреляции указывают на обратную взаимосвязь средней силы между подвижным Р₂О₅ и валовой Нд.

Выводы: 1. За 5-летний период мониторинга участков дерново-подзолистых почв по средним значениям агрохимических показателей установлено снижение обменной и гидролитической кислотности почв, содержания подвижных форм Р₂О₅ и обменного Са, увеличение обеспеченности подвижным К2О и обменным Mg, S, EKO и V. Среднее содержание Сорг в почвах было слабо подвержено изменению.

- 2. Концентрации валовых форм Hg и As в дерново-подзолистых почвах, в основном, соответствовали наиболее типичным значениям для данного типа почв России.
- 3. За период исследования отмечено заметное увеличение содержания более чем в 2 раза валовых форм As в почвах и слабое снижение содержания валовой Нд.
- 4. В большинстве реперных участков концентрации валовых форм Hg и As были значительно меньше ПДКвал и мирового кларка, за исключением реперного участка №1, где отмечалось превышение ПДКвалАѕ в 1,45 раза.
- 5. Наиболее сильное влияние на концентрацию валовых форм Hg и As отмечалось от со-

держания Сорг и менее выраженное воздействие оказывало изменение уровня pH_{KCl} почвы.

Список используемой литературы

- 1. Химия тяжелых металлов, мышьяка и молибдена в почвах / Под ред. Н. Г. Зырина, Л. К. Садовниковой. М.: Изд-во «Моск. ун-та», 1985.
- 2. Кабата Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. М.: «Мир», 1989.
- 3. Овчаренко М.М. Тяжёлые металлы в системе почва - растение - удобрение / Под общей ред. М.М. Овчаренко. М.: «Пролетарский светоч», 1997.
- 4. Уткин А.А., Лукьянов С.Н. Оценка уровня плодородия и агроэкологического состояния выработанных торфяных почв Владимирской области // Агрохимия. 2021. № 9. С. 3-12.
- 5. Уткин А.А., Лукьянов С.Н. Плодородие и экотоксикологическое состояние реперных участков серых лесных почв Владимирской области // Агрохимия. 2022. № 3. С. 12-22.
- 6. Гаврилова И.П., Касимов Н.С. Практикум по геохимии ландшафта. М.: Изд-во «Моск. унта», 1989.
- 7. Атомно-абсорбционное определение ртути в объектах окружающей среды и биологических материалах: сборник методических указаний. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004.
- 8. Методические указания по определению мышьяка в почвах фотометрическим методом. М.: ЦИНАО, 1993.
- 9. Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах. М.: 1957.
- 10. Черненькова Т.В. Реакция лесной растительности на промышленное загрязнение. М.: «Наука», 2002.
- 11. Ковда В.А. Биогеохимия почвенного покрова. М.: «Наука», 1985.



- 12. Орлов Д. С. Садовникова Л. Н., Суханова Н.И. Химия почв. М.: «Высшая школа», 2005.
- 13. Добровольский В.В. Основы биогеохимии. М.: «Высшая школа», 1998.
- 14. Чернова О.В., Бекецкая О.В. Допустимые и фоновые концентрации загрязняющих веществ в экологическом нормировании (тяжелые металлы и другие химические элементы) // Почвоведение. 2011. № 9. С. 1102-1113.
- 15. Путилина В.С. Поведение мышьяка в почвах, горных породах и подземных водах. Трансформация, адсорбция / десорбция, миграция: аналит. обзор. Ин-т геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН. Новосибирск: ГПНТБ СО РАН, 2011.

References

- 1. Khimiya tyazhelykh metallov, myshyaka i molibdena v pochvakh / Pod red. N. G. Zyrina, L. K. Sadovnikovoy. M.: Izd-vo «Mosk. un-ta», 1985.
- 2. Kabata Pendias A., Pendias Kh. Mikroelementy v pochvakh i rasteniyakh. M.: «Mir», 1989.
- 3. Ovcharenko M. M. Tyazhelye metally v sisteme pochva rastenie udobrenie. M.: «Proletarskiy svetoch», 1997.
- 4. Utkin A. A., Lukyanov S. N. Otsenka urovnya plodorodiyai agroekologicheskogo sostoya-niya vyrabotannykh torfyanykh pochv Vladimirskoy oblasti // Agrokhimiya. 2021. № 9. S. 3-12.
- 5. Utkin A. A., Lukyanov S. N. Plodorodie i ekotoksikologicheskoe sostoyanie repernykh uchastkov serykh lesnykh pochv Vladimirskoy oblasti // Agrokhimiya. 2022. № 3. S. 12-22.

- 6. Gavrilova I. P., Kasimov N. S. Praktikum po Geokhimii landshafta. M.: Izd-vo «Mosk. un-ta», 1989.
- 7. Atomno-absorbtsionnoe opredelenie rtuti v obektakh okruzhayushchey sredy i biologicheskikh materialakh: sbornik metodicheskikh ukazaniy. M.: Federalnyy tsentr gossanepidnad-zora Minzdrava Rossii, 2004.
- 8. Metodicheskie ukazaniya po opredeleniyu myshyaka v pochvakh fotometricheskim metodom. M.: TsINAO, 1993.
- 9. Vinogradov A. P. Geokhimiya redkikh i rasseyannykhk himicheskikh elementov v pochvakh. M.: 1957.
- 10. Chernenkova T. V. Reaktsiya lesnoy Rastitelnosti na promyshlennoe zagryaznenie. M.: «Nauka», 2002.
- 11. Kovda V. A. Biogeokhimiya pochvennogo pokrova. M.: «Nauka», 1985.
- 12. Orlov D. S. Khimiya. M.: «Vysshaya shkola». 2005.
- 13. Dobrovolskiy V. V. Osnovy biogeokhimii. M.: «Vysshaya shkola», 1998.
- 14. Chernova O. V., Beketskaya O. V. Dopustimye i fonovye kontsentratsii zagryaznyay-ushchikh veshchestv v ekologicheskom normirovanii (tyazhelye metally i drugie khimicheskie elementy) // Pochvovedenie. 2011. № 9. S. 1102-1113.
- 15. Putilina V. S. Povedenie myshyaka v pochvakh, gornykh porodakh i podzemnykh vodakh. Transformatsiya, adsorbtsiya / desorbtsiya, migratsiya: analit. obzor. In-t geoekologiiim. Ye. M. Sergeeva RAN. Novosibirsk: GPNTB SO RAN, 2011.

29



ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

DOI 10.35523/2307-5872-2022-38-1-30-31

УДК 619: 615.37 + 636.4

К ВОПРОСУ ПРОФИЛАКТИКИ ТРАНСПОРТНОГО СТРЕССА У СВИНЕЙ

Кичеева Т.Г., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА; Ермолина С.А., ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ; Абарыкова О.Л., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

С давних пор известно, что создание соответствующей окружающей среды для сельскохозяйственных животных и птицы является одной из самых существенных предпосылок получения от них продукции отличного качества. Однако на современном уровне, когда идет интенсификация сельскохозяйственного производства, организм животных и птицы становится все более чувствительным к различным воздействиям окружающей среды. Приспособление организма к условиям производственной сферы осуществляется с помощью безусловных и условных рефлексов. Но наряду с постоянными воздействиями на организм, особи находятся под угрозой внезапно действующих факторов окружающей среды, которым они тоже должны противостоять. Эти факторы носят название стрессоров, а возникающее состояние стрессом $[\Gamma$. Селье]. В качестве стрессора может быть боль, страх, инфекция, травма, интоксикация, физическая нагрузка, вакцинация, транспортировка, голодовка, обезвоживание, смена рациона кормления, концентрация большого поголовья на ограниченных площадях. Вместе с тем интенсивная технология предъявляет более высокие требования и к самим животным, физиологическая нагрузка на которых значительно возрастает. Особи должны обладать высоким генетическим потенциалом и естественной резистентностью, способностью быстро адаптироваться к новым условиям без снижения продуктивности, обладать высокой эффективностью превращения энергии и питательных веществ кормов в продукты птицеводства, обладать хорошими воспроизводительными качествами. На этом фоне становится целесообразно ускорить процесс приспособления организма к воздействию стрессоров и разработать методы профилактики и лечения возникающего процесса.

Ключевые слова: транспортный стресс, свиньи, плацента денатурированная эмульгированная, гематологические показатели.

Для цитирования: Кичеева Т.Г., Ермолина С.А., Абарыкова О.Л. К вопросу профилактики транспортного стресса у свиней // Аграрный вестник Верхневолжья. 2022. № 1 (38). С. 30-31.

Введение. Все изменения, происходящие в организме животных под действием стрессфакторов, несут ущерб животноводству, но активных исследований в профилактике стресса практически не проводится [4, с. 30-31]. В настоящее время наиболее эффективным средством профилактики и терапии отрицательных последствий стресса у животных является использование противострессовых средств: нейролептиков, транквилизаторов, витаминов и тканевых препаратов [1, с. 51-54; 2, с. 84-89]. Одним из таких препаратов является ПДЭ – плацента денатурированная эмульгированная [3, с. 23-25].

ПДЭ (плацента денатурированная эмульгированная) — натуральный лечебный стимулирующий и профилактический препарат для сельского хозяйства. Изготовлен из плаценты по новой запатентованной конверсионной технологии, сохраняющей высокую биологическую активность природных веществ. Стерилен. Противопоказаний не имеет.

Цель исследований. В процессе исследований нами была поставлена цель — изучить действие ПДЭ (плацента денатурированная эмульгированная) на гематологические показатели свиней при транспортировке.



Материал и методы. Для проведения эксперимента было сформировано 2 группы свиней в возрасте 10 месяцев, крупной белой породы, удовлетворительной упитанности. Каждая группа включала по 5 голов свиней: 1 — контрольная; 2 — опытная. Группы содержались на основном рационе хозяйства. Свиньям опытной группы проводилась подкожная инъекция тканевого препарата ПДЭ (плацента денатурированная эмульгированная) дозой 10 мл за 14 и 7 дней до транспортировки.

Результаты исследований. В процессе исследований нами было отмечено увеличение значения показателя гемоглобина после обоих введений в среднем на 7,90 %. У особей опытной группы увеличение содержания эритроцитов крови не наблюдали. Тенденция к увеличению количества прослеживается и у лейкоцитов крови. После первого введения ПДЭ (плацента денатурированная эмульгированная) их количество увеличивается на 0,45 тысяч клеток по сравнению с контролем, а после второго введения — на 4,40 тысяч.

Увеличение общего количества лейкоцитов идет за счет повышения уровня лимфоцитов после обоих введений в среднем на 4,80 % по сравнению с контролем. Одновременно идет снижение содержания моноцитов — на 1,00 %, сегментоядерных нейтрофилов — на 2,30 %, а юных — на 0,40 % после первого введения и — на 1,20 % после второго введения ПДЭ (плацента денатурированная эмульгированная).

Анализируя лейкограмму крови опытных свиней, следует отметить, что количество эозинофилов после первого введения ПДЭ (плацента денатурированная эмульгированная) увеличивается по сравнению с контролем на 0,20 %, а после второго введения увеличивается на 0,40 %. Показатель эозинофилов пропорционален интенсивности реакции стресса, так как количество эозинофилов при фазе стресса уменьшается в половину. Количество базофилов выросло после каждого введения соответственно на 0,20 % и на 0,40 %.

Наряду с исследованиями показателей крови, нами изучались потери веса свиней при транспортировке в условиях применения ПДЭ. Потери веса на голову в контрольной группе составили 8,40 %, во второй опытной группе после первого

введения ПДЭ потери составили 7,68 %, а после второго -6,70 %.

Заключение. Таким образом, препарат ПДЭ (плацента денатурированная эмульгированная) оказывает стимулирующее влияние на организм свиней. Потери в весе у опытных животных были в среднем на 1,21 % меньше, чем у их сверстников в контрольной группе.

Гематологические показатели связаны не только с адаптацией организма к внешним условиям, но и с действием препарата ПДЭ, что характерно для средств лечебнопрофилактического спектра действия и позволяет рассматривать его в качестве одного из важнейших факторов гомеостаза.

Список используемой литературы

- 1. Вышвыркин С.В., Бацанов Н.П. Применение антистрессовых средств при транспортировке животных // Сб. тр. Ленингр. ветер. института. Ленинград, 1989, № 103. С. 51-54.
- 2. Кашин А.С. Фармакопрофилактика транспортно-адаптационного стресса у телят // Профилактика болезней молодняка. Новосибирск, 1990. С. 84-89.
- 3. Кичеева Т.Г. Пропедевтика стрессов у сельскохозяйственной птицы тканевым препаратом ПДЭ // Мат. межд. научно-практ. конф. Вятской ГСХА. Киров, 2010. С.23-25.
- 4. Ласков А.П., Пушкарева С.Р. Профилактика транспортного стресса // Коневодство и конный спорт. 1984. № 6. С. 30-31.

References

- 1. Vyshvyrkin S.V., Batsanov N.P. Primenenie antistressovykh sredstv pri transportirovke zhivotnykh // Sb. tr. Leningr. veter. instituta. Leningrad, 1989, № 103. S. 51-54.
- 2. Kashin A.S. Farmakoprofilaktika transportno-adaptatsionnogo stressa u telyat // Profilaktika bolezney molodnyaka. Novosibirsk, 1990. S. 84-89.
- 3. Kicheeva T.G. Propedevtika stressov u selskokhozyaystvennoy ptitsy tkanevym preparatom PDE // Mat. mezhd. nauchno-prakt. konf. Vyatskoy GSKhA. Kirov, 2010. S. 23-25.
- 4. Laskov A.P., Pushkareva S.R. Profilaktika transportnogo stressa // Konevodstvo i konnyy sport. 1984. № 6. S. 30-31.



DOI 10.35523/2307-5872-2022-38-1-32-35 УДК 636.15.082.25

ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНИ ИНБРЕДНОСТИ КОБЫЛ ВЛАДИМИРСКОЙ ТЯЖЕЛОУПРЯЖНОЙ ПОРОДЫ НА ИХ РАЗВИТИЕ И РАБОЧИЕ КАЧЕСТВА

Мазилкин И. А., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

Лошади отечественных тяжелоупряжных пород, в том числе и владимирская, являются основными улучшателями в рабочепользовательном коневодстве. Владимирская порода лошадей относится к группе пород с ограниченным генофондом. Поэтому из-за небольшого поголовья жеребцов на конезаводе невольно приходится использовать инбредное спаривание лошадей. Целью нашей работы было изучение влияния степени инбредности кобыл основных линий владимирской тяжелоупряжной породы на их развитие и рабочие качества. Было установлено, что на конезаводе в течение длительного времени применялся инбридинг. 39~% кобыл получены с использованием тесного инбридинга, 29~% — близкого, 24~% — умеренного и 8,0~% — отдаленного. Между степенью инбредности и развитием кобыл различных линий установлена определенная взаимосвязь. Лучшим развитием отличались кобылы, полученные с использованием умеренного инбридинга, а худшим — тесного и близкого. Степень инбридинга повлияла и на рабочие качества кобыл. Так, наилучшей резвостью при доставке груза шагом и рысью отличались кобылы c использованием умеренного инбридинга 15,24 мин. и 5,59 мин. и отдаленного - 16,20 мин. и 6,12 минут, а большей тягловой выносливостью при перемещении груза 10 тонн — кобылы, полученные с использованием тесного инбридинга — 524,2 метра. Наибольшие баллы по бонитировке за типичность, происхождение и развитие, а, следовательно, и племенную ценность, имели конематки, полученные при использовании умеренного и отдаленного инбридинга, а менее ценные – при тесном. Для снижения инбредности поголовья необходимо исключить использование тесного инбридинга.

Ключевые слова: степень инбридинга, линия, тягловая выносливость, высоконогость, широкотелость, костистость, бонитировка.

Для цитирования: Мазилкин И. А. Влияние степени инбредности кобыл владимирской тяжелоупряжной породы на их развитие и рабочие качества // Аграрный вестник Верхневолжья. 2022. № 1 (38). С. 32-35.

Актуальность. В связи с новыми экономическими условиями современное сельскохозяйственное производство предъявляет разнообразные требования к качеству лошадей тяжеловозных пород: необходимыми являются большая сила и выносливость, подвижность при работе с повышенной нагрузкой. Нужна крупная, гармонично сложенная лошадь с крепкой конституцией и правильным экстерьером, обладающая хорошими приспособительными качествами к условиям разведения и использования [4, с. 90].

Лошади владимирской породы, отличающиеся красотой и гармонией форм, а также сочетающие в себе достаточную подвижность, выносливость и добронравность вполне могли бы

соответствовать этим параметрам [4, с. 92].

Одним из основных методов улучшения заводских пород лошадей является метод чисто-породного разведения, в пределах которого различают: родственное разведение, или инбридинг и неродственное разведение, или аутбридинг. На основе этого в практике разведения животных утвердился метода подбора: инбридинг [1, с. 13, 2, с. 14].

Инбридинг — спаривание животных, находящихся между собой в родстве, применяется с целью закрепления выдающихся качеств лучших животных породы [5, c. 6].

При инбридинге концентрируются ценные признаки и консолидируется наследственность.



Это его свойство широко используется для создания новых и совершенствования имеющихся пород животных [3, с. 4].

Тем не менее цель достижения закрепления желаемой наследственности посредством инбридинга часто связана с риском снижения жизнеспособности потомства, т.е. с явлением инбредной депрессии [3, с. 3].

Инбредная депрессия сильнее всего оказывает влияние на признаки с низкой наследуемостью, такие как жизнеспособность, воспроизводительные качества, способность к адаптации и скорость роста.

В практике племенной работы с владимирской породой лошадей оказалось, что лучший успех в получении выдающихся особей дает спаривание животных разных линий. При разведении разных линий в соответствии с их качеством и значением в породе применяются определенные методы подборов [4, с. 95].

Таким образом, в связи с тем, что вопрос межлинейного разведения и инбридинга, его распространения, форм и основных видов, влияния на селекционируемые признаки лошадей владимирской породы является малоизученным и интересным.

Цель и задачи исследований. Целью работы является изучение влияния степеней инбредности лошадей владимирской породы на

их развитие, племенную ценность и рабочие качества.

Для достижения цели исследований были поставлены следующие задачи:

- 1. Изучить родословные и генеалогическую структуру владимирской породы лошадей.
- 2. Проанализировать современное состояние и выраженность хозяйственно-полезных признаков владимирской породы лошадей.
- 3. Дать краткую характеристику линий владимирской породы лошадей, находящихся под влиянием различных степеней инбридинга.
- 4. Изучить влияние степени инбредности лошадей на их развитие и рабочие качества.

Результаты исследования. Исследования проводились в ПКЗ «Гаврилово-Посадский» Ивановской области на 87 кобылах, принадлежащих к 9 линиям. В результате исследований все конепоголовье разделили на 4 группы в зависимости от степени инбридинга (таблица 1).

Из данных таблицы 1 можно заключить, что большая масса кобыл на конезаводе была получена с использованием тесного инбридинга 39 %; 29 % — близкого; 24 % — умеренного и только 8 % — отдаленного; аутбредных кобыл не обнаружено. Это свидетельствует о том, что в результате длительной работы конезавода методом закрытых популяций и небольшого конепоголовья все кобылы практически инбредные.

Тип инбридинга	Степень инбредности, %	n	%
Тесный	25 и выше	34	39
Близкий	24,9 – 12,5	25	29
Умеренный	12,4-1,55	21	24
Отдаленный	1,54-0,2	7	8
Итого	_	87	100

Таблица 1 – Распределение кобыл по степени инбредности

Таблица 2 – Степень инбредности кобыл по линиям

		Степень инбридинга							
Линии	Теснь	Тесный 25 %		Близкий		Умеренный		Отдаленный	
	иб	и более		1,25-24,9 %		1,55-12,4 %		0,2-1,54 %	
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Холода	4	12,1	1	4,16	7	33,33	2	22,22	
Сибарита	4	12,1	6	25	3	14,3	3	33,33	
Шерифа	2	6,1	3	12,5	-	-	-	-	
Стандарта	1	3,1	2	8,33	8	38,1	-	-	
Ландыша	3	9,1	4	16,7	1	4,76	2	22,23	
Аргуса	3	9,1	-	-	-	-	-	-	
Литого	13	39,4	1	4,16	-	-	1	11,11	
Глен-Альбена	2	6	6	25	2	9,52	1	11,11	
Сильвер-Гоблета	1	3	1	4,16	-	-	-	-	
Итого:	33	100	24	100	21	100	9	100	



Степень инбредности кобыл по линиям представлена в таблице 2. Анализ таблицы 2 показал, что наибольшее количество кобыл, полученных с использованием тесного инбридинга, было в линии Литого – 13 голов или 39,4 %; по 4 головы в линиях Холода и Сибарита (12,1 %); по 3 головы в линиях Ландыша и Аргуса (9,1 %).

В линиях Глен-Альбена и Сибарита оказалось больше всего кобыл 25 % с близким инбридингом. Умеренный инбридинг чаще всего применялся при получении кобыл в линии Стандарта 38,1 %.

Между степенью инбредности и развитием кобыл различных линий установлена определенная взаимосвязь (таблица 3).

Таблица 3 — Взаимосвязь степени инбридинга с промерами телосложения конематок разных линий

		Промеры, см					
Степень инбридинга, %	n	Высота в	Косая длина	Обхват			
		холке	Косая длина	груди	пясти		
		$M \pm m$					
Тесный 25 и более	34	167,4±0,69	175,4±0,86	200,0±1,11	23,0±0,15		
Близкий 12,5-24,9	25	165,5±0,27	175,0±0,33	207,0±0,43	24,2±0,05		
Умеренный 1,55-12,4	21	172,3±0,23	182,4±0,29	219, 20, 38	23, 70, 05		
Отдаленный 0,2-1,54	7	170,7±0,18	180,3±0,23	206,9±0,30	24,0±0,04		
В среднем	-	168,3	177,4	207,5	23,6		

Анализируя данные таблицы 3, видим, что наибольшей высокорослостью обладают кобылы при умеренном инбридинге 172,3 см, а наименьший при близком 165,5 см, что меньше на 6,8 см. Самое растянутое туловище было у кобыл, полученных умеренным инбридингом 182,4 см, а наименьшее — при близком 7,4 см. Широкотелостью отличались конематки с умеренным инбридингом 219,2 см, а узкотелостью — с тесным 200,0

см, что на 19,2 см меньше ($p \le 0,01$). По обхвату пясти существенных различий не было.

Таким образом, можно заключить, что лучшим развитием отличались кобылы, полученные с использованием умеренного инбридинга, а худшим — тесного и близкого. Степень инбредности оказала влияние на показатели комплексной оценки кобыл при бонитировке (таблица 4).

Таблица 4 – Влияние степеней инбридинга на результаты бонитировки конематок

		Бонитировка, баллы				
Степень инбридинга, %	n	происхождение и тип	промеры	экстерьер	класс	
Тесный 25 и более	34	$7,76 \pm 0,02$	$7,97 \pm 0,05$	$7,52 \pm 0,02$	элита	
Близкий 12,5-25	25	$8,32 \pm 0,02$	$8,14 \pm 0,07$	$7,9 \pm 0,03$	элита	
Умеренный 1,55-12,5	21	$7,85 \pm 0,03$	$8,12 \pm 0,08$	$7,69 \pm 0,04$	элита	
Отдаленный 0,2-1,55	7	$8,07 \pm 0,07$	$8,28 \pm 0,21$	$7,64 \pm 0,10$	элита	
В среднем	-	7,96	8,08	7,68	элита	

Анализируя данные таблицы 4, видим, что при оценке конематок за происхождение и тип, более высокие баллы у кобыл, полученных с помощью близкого инбридинга, что составляет 8,32 балла, а наименьшие с помощью тесного — 7,76 балла. Разница между ними составляет 0,56 балла. При оценке за промеры наилучшие результаты показали конематки под влиянием отдаленного инбридинга, что равно 8,28 балла, а наихудшие под влиянием тесного — 7,97 балла. Тем самым разница равна 0,31 балла. При оценке за экстерьер наивысшую оценку в 7,9 балла получили конемат-

ки под влиянием близкого инбридинга, а наименьшую под влиянием тесного — 7,52 балла. Разница между ними составила 0,38 балла. За классность все животные имеют оценку элита.

Таким образом, наибольшие баллы по бонитировке за типичность, происхождение и развитие, а, следовательно, и племенную ценность, имели конематки, полученные при использовании умеренного и отдаленного инбридинга, а менее ценные – при тесном.

Степень инбридинга повлияла на рабочие качества лошадей (таблица 5).



Таблица 5 – Влияние степеней инбридинга на рабочие качества кобыл

Степень инбридинга,		Срочная доставка груза				
0/2	n	Directio Minii Cerc	Шагом,	Тягловая		
70		Рысью мин., сек. мин., сек.		мин., сек. выносл		выносливость, м
Тесный 25 и более	34	$6,30 \pm 0,03$	$15,67 \pm 0,13$	$524,2 \pm 14,1$		
Близкий 12,2-25	25	$6,22 \pm 0,05$	$14,29 \pm 0,12$	$443,4 \pm 14,1$		
Умеренный 1,55-12,5	21	$5,59 \pm 0,14$	$15,24 \pm 047$	$428,1 \pm 20,4$		
Отдаленный 0,2-1,55	1	$6,12 \pm 0,05$	$16,20 \pm 0,47$	$421,3 \pm 52,2$		
В среднем	1	6,16	15,21	468,2		

Анализ таблицы 5 показал, что на испытаниях, на срочную доставку груза рысью лучшие результаты были у кобыл с умеренным инбридингом – 5,59 мин. сек., а худшие с тесным – 6 мин. 30 сек, а на испытаниях шагом при близком 14,29 мин. сек и отдаленном 16,20 мин. сек. В испытаниях на тяговую выносливость более высокий результат был у кобыл, полученных методом тесного инбридинга 521,7 м, а худший – при отдаленном 421,3 м (р≤0,01).

Таким образом, наибольшей резвостью при доставке груза и рысью отличались кобылы с использованием отдаленного и умеренного инбридинга, а большей выносливостью — с использованием тесного.

Выводы. Поголовье кобыл на конезаводе оказалось значительно больше инбредированным, чем жеребцы-производители. Поэтому при составлении родительских пар необходимо учитывать родственные связи лошадей и не допускать излишней инбредированности.

На основании проведенных исследований можно заключить, что лучшие результаты в развитии и работоспособности показали кобылы, находящиеся под влиянием умеренного инбридинга, а худшие под влиянием тесного инбридинга. Наибольшие баллы по бонитировке за типичность, происхождение и развитие, а, следовательно, и племенную ценность, имели конематки, полученные при использовании умеренного и отдаленного инбридинга, а менее ценные при тесном. Для снижения инбредности поголовья необходимо исключить использование тесного инбридинга.

Список используемой литературы

1. Вдовина Н.В. Инбридинг в мезенской породе лошадей. // Коневодство и конный спорт.

2015. № 4. C. 13-15.

- 2. Калинкина Г.В. Влияние инбридинга на уровень развития хозяйственно-полезных признаков у орловского рысака. // Коневодство и конный спорт. 2014. № 4. С. 14-18.
- 3. Любимов А.И. Комплексный подход к целенаправленному закреплению инбридинга. // Зоотехния. 2014. № 4. С. 2-4.
- 4. Мазилкин И.А. Определение племенной ценности лошадей различных внутрипородных типов владимирской тяжелоупряжной породы. // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 1. С. 90-96.
- 5. Юдин В.М. Опыт использования инбридинга в селекции молочного скота. // Зоотехния. 2015. № 8. С. 6-7.

References

- 1. Vdovina N.V. Inbriding v mezenskoy porode loshadey. // Konevodstvo i konnyy sport. 2015. № 4. S. 13-15.
- 2. Kalinkina G.V. Vliyanie inbridinga na uroven razvitiya khozyaystvenno-poleznykh priznakov u orlovskogo rysaka. // Konevodstvo i konnyy sport. 2014. № 4. S. 14-18.
- 3. Lyubimov A.I. Kompleksnyy podkhod k tselenapravlennomu zakrepleniyu inbridinga. // Zootekhniya. 2014. № 4. S. 2-4.
- 4. Mazilkin I. A. Opredelenie plemennoy tsennosti loshadey razlichnykh vnutriporodnykh tipov vladimirskoy tyazheloupryazhnoy porody. // Agrarnyy vestnik Verkhnevolzhya. 2020. № 1. S. 90-96.
- 5. Yudin V.M. Opyt ispolzovaniya inbridinga v selektsii molochnogo skota. // Zootekhniya. 2015. № 8. S. 6-7.



DOI 10.35523/2307-5872-2022-38-1-36-40 УДК 636.082.12

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПРОДУКТИВНЫХ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ПРИЗНАКОВ ДОЧЕРЕЙ БЫКОВ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ НА ПОПУЛЯЦИИ ХОЛМОГОРСКОГО СКОТА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Селимян М. О., ФГБУН Вологодский научный центр РАН

В статье представлены исследования на тему «Взаимосвязь продуктивных и воспроизводительных признаков дочерей быков холмогорской породы отечественной и зарубежной селекции». Целью данного исследования является определение и сравнение взаимосвязи продуктивных и воспроизводительных признаков дочерей быков холмогорской породы отечественной и зарубежной селекции. Исследовательская база была сформирована на основе данных 3 племенных хозяйств Вологодской области, внесённых в племенной регистр Вологодской области и являющихся племенными репродукторами с использованием информационноаналитической системы АРМ «СЕЛЭКС» — Молочный скот. В базу включены данные по 765 дочерям по первой лактации, полученные от 18 отечественных производителей и 14 зарубежной селекции. Была рассчитана корреляция по исследуемым признакам для дочерей быков отечественной и зарубежной селекции. Отечественная и зарубежная селекция определена по месту рождения быка-производителя. Импортный племенной материал холмогорской породы представлен быками, страны происхождения - Канада, Дания и Германия. На основе расчета корреляционных взаимосвязей по исследуемым признакам в зарубежной селекции выявлена вариация признака от -0,07 до 0,48, в отечественной селекции от -0,20 до 0,26. Это свидетельствует о разнонаправленности селекционного процесса в подконтрольных популяциях холмогорской породы крупного рогатого скота отечественной и зарубежной селекции. Отечественная и зарубежная селекция имеют свои сильные и слабые стороны, которые необходимо учитывать в планировании селекционного процесса в популяции холмогорской породы. Для ведения эффективной селекции должны использоваться быки отечественной и зарубежной селекции, что позволит регулировать рост и спад тех или иных хозяйственнополезных признаков и не допустить падения одного из них на фоне роста другого.

Ключевые слова: корреляция, отечественная селекция, зарубежная селекция, признаки, холмогорская порода.

Для цитирования: Селимян М. О. Взаимосвязь продуктивных и воспроизводительных признаков дочерей быков отечественной и зарубежной селекции, используемых на популяции холмогорского скота Вологодской области // Аграрный вестник Верхневолжья. 2022. № 1 (38). С. 36-40.

Ведение. Увеличение производства животноводческой продукции в России является важной народнохозяйственной задачей. Для её решения необходимо задействовать все резервы. При этом важную роль в питании имеет молоко и молочные продукты. Производство молока во многом зависит от качества разводимого скота, его потенциальной продуктивности. Это достигается целенаправленной селекционно-племенной работой, а

также разработкой различных методов прогнозирования продуктивности [1].

Изучение характера взаимосвязей между признаками, то есть в какой степени два признака связаны друг с другом и в какой мере изменение одного из них влечет за собой изменение другого, для селекционной работы с крупным рогатым скотом имеет большое значение [2, 3].



В современных условиях ключевым направлением селекционной работы по разведению молочного скота считаем целенаправленный отбор скота по наиболее весомым селекционным признакам с учётом корреляций этих признаков [4].

Викулова Л.Н. с коллегами из ФГОУ ВПО "Тюменская государственная сельскохозяйственная академия" пишут, что все хозяйственно-полезные признаки в той или иной степени генетически связаны между собой. Изучение сопряженности селекционных признаков позволяет при отборе усиливать действие положительных качеств, ослабляя нежелательные. При этом уменьшается число признаков, необходимых для селекции. С помощью отбора можно изменить взаимосвязи между признаками в желательном направлении [5].

Согласно исследованиям учёных из Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина в молочном скотоводстве, при изучении взаимосвязи хозяйственно-полезных признаков наибольшее распространение получили коэффициенты корреляции. Они дают возможность установить связи, которые позволяют проводить косвенно отбор животных по одному из коррелируемых признаков, на основе сопряженности, и по другим важным признакам. В результате исследований селекционеры установили положительную взаимосвязь между жирностью и белковостью молока [6].

Основными путями увеличения белковомолочности крупного рогатого скота являются селекция, полноценное и сбалансированное кормление коров, а также сохранение их репродуктивного здоровья. Большое внимание в селекционно-племенной работе с животными уделяется изучению характера связи между признаками, то есть их корреляции. Имеющиеся сведения о влиянии уровня удоя коров на содержание белка в молоке свидетельствуют о различном характере связи между основными биологическими признаками [7].

По мнению Хисамова Р.Р., выявление взаимосвязи между определёнными признаками является необходимым условием в селекционном процессе. Величина и характер корреляции между сопоставляемыми признаками указывают на то, как поведёт себя второй признак при изменении первого. Так как величина и харак-

тер взаимосвязи в определённой степени обусловлены факторами окружающей среды, поэтому важно их вычисление в отдельно взятой популяции [8].

Каналина Н.М. и Сушенцова М.А. считают, что, зная закономерности, определяющие характер и величину связи между признаками молочной продуктивности, можно управлять ими с помощью отбора и подбора родительских пар, добиваясь в нужных случаях существенной перестройки имеющихся корреляций. Корреляции между признаками могут иметь разную природу, определяемую как генетическими, так и негенетическими. Корреляция между признаками в значительной степени определяет способ отбора и его эффективность. Наличие положительных связей позволяет сократить число признаков, по которым ведется селекция. При отрицательной взаимосвязи признаков отбор необходимо вести по каждому из них. Улучшая стадо по одному признаку, можно ухудшить его по другому, с ним сопряженному [9].

Исходя из исследований Калашниковой Л.А., холмогорская порода — одна из лучших и старых пород, выведенных в нашей стране. Эти животные не имеют конкурентов по производству молока в суровых климатических условиях северных регионов России [10].

Прожерин В.П., Ялуга В.Л. и Селимян М.О. в своих трудах описывают современную лакирующую корову холмогорской породы как животное, имеюще высоту в холке 140,9 см, ровную линию спины, несколько приподнятый крестец, длинное туловище и высокие ноги. Холка не выделяется, поясница широкая и плоская, туловище недостаточно глубокое — 76,5 см, явная шилозадость отсутствует, ноги правильно поставлены, имеют некоторую тенденцию к саблистости. Копытца у коров крепкие, костяк несколько грубоват, мускулатура хорошо развита, кожа средней толщины с хорошей эластичностью. Вымя с равномерными долями, отмечается тенденция к широко расставленным передним соскам и несколько удлиненным задним. Голова и рога средних размеров. Конституция крепкая, встречаются отклонения в сторону грубости. Масть преимущественно черно-пестрая, удельный вес особей с красно-пестрой мастью не превышает 0,03 % [11, 12].



Для молочных стад крупного рогатого скота, генеалогия которых представлена различной селекцией, анализ продуктивных показателей стад необходимо проводить с учетом генетического вклада животных различной селекции, что позволит вести целенаправленную селекционно-племенную работу [13].

Согласно данным ежегодника за 2019 год численность Холмогорского скота составляет 5,44 % от общего поголовья КРС в стране. Более многочисленными породами являются лишь Чёрно-пёстрая, Голштинская и Симментальская. Разведением Холмогорского скота занимаются 170 хозяйств, находящихся на территории Российской Федерации [14].

Цель данного исследования — определение и сравнение взаимосвязи продуктивных и воспроизводительных признаков дочерей быков отечественной и зарубежной селекции, используемых на популяции холмогорского скота Вологодской области.

Материалы и методы. Исследовательская база сформирована на основе данных 3 племенных хозяйств Вологодской области, внесённых в племенной регистр Вологодской области и являющихся племенными репродукторами с использованием информационно-аналитической системы APM «СЕЛЭКС» — Молочный

скот. Было проведено исследование 765 дочерей по первой лактации, полученных от 18 отечественных производителей и 14 зарубежной селекции. Была рассчитана корреляция по исследуемым признакам для дочерей быков отечественной и зарубежной селекции.

Отечественная и зарубежная селекция определена по месту рождения быка производителя. Импортный племенной материал холмогорской породы представлен быками, страны происхождения - Канада, Дания и Германия.

Результат исследований. Для эффективной селекции в популяциях молочных пород крупного рогатого скота необходимо определять взаимодействие селекционируемых признаков, что позволяет выявить направление их развития. На первый план всегда попадают продуктивные и воспроизводительные признаки и именно поэтому ученым и специалистам сельхозпредприятий так важно знать величину значения коэффициента корреляции между ними, что позволит направить селекционный процесс на улучшение определенных признаков.

По результатам исследований установлены разные значения коэффициента корреляции по основным и косвенным селекционируемым признакам у животных отечественной и зарубежной селекции.

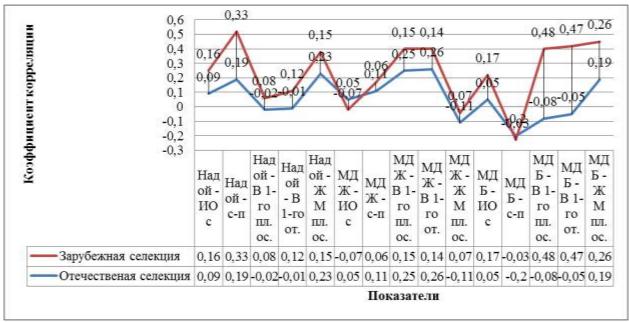


Рисунок 1 – Сравнение отечественной и зарубежной селекции

В отечественной селекции установлена слабая положительная связь между показателями массовой доли жира в молоке коровы с возрас-

том первого отёла (r=0,26), с возрастом первого плодотворного осеменения (r=0,25), основной селекционируемый признак — надой поло-



жительно коррелирует с живой массой плодотворного осеменения (r=0,23). Достоверная слабая связь r=0,19 установлена между надоем с сервис-периодом, а также у массовой доли белка в молоке с живой массой при плодотворном осеменении. Наибольшая отрицательная корреляция r=-0,11 в отечественной селекции зафиксирована между массовой долей жира в молоке с живой массой плодотворного осеменения.

В зарубежной селекции между несколькими показателями наблюдается умеренная сила связи (согласно Л.С. Жебровскому r = 0,3-0,6, сила связи умеренная). Надой с сервис-периодом имеют умеренную силу связи, равную 0,33, также данной силой связи обладают массовая доля белка в молоке с возрастом первого плодотворного осеменения (r = 0,48) и массовая доля белка в молоке с возрастом первого отёла (r = 0,47). Слабая отрицательная сила связи в зарубежной селекции установлена у массовой доли жира в молоке с индексом осеменения r = -0,07.

Следует обратить внимание на величину коэффициента корреляции между такими показателями, как надой с продолжительностью сервис-периода. В зарубежной селекции данный показатель составляет r=0,33, что на 0,14 больше, чем в отечественной селекции, однако именно в этом случае мы не можем назвать это позитивной тенденцией, так как увеличение сервис-периода приводит к тому, что срок получения потомства увеличивается и не укладывается в рамки правила «один телёнок в год», что в свою очередь приводит к уменьшению поступления телят в ремонтный молодняк и уменьшает возможности отбора при выборе лучших животных при вводе в стадо.

Следовательно, положительная корреляция надоя коров с продолжительностью сервиспериода по зарубежной селекции животных холмогорской породы крупного рогатого скота свидетельствуют о том, что необходимо проводить индивидуальный контроль данных животных и использовать ценный племенной материал (быков-производителей), позволяющий стабилизировать данную ситуацию в следующем поколении.

Таким образом, мы можем сделать следующий вывод о том, что отечественная и зарубеж-

ная селекция имеют свои сильные и слабые стороны, которые необходимо учитывать в планировании селекционного процесса в популяции холмогорской породы. Для ведения эффективной селекции должны использоваться быки отечественной и зарубежной селекции, что позволит регулировать рост и спад тех или иных хозяйственно-полезных признаков и не допустить падения одного из них на фоне роста другого.

Список используемой литературы

- 1. Вильвер Д.С. Молочная продуктивность коров чёрно-пёстрой породы и взаимосвязь хозяйственно полезных признаков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 1 (51). С. 107-109.
- 2. Усова Т.П., Чесноков Д.В. Взаимосвязь между признаками молочной продуктивности в стаде коров голштинской породы // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2020. № 2 (61). С. 108-111.
- 3. Маклахов А.В., Абрамова Н.И., Бургомистрова О.Н., Хромова О.Л., Макурина В.А. Интенсивность развития голштинизированных телок в условиях высокопродуктивных стад // Главный зоотехник. 2016. № 10. С. 16-21.
- 4. Полухина М.Г. Молочная продуктивность и корреляции селекционных признаков у семментальских коров при разных вариантах отбора // Биология в сельском хозяйстве. 2014. № 1. С. 24-28.
- 5. Викулова Л.Н., Часовщикова М.А. Селекционно-генетическая оценка популяции чёрнопёстрой породы крупного рогатого скота в Тюменской области // Вестник ИрГСХА. 2010. № 41. С. 94-98.
- 6. Бакай А.В., Мкртчян Г.В., Кровикова А.Н. Корреляция между признаками молочной продуктивности у коров чёрно-пёстрой породы разных генераций // Достижения вузовской науки. 2014. № 13. С. 79-81.
- 7. Зеленков П.И. Выявление взаимосвязи признаков молочной продуктивности дочерей голштинских быков, оцененных по качеству потомства // Вестник Чеченского государственного университета. 2017. № 4 (28). С. 19-23.
- 8. Хисамов Р.Р. Продуктивность и поведенческие реакции коров голштинской породы австралийской селекции в условиях Татарстана: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Казань, 2012.



- 9. Каналина Н.М., Сушенцова М.А. Взаимосвязь между признаками молочной продуктивности коров разных линий // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2015. Т. 221. № 1. С. 104-107.
- 10. Калашникова Л.А. Оценка полиморфизма комплексных генотипов CSN3, LGB, PRL, GH, LEP и молочной продуктивности у холмогорских коров // Молочное и мясное скотоводство. 2019. № 2. С. 14.
- 11. Прожерин В.П., Ялуга В.Л. Холмогорская порода // Молочное и мясное скотоводство. 2020. № 7. С. 10.
- 12. Абрамова Н.И., Богорадова Л.Н., Власова Г.С., Выморкова Е.В. Генетический вклад животных различной селекции холмогорской породы в продуктивные показатели стада // Зоотехния. 2017. № 3. С. 2-4.
- 12. Селимян М.О. Рейтинговая оценка быков-производителей холмогорской породы зарубежной и отечественной селекции по воспроизводительным показателям // Молочнохозяйственный вестник. 2021. № 1 (41). С. 71-80.
- 13. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2019 год) // Издательство ФГБНУ ВНИИплем. Москва. 2020.

References

- 1. Vilver D.S. Molochnaya produktivnost korov cherno-pestroy porody i vzaimosvyaz khozyaystvenno poleznykh priznakov // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2015. № 1 (51). S. 107-109.
- 2. Usova T.P., Chesnokov D.V. Vzaimosvyaz mezhdu priznakami molochnoy produktivnosti v stade korov golshtinskoy porody // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2020. № 2 (61). S. 108-111.
- 3. Maklakhov A.V., Abramova N.I., Burgomistrova O.N., Khromova O.L., Makurina V.A. Intensivnost razvitiya golshtinizirovannykh telok v usloviyakh vysokoproduktivnykh stad // Glavnyy zootekhnik. 2016. № 10. S. 16-21.
- 4. Polukhina M.G. Molochnaya produktivnost i korrelyatsii selektsionnykh priznakov u semmentalskikh korov pri raznykh variantakh otbora//Biologiya v selskom khozyaystve. 2014.

№ 1. S. 24-28.

- 5. Vikulova L.N., Chasovshchikova M.A. Selektsionno-geneticheskaya otsenka populyatsii cherno-pestroy porody krupnogo rogatogo skota v Tyumenskoy oblasti // Vestnik IrGSKhA. 2010. № 41. S. 94-98.
- 6. Bakay A.V., Mkrtchyan G.V., Krovikova A.N. Korrelyatsiya mezhdu priznakami molochnoy produktivnosti u korov cherno-pestroy porody raznykh generatsiy // Dostizheniya vuzovskoy nauki. 2014. № 13. S. 79-81.
- 7. Zelenkov P.I. Vyyavlenie vzaimosvyazi priznakov molochnoy produktivnosti docherey golshtinskikh bykov, otsenennykh po kachestvu potomstva //Vestnik Chechenskogo gosudarstvennogo universiteta. 2017. № 4 (28). S. 19-23.
- 8. Khisamov R.R. Produktivnost i povedencheskie reaktsii korov golshtinskoy porody avstraliyskoy selektsii v usloviyakh Tatarstana: avtoref. dis. kand. biol. nauk. Kazan, 2012.
- 9. Kanalina N.M., Sushentsova M.A. Vzaimosvyaz mezhdu priznakami molochnoy produktivnosti korov raznykh liniy // Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny im. N.E. Baumana. 2015. T. 221. № 1. S. 104-107.
- 10. Kalashnikova L.A. Otsenka polimorfizma kompleksnykh genotipov CSN3, LGB, PRL, GH, LEP i molochnoy produktivnosti u kholmogorskikh korov// Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2019. № 2. S. 14.
- 11. Prozherin V.P., Yaluga V.L. Kholmogorskaya poroda //Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2020. №7. S. 10.
- 12. Abramova N.I., Bogoradova L.N., Vlasova G.S., Vymorkova Ye.V. Geneticheskiy vklad zhivotnykh razlichnoy selektsii kholmogorskoy porody v produktivnye pokazateli stada. // Zootekhniya. 2017. № 3. S. 2-4.
- 13. Selimyan M.O. Reytingovaya otsenka bykov-proizvoditeley kholmogorskoy porody zarubezhnoy i otechestvennoy selektsii po vosproizvoditelnym pokazatelyam.// Molochnokhozyaystvennyy vestnik. 2021. № 1 (41). S. 71-80.
- 14. Yezhegodnik po plemennoy rabote v molochnom skotovodstve v khozyaystvakh Rossiyskoy Federatsii (2019 god) // Izdatelstvo FGBNU VNIIplem. Moskva. 2020.



DOI 10.35523/2307-5872-2022-38-1-41-47 УДК 636.22/.28.082

МЕСТО РОССИИ НА МИРОВОМ РЫНКЕ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ МЯСА

Сударев Н. П., ФГБНУ «ВНИИ племенного дела»;

Шаркаева Г. А., АО «Московское» по племенной работе»;

Герасимов А. А., ФГБНУ «ВНИИ племенного дела»;

Чаргеишвили С. В., ФГБНУ «ВНИИ племенного дела»;

Абрамян А. С., ФГБНУ «ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса»;

Абдулалиев М. М., ФГБОУ ВО Тверская ГСХА

В данной статье осуществлен аналитический обзор по производству и потреблению мяса на мировом рынке, дана структура потребления мяса по видам скота и птицы. По полученным данным говядина составляет менее 1/3 общемирового потребления мяса. Мясо курицы популярно благодаря скороспелости, технологичности кулинарным и диетическим свойствам. В 2019 году в США было произведено 20 млн. тонн куриного мяса, в Бразилии - 16 млн. тонн, в Китае - 14 млн. тонн. В совокупности три государства осуществляют 42 % мирового выпуска куриного мяса. Представлен рейтинг пятнадцати стран мира по потреблению мяса на душу населения. В США потребляют в среднем 97 кг на человека в год, в Израиле $93~\kappa$ г, в Бразилии $-~90~\kappa$ г. Россия на девятой позиции $-~64~\kappa$ г на человека в $2020~{
m rody}$. Приведены рекомендуемые рациональные нормы потребления мясопродуктов в России, отвечающих современным требованиям здорового питания. Сделан анализ обеспечения Российской Федерации мясом внутреннего производства говядиной, свининой и птицей по годам в период ${
m c}~2017~no~2020~$ гг. ${
m B}~$ разрезе Федеральных округов показано производство и потребление мяса скота и птицы на душу населения в убойной массе. По потреблению говядины на душу населения в мире Россия не входит в первую десятку. А по потреблению свинины находится на четвертом месте, уступая только Южной Корее, Вьетнаму и Китаю. Доля свинины в потреблении мяса практически соответствует среднемировому показателю. Крупнейшим производителем говядины и свинины в Р Φ является АПХ Мираторг. Он производит 522,3 тыс. тонн свинины в живом весе, с долей в общем объеме промышленного производства в РФ -10.7~%. На втором месте ООО «Великолукский свиноводческий комплекс», на третьем - ΓK «РусAгро», на четвертом — ΓK «Черкизово» — 307,9 тыс. тонн; 307,7 тыс. тонн; 306,6тыс. тонн, соответственно или по 6,3 % рынка.

Ключевые слова: мясопродукты, производство, экспорт, импорт, рациональные нормы, федеральные округа.

Для цитирования: Сударев Н.П., Шаркаева Г. А., Герасимов А.А., Чаргеишвили С.В., Абрамян А.С., Абдулалиев М.М. Место России на мировом рынке производства и потребления мяса // Аграрный вестник Верхневолжья. 2022. № 1 (38). С. 41-47.

Введение. Производство мяса в мире практически во всех странах относится к числу важнейших отраслей экономики, так как в питании человека оно наряду с молоком, яйцами и морепродуктами является основным источником полноценного белка животного происхождения и имеет стратегическое значение продо-

вольственной безопасности.

Целью данной статьи является проведение аналитического обзора объемов производства и потребления мяса на мировом рынке. Определение структуры потребления мяса по видам скота и птицы и анализа обеспечения Российской Федерации мясом внутреннего производ-



ства в период с 2017 по 2020 гг. А также показать место и роль Российской Федерации на мировых рынках и в рейтинге производителей и потребителей мяса.

Материалы и методы. Для оценки обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации в качестве основных индикаторов используется достижение пороговых значений показателей продовольственной независимости, экономической и физической доступности продовольствия и соответствия пищевой продукции требованиям законодательства Евразийского экономического союза о техническом регулировании. Продовольственная независимость определяется как уровень самообеспечения в процентах, рассчитываемый как отношение объема отечественного производства сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия к объему их внутреннего потребления и имеющий пороговые значения в отношении, %: а) зерна – не менее 95; б) сахара – не менее 90; в) растительного масла – не менее 90; г) мяса и мясопродуктов (в пересчете на мясо) – не менее 85; д) молока и молокопродуктов (в пересчете на молоко) – не менее 90; е) рыбы и рыбопродуктов (в живой массе – масса сырца) – не менее 85; ж) картофеля – не менее 95; з) овощей и бахчевых – не менее 90; и) фруктов и ягод – не менее 60; к) семян основных сельскохозяйственных культур отечественной селекции — не менее 75; л) соли пищевой — не менее 85. Экономическая доступность продовольствия определяется как отношение фактического потребления основной пищевой продукции на душу населения к рациональным нормам ее потребления, отвечающим требованиям здорового питания, и имеет пороговое значение 100 % [1,2].

Результаты исследований. Рациональные нормы потребления пищевых продуктов, отвечающие современным требованиям здорового питания, представляют собой среднедушевые величины основных групп пищевых продуктов. Эти группы учитывают химический состав и энергетическую ценность пищевых продуктов, а также разнообразие потребляемой пищи. Приказ Минздрава России от 19.08.2016 N 614 (ред. от 01.12.2020) "Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания". Норма на человека мясопродуктов в год в 2021 году в Российской Федерации составляет – 73 кг. В том числе: говядина – 20 кг или 27,4 %, баранина – 3 кг или 4,1 %, свинина – 18 кг или 24,7 %, птица (цыплята, куры, индейка, утки, гуси и др.) -31 кг или 42,5 %, мясо других животных (конина, оленина и др.) – 1 кг или 1,4 % (табл. 1) [3].

Таблица 1 — Рекомендуемые нормы потребления мясопродуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания в России

Наименование продуктов	кг/год/человек	%
Говядина	20	27,4
Баранина	3	4,1
Свинина	18	24,7
Птица (цыплята, куры, индейка, утки, гуси и др.)	31	42,5
Мясо других животных (конина, оленина и др.)	1	1,4
Мясопродукты - всего	73	100,0

Производство продуктов животноводства является одним из основных источников удовлетворения потребностей населения страны в высокобелковых продуктах питания. Особое значение приобретает производство и потребление мяса.

В 2020 году в Российской Федерации произведено на убой (в живом весе) скота и птицы во всех категориях хозяйств и в том числе в сельскохозяйственных организациях 15635,0 тыс. тонн и 12154,0 тыс. т, что на 11,9 % и 19,6 %

превышает показатели 2016 года. За последние пять лет по всем видам животных в сельхозорганизациях наблюдается тенденция увеличения произведенного на убой (в живом весе) мяса с 9,7 % птицы до 38,3 % свинины. В аналогичном периоде во всех категориях хозяйств также наблюдается увеличение произведенного на убой (в живом весе) мяса по всем видам животных, кроме мяса овец и коз, где снижение за пятилетний период было незначительное и составило 0,7 % (табл. 2) [4].



Таблица 2 – Произведено на убой в Российской Федерации (в живом весе), тыс. т

Вид животного	Хозяйства всех категорий				в т. ч. кохозяйсті организаці		
	2016 г.	2020 г.	2020 в% к 2016	2014 г.	2014 г. 2020 г.		
Скот и птица	13970,3	15635,0	111,9	10161,1	12154,0	119,6	
Крупный рогатый скот	2826,7	2836,2	100,3	926,7	1030,1	111,2	
Свиньи	4350,6	5477,5	125,9	3499,9	4839,8	138,3	
Овцы и козы	464,0	460,8	99,3	34,4	35,9	104,4	
Птица	6188,8	6731,1	108,8	5674,3	6225,2	109,7	

Таблица 3 – Обеспечение Российской Федерации мясом внутреннего производства

Показатели	2017	2018	2019	2020					
Говядина									
Производство мяса, тыс. тонн	1569	1608	1625	1637					
Экспорт мяса, тыс. тонн	3	4	6	9					
Обеспечение РФ мясом внутреннего производства, тыс. тонн	1567	1604	1619	1627					
Потребление мяса внутреннего производства на душу населения, кг	10,7	10,9	11,0	11,1					
Свинина									
Производство мяса, тыс. тонн	3516	3744	3937	4214					
Экспорт мяса, тыс. тонн	70	81	98	160					
Обеспечение РФ мясом внутреннего производства, тыс. тонн	3446	3664	3838	4054					
Потребление мяса внутреннего производства на душу населения, кг	23,5	25,0	26,2	27,6					
Птица									
Производство мяса, тыс. тонн	4941	4980	5014	5047					
Экспорт мяса, тыс. тонн	164	185	210	324					
Обеспечение РФ мясом внутреннего производства, тыс. тонн	4777	4795	4805	4723					
Потребление мяса внутреннего производства на душу населения, кг	32,5	32,7	32,7	32,2					

По данным национального рейтингового агентства относительный показатель производства говядины, свинины и птицы в 2020 году в стране составил 15,0 %, 38,7 % и 46,3 % соответственно (табл. 3).

Экспорт говядины, свинины и птицы за период 2017-2020 гг. вырос в 3,0; 2,29; и 1,98 раза, соответственно и составил в 2020 году 9 тыс. т, 160 тыс. т и 324 тыс. т. Выросло и потребление мяса внутреннего производства на душу населения – говядины и свинины на 3,7 % и 17,4 %, соответственно. Потребление мяса птицы в 2020 году, напротив, снизилось – на 0,9 % [5].

Россия в мировом производстве мяса всех видов занимает четвертое место, в производстве говядины и свинины – седьмое место, в производстве птицы на мировом рынке – четвертое место и десятое место – в производстве баранины (табл. 4) [6].

Очень большие различия в валовом производстве мяса всех видов между 206 странами, участвующими в этом виде деятельности [7]. Страны-лидеры в 2020 году — главные производители мяса всех видов мяса — это Китай, США и Бразилия. Эти три лидера произвели 46,1 % мирового мяса (табл. 5).



Таблица 4 – Место России в мировом производстве мяса в 2018 году

Вид мяса		овое место зводстве мяса	Россия в мировом рейтинге производства мяса				
	страна	произведено	место в мире	произведено	% мирового производства		
Говядина	США	12,2 млн.т	7-е	1,61 млн.т	2,4		
Мясо	Китай	86,5 млн.т	4-e	10,6 млн.т	3,1		
Свинина	Китай	54 млн. т	7-е	3,74 млн. т	3,1		
Мясо птицы	США	22,3 млн. т	4-e	4,98 млн. т	3,9		
Курятина	США	19,6 млн. т	4-e	4,54 млн. т	4,0		
Козлятина	Китай	2328 тыс. т	42-e	18,7 тыс. т	0,3		
Баранина	Китай	2423 тыс. т	10-е	205 тыс. т	2,1		
Крольчатина	Китай	865 тыс. т	9-е	18,5 тыс. т	1,3		
Конина	Китай	200 тыс. т	5-e	45 тыс. т	5,7		

Таблица 5 – Страны лидеры по валовому производству мяса всех видов

Страна	1980 г.		2000 г.		2012 г.		2016 г.		2020 г.	
	млн. т	%								
Китай	14,8	10,8	58,0	25,2	81,1	26,4	86,6	26,3	75,1	22,6
США	24,5	17,9	37,7	16,4	42,5	13,8	44,6	13,6	47,5	14,3
Бразилия	5,3	3,9	15,4	6,7	25,0	8,1	27,0	8,2	30,6	9,2
EC-28	-	-	-	-	45,0	14,7	47,4	14,4	48,4	14,5
Россия	7,4	5,4	4,4	1,9	8,1	2,6	9,9	3,0	11,0	3,3
Индия	2,6	1,9	4,4	1,9	6,3	2,1	7,3	2,2	7,3	2,2
Мир	136,7	100,0	230,0	100,0	307,1	100,0	328,9	100,0	333,0	100,0

По данным ФАО, мировое производство мяса в 2020 году сократилось на 1,1 % по сравнению с 2019 годом и составило 333 млн. т. Это снижение было вызвано главным образом сокращением мирового производства свинины на 8,3 %. Основной причиной снижения производства свинины стала вспышка африканской чумы свиней (АЧС) в Китае в 2019 году.

По приблизительным оценкам Национальной мясной ассоциации в 2020 году в России было произведено около 1,65 тыс. тонн говядины в убойном весе. Это чуть больше, чем в 2019 (примерно на 1,5 %).

Потребление говядины в России, по оценкам всё той же Национальной мясной ассоциации, в 2020 году составило около 2 млн. тонн.

По данным Национального союза свиноводов крупнейшие производители свинины в РФ по итогам 2020 года выступают такие компании, как АПХ Мираторг 522,3 тыс. тонн на убой в живом весе с долей в общем объеме промышленного производства в РФ – 10,7 % (промышленное производство свинины в РФ включает в себя объемы производства в сельскохозяйственных организа-

циях и крестьянско-фермерских хозяйствах). На втором месте ООО «Великолукский свиноводческий комплекс», на третьем – ГК «РусАгро», на четвертом – ГК «Черкизово» – 307,9 тыс. тонн; 307,7 тыс. тонн; 306,6 тыс. тонн, соответственно или по 6,3 % рынка.

По потреблению свинины на душу населения в мире Россия находится на четвертом месте, уступая только Южной Корее, Вьетнаму и Китаю [5].

В России наибольшую долю в производстве мяса занимает птица: на нее приходится почти половина объемов выпуска мясной отрасли в убойном весе (объемы в живом весе учитывают все внутренности и голову животного, убойный вес рассчитывается по мясу и салу туши). По данным Национального союза птицеводов в тройке лидеров такие предприятия, как группа «Черкизово», которая в 2020 году произвела 794 тыс. т. мяса птицы (в живом весе). На втором месте – ГАП «Ресурс» – 708 тыс. т. Тройку лидеров замыкает АО «Приосколье» – 435 тыс. т.

Лидерами по экспорту мяса птицы в 2020 году стали ГАП «Ресурс» (117 тыс. тонн) и груп-



па «Черкизово» (63 тыс. тонн). Их совокупная доля в экспорте превысила 60 %.

Производство скота и птицы на душу населения (в убойной массе) в Российской Федерации за последние семь лет увеличилось на 24,4 % и составило 74 кг в 2019 году (табл. 6). По всем Федеральным округам, кроме Сибирского Федерального округа наблюдаем увеличение данного показателя с 0,3 % по Южному Федеральному округу до 39,7 % по Центральному Федеральному округу. По Сибирскому Федеральному округу снижение производства скота и птицы на душу населения (в убойной массе) на 1,8 % [8,9].

Потребление мяса и мясопродуктов на душу населения (включая субпродукты II категории и жир-сырец) в 2019 году по сравнению с 2013 годом увеличилось на 1,3 % и составило 76 кг. В Уральском, Сибирском и Дальневосточном Федеральных округах потребление мяса и мясопродуктов (включая субпродукты II категории и жир-сырец) кг/год/человек снизилось на 5,6 %, 2,7 % и 3,8 % соответственно. В Северо-Кавказском Федеральном округе потребление мяса и мясопродуктов на душу населения увеличилось максимально — на 8,5 % и составило 64 кг в 2019 году [8,9].

Таблица 6 – Производство и потребление мяса на душу населения в Российской Федерации (кг)

			В.	1 оссиис	кой Федер	ации (кі)			
Годы	Российская Федерация	Центральный	Северо-Западный	Южный	Северо-Кавказский	Приволжский	Уральский	Сибирский	Дальневосточный
l.	П	роизводст	во скот	a u nmui	ы на душу	населения (в	убойной м	acce)	1
2013	59,5	75,9	38,8	59,8	53,1	60,2	52,6	60,1	21,5
2014	62,1	79,0	41,7	62,4	55,4	63,5	57,0	60,2	21,0
2015	65,3	86,4	43,9	61,2	62,0	67,0	58,0	60,0	20,0
2016	67,5	90,4	47,9	60,6	64,5	68,9	59,6	60,8	20,4
2017	70,3	99,0	50,0	62,6	66,8	70,3	59,2	57,2	21,7
2018	72,0	103,0	51,0	63,0	69,0	73,0	61,0	60,0	22,0
2019	74,0	106,0	55,0	60,0	71,0	77,0	61,0	59,0	23,0
		Потр	ебление .	мяса и м	ясопродукі	пов на душу	населения		
2012	75.0					гории и жир		740	70.0
2013	75,0	83,0	75,0	77,0	59,0	71,0	72,0	74,0	79,0
2014	74,0	82,0	74,0	74,0	60,0	71,0	71,0	73,0	78,0
2015	73,0	81,0	74,0	73,0	60,0	69,0	69,0	71,0	77,0
2016	74,0	81,0	75,0	74,0	61,0	71,0	69,0	72,0	78,0
2017	75,0	83,0	76,0	75,0	63,0	72,0	70,0	71,0	76,0
2018	75,0	83,0	76,0	75,0	63,0	73,0	70,0	71,0	76,0
2019	76,0	84,0	76,0	77,0	64,0	73,0	68,0	72,0	76,0
						пов на душу п чии и жира-с			
2013	69,0	77,0	71,0	68,0	53,0	64,0	67,0	68,0	76,0
2014	69,0	76,0	71,0	66,0	54,0	63,0	67,0	67,0	75,0
2015	67,0	76,0	70,0	65,0	54,0	62,0	65,0	65,0	74,0
2016	68,0	76,0	71,0	65,0	55,0	63,0	65,0	66,0	75,0
2017	69,0	77,0	72,0	66,0	56,0	64,0	65,0	65,0	72,0
2018	69,0	78,0	71,0	66,0	57,0	64,0	66,0	65,0	72,0
2019	70,0	78,0	72,0	67,0	58,0	65,0	66,0	66,0	72,0



По потреблению мяса в мире примерно треть общемирового потребления мяса приходится на курятину. А точнее – 29,3 %. Это второе место после свинины, доля которой составляет – 39,1 %, далее идут говядина – 25,0 %, баранина – 4,8 %, другие виды мяса – 1,8 %. Столь большую популярность мясо курицы приобрело благодаря своим диетическим свойствам, выражающимся в максимуме белка при минимальном содержании жира.

Среди стран, потребляющих большое количество мяса (говядина, свинина, птица, баранина), чемпионом стали США – 97 кг на человека в год.

На втором месте Израиль - 93 кг. В тройку лидеров вошла Бразилия — 90 кг. Россия на девятой позиции - 64 кг на человека в 2020 году (табл. 7). Мировое потребление мяса на душу населения в 2020 году составило 42,4 кг в год.

Таблица 7 – Потребление мяса на душу населения в мире, кг/в год

№ п/п	Страна	2002	2009	2017	2018	2020
1	США	125	120	99	99	97
2	Израиль	97	96	80	88	93
3	Бразилия	82	85	79	77	90
4	Аргентина	80	98	91	89	87
5	Чили	66	74	72	75	77
6	Новая Зеландия	142	106	72	75	76
7	Австралия	108	112	95	92	70
8	Канада	108	94	70	69	70
9	Россия	51	69	61	62	64
10	Великобритания	80	84	ı	61	63
11	Малайзия	51	52	55	60	60
12	Норвегия	62	66	ı	56	58
13	Южная Корея	48	54	56	59	53
14	Мексика	59	64	48	52	53
15	Колумбия	34	47	44	50	52
	Мир	45,6	46,7	42,6	-	42,4

В таких странах, как Индия, Бангладеш, Эфиопия, Нигерия, Танзания, Мозамбик и Гана потребление мяса на человека в год составляет менее 10 кг - 3.2 кг; 3.3 кг; 4.2 кг; 5.9 кг; 6.8 кг; 7.2 кг и 9.3 кг, соответственно (данные 2017 г.).

Заключение. Таким образом, в России наибольшую долю в производстве мяса занимает птица. Относительный показатель производства мяса говядины, свинины и птицы в РФ в 2020 году составил 15,0 %, 38,7 % и 46,3 %, соответственно. За последние семь лет потребление мяса и мясопродуктов на душу населения (включая субпродукты ІІ категории и жирсырец) в стране увеличилось на 1,3 %. По данным ФАО по потреблению мяса на душу населения Россия занимает девятую позицию в мире — 64 кг/год/человек. Российская Федерация с

валовым производством мяса всех видов 11,0 млн.т в год входит в группу крупнейших мировых производителей мяса и мясной продукции.

Список используемой литературы

- 1. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 г.: указ президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 // Собрание законодательства. 2020. № 30. Ст. 4884.
- 2. Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации: указ президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. № 20 // Собрание законодательства. 2020. № 4. Ст. 345.
- 3. Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых про-



- дуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания приказ Минздрава России 19.08.2016 (ред. от 01.12.2020) № 614. URL: https://minzdrav.gov.ru (дата обращения 10.01.2022).
- 4. Официальная статистика Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство. URL: https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy (дата обращения 10.01.2022).
- 5. Гришунин С., Юрова А. Российское животноводство: насыщение внутреннего рынка. Аналитический обзор. М.: Национальное рейтинговое агентство, 2020.
- 6. Данкверт С.А., Холманов А.М., Осадчая О.Ю. Производство мяса в мире. М.: Экономика, 2016.
- 7. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Организации Объединенных Наций (ФАО), онлайновая статистическая служба ФАОСТАТ. URL: http://faostat3.fao.org/ (дата обращения 10.01.2022).
- 8. Агропромышленный комплекс в России в 2019 году. М.: ФГБНУ «РОСИНФОРМАГРОТЕХ», 2020.
- 9. Агропромышленный комплекс в России в 2016 году. М.: ФГБНУ «РОСИНФОРМАГРОТЕХ», 2017.

References

1. O natsionalnykh tselyakh razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2030 g.: ukaz prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 21 iyulya 2020 g. № 474 // Sobranie zakonodatelstva. 2020. № 30. St. 4884.

- 2. Ob utverzhdenii Doktriny prodovolstvennoy bezopasnosti Rossiy-skoy Federatsii: ukaz prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 21 yanvarya 2020 g. № 20 // Sobranie zakonodatelstva. 2020. № 4. St. 345.
- 3. Ob utverzhdenii rekomendatsiy po ratsionalnym normam potrebleniya pishchevykh produktov, otvechayushchikh sovremennym trebovaniyam zdorovogo pitaniya. Prikaz Minzdrava Rossii 19.08.2016 (red. ot 01.12.2020) № 614. URL: https://minzdrav.gov.ru (data obrashcheniya 10.01.2022).
- 4. Ofitsialnaya statistika Selskoe khozyaystvo, okhota i lesnoe khozyaystvo. URL: https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy (data obrashcheniya 10.01.2022).
- 5. Grishunin S., Yurova A. Rossiyskoe zhivotnovodstvo: nasyshchenie vnutrennego rynka. Analiticheskiy obzor. M.: Natsionalnoe reytingovoe agentstvo, 2020.
- 6. Dankvert S.A., Kholmanov A.M., Osadchaya O.Yu. Proizvodstvo myasa v mire. M.: Ekonomika 2016
- 7. Prodovolstvennaya i selskokhozyaystvennaya organizatsiya Organizatsii Obedinennykh Natsiy (FAO), onlaynovaya statisticheskaya sluzhba FAOSTAT. URL: http://faostat3.fao.org / (data obrashcheniya 10.01.2022).
- 8. Agropromyshlennyy kompleks v Rossii v 2019 godu. M.: FGBNU «ROSINFORMA-GROTYeKh», 2020.
- 9. Agropromyshlennyy kompleks v Rossii v 2016 godu. M.: FGBNU «ROSINFORMA-GROTYeKh», 2017.



DOI 10.35523/2307-5872-2022-38-1-48-51 УДК 591.4

АНАТОМИЯ СЕРДЦА КУНИЦЫ ЛЕСНОЙ (MARTES MARTES)

Чиркова Е. Н., ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»; Завалеева С. М., ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»; Садыкова Н. Н., ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»; Третьяк Д. Д., ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»

В статье представлены результаты исследований анатомических характеристик сердца лесной куницы Martes martes (Linnaeus, 1758). Выявлено, что данный орган шаровидной формы, реже эллипсовидной, заключен в околосердечную сумку, которая размещается между лёгкими. У него хорошо выделяется основание, которое обращено вверх и назад и верхушка, обращённая вниз и вперед. Каждое предсердие образует хорошо развитое мешкообразное выпячивание — сердечное ушко (правое больше левого). Полости правого и левого желудочков имеют неодинаковую форму и стенки различной толщины, у правого -5.7 + 0.02 мм, левого - 12,9 \pm 0,15. Гребешковые мышцы в левом и правом предсердии одинаково расположены. Цилиндрической или конической формы сосковые мышцы правого желудочка (имеются добавочные). В желудочках сосковые мышцы в большинстве случаев двух или трёхголовые, к ним прикрепляются струны клапанов. Створки клапанов с неровными краями, не имеют резких границ. Структура правого атриовентрикулярного клапана характеризуется наличием трёх основных створок: уголковая (длиной $2,25\pm0,85$ мм, шириной $0,17\pm0,95$, толщиной 0.4 ± 0.01), пристеночная (3.18 ± 0.15 ; 0.53 ± 0.01 ; 0.22 ± 0.07), перегородковая (3.95 ± 0.57 ; $1,75\pm0,29;~0,19\pm0,01$). Пристеночная (длиной $1,75\pm0,19$ мм, шириной $0,89\pm0,15$, толщиной 0.17 ± 0.01) и перегородковая (1.15 ± 0.75 ; 0.72 ± 0.15 ; 0.16 ± 0.01) являются створками левого атриовентрикулярного клапана. Септомаргинальные трабекулы в левом желудочке наиболее выражены.

Ключевые слова: сердце, правый и левый атриовентрикулярные клапаны, сосковые мышцы, сухожильные струны, куница лесная.

Для цитирования: Чиркова Е. Н., Завалеева С. М., Садыкова Н. Н., Третьяк Д. Д. Анатомия сердца куницы лесной (Martes martes) // Аграрный вестник Верхневолжья. 2022. № 1 (38). С. 48-51.

Сердце — полый мышечный орган, центральный в кровеносной системе, проталкивая кровь по сосудам, обеспечивает её движение. Благодаря непрерывной работе, осуществляется доставка кислорода и питательных веществ к тканям организма, а также удаление от них продуктов распада. Изучению сердца куньих *Mustelidae* (Fischer-waldheim, 1817) посвящены работы отечественных и зарубежных авторов [1, 2, 3], однако анатомическое строение данного органа у куницы лесной *Martes Martes* не изучалось подробно. Поэтому целью исследования является выявление

анатомических характеристик сердца куницы лесной *Martes Martes*.

Задачи исследования:

- изучить анатомические характеристики сердца куницы лесной *Martes Martes*;
- сравнить полученные результаты со строением исследуемого органа у видов семейства куньих *Mustelidae*: среднерусского черного хорька *Mustela putorius mosquensis* (Heptner, 1966), норки американской *Neovison vison* (Schreber, 1777), обыкновенного барсука *Meles meles* (Linnaeus, 1758) по литературным данным.



Материалы и методы. Объектом исследования послужили сердца самцов куницы лесной *Martes Martes* (Linnaeus, 1758) (семейство куньи *Mustelidae* (Fischer-waldheim, 1817), отряд Хищные *Carnivora* (Bowdich, 1821), класс Млекопитающие *Mammalia* (Linnaeus, 1758)). Вид характеризуется каштановым или тёмнокоричневым окрасом с округлым нераздвоенным желтоватым горловым пятном. Тело продолговатое с короткими лапками [4]. Хвост длинный и пушистый. Нос тёмный, уши треугольные. Ареал распространения: лиственные и смешанные леса.

Органы для исследования были извлечены из тушек животных, павших от разных причин в условиях естественного обитания. Исследуемые животные достигли возраста физиологической зрелости. Данный вид куньих *Mustelidae* не занесён в красную книгу Оренбургской области.

Изучено три объекта [5] по следующей схеме:

- определение возраста, массы (весы ВЛКТ 500 М, точность до 0,01 г) и длины тела млекопитающего;
- вскрытие грудной полости, извлечение сердца из сердечной сумки, осмотр исследуемого органа на наличие патологий; нахождение абсолютной и относительной массы;
- измерение морфометрических характеристик сердца (с помощью измерительной линейки и штангенциркуля), вычисление сердечного индекса.

Количественные морфометрические характеристики подвергали вариационностатистической обработке.

Результаты исследований. В результате исследований выявлено, что сердце куницы лесной *Martes Martes* шаровидной (сердечный индекс от 78,5 до 79 %) и конусовидной (55 %) формы, массой 12 ± 0.85 г. Исследуемый орган заключен в околосердечную сумку, которая размещается между лёгкими. У него хорошо выделяется основание, которое обращено вверх и назад и верхушка, обращённая вниз и вперед. Каждое предсердие образует хорошо развитое мешкообразное выпячивание — сердечное ушко (правое больше левого).

Полости правого и левого желудочков имеют неодинаковую форму и стенки различ-

ной толщины, у правого -5.7 ± 0.02 мм, левого -12.9 ± 0.15 . Это объясняется тем, что левый желудочек прогоняет кровь в длинный путь по многочисленным ветвям аорты и массе сосудов, где она встречает значительное препятствие.

Пограничный гребень, гребешковые мышцы (первого и второго порядка) и венечный синус являются основными структурными компонентами предсердий. В правом предсердии пять — гребешковых мышц первого порядка (длиной 4.19 ± 0.16 мм), восемь — второго порядка (длиной 2.3 ± 0.15). В левом: четыре — первого порядка (длиной 3.13 ± 0.19 мм), семь — второго порядка (1.75 ± 1) .

Структура правого желудочка характеризуется наличием 12 мышечных перекладин (длиной 5.15 ± 0.15 мм; шириной 0.98 ± 0.01) и семи сухожильных перемычек (длиной 0.95 ± 0.05 ; шириной 0.12 ± 0.01).

Правый атриовентрикулярный клапан трёхстворчатый имеет следующие сосковые мышцы: краниальную (форма цилиндрическая, длиной $8,15\pm0,15$ мм); каудальнюу (форма конусовидная, с двумя головками, длиной $6,17\pm0,25$, диаметром $1,15\pm0,15$); дополнительные сосковые мышцы (размеры наиболее крупной составляют $4,36\pm0,17$ на $3,3\pm0,17$); пристеночная сосковая мышца (длиной $5,19\pm0,85$, шириной $2,15\pm0,45$). От краниальной перегородковой мышцы отходят от пяти до семи сухожильных струн, от каудальной – от десяти до 12.

Структура правого атриовентрикулярного клапана характеризуется наличием трёх основных створок: уголковая (длиной $2,25\pm0,85$ мм, шириной $0,17\pm0,95$, толщиной $0,4\pm0,01$), пристеночная $(3,18\pm0,15;\ 0,53\pm0,01;\ 0,22\pm0,07)$, перегородковая $(3,95\pm0,57;\ 1,75\pm0,29;\ 0,19\pm0,01)$. Есть дополнительная створка длиной $4,05\pm0,18$ мм; шириной $1,95\pm0,87;$ толщиной $0,25\pm0,05$. К уголковой створке прикрепляется от 14 до 17 струн, к пристеночной – от десяти до 12, к перегородковой – от семи до трёх. Створки клапана с неровными краями не имеют четких границ (рисунок 1).

Левый двустворчатый атриовентрикулярный клапан имеет следующие сосковые мышцы: краниальную пристеночную (форма цилиндрическая, две головки, длиной $5,19\pm0,75$, шириной $2,85\pm0,95$ мм, 15 струн, отходят к створ-



кам клапана); каудальную (длиной 3.25 ± 0.25 мм, шириной 1.18 ± 0.15 , три головки и десять струн). Пять мышечных перекладин (длиной 3.78 ± 0.15 мм; шириной 1.01 ± 0.01) и три перемычки (длиной 0.85 ± 0.05 ; шириной 0.19 ± 0.01) находится на краниальной стенке левого желудочка; на медиальной стенке четыре и две.

Септомаргинальные трабекулы левого желудочка в виде сухожильных тяжей, в диаметре крупнее, чем в правом. Пристеночная (длиной $1,75\pm0,19$ мм, шириной $0,89\pm0,15$, толщиной $0,17\pm0,01$) и перегородковая $(1,15\pm0,75;\ 0,72\pm0,15;\ 0,16\pm0,01)$ являются створками левого атриовентрикулярного клапана (рисунок 2).

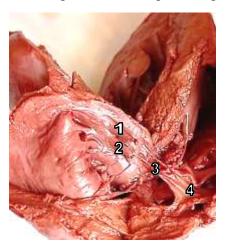


Рисунок 1 — Строение правого желудочка сердца лесной куницы Martes martes 1 — краниальная перегородковая сосковая мышца, 2 — каудальная перегородковая сосковая мышца, 3 — сухожильные струны правого атриовентрикулярного клапана, 4 — правый атриовентрикулярный клапан.

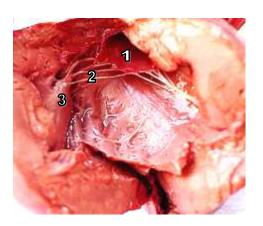


Рисунок 2 – Строение левого желудочка сердца лесной куницы *Martes martes* 1 – левый атриовентрикулярный клапан, 2 – сухожильные струны левого атриовентрикулярного клапана, 3 – каудальная сосковая мышца левого атриовентрикулярного клапана

Анализируя данные собственных исследований и литературных источников, можно сказать, что сердце куницы лесной *Martes Martes*, почти в два раза больше данного органа среднерусского черного хорька *Mustela putorius mosquensis* [2], по форме сходно с сердцем норки американской *Neovison vison*. И. Ю. Тяглова, Р. И. Ситдиков, А. З. Каримова с соавторами

(2021) описывают его овальной формы, у обыкновенного барсука *Meles meles* преобладает эллипсовидно-расширенная форма сердца [5]. Делая вывод по строению сердца у трёх видов куньих *Mustelidae*, можно сказать, что данный орган крупный и сильно развит, что характерно для всех хищников, которым необходима большая выносливость, интенсивное питание и



дыхание в связи с характерным образом жизни.

Выводы. Сердце лесной куницы Martes martes шаровидной формы, реже эллипсовидной. Характеризуется округлыми, ярко выраженными ушками (правое больше левого) с неровными краями. Гребешковые мышцы в левом и правом предсердии одинаково расположены. Цилиндрической или конической формы сосковые мышцы правого желудочка (имеются добавочные). В желудочках сосковые мышцы в большинстве случаев двух или трёхголовые, к ним прикрепляются струны клапанов. Створки клапанов с неровными краями, как правило, не имеют резких границ. Септомаргинальные трабекулы в левом желудочке наиболее выражены.

Список используемой литературы

- 1. Тяглова И. Ю., Ситдиков Р. И., Каримова А. З. и др. Васкуляризация сердца у норки американской // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2021. Т. 247. № 3. С. 273-276.
- 2. Некоторые морфометрические особенности лесного хорька (*Mustela Putorius*, *L*.) // Материалы международной научной конференции «Наука. Исследования. Практика». Санкт-Петербург, 2020. С. 10-12.
- 3. Wagner R. A. Ferret cardiology // Vet Clin North Am Exot Anim Pract. 2009. № 12(1). P.115-134.
- 4. Монахов В. Г., Бондарев А. Я., Тютеньков О. Ю. О морфологии лесной куницы (Martes

Маrtes) Верхнего Приобья // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2020. № 49. С. 91-106.

5. Чиркова Е. Н. Морфология сердца и его внутренних структур млекопитающих разных экологических групп: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Оренбург, 2009.

References

- 1. Tyaglova I. Yu., Sitdikov R. I., Karimova A. Z. i dr. Vaskulyarizatsiya serdtsa u norki amerikanskoy // Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny im. N.E. Baumana. 2021. T. 247. № 3. S. 273 276.
- 2. Strygina O. A., Ponomarev V. A., Kletikova L. V. Nekotorye morfometricheskie osobennosti lesnogo khorka (Mustela Putorius, L.) // Materialy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii «Nauka. Issledovaniya. Praktika». Sankt-Peterburg, 2020. S. 10-12.
- 3. Wagner R. A. Ferret cardiology // Vet Clin North Am Exot Anim Pract. 2009. № 12(1). P.115-134
- 4. Monakhov V. G., Bondarev A. Ya., Tyutenkov O. Yu. O morfologii lesnoy kunitsy (Martes Martes) Verkhnego Priobya // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya. 2020. № 49. S. 91–106.
- 5. Chirkova Ye. N. Morfologiya serdtsa i ego vnutrennikh struktur mlekopitayushchikh raznykh ekologicheskikh grupp: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. Orenburg, 2009.