НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ISSN 1998-1635

№1 (45)
МАРТ
2019 г.

Вестник АПК Верхневолжья

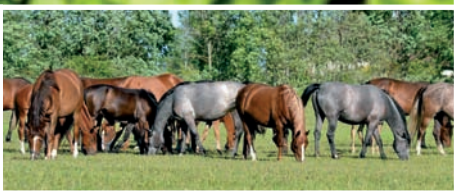
В НОМЕРЕ

Скрининг перспективных сортообразцов озимой мягкой пшеницы по элементам структуры урожайности и её стабильности в условиях центра Нечерноземья

Получение и использование гипериммунной сыворотки против ассоциативных болезней молодняка с лечебно-профилактической целью

Состояние и перспективы исследований по системному экономическому анализу сельскохозяйственного производства

Разработка технологии и средств механизации производства органического биостимулятора из борщевика



ЖУРНАЛ «ВЕСТНИК АПК ВЕРХНЕВОЛЖЬЯ» представлен в ЭБС «Лань», а также в информационных системах (базах данных) eLibrary.ru, РИНЦ, AGRIS. Редакция журнала предлагает преподавателям вузов, научным и практическим работникам, аспирантам и докторантам опубликовать результаты теоретических и экспериментальных исследований по актуальным вопросам в сфере агропромышленного комплекса. Периодичность издания – четыре номера в год.

СТАТЬИ ДОЛЖНЫ СООТВЕТСТВОВАТЬ СЛЕДУЮЩИМ РУБРИКАМ ЖУРНАЛА:

- ✓ *Агрообразование*
- ✓ *Наука производству*
- ✓ *Агрономия*
- ✓ *Биология и экология*
- ✓ *Зоотехния и ветеринария*
- ✓ *Биотехнология, селекция, воспроизводство*
- ✓ *Биохимия и физиология*
- ✓ *Корма и кормопроизводство*
- ✓ *Переработка сельскохозяйственной продукции*
- ✓ *Ресурсо- и энергосбережение*
- ✓ *Экономика*
- ✓ *Техника и технологии*
- ✓ *История, философия и политология*
- ✓ *Трибуна молодых ученых*

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РУКОПИСИ

Объем статьи не должен превышать 6–7 стр., включая таблицы (не более 3), рисунки (не более 3), библиографию (не менее 5 названий). Шрифт Times New Roman, размер 14 пт, одинарный интервал, формат страницы А4, поля по 20 мм с каждой стороны (отклонения в объёме статьи, а также в количестве рисунков, таблиц и количестве источников литературы допускаются по усмотрению редакции журнала).

Литература должна быть оформлена в виде общего списка в порядке цитирования по ГОСТу 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления», в тексте указывается ссылка в квадратных скобках с номером, например, [1] или [1, с. 25].

Количество публикаций одного автора в одном выпуске – не более одной статьи, выполненной индивидуально или не более двух статей, выполненных в соавторстве.

КОМПЛЕКТНОСТЬ МАТЕРИАЛОВ, НАПРАВЛЯЕМЫХ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛ

- Статья в печатном виде, без рукописных вставок, на одной стороне стандартного листа, подписанная в конце последнего листа всеми авторами (возможно предоставление скан-копии по электронной почте). Схема изложения материала: постановка проблемы, степень изученности вопроса (обзор источников по теме), новизна данной статьи, изложение проблемы (анализ современного состояния, аргументы, пути решения), научно-практические выводы и предложения.
- Индекс статьи по универсальной десятичной классификации (УДК).
- Электронный вариант статьи на CD или по электронной почте в формате RTF или DOC (DOCX), можно продублировать форматом PDF.
- Иллюстрации к статье (при наличии) должны быть оформлены контрастно для печати в режиме серого.
- Реферат (краткий обзор статьи) не более 0,3 стр. (на русском и английском языках), 200–250 слов, не более 2000 знаков (см. ГОСТ 7.9-95 «Реферат и аннотация. Общие требования»).
- Ключевые слова (слова и словосочетания, наиболее полно отражающие суть статьи) (не более 7) (на русском и английском языках).
- Сведения об авторе (на русском и английском языках): ФИО (полностью), место работы, должность, учёная степень, учёное звание, телефон и адрес для связи, e-mail.
- Фотография одного из авторов в формате JPEG на CD или по электронной почте.
- Рецензия специалиста по научному направлению статьи, имеющего учёную степень, подписанная и заверенная печатью организации.
- Заполненные и подписанные анкета и заявка на публикацию статьи.
- Для аспирантов – справка из организации для подтверждения статуса аспиранта.
- Сотрудники ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА предоставляют квитанцию о подписке.

Информацию о журнале и архив электронных версий номеров журнала смотрите на страничке по адресу:
http://www.yaragrovuz.ru/index.php/nauka-i-mezhdunarodnaya-deyatelnost/zhurnal-vestnik-apk-vekhnevolzhya.

На журнал можно подписаться во всех отделениях Роспечати.
Индекс журнала – 80759. Стоимость подписки по каталогу на второе полугодие 2019 г. (2 номера) – 750 руб.

Адрес редакции журнала: 150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д. 58.
E-mail для отправки материалов: vestnik@yarcx.ru
Информацию о публикации можно получить по телефону (4852) 943-746 – ответственный секретарь редакции журнала, к.э.н., доцент Валентина Ивановна Дорохова.

Вестник АПК Верхневолжья
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ №1 (45)
МАРТ 2019 г.

Учредитель:
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»

Главный редактор:
С.А. Гусар
к.э.н., доцент

Члены редакционной коллегии:
В.В. Холодов – заместитель председателя Правительства Ярославской области
М.В. Боровицкий – председатель комитета Ярославской областной Думы по аграрной политике
В.В. Морозов – зам. главного редактора, к.ф.-м.н.
А.И. Голубева – д.э.н., профессор
Г.Б. Гаврилов – д.т.н., директор ГУ ЯО ЯГИКСПП
Л.А. Калашникова – д.б.н., профессор, зав. лабораторией ДНК-технологий ФГБНУ ВНИИплем
А.В. Коновалов – к.с.-х.н., доцент, директор Ярославского НИИЖК – филиала ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»
Г.Н. Корнев – д.э.н., профессор (ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА)
В.В. Кузьмина – д.б.н., профессор, главный научный сотрудник лаборатории экологии рыб ИБВВ РАН
П.С. Орлов – д.т.н., доцент
Р.В. Тамарова – д.с.-х.н., профессор
В.В. Шмигель – д.т.н., профессор
Е.Г. Скворцова – к.б.н., доцент
С.В. Щукин – к.с.-х.н.

Редакция журнала:
В.И. Дорохова – к.э.н., доцент, ответственный секретарь
Е.А. Богословская – ведущий секретарь
А.В. Киселева – редактор-дизайнер, редактор-корреспондент
Ю.Д. Кононова – английский перевод

Адрес учредителя, редакции и издателя:
Россия, 150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д.58.
Телефоны: (4852) 552-883 – главный редактор,
(4852) 943-746 – ответственный секретарь
E-mail: vestnik@yarcx.ru, e.bogoslovskaya@yarcx.ru

Издание зарегистрировано: в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия
Свидетельство о регистрации: ПИ №ФС77–28134 от 28 апреля 2007 г.

Отпечатано в типографии редакционно-издательского отдела ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА
Адрес типографии: Россия, 150042, Ярославль, Тутаевское шоссе, д. 58
Подписано в печать:
27 марта 2019 г.
Дата выхода в свет 30.03.2019 г.,
время по графику: 15-00,
время фактическое: 15-00
Тираж: 1000 экз.
Цена свободная.

СОДЕРЖАНИЕ

Агрообразование

С.Д. Глазуненко, Г.И. Плющев Определение интегрального индекса физической работоспособности обучающихся аграрных вузов 3

Агрономия

Н.Ю. Коновалова, В.В. Вахрушева, С.С. Коновалова Урожайность и питательность бобово-злаковых агрофитоценозов с включением фестулолиума 9

Т.П. Сабирова, С.В. Щукин, Р.А. Сабиров, Е.В. Носкова Фотосинтетический потенциал и продуктивность вико-овсяной смеси в зависимости от обработки почвы и удобрений в условиях Северо-Западного региона 16

А.А. Борин, А.Э. Лощинина Обработка почвы, её биологические свойства и урожай ..22

О.В. Галкина Эффективность применения биоминерального удобрения в смешанных посевах овса с горохом на зелёный корм 27

Биотехнология, селекция, воспроизводство

Т.А. Кудряшова, Т.А. Виноградова, Н.Н. Козьякова, А.Ю. Кудряшов Сорта льна-долгунца отечественной и иностранной селекции: сравнительная характеристика по выходу волокна 30

О.В. Левакова, М.И. Банникова Скрининг перспективных сортообразцов озимой мягкой пшеницы по элементам структуры урожайности и её стабильности в условиях центра Нечерноземья 36

Ю.А. Михайлова, Р.В. Тамарова Использование метода генетического маркирования для повышения белковомолочности и улучшения технологических свойств молока коров 42

Т.В. Видасова, В.Ф. Соболева, Е.М. Вересович, И.А. Пацовский Взаимосвязь линейной принадлежности коров с их хозяйственно полезными признаками 46

Корма и кормопроизводство

В.Ф. Позднякова, А.С. Бушкарева, Е.А. Пивоварова, Л.Э. Мельникова, У.А. Вострова Применение сухого сапропеля в кормлении цыплят 51

Зоотехния и ветеринария

О.В. Иванов, Д.Ю. Костерин, Л.Э. Мельникова Получение и использование гипериммунной сыворотки против ассоциативных болезней молодняка с лечебно-профилактической целью 56

Е.В. Романова, В.В. Петров Фармако-токсикологическая оценка ветеринарного препарата «Мультиомицин 1%» 60

Экономика

Г.Н. Корнев Состояние и перспективы исследований по системному экономическому анализу сельскохозяйственного производства 63

А.А. Иванихин, Л.Н. Иванихина Анализ размеров сельскохозяйственных организаций по численности работников 68

Техника и технологии

А.Ф. Триандафилов, Б.А. Чернов, Е.В. Шешунова Разработка технологии и средств механизации производства органического биостимулятора из борщевика 72

В.В. Шмигель, Н.Ю. Махаева Распределение эквипотенциалей отверстий решёт при однородном и неоднородном электростатическом поле 78

Р.Д. Адакин, В.П. Дмитренко, Д.С. Карпов, О.Г. Несиоловский Современная диагностика электронных систем контроля состояния автомобилей 85

Наука производству

Т.А. Барковская, О.В. Гладышева Сорт озимой пшеницы Даная для повышения эффективности сельскохозяйственного производства в Центральном регионе 91

Рефераты 97
Предметный указатель 108
Наши авторы 109

© Вестник АПК Верхневолжья, 2019

Научный журнал «Вестник АПК Верхневолжья» входит в международную базу цитирования AGRIS, представлен в РИНЦ

Вестник АПК Верхневолжья
SCIENTIFIC JOURNAL №1 (45)
MARCH 2019

Herald of Agroindustrial complex of Upper Volga region

The founder:
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Yaroslavl State Agricultural Academy»

The editor-in-chief:
S.A.Gusar
Candidate of Economic Sciences, Docent

Members of an editorial board:
V.V. Kholodov – Deputy Chairman of the Government of Yaroslavl Region
M.V. Borovitsky – Chairman of the Yaroslavl Regional Duma Committee on Agrarian Policy
V.V. Morozov – the deputy editor-in-chief, Candidate of Physico-Mathematical Sciences
A.I. Golubeva – Doctor of Economic Sciences, Full Professor
G.B. Gavrilov – Doctor of Engineering Science, director of Yaroslavl state institute of quality of raw materials and foodstuff
L.A. Kalashnikova – Doctor of Biological Sciences, Full Professor, the Head of the Laboratory of DNA-technologies of the «All-Russia research institute of breeding»
A.V. Konovalov – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, Director «Yaroslavl SRIABFP» – Branch FWRC FPA
G.N. Kornev – Doctor of Economic Sciences, Full Professor (FSBEI HE Ivanovo SAA)
V.V. Kuzmina – Doctor of Biological Sciences, Full Professor, Chief Researcher of Fish Ecology Laboratory of IBIW RAS
P.S. Orlov – Doctor of Engineering Sciences, Docent
R.V. Tamarova – Doctor of Agricultural Sciences, Full Professor
V.V. Shmigel – Doctor of Engineering Sciences, Full Professor
E.G. Skvortsova – Candidate of Biological Science, Docent
S.V. Shchukin – Candidate of Agricultural Sciences

Journal editorial stuff:
V.I. Dorokhova – Candidate of Economic Sciences, Docent, the executive editor
E.A. Bogoslovskaya – the leading secretary
A.V. Kiseleva – the editor-designer, the editor correspondent
Yu.D. Kononova - English translation

Address of the founder, editorial office, printing office:
Russia, 150042,
Yaroslavl, Tutaevskoe Shosse, 58
Phones number:
+7 (4852) 552-883 - the editor-in-chief,
+7 (4852) 943-746 - the executive secretary
E-mail: vestnik@yarcx.ru,
e.bogoslovskaya@yarcx.ru

The edition is registered in Federal Agency of supervision of a compliance with law in sphere of mass communications and cultural heritage protection
The registration certificate:
ПИ ФС77-28134 from April, 28th, 2007
Printed in printing house of publishing department of FSBEI HE Yaroslavl SAA.
Printing house address: Russia, 150042, Yaroslavl, Tutaevskoe Shosse, 58
Passed for printing: 27.03.2019.
Printed: 30.03.2019

Time planned: 15-00.
Actual time: 15-00
Circulation: 1000 copies
Price is uncontrolled

CONTENTS

Agroeducation
S.D. Glazunenko, G.I. Plushchev Determination of the Physical Efficiency Integral Index of Students of Agricultural Universities 3

Agronomics
N.Yu. Konovalova, V.V. Vakhrusheva, S.S. Konovalova Productivity and Nutritional Value of Legume-grass Agrophytocenoses with the Inclusion of Festulolium 9
T.P. Sabirova, S.V. Shchukin, R.A. Sabirov, E.V. Noskova Photosynthetic Potential and Productivity of the Vetch-Oat Mixture Depending on Tillage and Fertilizer in the North-West Region 16
A.A. Borin, A.E. Loshchinina Preparation of Soil, its Biological Properties and Yield 22
O.V. Galkina The Effeciency of Biomineral Fertilizer Application in Mixed Sowings of Oats with Peas for Green Feed 27

Biotechnology, Selection, Reproduction
T.A. Kudryashova, T.A. Vinogradova, N.N. Koziakova, A.Yu. Kudryashov Fiber Flax Varieties of Domestic and Foreign Selection: a Comparative Characteristic on the Fiber Yield 30
O.V. Levakova, M.I. Bannikova Screen of Promising Varieties of Soft Winter Wheat by Elements of the Yield Structure and its Stability under the Conditions of the center of the Non-Black Earth Region 36
Yu.A. Mikhailova, R.V. Tamarova Using the Method of Genetic Coding to Increase Protein Milking Quality and Improve the Technological Properties of the Cows' Milk 42
T.V. Vidasova, V.F. Soboleva, E.M. Veresovich, I.A. Patsovsky The Relationship of the Linear Belonging of Cows with Their Economically Useful Characters 46

Feeds and Feed Production
V.F. Pozdnyakova, A.S. Bushkareva, E.A. Pivovarova, L.E. Melnikova, U.A. Vostrova The Use of Dry Sapropel in Feeding Chickens 51

Zootechnics and Veterinary Science
O.V. Ivanov, D.Yu. Kosterin, L.E. Melnikova Obtaining and Using Hyperimmune Serum against Associative Diseases of Young Animals with Therapeutic and Preventive Purposes ..56
E.V. Romanova, V.V. Petrov Pharmaco-Toxicological Evaluation of the Veterinary Medicine "Multiomycin 1%" 60

Economics
G.N. Kornev State and Prospects of Researches on the System Economic Analysis of Agricultural Production 63
A.A. Ivanikhin, L.N. Ivanikhina Analysis of the Agricultural Organizations Size by Number of Employees 68

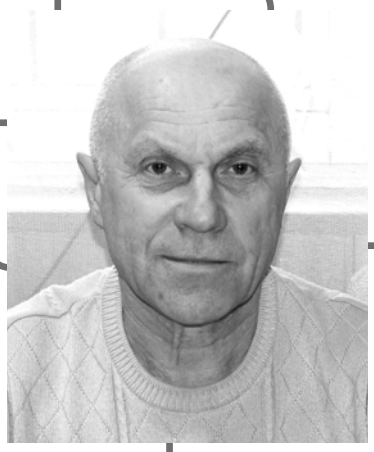
Engineering and Technology
A.F. Triandafilov, B.A. Chernov, E.V. Sheshunova Manufacturing Process Development and Mechanical Equipment of the Production of Organic Biostimulant from Cow Parsnip 72
V.V. Shmigel', N.Yu. Makhaeva The Distribution of the Equipotential of the Screen Holes with Uniform and Non-uniform Electrostatic Field 78
R.D. Adakin, V.P. Dmitrenko, D.S. Karpov, O.G. Nesiolovskiy Modern Diagnostics of Vehicle Condition Monitoring Electronic Systems 85

Science Production
T.A. Barkovskaya, O.V. Gladysheva Winter Wheat Variety Danae for Improving the Efficiency of Agricultural Production in the Central Region 91

Abstracts 97
Subject index 108
Our authors 109

© Herald of Agroindustrial complex of Upper Volga region, 2019

The scientific journal «Herald of Agroindustrial complex of Upper Volga region» is presented in the global citing base AGRIS and Russian Science Citation Index



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНТЕГРАЛЬНОГО ИНДЕКСА ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ АГРАРНЫХ ВУЗОВ

С.Д. Глазуненко (фото)
старший преподаватель кафедры гуманитарных дисциплин
Г.И. Плющев
старший преподаватель кафедры гуманитарных дисциплин
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, г. Ярославль

Интегральный индекс, работоспособность, методика, обучающиеся

Integral index, working capacity, method, students

Образование молодежи – один из главных приоритетов политики нашего государства. Стремительное увеличение перерабатываемой информации, влияние разнонаправленных по своему объёму и интенсивности факторов на организм учащихся определяют актуальность проблемы их физической работоспособности в образовательном учреждении [1]. Несмотря на активные исследования в этом направлении, приходится констатировать, что определение сущности работоспособности обучаемых имеет научную несовершенность в связи с отсутствием единой терминологии понятийного аппарата дифференциальной системы наук [2]. Преимущественно исследователи рассматривают специфику обеспечения работоспособности в различных условиях деятельности, её поддержание гетерогенными средствами в тесной связи к конкретным проявлениям. Подобные подходы не способствуют решению интегрального обеспечения работоспособности, что в значительной степени сдерживает решение частных вопросов, в том числе и в процессе обучения в ВУЗе [2].

Работоспособность – потенциальная возможность индивида выполнять целесообразную деятельность на заданном уровне эффективности в течение определённого времени. В научной литературе это понятие имеет несколько толкований. Работоспособность рассматривается: как способность человека выполнять определённую работу на определённом уровне качества и надёжности; как нечто тождественное функциональному состоянию организма; как способность обеспечивать определённый заданный уровень деятельности, эффективность работы; как предельные возможности организма [3].

Выделяют работоспособность умственную и физическую. При больших физических нагрузках в первую очередь проблемы испытывают мышцы, а при умственной – центральная нервная система. Хотя многие опыты физиологии и спортивной медицины, по мнению Ю.Р. Бобкова и В.И. Виноградова, доказывают, что при снижении физической работоспособности страдают соответствующие группы клеток центральной нервной системы. В физической работоспособности выделяют силовую, скоростную, выносливую. Эти виды работоспособности изучаются в сфере спортивной медицины, так как они проявляются наиболее ярко в различных видах спорта при достижении наивысших результатов. Например, прыжки – скоростно-силовая работоспособность; стайер – выносливая работоспособность; сприн-

тер – скоростная работоспособность. Вместе с тем, Н.М. Рудный и В.А. Бодров считают, что категория работоспособности – интегральное свойство человека, а не характеристика уровня функционирования какой-либо системы организма.

Физическая работоспособность характеризуется количеством механической работы, которую человек способен выполнять длительное время с предельно высокой интенсивностью. Она в большей мере зависит от оптимальной работы дыхательной и сердечно-сосудистой систем, поскольку длительная работа мышц стимулируется доставкой к ним кислорода. Методологические подходы к измерению физической работоспособности основываются на измерении параметров в фазе нагрузки. К тестам такой разновидности можно отнести тесты: МПК, Купера, Новакки, PWC. К тестам исследования в фазе восстановления после нагрузки относят тест Руфье-Диксона, Гарвардский степ-тест.

В связи с вышеизложенными концепциями цель работы заключалась в определении уровня физической работоспособности обучающихся аграрного ВУЗа на примере ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА.

Задачи исследования:

– провести оценку физической подготовленности обучающихся по 5-балльной системе;

– определить интегральный индекс (уровень) физической работоспособности обучающихся в фазе нагрузки.

Методика исследований

В ходе исследования нами были использованы методы педагогического эксперимента и педагогического наблюдения, ретроспективный анализ практической работы преподавателей физической культуры сельскохозяйственной академии.

В основу исследования физической работоспособности обучающихся были взяты нормативы Всесоюзного комплекса «ГТО», как научно обоснованные и характеризующие общую и скоростно-силовую выносливость: сгибание-разгибание рук в упоре (юноши – от пола, девушки – от скамейки, количество раз – силовая выносливость (работоспособность)); кросс (юноши – 3 км, девушки – 2 км, минуты, секунды) – общая выносливость (работоспособность); прыжки с места толчком 2-х ног, сантиметры – силовые качества взрывного характера (силовая работоспособность); прыжки со скакалкой на двух ногах, количество за минуту – скоростная работоспособность с координацией движения; челночный бег 3х10 м, секунды – скоростная выносливость (работоспособность) [4].

В мониторинге физических показателей участвовали обучающиеся третьего курса ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА основной медицинской группы на занятиях физической культуры и спорта в сентябре – ноябре 2018 года. Величина выборки составила более 100 результатов по каждому виду испытания. Разработанный блок испытаний отличается простотой технического выполнения, точностью метрического контроля и представляет собой интегральный параметр, определяющий работоспособность студентов.

Результаты исследований

Используя математико-статические методы в анализе тестовых нормативов по 5-балльной системе, мы определили место параметров выполненного теста, соответствующее очковому эквиваленту с учётом нормативов Всесоюзного физкультурно-спортивного комплекса «ГТО». Следует отметить, что 5 баллов соответствует нормативам «золотого» значка, 4 балла – «серебряного» значка, 3 балла – «бронзового» значка (табл. 1). По всем видам тестирования (табл. 1) 41 очко соответствует оценке «отлично», 21 очко – оценке «хорошо», 11 очков – оценке «удовлетворительно». Результаты физической подготовленности студентов в диапазоне от 1 до 10 очков – «неудовлетворительные» (табл. 2). При этом мы определили эквивалентность в различных видах упражнений.

Разрабатывая сигмовидную таблицу 2 оценки физической подготовленности обучающихся академии, мы использовали методику Н.В. Решетникова – перцентильный метод [5]. Мы сохранили суть перцентильного метода, разделив всю совокупность полученных результатов на 50 частей для более наглядного использования при оценке физической подготовки обучающихся: величины, находящиеся в центильном канале до 25%, оцениваются как ниже средних, от 25 до 75% – как средние и выше 75% – выше средних.

По данным, представленным в таблице 2, можно достоверно охарактеризовать уровень физических качеств (подготовленности), а также уровень скоростной, силовой и общей физической работоспособности студентов в учебном процессе.

На основе показателей физической подготовленности обучающихся третьего курса академии (табл. 2) нами были вычислены средние значения физической работоспособности у юношей и де-

Таблица 1 – Оценка физической подготовленности обучающихся третьего курса ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА по 5-балльной системе, в соответствии с количеством набранных очков

Вид упражнения	5 баллов		4 балла		3 балла		2 балла		1 балл	
	юноши	девушки	юноши	девушки	юноши	девушки	юноши	девушки	юноши	девушки
Сгибание-разгибание рук в упоре (юноши – от пола, девушки – от скамейки), раз	44	17	32	12	28	10	20	7	15	5
Прыжки с места двумя ногами, см	240	190	220	180	210	170	180	160	170	150
Челночный бег (3х10 м), с	7,1	8,2	7,7	8,8	8,2	9,0	8,6	9,3	9,0	9,7
Прыжки со скакалкой на двух ногах за 1 мин., раз	140		120		100		88		80	
Кросс: - юноши (3 км), - девушки (2 км), мин.	12,30	10,50	13,40	12,30	14,30	13,10	15,10	13,40	15,40	14,00
Очки	41		21		11		5		1	

Таблица 2 – Оценка показателей физической подготовленности обучающихся третьего курса ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА

Очки	Сгибание-разгибание рук в упоре, раз		Прыжки с места двумя ногами, см		Челночный бег (3х10 м), с		Прыжки со скакалкой двумя ногами за 1 мин., раз	Кросс: юноши (3 км), девушки (2 км), мин.	
	юноши	девушки	юноши	девушки	юноши	девушки	юноши, девушки	юноши	девушки
1	15	4	170	150	9,0	9,7	80	15,40	14,00
2	16	5	173	152	8,9	9,6	82	15,35	13,56
3	17	6	176	154	8,8	9,5	84	15,30	13,50
4	18	-	178	157	8,7	9,4	87	15,20	13,40
5	20	7	180	160	8,6	9,3	90	15,10	13,40
6	21	-	185	162	8,5	-	92	15,05	13,35
7	22	8	190	164	8,4	9,2	94	15,00	13,30
8	23	-	195	166	-	-	96	15,55	13,25
9	24	9	200	168	8,3	9,1	98	14,50	13,20
10	26	-	205	-	-	-	-	14,40	13,15
11	**28**	**10**	**210**	**170**	**8,2**	**9,0**	**100**	**14,30**	**13,10**
12	-	-	211	171	-	-	103	14,25	13,05
13	-	-	212	172	8,1	-	104	14,20	13,00
14	29	-	213	173	-	-	106	14,15	12,55
15	-	-	214	174	8,0	-	108	14,10	12,50
16	30	11	215	175	-	-	110	14,05	12,47
17	-	-	216	176	79	8,9	112	14,00	12,45
18	31	-	217	177	-	-	114	13,55	12,40
19	-	-	218	178	7,8	-	116	13,50	12,35
20	-	-	219	179	-	-	118	13,45	12,32
21	**32**	**12**	**220**	**180**	**7,7**	**8,8**	**120**	**13,40**	**12,30**
22	-	-	221	-	-	-	121	13,35	12,25

Продолжение таблицы 2

Очки	Сгибание-разгибание рук в упоре, раз		Прыжки с места двумя ногами, см		Челночный бег (3х10 м), с		Прыжки со скакалкой двумя ногами за 1 мин., раз	Кросс: юноши (3 км), девушки (2 км), мин.	
	юноши	девушки	юноши	девушки	юноши	девушки	юноши, девушки	юноши	девушки
23	33	-	222	181	-	-	122	13,30	12,20
24	34	-	223	-	-	-	123	13,25	12,15
25	35	13	224	182	7,6	8,7	124	13,20	12,10
26	36	-	225	-	-	-	125	13,17	12,05
27	37	-	226	183	-	-	126	13,15	12,00
28	-	14	227	-	7,5	8,6	127	13,10	12,55
29	38	-	228	184	-	-	128	13,07	11,50
30	-	-	229	-	-	-	129	13,03	11,45
31	**39**	**15**	**230**	**185**	**7,4**	**8,5**	**130**	**13,00**	**11,40**
32	-	-	231	-	-	-	131	12,56	11,35
33	40	-	232	186	-	-	132	12,53	11,30
34	-	-	233	-	7,3	8,4	133	12,50	11,25
35	41	-	234	187	-	-	134	12,47	11,20
36	-	16	235	-	-	-	135	12,44	11,15
37	42	-	236	188	7,2	8,3	136	12,40	11,10
38	-	-	237	-	-	-	137	12,37	11,05
39	43	-	238	189	-	-	138	12,35	11,00
40	-	-	239	-	-	-	139	12,32	10,55
41	**44**	**17**	**240**	**190**	**7,1**	**8,2**	**140**	**12,30**	**10,50**
42	47	20	243	193	7,0	8,0	145	12,20	10,40
43	50	23	246	196	6,9	7,8	150	12.10	10,30
44	53	26	249	199	6,8	7,6	155	12,00	10,10
45	56	29	252	204	6,7	7,4	160	11,40	9,50
46	59	31	255	209	6,5	7,2	165	11,20	9,30
47	62	34	258	214	6,3	7,0	170	11,00	9,10
48	65	37	261	219	6,1	6,8	175	10,40	8,50
49	68	40	264	224	5,9	6,6	180	10,20	8,30
50	71	43	267	230	5,6	6,4	185	10,00	8,10

вушек (табл. 3). Далее определили интегральный индекс их работоспособности как сумму средних значений полученных результатов по пяти видам контрольных упражнений, выраженных в очковом эквиваленте.

С помощью интервально-уровневой оценки (сумма очков нижних границ оценок в контрольных упражнениях: 1 балл – 5 очков, 2 балла – 25 очков, 3 балла – 55 очков, 4 балла – 105 очков, 4+ балла – 155 очков, 5 баллов – 205 очков) опреде-

Таблица 3 – Показатели средних значений физической работоспособности (скоростной, силовой, общей) обучающихся третьего курса ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА

Наименование контрольных упражнений	Среднее значение показателя, результат/очки	
	Юноши	Девушки
Сгибание-разгибание рук в упоре (юноши – от пола, девушки – от скамейки), раз	37/27	13/25
Челночный бег (3х10 м с высокого старта), с	7,6/25	8,8/21
Кросс (юноши – 3 км, девушки – 2 км), мин.	13,14 /26	12,28/21
Прыжки с места двумя ногами, см	226/27	168/9
Прыжки со скакалкой на двух ногах за 1 минуту, раз	112/17	122/33
Средний суммарный уровень физической работоспособности	122	113
	117,5	

Таблица 4 – Интервально-уровневая оценка физической работоспособности студентов

Оценка в баллах	Интервал очков	Интегральный индекс физической работоспособности (уровень)
1 балл	5–24	Низкий
2 балла	25–54	Ниже среднего
3 балла	55–104	Средний
4 балла	105–154	Выше среднего
4+ балла	155–204	Высокий
5 баллов	205–250	Очень высокий

лили уровень физической работоспособности студентов, соответствующий конкретной оценке в баллах (табл. 4).

Сравнивая средний суммарный уровень физической работоспособности испытуемых студентов с интервально-уровневой оценкой, представленной в таблице 4, можно сделать вывод, что как у юношей (122), так и у девушек (113) он оказался «выше среднего».

Выводы

Таким образом, проведённые исследования силовой, скоростной, скоростно-силовой и общей работоспособности обучающихся третьего курса сельскохозяйственной академии по нормативам Всесоюзного комплекса «ГТО» показали их уровень физической работоспособности как выше среднего.

Практическая значимость данного исследования заключается в том, что с помощью разработанной методики можно оценить физическую подготовленность и исследовать динамику интегрального индекса физической работоспособности студентов, тем самым можно определить тактику и стратегию процесса обучения.

Литература

1. Мусина, С.В. Физическая и умственная работоспособность студентов и влияние на нее различных факторов [Текст] / С.В. Мусина, Е.В. Егорычева, М.К. Татарников // Известия Волгоградского государственного технического университета. Серия: Новые образовательные системы и технологии обучения в вузе. – 2008 – Т. 5. – № 5 (43). – С. 148–150.

2. Пугачев, И.Ю. Концепция обеспечения работоспособности выпускников инженерных специальностей вузов МО РФ средствами физической подготовки [Текст] / И.Ю. Пугачев. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2012 – 248 с.

3. Курзанов, А.Н. Функциональные резервы организма [Текст]: монография / А.Н. Курзанов, Н.В. Заболотских, Д.В. Ковалев. – М.: Издательский дом Академии Естествознания, 2016. – 96 с.

4. Официальный сайт Всесоюзного физкультурного спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.gto.ru/feedback.

5. Решетников, Н.В. Таблица оценки физической подготовленности студентов [Текст] / Н.В. Решетников // Теория и практика физической культуры. – 2014. – № 4. – С. 37–41.

6. Глазуненко, С.Д. Методика оценки показателей физической подготовленности студентов, обучающихся в сельскохозяйственных вузах [Текст] / С.Д. Глазуненко, Г.И. Плющев // Проблемы применения здоровьесберегающих технологий на занятиях физической культурой: сб. науч. тр. по материалам Региональной науч.-практ. конф. – Ярославль: Изд-во ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2018. – С. 40–47.

References

1. Musina, S.V. Fizicheskaja i umstvennaja rabotosposobnost' studentov i vlijanie na nee razlichnyh faktorov [Tekst] / S.V. Musina, E.V. Egorycheva, M.K. Tatarnikov // Izvestija Volgogradskogo gosudarstvennogo tehnicheskogo universiteta. Serija: Novye obrazovatel'nye sistemy i tehnologii obuchenija v vuze. – 2008 – T. 5. – № 5 (43). – S. 148–150.

2. Pugachev, I.Yu. Koncepcija obespechenija rabotosposobnosti vypusknikov inzhenernyh special'nostej vuzov MO RF sredstvami fizicheskoj podgotovki [Tekst] / I.Yu. Pugachev. – SPb.: Izd-vo RGPU im. A.I. Gertsena, 2012 – 248 s.

3. Kurzanov, A.N. Funkcional'nye rezervy organizma [Tekst]: monografija / A.N. Kurzanov, N.V. Zabolotskih, D.V. Kovalev. – M.: Izdatel'skij dom Akademii Estestvoznanija, 2016. – 96 s.

4. Oficial'nyj sajt Vsesojuznogo fizkul'turnogo sportivnogo kompleksa «Gotov k trudu i oborone» (GTO) [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: https://www.gto.ru/feedback.

5. Reshetnikov, N.V. Tablica ocenki fizicheskoj podgotovlennosti studentov [Tekst] / N.V. Reshetnikov // Teorija i praktika fizicheskoj kul'tury. – 2014. – № 4. – S. 37–41.

6. Glazunenko, S.D. Metodika ocenki pokazatelej fizicheskoj podgotovlennosti studentov, obuchajushhihsja v sel'skohozjajstvennyh vuzah [Tekst] / S.D. Glazunenko, G.I. Plyushchev // Problemy primenenija zdorov'esberegajushhih tehnologij na zanjatijah fizicheskoj kul'turoj: sb. nauch. tr. po materialam Regional'noj nauch.-prakt. konf. – Jaroslavl': Izd-vo FGBOU VO Jaroslavskaja GSHA, 2018. – S. 40–47.

ОБЪЯВЛЕНИЕ

В издательстве ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА в 2018 году вышла монография

Л.П. МОСКАЛЕНКО, Н.С. ФУРАЕВОЙ, Е.А. ЗВЕРЕВОЙ, Н.А. МУРАВЬЕВОЙ

«СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ РАЗВЕДЕНИЯ МОЛОЧНЫХ ПОРОД КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА»

Авторами рассмотрено состояние молочного скотоводства в Ярославской области, исследована и обобщена эффективность использования голштинской породы для совершенствования племенных и продуктивных качеств животных, изучена и усовершенствована генеалогическая структура молочных пород скота, установлены факторы, влияющие на молочную продуктивность активной части популяции.

Монография предназначена для научных работников, аспирантов и студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений, специалистов агропромышленного комплекса.

УДК 636.2.084.1; ББК 45.3; ISBN 978-5-98914-206-4; 304 стр.

ПО ВОПРОСАМ ПРИОБРЕТЕНИЯ ОБРАЩАТЬСЯ ПО АДРЕСУ:
150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА

e-mail: e.bogoslovskaya@yarcx.ru

УРОЖАЙНОСТЬ И ПИТАТЕЛЬНОСТЬ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ С ВКЛЮЧЕНИЕМ ФЕСТУЛОЛИУМА

Н.Ю. Коновалова (фото)
заведующая отделом растениеводства
В.В. Вахрушева
к.с.-х.н., учёный секретарь
С.С. Коновалова
лаборант-исследователь
ФГБУН «Вологодский научный центр Российской академии наук», с. Молочное

Агрофитоценоз, сроки созревания, фестулолиум, клевер луговой, лядвенец рогатый, люцерна изменчивая, урожайность, питательность

Agrophytocenosis, ripening, festulolium, Trifolium pratense, Lotus corniculatus, Medicago sativa, yield, nutritional value

Для стабилизации и успешного развития кормопроизводства важное значение имеет расширение видового разнообразия выращиваемых кормовых культур. Многолетние травы и травяные экосистемы из многолетних растений, с учётом их важной средообразующей роли в агроландшафтах, должны занимать на порядок большие площади в структуре посевных площадей и севооборотов для обеспечения устойчивости сельскохозяйственных земель и плодородия почв, стабильности растениеводства [1]. Посев трав в составе травосмесей является эффективным способом повышения не только их урожайности, но и позволяет повысить питательность получаемого растительного сырья [2].

Расширение ассортимента возделываемых многолетних бобовых и злаковых трав, различающихся по биологическим особенностям и требованиям к условиям произрастания, даёт возможность научно обоснованного подхода к формированию агрофитоценозов, обеспечивающих высокую продуктивность [3, 4].

В лесной зоне России основными бобовыми компонентами травосмеси являются клевера, которые используются для получения энергонасыщенных высокобелковых кормов, позволяют сохранять плодородие почв. В последние годы селекционерами созданы сорта клевера лугового разной укосной спелости, которые обладают высокой потенциальной продуктивностью кормовой массы и семян, приспособленностью к различным условиям произрастания. Производству высококачественных кормов будет способствовать распространение сортов клевера лугового нового поколения – от ультраранеспелых до позднеспелых [5].

Хозяйственное долголетие клевера составляет не более 2–3 лет. Поэтому наряду с клевером луговым в сельскохозяйственных предприятиях Европейского Севера России расширяются посевы под такими культурами, как козлятник, люцерна и лядвенец. Введение люцерны в многовидовые агрофитоценозы существенно снижает их потребность в азоте, повышает кормовую ценность, улучшает почвенное плодородие и обеспечивает устойчивую продуктивность и при-

родосохранность [6]. Лядвенец рогатый характеризуется продуктивным долголетием (до 10 лет), засухоустойчивостью, способностью выносить длительное затопление до 15–20 дней и давать стабильные урожаи на почвах с pH 4,5–5,0. Его кормовая продуктивность составляет 5,6–9,0 т/га сухого вещества [7].

В последние годы из злаковых трав распространение в производстве получил межвидовой гибрид фестулолиум, который отличается высокой урожайностью, хорошей зимостойкостью и повышенным содержанием сахаров [8].

Для получения высококачественных объёмистых кормов требуется строго соблюдать сроки их уборки. Скашивание травостоев в поздние фазы развития растений ведёт к снижению питательных свойств полученного сырья. Ранний срок позволяет получить корма с лучшей усвояемостью, более высокой энергетической питательностью [9, 10].

Цель наших исследований – изучить влияние различных видов бобовых трав (клевера, люцерны, лядвенца), сроков скашивания первого укоса на урожайность и питательную ценность растительного сырья бобово-злаковых агрофитоценозов, созданных на основе фестулолиума в условиях Европейского Севера Российской Федерации.

Методика исследований

Исследования проводились в полевом опыте, заложенном в 2011 году на опытном поле СЗНИИМЛПХ – обособленного подразделения ВолНЦ РАН [10]. Почва опытного участка осушенная, дерново-подзолистая, среднесуглинистая. Окультуренность участка средняя. Полевой опыт проводился методом расщеплённых делянок, включал 5х2 вариантов, три повторности. Площадь одной делянки составляла 20 м^2.

Предшественник – картофель. Подготовка почвы включала вспашку, двукратную культивацию с боронованием и прикатывание. Способ посева – сплошной рядовой, беспокровный. Срок посева – ранневесенний. Уход за посевами в первый год жизни включал однократное подкашивание сорной растительности при высоте трав 15–20 см.

Ежегодно вносили минеральные удобрения (в килограммах действующего вещества на один гектар) в дозе: под фестулолиум – весной $N_{45}P_{30}K_{60}$ и в виде подкормки после первого укоса N_{35}; под бобово-злаковые травостои однократно – весной $N_{20}P_{60}K_{60}$.

В полевом опыте изучались двух-, трёх- и четырёхкомпонентные травосмеси, включающие фестулолиум, клевер луговой двуукосный, люцерну изменчивую, лядвенец рогатый. Скашивание травостоев проводили два раза за сезон. Изучали влияние сроков скашивания первого укоса на продуктивность и питательную ценность полученной зелёной массы. Первый срок скашивания трав проводили в фазу начала колошения фестулолиума и бутонизации бобовых, второй срок – в фазу полного колошения фестулолиума и начала цветения бобовых видов трав.

Для формирования агрофитоценозов использовались следующие сорта многолетних трав: фестулолиум ВИК-90, клевер луговой двуукосный Кармин, лядвенец рогатый Солнышко, люцерна изменчивая Вега 87. Нормы высева семян составляли: в одновидовых посевах – фестулолиум 20 кг/га (вар. 1); в 2-компонентной травосмеси – клевер 8 кг/га и фестулолиум 12 кг/га (вар. 2); в 3-компонентных травосмесях – клевер 6 кг/га, лядвенец 6 кг/га или люцерна 6 кг и фестулолиум 12 кг/га (вар. 3–4); в 4-компонентной травосмеси – клевер 6 кг/га, лядвенец 4 кг/га, люцерна 4 кг/га и фестулолиум 14 кг/га (вар. 5) при 100% хозяйственной годности семян.

Погодные условия в годы проведения исследований были различными и оказывали влияние на развитие и продуктивность изучаемых бобово-злаковых агрофитоценозов. Метеорологические условия вегетационных периодов 2012–2013 годов были благоприятные для формирования первого укоса. Отрастание трав после скашивания проходило при недостаточной влагообеспеченности и повышенном температурном режиме, что оказало отрицательное влияние на формирование второго укоса, особенно фестулолиума. Вегетационный период развития трав в 2014 году проходил при слабой влагообеспеченности, а с июля – при повышенной температуре воздуха. Это сильно отразилось на урожае одновидовых посевов фестулолиума и травосмесей на его основе с клевером и лядвенцем. Люцерна отличалась наибольшей засухоустойчивостью. В 2015 и 2016 годы складывались в целом благоприятные условия для формирования урожая трав.

Результаты исследований

Бобово-злаковые агрофитоценозы, включающие фестулолиум, обеспечили при беспокровном способе посева получение одного полноценного укоса, который сформировался к концу

августа, уже в первый год жизни. Урожайность зелёной массы составила у одновидовых посевов фестулолиума 7,3 т/га и бобово-злаковых травосмесей от 20,8–21,8 т/га, сухого вещества (СВ) 2,6 и 5,0–6,6 т/га соответственно.

Со второго года жизни травостои использовали при двух укосах за сезон. Уборку первого укоса в первый срок скашивания проводили в среднем с 6 по 10 июня, во второй срок – с 15 по 25 июня в зависимости от складывающихся погодных условий. К уборке травосмесей с включением люцерны приступали на 4–7 дней позднее, чем одновидовых посевов фестулолиума и травосмесей с клевером и лядвенцем (вар. 1–3). Скашивание вторых укосов трав проводили в первой половине августа.

Установлено, что урожайность зависела от видового состава агрофитоценозов, сроков скашивания первого укоса, складывающихся погодных условий. Наиболее высокий урожай зелёной массы (26–28 т/га) фестулолиум обеспечил в первый и второй год пользования, наименьший – на третий год пользования, всего 10,8 т/га. Урожайность бобово-злаковых травостоев в первые два года пользования была более высокой – на уровне 44–52 т/га. С третьего года пользования она стала снижаться у травосмесей с включением клевера (вар. 2) и у клевера с лядвенцем (вар. 3). Наибольшую устойчивость по урожайности за весь период использования обеспечили травосмеси с включением лядвенца рогатого и люцерны изменчивой (вар. 3–5). В среднем за 5 лет пользования фестулолиум обеспечил получение 20,3 т/га, травосмесь фестулолиума с клевером – 28,4 т/га, с лядвенцем и клевером – 34,0 т/га, с клевером и люцерной – 44,8 т/га и с клевером, лядвенцем и люцерной – 43,9 т/га зелёной массы.

При уборке первого укоса трав в фазу колошения фестулолиума и начала цветения бобовых видов (2-й срок скашивания) в сравнении с уборкой их в фазу начала колошения фестулолиума и бутонизации бобовых видов (1-й срок скашивания) урожайность возрастала. В среднем за пять лет пользования урожай одновидовых посевов фестулолиума при скашивании трав во второй срок был выше на 30%, бобово-злаковых травостоев на 16–29% в сравнении с первым сроком. По урожайности бобово-злаковые агрофитоценозы достоверно на 21–67% превосходили одновидовые посевы фестулолиума (табл. 1).

Бобово-злаковые травосмеси обеспечили превосходство по производству кормовых единиц, обменной энергии и жира в 1,4–1,9 раза, сбору протеина – в 1,9–3,2 раза в сравнении с фестулолиумом.

Наиболее равномерное распределение урожайности по укосам получено у бобово-злаковых травосмесей в составе с люцерной изменчивой, в среднем 60% первый и 40% второй укос. Травосмеси фестулолиума с клевером и фестулолиума с клевером и лядвенцем обеспечивали 70% урожайности за счёт первого укоса и 30% за счёт второго укоса. Доля первого укоса у одновидовых посевов фестулолиума была значительно выше

Таблица 1 – Урожайность агрофитоценозов в зависимости от сроков скашивания первого укоса и видового состава (ср. 2012–2016 гг.), т/га СВ

Вариант опыта	Первый срок скашивания	Второй срок скашивания	± 2-й к 1-му	Среднее по травосмесям за сезон ($НСР_{05}$ – 0,53 т/га СВ)	
				урожай	± к контролю
1. Фестулолиум (контроль)	4,44	5,68	+1,25	5,06	-
2. Фестулолиум + клевер луговой двуукосный	5,27	6,73	+1,46	6,00	+0,94
3. Фестулолиум + клевер луговой двуукосный + лядвенец	6,6	7,7	+1,08	7,16	+2,10
4. Фестулолиум + клевер луговой двуукосный + люцерна	8,56	9,72	+1,16	9,14	+4,08
5. Фестулолиум + клевер луговой двуукосный + люцерна + лядвенец	8,32	9,79	+1,47	9,06	+4,00
Среднее по срокам скашивания ($НСР_{05}$ – 0,34 т/га СВ)	6,64	7,92	+1,28	–	–
$НСР_{05}$ для частных различий: для травосмесей – 0,75 т/га, для сроков скашивания – 0,73 т/га СВ					

Результаты получены в ходе исследований, проводимых в СЗНИИМЛПХ

второго и составляла 80–90% от суммарного урожая за вегетационный период.

Кормовая ценность полученного растительного сырья зависела от состава агрофитоценоза (одновидовой или смешанный), срока проведения скашивания и укоса.

Бобово-злаковые травосмеси отличались от одновидовых посевов фестулолиума повышенным содержанием протеина, жира и пониженным клетчатки в расчёте на 1 кг СВ. Наиболее высоким содержанием протеина (до 16,7%) отличались травосмеси с включением люцерны изменчивой. По концентрации обменной энергии (9,9–10,0 МДж в 1 кг СВ) бобово-злаковые травосмеси также превосходили фестулолиум. Обеспеченность зелёной массы фестулолиума протеином была ниже в 1,5–1,8 раза в сравнении с травостоями, включающими бобовые виды трав.

При проведении первого укоса в первый срок скашивания полученная зелёная масса отличалась более высоким содержанием сырого протеина у фестулолиума (до 9,0%) и у бобово-злаковых агрофитоценозов (до 14,4–17,0%), пониженным содержанием клетчатки соответственно у фестулолиума (до 26,2%) и у травосмесей (до 23,9–24,6%) в сравнении со вторым сроком скашивания. Концентрация обменной энергии тоже была выше при первом сроке скашивания, особенно у фестулолиума (табл. 2). Питательная ценность зелёной массы, полученной с травостоев, включающих люцерну, снижалась в зависимости от сроков скашивания первого укоса в меньшей степени.

Растительная масса второго укоса трав, в отличие от первого, характеризовалась наиболее высоким содержанием протеина, пониженным клетчатки. Концентрация обменной энергии в зелёной массе второго укоса также была выше, чем в первом и составляла у травосмесей до 10,5 МДж, у фестулолиума – до 9,7 МДж в 1 кг СВ.

Выявлено, что ботанический состав агрофитоценозов изменялся по годам использования. Если в первые три года пользования он на 90–95% был представлен сеяными видами трав, то на пятый год пользования этот показатель снизился до 55–85%. При этом наиболее высокая степень внедрения несеяных видов (35,6–42,6%) была отмечена у одновидовых посевов фестулолиума и у травосмеси фестулолиума с клевером луговым (вар. 1 и 2). Доля бобовых видов трав в первые три года пользования в среднем была высокой и составляла в 2012 году 56,1–64,1%, в 2013 году 72,6–76,5%, в 2014 году 57,7–84% (табл. 3). Содержание люцерны устойчиво начало возрастать со второго года пользования (2013 г.), клевера – сокращаться, начиная с 3-го года (2015 г.), и составило 1,4–25,7%. Доля лядвенца рогатого в составе травосмеси с клевером и фестулолиумом (вар. 3) активно возрастала со второго года пользования. Установлено, что люцерна оказывала угнетающее влияние на развитие не только фестулолиума, но и высеваемых совместно с ней бобовых видов трав (вар. 4–5). Содержание клевера и лядвенца в травосмесях с люцерной на 5-й год пользования снизилось до 0,3–1,2%, фестулолиума – до 9,2–11,7%.

Таблица 2 – Содержание питательных веществ в зависимости от срока скашивания агрофитоценозов, %

Наименование варианта	Срок скашивания	Содержание питательных веществ в 1 кг сухого вещества				Обменная энергия, МДж
		сырой протеин	сырой жир	сырая клетчатка	БЭВ	
1. Фестулолиум	1-й	9,0	3,2	26,2	54,3	9,6
	2-й	8,1	2,8	30,2	52,7	9,1
2. Фестулолиум + клевер	1-й	14,4	3,4	23,9	49,8	10,0
	2-й	11,9	2,9	25,5	52,4	9,8
3. Фестулолиум + клевер + лядвенец	1-й	15,1	3,3	23,9	49,6	10,0
	2-й	11,4	3,2	26,0	52,3	9,7
4. Фестулолиум + клевер + люцерна	1-й	17,0	3,3	23,8	47,9	10,0
	2-й	15,1	3,2	27,3	46,5	9,6
5. Фестулолиум + клевер + лядвенец + люцерна	1-й	15,4	3,5	24,6	47,9	9,9
	2-й	15,0	3,0	26,7	46,4	9,7

Таблица 3 – Ботанический состав агрофитоценозов в среднем за сезон, %

Вариант опыта	Фестуло-лиум	Клевер	Люцерна	Лядвенец	Несеяные виды
2012 г.					
1. Фестулолиум (контроль)	95,3	0	0	0	4,7
2. Фестулолиум + клевер луговой	41,5	56,1	0	0	2,4
3. Фестулолиум + клевер + лядвенец	38,8	49,5	0	8,7	3,1
4. Фестулолиум + клевер + люцерна	35,4	24,1	38,6	0	2,0
5. Фестулолиум + клевер + лядвенец + люцерна	33,8	22,9	37,1	4,2	2,2
2013 г.					
1. Фестулолиум (контроль)	95,6	0	0	0	4,4
2. Фестулолиум + клевер луговой	25,4	72,6	0	0	2,0
3. Фестулолиум + клевер + лядвенец	24,6	61,9	0	11,3	3,6
4. Фестулолиум + клевер + люцерна	21,3	18,0	59,3	0	1,3
5. Фестулолиум + клевер + лядвенец + люцерна	22,2	19,2	53,7	3,6	1,3
2014 г.					
1. Фестулолиум (контроль)	92,5	0	0	0	7,5
2. Фестулолиум + клевер луговой	36,1	57,4	0	0	6,6
3. Фестулолиум + клевер + лядвенец	29,6	33,1	0	31,7	5,7
4. Фестулолиум + клевер + люцерна	13,0	7,2	76,5	0	3,3
5. Фестулолиум + клевер + лядвенец + люцерна	12,3	4,7	75,7	3,6	3,7
2015 г.					
1. Фестулолиум (контроль)	63,2	-	-	-	36,8
2. Фестулолиум + клевер луговой	40,1	25,7	-	-	34,2
3. Фестулолиум + клевер + лядвенец	26,1	13,9	-	36,2	23,8
4. Фестулолиум + клевер + люцерна	11,2	1,4	73,0	-	14,4
5. Фестулолиум + клевер + лядвенец + люцерна	8,3	1,6	72,6	2,2	15,3
2016 г.					
1. Фестулолиум (контроль)	57,4	0	0	0	42,6
2. Фестулолиум + клевер луговой	43,6	20,8	0	0	35,6
3. Фестулолиум + клевер + лядвенец	20,7	6,5	0	56,0	16,8
4. Фестулолиум + клевер + люцерна	9,2	0,2	72,0	0	18,6
5. Фестулолиум + клевер + лядвенец + люцерна	11,7	0,3	71,4	1,2	15,4

В сравнении с первым укосом ботанический состав травостоев второго укоса (вар. 2–5) за весь период наблюдений характеризовался низким содержанием фестулолиума и высоким до (70–92%) бобовых видов трав.

При посеве в смеси с бобовыми травами высота растений фестулолиума повышалась на 10–15% по сравнению с его одновидовыми посевами. При скашивании первого укоса трав во второй срок высота растений возрастала в среднем на 15–30% в сравнении с первым сроком. Это вызывало полегание травостоев и в условиях производства может оказать негативное влияние на качество уборочных работ и полученного сырья из-за загрязнения почвой зелёной массы.

Выводы

Проведённые исследования позволили установить высокую эффективность выращивания межвидового гибрида фестулолиума в составе агрофитоценозов с включением бобовых видов трав (клевер луговой двуукосный, лядвенец ро-

гатый, люцерна изменчивая) в условиях Европейского Севера России. Наиболее устойчивым фестулолиум был при посеве с клевером и лядвенцем, менее – с люцерной изменчивой. Агрофитоценозы, включающие бобовые травы, обеспечивают повышение урожайности на 21–67% в сравнении с одновидовыми посевами фестулолиума, позволяют получить высокопитательное растительное сырьё для заготовки кормов с концентрацией обменной энергии до 10,0 МДж, с содержанием протеина до 17% в 1 кг сухого вещества при скашивании первого укоса в фазу начала колошения фестулолиума и начала бутонизации бобовых видов трав.

Литература

1. Косолапов, В.М. Сбалансированное, устойчивое сельское хозяйство и рациональное природопользование [Электронный ресурс] / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева // Адаптивное кормопроизводство. – 2014. – № 2. – С. 6–11. – URL: http://www.adaptagro.ru.

2. Маклахов, А.В. От земли до молока [Текст]: практическое пособие / А.В. Маклахов, Г.А. Симонов, Е.А. Тяпугин и др. – Вологда-Молочное, 2016. – 136 с.

3. Коновалова, Н.Ю. Влияние современных технологий на развитие кормопроизводства Европейского Севера Российской Федерации [Электронный ресурс] / Н.Ю. Коновалова, В.В. Вахрушева, С.С. Коновалова // АгроЗооТехника. – 2018. – Т. 1. – № 2 – С. 1–12. – URL: http://azt.vscc.ac.ru/issue/2.

4. Маклахов, А.В. Состояние и перспективы развития кормопроизводства Вологодской области [Электронный ресурс] / А.В. Маклахов, В.К. Углин, Н.Ю. Коновалова, В.Е. Никифоров // Адаптивное кормопроизводство. – 2016. – № 1. – С. 6–16. – URL: http://www.adaptagro.ru.

5. Сысуев, В.А. Адаптивная стратегия устойчивой продуктивности многолетних трав на Северо-Востоке Европейской части России [Текст] / В.А. Сысуев, В.А. Фигурин // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30. – № 12. – С. 79–82.

6. Писковацкий, Ю.М. Люцерна для многовидовых агрофитоценозов [Текст] / Ю.М. Писковацкий // Адаптивные направления селекции и использования люцерны в кормопроизводстве: сб. науч. тр. ВНИИ кормов. – М., 2014. – Вып. 4 (52). – С. 21–28.

7. Тумасова, М.И. Новый сорт лядвенца рогатого Солнышко [Текст] / М.И. Тумасова, М.Н. Грипась // Материалы науч.-практ. конф. (8–9 июля 1999 г). – Киров, 1999. – С. 69–74.

8. Кулешов, Г.Ф. Создание сортов многолетних злаковых трав для различных экологических условий Центральной России [Текст] / Г.Ф. Кулешов, С.И. Костенко, Н.С. Бехтин и др. // Кормопроизводство: проблемы и пути решения: сб. статей. – Лобня, 2007. – С. 294–301.

9. Сабитов, Г.А. Влияние состава травостоев и технологий их использования на продуктивное долголетие фитоценозов [Текст] / Г.А. Сабитов, Д.Е. Мазуровская // Вестник АПК Верхневолжья. – 2016. – № 4 (36). – С. 25–28.

10. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами [Текст] / под ред. Ю.К. Новосёлова и др. – М., 1987. – 198 с.

References

1. Kosolapov, V.M. Sbalansirovannoe, ustojchivoe sel'skoe hozjajstvo i racional'noe prirodopol'zovanie [Jelektronnyj resurs] / V.M. Kosolapov, I.A. Trofimov, L.S. Trofimova, E.P. Yakovleva // Adaptivnoe kormoproizvodstvo. – 2014. – № 2. – S. 6–11. – URL: http://www.adaptagro.ru.

2. Maklakhov, A.V. Ot zemli do moloka [Tekst]: prakticheskoe posobie / A.V. Maklakhov, G.A. Simonov, E.A. Tyapugin i dr. – Vologda-Molochnoe, 2016. – 136 s.

3. Konovalova, N.Yu. Vlijanie sovremennyh tehnologij na razvitie kormoproizvodstva Evropejskogo Severa Rossijskoj Federacii [Jelektronnyj resurs] / N.Yu. Konovalova, V.V. Vakhrusheva, S.S. Konovalova // AgroZooTehnika. – 2018. – T. 1. – № 2 – S. 1–12. – URL: http://azt.vscc.ac.ru/issue/2.

4. Maklakhov, A.V. Sostojanie i perspektivy razvitija kormoproizvodstva Vologodskoj oblasti [Jelektronnyj resurs] / A.V. Maklakhov, V.K. Uglin, N.Yu. Konovalova, V.E. Nikiforov // Adaptivnoe kormoproizvodstvo. – 2016. – № 1. – S. 6–16. – URL: http://www.adaptagro.ru.

5. Sysuev, V.A. Adaptivnaja strategija ustojchivoj produktivnosti mnogoletnih trav na Severo-Vostoke Evropejskoj chasti Rossii [Tekst] / V.A. Sysuev, V.A. Figurin // Dostizhenija nauki i tehniki APK. – 2016. – T. 30. – № 12. – S. 79–82.

6. Piskovatskij, Yu.M. Ljucerna dlja mnogovidovyh agrofitocenozov [Tekst] / Yu.M. Piskovatskij // Adaptivnye napravlenija selekcii i ispol'zovanija ljucerny v kormoproizvodstve: sb. nauch. tr. VNII kormov. – M., 2014. – Vyp. 4 (52). – S. 21–28.

7. Tumasova, M.I. Novyj sort ljadvenca rogatogo Solnyshko [Tekst] / M.I. Tumasova, M.N. Gripas' // Materialy nauch.-prakt. konf. (8–9 ijulja 1999 g). – Kirov, 1999. – S. 69–74.

8. Kuleshov, G.F. Sozdanie sortov mnogoletnih zlakovyh trav dlja razlichnyh jekologicheskih uslovij Central'noj Rossii [Tekst] / G.F. Kuleshov, S.I. Kostenko, N.S. Bekhtin i dr. // Kormoproizvodstvo: problemy i puti reshenija: sb. statej. – Lobnja, 2007. – S. 294–301.

9. Sabitov, G.A. Vlijanie sostava travostoev i tehnologij ih ispol'zovanija na produktivnoe dolgoletie fitocenozov [Tekst] / G.A. Sabitov, D.E. Mazurovskaya // Vestnik APK Verhnevolzh'ja. – 2016. – № 4 (36). – S. 25–28.

10. Metodicheskie ukazanija po provedeniju polevyh opytov s kormovymi kul'turami [Tekst] / pod red. Yu.K. Novoselova i dr. – M., 1987. – 198 s.

ОБЪЯВЛЕНИЕ

В издательстве ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА в 2018 году вышла монография А.И. Голубевой, А.С. Карамышева

«ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА ПО ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА»

В монографии содержатся теоретические положения о сущности продовольственной безопасности, анализируется состояние обеспеченности пищевыми продуктами населения региона, обосновываются предложения по совершенствованию организационно-экономического механизма обеспечения продовольствием и направлений увеличения объемов производства молочной и мясной продукции до рекомендуемых нормативов. Кроме того, в монографии разработаны и апробированы методические рекомендации по оценке уровня продовольственной безопасности региона с акцентом на вопросы качества потребляемого продовольствия.

Предназначена для научных работников, магистрантов, аспирантов, обучающихся в сельскохозяйственных учебных заведениях, руководителей и специалистов сельского хозяйства.

УДК 636:338.439.5(470.316); ББК 65.32; ISBN 978-5-98914-195-1; 254 стр.

ПО ВОПРОСАМ ПРИОБРЕТЕНИЯ ОБРАЩАТЬСЯ ПО АДРЕСУ:
150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58,
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА

e-mail: e.bogoslovskaya@yarcx.ru

ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ВИКО-ОВСЯНОЙ СМЕСИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО РЕГИОНА

Т.П. Сабирова (фото)
к.с.-х.н., доцент, доцент кафедры агрономии
С.В. Щукин
к.с.-х.н., доцент кафедры агрономии
Р.А. Сабиров
к.с.-х.н., доцент, доцент кафедры агрономии
Е.В. Носкова
к.с.-х.н., агроном-исследователь научно-исследовательской лаборатории ресурсосберегающих технологий
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, г. Ярославль

Вико-овсяная смесь, урожайность, обработка почвы, удобрения, фотосинтетический потенциал, площадь листьев, облиственность

Vetch-oat mixture, yield, tillage, fertilizers, photosynthetic potential, leaf area, leaf coverage

В Северо-Западном регионе ведущая роль в сельском хозяйстве принадлежит отрасли животноводства. Обеспечение животных высококачественными кормами, сбалансированными по протеину, должно осуществляться за счёт посевов кормовых культур. В Нечернозёмной зоне на кормовые цели традиционно возделывают вико-овсяную смесь. Регулируя соотношение вики и овса в смеси, получают сбалансированные по содержанию переваримого протеина корма. Чистые посевы овса дают зелёную массу, богатую углеводами, но бедную белками, вика – богатую белками, но бедную углеводами. Поэтому их смесь в определённом соотношении компонентов представляет собой полноценный по питательности корм. Кроме того, в зелёной массе смеси значительно меньше клетчатки, чем в чистом посеве овса, что повышает поедаемость и белковую полноценность корма. Смеси дают более устойчивые урожаи, так как снижение урожая одной культуры восполняется другой, качественно улучшается кормовая масса. В северных районах Нечерноземья однолетние травы по посевным площадям среди полевых культур занимают второе место после старосеянных многолетних трав [1]. Урожайность зелёной массы однолетних трав в регионе низкая, так, в условиях Ярославской области в 2017 году она была на уровне 111,4 ц/га, что в переводе на сухое вещество всего около 22,3 ц/га [2]. Урожай сухой биомассы растений на 90–95% составляют органические вещества, образующиеся в процессе фотосинтеза. Поэтому основной путь повышения урожайности – повышение фотосинтетической продуктивности растений и коэффициентов использования солнечной радиации [3]. Повышению фотосинтетической продуктивности растений, коэффициента использования ФАР (фотосинтетически активная радиация), урожайности однолетних культур способствует научно обоснованная система применения удобрений [4,5].

Недостаточные дозы применения органических и минеральных удобрений ведут к недобору урожаев возделываемых культур [6]. При создании оптимальных условий для жизнедеятельности клубеньковых бактерий экологически чистую биомассу вика яровая формирует без внесения минеральных азотных удобрений за счёт фиксации азота из почвенного воздуха. Она одна из культур, которая развивается лучше всего на связных, характеризующихся высокой водоудерживающей способностью с широким интервалом кислотности ($pH_{ксе}$5,0–6,5) почвах. То есть вику яровую по биологическим требованиям возможно выращивать при минимизации обработки почвы. По данным К.И. Саранина, Н.А. Старавойтова [7], вико-овсяная смесь, клевер, озимая рожь не реагировали отрицательно на замену вспашки поверхностной обработкой в течение 1–2 лет и более на дерново-подзолистых почвах. По данным А.М. Труфанова, урожайность зелёной массы однолетних трав существенно не отличается при использовании систем обработок почвы разной интенсивности, и для получения запланированной урожайности зелёной массы вико-овсяной смеси можно рекомендовать применение поверхностно-отвальной системы основной обработки почвы по фону «солома + NPK» [8].

Для выявления влияния систем основной обработки почвы и удобрений на урожайность вико-овсяной смеси были заложены полевые опыты.

Условия и методы исследований

Экспериментальная работа проводилась в 2018 году в многолетнем трёхфакторном стационарном полевом опыте, заложенном на опытном поле ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА (д. Бекренево Ярославского муниципального района) в 1995 году на дерново-подзолистой глееватой среднесуглинистой почве, под руководством заведующего кафедрой земледелия, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Смирнова Б.А. Перед закладкой опыта почва пахотного горизонта содержала: органического вещества – 3,29%; легкодоступного фосфора – 356,6, обменного калия – 71,5 мг/кг почвы; сумма обменных оснований составляла 22,15; гидролитическая кислотность – 1,38 мг-экв. на 100 г почвы; pH_{kcl} – 6,13. Предшественником являлся ячмень.

Фактор А. Система основной обработки почвы, «О»:

Отвальная: вспашка на 20–22 см с предварительным лущением на 8–10 см, ежегодно, «$О_1$».

Поверхностная с рыхлением: рыхление на 20–22 см с предварительным лущением на 8–10 см 1 раз в 4 года + однократная поверхностная обработка на 6–8 см в остальные 3 года, «$О_2$».

Поверхностно-отвальная: вспашка на 20–22 см с предварительным лущением на 8–10 см 1 раз в 4 года + однократная поверхностная обработка на 6–8 см в остальные 3 года, «$О_3$».

Поверхностная: однократная поверхностная обработка на 6–8 см, ежегодно, «$О_4$».

В год закладки опыта (июль – август 1995 г.) на всех вариантах была проведена вспашка на 20–22 см с предварительным дискованием на 8–10 см.

Фактор В. Система удобрений, «У»:

Без удобрений, «$У_1$».

N_{30}, «$У_2$».

Солома 3 т/га, «$У_3$».

Солома 3 т/га + N_{30} (азот в расчёте 10 кг д.в. на 1 т соломы), «$У_4$».

Солома 3 т/га + NPK (нормы минеральных удобрений, рассчитанные на планируемый урожай, в 2016 году – 250 ц/га, $N_{80}P_{80}K_{150}$), «$У_5$».

NPK (нормы минеральных удобрений, рассчитанные на планируемый урожай, в 2016 году – 250 ц/га, $N_{80}P_{80}K_{150}$), «$У_6$».

Фактор С. Система защиты растений от сорняков, «Г»:

Без гербицидов, «$Г_1$».

С гербицидами – в 2016 году изучалось последействие, «$Г_2$».

В опыте выращивались вика Ярославская 136 и овёс Скакун.

Методика опыта общепринятая. Статистическая обработка урожайности сухого вещества проведена методом дисперсионного анализа [9].

В 2018 году агрометеорологические условия были благоприятными для роста и развития растений, вегетационный период характеризовался как тёплый с умеренным выпадением осадков.

Результаты исследований

Основную часть ассимиляционной поверхности составляют листья, именно в них осуществляется фотосинтез. Фотосинтез может происходить и в других зелёных частях растений – стеблях, остях, зелёных плодах и т. п., однако вклад этих органов в общий фотосинтез обычно небольшой. Поэтому более облиственные растения будут давать и большее количество органического вещества. Наибольшее количество листьев

овёс сформировал при поверхностно-отвальной обработке почвы на варианте с применением азотных удобрений 30 кг/га, и его облиственность составила 38,2%. Наибольшее количество листьев вика яровая сформировала при поверхностной обработке почвы на варианте с применением азотных удобрений 30 кг/га, и её облиственность составила 67,9%.

Облиственность овса по системам основной обработки почвы в среднем составляла 19,7–20,45%, несколько ниже она была на варианте поверхностной обработки почвы – 16,45%, что на 2,6–4,0% ниже (табл. 1). При сравнении систем удобрений по облиственности наблюдается её снижение на варианте с применением соломы и азотных удобрений 30 кг/га (17,48%) на 2,9% по сравнению с вариантом без внесения удобрений (20,38%). На остальных вариантах, даже с внесением полных минеральных удобрений, облиственность овса была 18,46–19,55%. Действие гербицида понижало облиственность овса на 2,9% (17,37%) по сравнению с вариантом по биотехнологической системе защиты растений (20,26%). Облиственность растений вики яровой примерно в 2,5 раза выше этого показателя, чем у овса. Облиственность вики яровой по системам основной поверхностной обработки почвы в среднем составляла 50,14–52,68%. На варианте отвальной обработки почвы она составила 56,10%, что выше на 5,96–3,42%. Вносимые удобрения оказывали действие на облиственность растений вики яровой в сторону её увеличения. Если на варианте без внесения удобрений её облиственность в среднем составляла 50,74%, то при внесении удобрений этот показатель увеличивался до 53,1–54,93%, что на 2,36–4,19% выше. Действие гербицида понижало облиственность вики яровой на 4,3% (50,34%) по сравнению с вариантом по биотехнологической системе защиты растений (54,65%).

Принято сравнивать посевы между собой, а также различные состояния одного посева в динамике по площади листьев, отождествляя её с понятием «ассимиляционная поверхность». Площадь листьев различных сельскохозяйственных растений может сильно варьировать в течение вегетации в зависимости от условий водоснабжения, питания, агротехнических приёмов. Максимальная площадь листьев в засушливых условиях достигает всего 5...10 тыс. м^2/га, а при избыточном увлажнении и азотном питании она может превышать 70 тыс. м^2/га. Считается, что при индексе

Таблица 1 – Облиственность овса и вики яровой в смеси в среднем по изучаемым факторам, 2018 г.

Фактор	Овёс			Вика яровая		
	масса растений, г/м^2	масса листьев, г/м^2	облиственность, %	масса растений, г/м^2	масса листьев, г/м^2	облиственность, %
Фактор А	Система основной обработки почвы, «О»					
Отвальная, «$О_1$»	1223	227,98	19,29	1137	637,81	56,10
Поверхностная с рыхлением, «$О_2$»	1268	194,04	19,07	1055	559,90	52,68
Поверхностно-отвальная, «$О_3$»	1273	238,02	20,45	1359	686,47	50,14
Поверхностная, «$О_4$»	1186	208,58	16,45	1136	568,32	51,07
Фактор В	Система удобрений, «У»					
Без удобрений, «$У_1$»	946	183,16	20,38	1108	569,43	50,74
N_{30}, «$У_2$»	1037	193,75	18,25	1082	568,19	53,13
Солома 3т/га, «$У_3$»	1129	197,78	19,55	1076	563,46	54,93
Солома 3т/га + N_{30}, «$У_4$»	1080	195,36	17,48	1012	476,65	52,45
Солома + NPK, «$У_5$»	993	267,58	18,46	1026	708,00	50,64
NPK, «$У_6$»	1085	265,29	18,78	942	793,01	53,10
Фактор С	Система защиты растений от сорняков, «Г»					
Биотехнологическая, «$Г_1$»	1121	218,99	20,26	1238	672,38	54,65
Интегрированная, «$Г_2$»	1246	215,32	17,37	1106	553,86	50,34

листовой поверхности 4...5 посев как оптическая фотосинтезирующая система работает в оптимальном режиме, поглощая наибольшее количество ФАР.

Максимальная площадь листьев в посеве вико-овсяной смеси (66,50 тыс. м²/га) сформировалась на поверхностной с рыхлением основной обработке почвы на варианте с внесением полных минеральных удобрений, а минимальная (24,33 тыс. м²/га) – на этой же обработке почвы с применением одной соломы 3 т/га. Формирование урожая зависит не только от величины площади листьев, но и от времени её функционирования. Фотосинтетический потенциал (ФП) объединяет эти показатели. Наибольший показатель фотосинтетического потенциала отмечен на поверхностной с рыхлением основной обработке почвы на варианте с внесением полных минеральных удобрений 1828,75 тыс. м² дн./га. Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) характеризует интенсивность фотосинтеза посева и представляет собой количество сухой массы растений в граммах, которое синтезирует 1 м² листовой поверхности за сутки. Чистая продуктивность фотосинтеза варьирует в течение вегетации. В первый месяц вегетации ЧПФ выше, чем в последующий, так как в начале вегетации растения не затеняют друг друга, все листья хорошо освещены. В дальнейшем с увеличением площади листьев чистая продуктивность фотосинтеза начинает уменьшаться в связи с затенением нижних листьев. Поэтому наименьшая чистая продуктивность фотосинтеза получена на этом же варианте, где наблюдались наибольшая максимальная площадь листьев и фотосинтетический потенциал, и она составила 2,89 г/(м²дн.). Наибольший показатель ЧПФ 6,32 г/(м²дн.) отмечен, наоборот, при низкой максимальной площади листьев (28,7 тыс. м²/га) и низком ФП (789,25 тыс. м²дн./га) на варианте поверхностно-отвальной обработки почвы с внесением соломы 3 т/га и азотного удобрения 30 кг/га. При сравнении фотосинтетической деятельности вико-овсяной смеси в среднем по фактору основной обработки почвы отмечено, что при поверхностной обработке почвы сформировались наименьшие показатели площади листьев (43,6 тыс. м²/га) и фотосинтетического потенциала (1197,8 тыс. м²дн./га), а чистая продуктивность фотосинтеза, наоборот, имела более высокий показатель 4,1 г/(м²дн.) (табл. 2).

Таблица 2 – Основные показатели фотосинтетической деятельности посева вико-овсяной смеси в среднем по изучаемым факторам, 2018 г.

Фактор	Площадь листьев, тыс. м²/га	Сухое вещество, ц/га	ФП, тыс. м²дн./га	ЧПФ, г/(м²дн.)	КПД ФАР
Фактор А	Система основной обработки почвы, «О»				
Отвальная, «$О_1$»	45,9	49,04	1263,6	3,9	1,56
Поверхностная с рыхлением, «$О_2$»	45,5	44,85	1250,9	4,0	1,42
Поверхностно-отвальная, «$О_3$»	45,0	55,36	1238,7	4,0	1,76
Поверхностная, «$О_4$»	43,6	53,34	1197,8	4,1	1,69
$НСР_{05}$ А		$F_ф < F_{05}$			
Фактор В	Система удобрений, «У»				
Без удобрений, «$У_1$»	38,0	45,63	1044,1	4,4	1,45
N_{30}, «$У_2$»	37,7	50,51	1036,7	4,7	1,60
Солома 3т/га, «$У_3$»	39,9	47,14	1097,3	4,7	1,50
Солома 3т/га + N_{30}, «$У_4$»	37,8	45,66	1040,3	4,7	1,45
Солома + NPK, «$У_5$»	37,9	59,44	1041,3	4,6	1,89
NPK, «$У_6$»	38,3	55,51	1052,9	4,6	1,76
$НСР_{05}$ В		3,7			
Фактор С	Система защиты растений от сорняков, «Г»				
Биотехнологическая, «$Г_1$»	44,8	50,72	1232,6	4,3	1,61
Интегрированная, «$Г_2$»	43,6	50,58	1198,2	4,3	1,61
$НСР_{05}$ С	х	$F_ф < F_{05}$	х	х	х

Более высокие показатели площади листьев (45,9 тыс. м²/га) и фотосинтетического потенциала (1263,6 тыс. м²дн./га) вико-овсяной смеси в среднем по фактору основной обработки почвы отмечены, наоборот, при отвальной обработке почвы. Чистая продуктивность фотосинтеза по этому фактору была ниже и составила 3,9 г/(м²дн.). По фактору системы удобрений средняя площадь листьев составила 37,7–39,9 тыс. м²/га, что на 6,7 тыс. м²/га ниже, чем по системам обработки почвы. Поэтому чистая продуктивность фотосинтеза была выше при внесении удобрений и достигла 4,7 г/(м²дн.). Системы защиты растений на чистую продуктивность фотосинтеза не оказали влияния, по биотехнологической и интегрированной системам она составила 4,3 г/(м²дн.).

А.А. Ничипорович отмечает, что посевы сельскохозяйственных культур по использованию ФАР можно разделить на следующие группы:

- обычные (0,5–1,5%),
- хорошие (1,5–3,0%),
- рекордные (3,5–5,0%),
- теоретически возможные (6–8%).

Чем выше коэффициент использования ФАР, тем выше урожай биомассы. Обычный коэффициент использования ФАР (1,42%) отмечен в посеве вико-овсяной смеси при поверхностно-отвальной обработке почвы, а также здесь получена и низкая урожайность сухого вещества (44,85 ц/га) в сравнении с другими обработками почвы. Отвальная, поверхностно-отвальная и поверхностная основные обработки почвы способствовали хорошему использованию коэффициента ФАР. Наибольшая сухая масса вико-овсяной смеси сформировалась при поверхностно-отвальной основной обработке почвы, и она составила 55,36 ц/га при использовании ФАР 1,76%. Внесение удобрений увеличивало коэффициент использования ФАР. В среднем по фактору систем удобрений наибольшая урожайность сухой массы вико-овсяной смеси (59,44 ц/га) получена при внесении полных минеральных удобрений в сочетании с соломой при использовании ФАР 1,89%. По системам защиты растений при хорошем использовании коэффициента ФАР урожайность сухого вещества смеси сформировалась одинаковой.

Выводы

Облиственность овса по системам основной обработки почвы в среднем составляла 19,7–20,45%. По фактору систем удобрений его облиственность была 18,46–19,55%. Действие гербицида понижало облиственность овса на 2,9%. Облиственность вики яровой по системам основной поверхностной обработки почвы в среднем составляла 50,14–52,68%. Вносимые удобрения оказывали действие на облиственность растений вики яровой в сторону её увеличения.

В среднем по фактору основной обработки почвы при отвальной обработке у вико-овсяной смеси отмечены более высокие показатели площади листьев (45,9 тыс. м²/га) и фотосинтетического потенциала (1263,6 тыс. м²дн./га), но чистая продуктивность фотосинтеза оказалась выше при поверхностной обработке – 4,1 г/(м²дн.). В среднем по фактору систем удобрений средняя площадь листьев у смеси достигала 37,7–39,9 тыс. м²/га. Чистая продуктивность фотосинтеза повышалась при внесении удобрений и достигла 4,6–4,7 г/(м²дн.). Системы защиты растений на чистую продуктивность фотосинтеза не повлияли.

Увеличению коэффициента использования ФАР способствовали поверхностно-отвальная и поверхностная обработки почвы, а также внесение полного минерального удобрения в сочетании с соломой. Наши исследования показали, что вико-овсяная смесь высокую урожайность сухого вещества (53,34–55,36 ц/га) формирует при поверхностно-отвальной и поверхностной основной обработке почвы. В среднем по фактору систем удобрений наибольшая урожайность сухой массы вико-овсяной смеси (59,44 ц/га) получена при внесении полных минеральных удобрений в сочетании с соломой при использовании ФАР 1,89%. По системам защиты растений при хорошем использовании коэффициента ФАР урожайность сухого вещества смеси сформировалась одинаковой.

Литература

1. Сабирова, Т.П. Влияние удобрений на продуктивность и питательность зеленой массы вико-овсяной смеси и кукурузы [Текст] / Т.П. Сабирова, Р.А. Сабиров, Д.А. Косоуров // Управление плодородием и улучшение агроэкологического состояния земель: сб. науч. тр. по матер. Национальной науч.-практ. конф. – Ярославль: Изд-во ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2018. – С. 31–37.

2. Ярославская область. 2017 [Текст]: Стат. сб. / Ярославльстат. – Ярославль, 2017. – 462 с.

3. Гриценко, В.В. Основы программирования урожаев сельскохозяйственных культур [Текст] / В.В. Гриценко, В.Е. Долгодворов. – М.: Агропромиздат, 1986. – 56 с.

4. Тюлин, В.А. Формирование устойчиво продуктивных однолетних смешанных посевов на основе оптимизации минерального питания [Текст] / В.А. Тюлин, А.С. Васильев, Н.В. Бирюкова // Молочнохозяйственный вестник. – 2015. – № 4 (20). – С. 48–56.

5. Налиухин, А.Н. Влияние инновационных видов удобрений на продуктивность вико-овсяной смеси в Нечерноземной зоне России [Текст] / А.Н. Налиухин, Д.А. Белозеров, О.В. Силуянова // Главный агроном. – 2018. – № 1–2. – С. 88–89.

6. Окорков, В.В. Удобрения и продуктивность севооборотов на серых лесных почвах Верхневолжья [Текст] / В.В. Окорков, О.А. Фенова, Л.А. Окоркова // Агрохимия. – 2018. – № 2. – С. 56–70.

7. Ресурсосберегающие системы обработки почвы [Текст] / под ред. академика ВАСХНИЛ И.П. Макарова. – М.: Агропромиздат, 1990. – 242 с.

8. Труфанов, А.М. Изменение численности полезных педобионтов при возделывании вико-овсяной смеси под влиянием различных систем обработки почвы и удобрений [Текст] / А.М. Труфанов // Вестник АПК Верхневолжья. – 2017. – № 1 (37). – С. 13–17.

9. Доспехов, Б.А. Планирование полевого опыта и статистическая обработка данных [Текст] / Б.А. Доспехов. – М.: Изд-во Колос, 1972. – 206 с.

References

1. Sabirova, T.P. Vlijanie udobrenij na produktivnost' i pitatel'nost' zelenoj massy viko-ovsjanoj smesi i kukuruzy [Tekst] / T.P. Sabirova, R.A. Sabirov, D.A. Kosourov // Upravlenie plodorodiem i uluchshenie agrojekologicheskogo sostojanija zemel': sb. nauch. tr. po mater. Nacional'noj nauch.-prakt. konf. – Jaroslavl': Izd-vo FGBOU VO Jaroslavskaja GSHA, 2018. – S. 31–37.

2. Jaroslavskaja oblast'. 2017 [Tekst]: Stat. sb. / Jaroslavl'stat. – Jaroslavl', 2017. – 462 s.

3. Gritsenko, V.V. Osnovy programmirovanija urozhaev sel'skohozjajstvennyh kul'tur [Tekst] / V.V. Gritsenko, V.E. Dolgodvorov. – M.: Agropromizdat, 1986. – 56 s.

4. Tyulin, V.A. Formirovanie ustojchivo produktivnyh odnoletnih smeshannyh posevov na osnove optimizacii mineral'nogo pitanija [Tekst] / V.A. Tyulin, A.S. Vasil'ev, N.V. Biryukova // Molochnohozjajstvennyj vestnik. – 2015. – № 4 (20). – S. 48–56.

5. Naliukhin, A.N. Vlijanie innovacionnyh vidov udobrenij na produktivnost' viko-ovsjanoj smesi v Nechernozemnoj zone Rossii [Tekst] / A.N. Naliukhin, D.A. Belozerov, O.V. Siluyanova // Glavnyj agronom. – 2018. – № 1–2. – S. 88–89.

6. Okorkov, V.V. Udobrenija i produktivnost' sevooborotov na seryh lesnyh pochvah Verhnevolzh'ja [Tekst] / V.V. Okorkov, O.A. Fenova, L.A. Okorkova // Agrohimija. – 2018. – № 2. – S. 56–70.

7. Resursosberegajushhie sistemy obrabotki pochvy [Tekst] / pod red. akademika VASHNIL I.P. Makarova. – M.: Agropromizdat, 1990. – 242 s.

8. Trufanov, A.M. Izmenenie chislennosti poleznyh pedobiontov pri vozdelyvanii viko-ovsjanoj smesi pod vlijaniem razlichnyh sistem obrabotki pochvy i udobrenij [Tekst] / A.M. Trufanov // Vestnik APK Verhnevolzh'ja. – 2017. – № 1 (37). – S. 13–17.

9. Dospekhov, B.A. Planirovanie polevogo opyta i statisticheskaja obrabotka dannyh [Tekst] / B.A. Dospekhov. – M.: Izd-vo Kolos, 1972. – 206 s.

ОБРАБОТКА ПОЧВЫ, ЕЁ БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И УРОЖАЙ

А.А. Борин (фото)
к.с.-х.н., профессор, заведующий кафедрой агрохимии и землеустройства
А.Э. Лощинина
к.с.-х.н., старший преподаватель кафедры агрохимии и землеустройства
ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА имени Д.К. Беляева, г. Иваново

Обработка почвы, продуцирование углекислоты, разложение полотна, дождевые черви, урожайность

Tillage, carbon dioxide production, soil decomposition, earthworms, yield

Плодородие почвы находится в тесной взаимосвязи с её биологическими свойствами. Приёмами обработки почвы можно влиять на биологическую активность почвы и её эффективное плодородие. Прямым следствием механической обработки является изменение аэрации, влажности и других условий жизни почвенной микрофлоры [1].

От активности работы микроорганизмов зависит и направленность биологических процессов, скорость разложения органического вещества, оструктуривание почвы, накопление элементов питания и в конечном итоге – плодородие почвы. Микробиологическая активность почвы зависит от климатических условий, массы пожнивных и корневых остатков, поступающих в разные горизонты под влиянием обработки почвы [2].

Различные агротехнологические приёмы – обработка почвы, удобрения, чередование культур в севообороте и т.д., применяемые при возделывании культур, оказывают существенное влияние на почвенную микрофлору. По влиянию обработок почвы в севообороте на показатели почвенного плодородия в литературе нет единого мнения. Так, И.М. Никульников [3], В.В. Манейлов [4], А.А. Борин [5] считают, что безотвальная обработка почвы способствует локализации питательных веществ в поверхностном слое почвы, что приводит к дифференциации эффективного плодородия по профилю пахотного слоя, но В.И. Бровкин [6] не отмечает такой дифференциации.

Цель исследований – изучить влияние различных систем обработки почвы на её биологические свойства и урожайность культур зернопаропропашного севооборота.

Методика исследований

Для суждения о биологической активности почвы используются следующие показатели: интенсивность выделения двуокиси углерода, степень разложения клетчатки, численность микроорганизмов, нитрификационная способность и другие, которые дают ценную информацию о конкретных условиях почвенной среды.

В стационарном полевом севообороте (на базе кафедры агрохимии и земледелия ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА) при изучении различных систем обработки почвы (2014–2018 гг.) проводилось определение биологических свойств почвы. Схема чередования культур: пар чистый – озимая пшеница – овёс + клевер – клевер – озимая рожь – картофель – ячмень. В севообороте изучаются четыре систе-

мы обработки почвы: отвальная (Отв.) – (контроль), плоскорезная (Пл.), комбинированная (Кмб.) – (50% отвальная + 50% плоскорезная) и мелкая (Млк.).

При отвальной системе обработки почвы под все культуры применялись только отвальные орудия: плуг ПЛН-3-35, культиватор КПС-4, зубовые бороны БЗТС-1. При плоскорезной – только плоскорезные: основная обработка почвы проводилась культиватором-плоскорезом КПГ-2,2, предпосевная – КПЭ-3,8 и БИГ-3. При комбинированной обработке – сочетание отвальных и плоскорезных орудий: основная обработка проводилась плугом ПЛН-3-35, а предпосевная – КПЭ-3,8 и БИГ-3. Мелкая система обработки почвы характеризовалась использованием дисковой бороны БДТ-3 для основной обработки, КПС-4 и БЗТС-1 – для предпосевной.

Почва полей севооборота – дерново-среднеподзолистая легкосуглинистая, типичная для многих хозяйств Ивановской области. В опыте проводилось определение биологических свойств почвы («дыхание», разложение льняного полотна, нитрификационная способность, разложение мочевины и др.) – по общепринятым методикам.

Результаты исследований и их обсуждение

Наиболее универсальным показателем деятельности почвенных микроорганизмов является продуцирование ими углекислоты (табл. 1).

Из приведённых данных можно отметить более активную работу почвенных микроорганизмов в поле чистого пара и под картофелем, где благодаря своевременному уходу почва поддерживалась в рыхлом состоянии. Менее интенсивно выделение углекислоты, а значит и разложение органического вещества, проходило в полях клевера и озимых культур, где плотность почвы была значительно выше. По системам обработки почвы по выделению углекислоты можно отметить снижение этого показателя по мелкой обработке, а максимальное значение – по отвальной.

Другим показателем, характеризующим биологические свойства почвы, является процесс разложения клетчатки. Учёт разложения в почве льняного полотна позволяет судить о наличии в почве минерального азота и мобилизационных возможностях почвы в отношении этого элемента. От деятельности почвенной биоты зависит разложение органических остатков, а при минерализации их – улучшение питательного режима растений. Условия, создаваемые обработкой почвы по снижению плотности, улучшению аэрации, влажности, могут способствовать более активной работе микроорганизмов или, наоборот, снижать их деятельность, а, следовательно, и разложение органических остатков (табл. 2).

Наиболее активно процесс разложения льняной ткани проходил в слое 0–10 см на всех культурах, менее интенсивно – в слое 10–20 см. В разрезе культур наибольший процент разложения ткани отмечался в рыхлой почве парового поля и картофеля – 26,0%. На озимых культурах разложение льняной ткани меньше (18,8 и 19,3%), чем на яровых зерновых (20,2 и 21,1%), и минимальный показатель получен на клевере (16,1%), что можно объяснить отсутствием механической обработки и высокой плотностью почвы. Если сравнивать разложение ткани по системам обработки почвы, то можно отметить меньший процент трансформации по мелкой обработке по сравнению с другими технологиями. Это связано с глубиной основной обработки и степенью уплотнения почвы. Сохранение пожнивных остатков в верхнем слое почвы при плоскорезной и мелкой обработке способствовало большей активности

Таблица 1 – Интенсивность выделения углекислоты почвой, мг $C\text{-}CO_2/м^2$ ч

Система обработки почвы	Культура севооборота							Среднее значение по обработке
	пар чистый	озимая пшеница	овёс + клевер	клевер	озимая рожь	карто-фель	ячмень	
Отв. (к.)	64,8	48,5	55,3	47,7	51,5	63,9	52,4	54,9
Пл.	59,3	51,9	52,2	45,6	52,5	62,0	50,2	53,4
Кмб.	60,3	48,1	55,0	46,8	51,1	62,8	53,1	53,9
Млк.	58,7	48,1	52,8	44,2	50,9	61,2	51,8	52,5
Среднее по культуре	60,8	49,1	53,8	46,1	51,5	62,5	51,9	x
$НСР_{05}$	3,5	2,4	2,3	2,0	0,8	1,8	0,7	1,9

Таблица 2 – Разложение льняного полотна (экспозиция 60 суток), %

Система обработки почвы	Слой, см	Культура севооборота							Среднее значение по системе обработки
		пар чистый	озимая пшеница	овёс + клевер	клевер	озимая рожь	карто-фель	ячмень	
Отв. (контроль)	0–10	32,8	23,0	25,3	18,6	22,7	32,4	24,6	25,6
	10–20	22,2	14,9	16,5	13,8	15,1	21,4	16,5	17,2
	0–20	27,5	18,9	20,9	16,2	18,9	26,9	20,5	21,4
Пл.	0–10	33,2	24,3	26,6	18,2	24,1	32,8	24,9	26,3
	10–20	19,8	16,0	16,4	12,9	13,9	19,7	15,1	16,2
	0–20	26,5	20,1	21,5	15,5	19,0	26,2	20,0	21,2
Кмб.	0–10	33,2	23,6	25,7	18,2	21,7	32,2	24,8	25,6
	10–20	19,0	16,2	17,0	13,1	15,0	19,6	15,5	16,5
	0–20	26,1	19,9	21,3	15,6	18,3	25,9	20,1	21,0
Млк.	0–10	31,9	22,8	27,1	21,8	23,9	33,6	26,9	26,9
	10–20	16,2	13,7	14,6	12,8	13,8	16,2	13,4	14,4
	0–20	24,0	18,2	20,8	17,3	18,8	24,9	20,1	20,6
Среднее по культуре		26,0	19,3	21,1	16,1	18,8	26,0	20,2	х
$НСР_{05}$ слой 0–10 см		0,3	0,5	0,7	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4
$НСР_{05}$ слой 10–20 см		1,0	$F_ф<F_{05}$	0,8	$F_ф<F_{05}$	$F_ф<F_{05}$	1,2	1,0	1,0
$НСР_{05}$ слой 0–20 см		1,2	0,5	0,6	$F_ф<F_{05}$	$F_ф<F_{05}$	0,4	$F_ф<F_{05}$	0,4

микроорганизмов и увеличивало процент разложения ткани в слое 0–10 см. В целом по культурам севооборота он составлял 26,3 и 26,9%, или на 0,7 и 1,3% больше, чем по отвальной системе обработки почвы.

Для более полной характеристики биологической активности почвы нами был использован экспресс-метод Т.В. Аристовской, который основан на скорости разложения мочевины, внесённой в почву (табл. 3).

Анализ полученных данных свидетельствует о более активной работе почвенных микроорганизмов по отвальной и комбинированной системам обработки почвы. По ним скорость разложения мочевины, с увеличением pH на единицу, составила 3,6 и 3,7 часа. По плоскорезной системе обработки процесс разложения мочевины проходил медленнее и равнялся 3,9 часа, и менее активно микроорганизмы работали по мелкой системе обработки почвы – 4,2 часа. Полученные данные согласуются с агрофизическими свойствами и другими показателями биологической активности почвы. В разрезе культур по биологической активности выделяются поля картофеля и чистого пара – 3,5 и 3,7 часа, где почва поддерживалась в рыхлом состоянии, обеспечивая продуктивную работу почвенных микроорганизмов. Меньшая активность почвенных микроорганизмов отмечена на клевере и озимых культурах, что связано со значительным уплотнением почвы.

Таблица 3 – Биологическая активность почвы по скорости разложения мочевины

Система обработки почвы	Количество часов, за которое pH увеличивается на единицу							Среднее значение по системе обработки
	культура севооборота							
	пар чистый	озимая пшеница	овёс + клевер	клевер	озимая рожь	картофель	ячмень	
Отв. (к.)	3,5	3,5	4,0	4,0	3,5	3,5	3,5	3,6
Пл.	4,0	4,0	4,0	3,5	4,0	3,5	4,0	3,9
Кмб.	3,5	4,0	3,5	4,0	4,0	3,5	3,5	3,7
Млк.	4,0	4,5	4,0	4,5	4,5	3,5	4,5	4,2
Среднее по культуре	3,7	4,0	3,9	4,0	4,0	3,5	3,9	х
$НСР_{05}$	0,1	0,3	0,1	0,2	0,3	0,1	0,3	0,2

Таблица 4 – Содержание нитратного азота в пахотном слое почвы в фазу колошения озимых, мг/кг

Система обработки почвы	Культура севооборота							Среднее значение по системе обработки
	пар чистый	озимая пшеница	овёс + клевер	клевер	озимая рожь	картофель	ячмень	
Отв. (к.)	20,9	12,5	15,9	11,1	13,4	18,7	14,7	15,3
Пл.	18,3	11,6	14,4	10,7	13,1	18,2	14,4	14,4
Кмб.	20,0	12,8	14,9	10,8	12,2	18,5	15,2	14,9
Млк.	18,0	12,0	14,7	11,0	12,0	16,7	14,3	14,1
Среднее по культуре	19,3	12,2	15,0	10,9	12,7	18,0	14,6	х
$НСР_{05}$	0,5	0,3	0,4	0,3	0,4	0,5	0,3	0,4

Большое значение для обеспечения питания растений имеет наличие нитратного азота в зоне расположения корневой системы. Нитрифицирующая способность почвы отражает её потенциальные возможности в накоплении минерального азота. В исследованиях отмечено некоторое увеличение нитратного азота при отвальной системе обработки почвы (табл. 4).

Полученные данные говорят о более высоком содержании нитратного азота в паровом поле, что объясняется отсутствием потребления его культурными растениями. В разрезе культур можно отметить лучшую нитрифицирующую способность на посадках картофеля, где почва поддерживалась в рыхлом состоянии. Менее эффективно процесс нитрификации проходил на озимых культурах и клевере. Это связано со значительным уплотнением почвы в этих полях. Из изучаемых систем обработки почвы несколько выше содержание нитратного азота отмечено по отвальной обработке, а минимальное – по мелкой. Следует отметить, что данные по содержанию нитратного азота согласуются с данными по продуцированию углекислоты почвой (r = 0,470), что говорит о средней взаимосвязи между этими признаками.

К биологическим свойствам почвы относится и наличие в почве дождевых червей. Они перерабатывают органическое вещество, превращая его в плодородную почву. Ходы дождевых червей улучшают циркуляцию воды и воздуха в почве. В то же время при механической обработке происходит разрушение ходов червей и корней, нарушается в какой-то мере природное равновесие. В наших исследованиях различные системы обработки почвы не оказали существенного влияния на численность дождевых червей (табл. 5).

Приведённые данные не позволяют выявить какой-либо чёткой закономерности по численности дождевых червей в зависимости от систем обработки почвы. Следует отметить максимальное число дождевых червей под клевером, что, очевидно, связано с отсутствием в течение полутора лет механической обработки почвы в этом поле.

Изучаемые системы обработки вместе с биологическими и другими свойствами почвы оказали влияние на урожайность культур севооборота (табл. 6).

Выводы

1. Выделение углекислоты, а значит и разложение органического вещества в почве, более

Таблица 5 – Количество дождевых червей в пахотном слое почвы, шт./м^2

Система обработки почвы	Культура севооборота							Среднее значение по системе обработки
	пар чистый	озимая пшеница	овёс + клевер	клевер	озимая рожь	картофель	ячмень	
Отв. (к.)	41	41	35	71	42	37	29	42
Пл.	40	41	42	57	39	43	39	43
Кмб.	36	35	37	50	41	38	38	39
Млк.	45	39	38	54	40	40	37	42
Среднее по культуре	40	39	38	58	40	39	36	х
$НСР_{05}$	1,4	0,9	1,3	1,5	1,1	1,3	1,2	1,1

Таблица 6 – Урожайность сельскохозяйственных культур, ц/га

Система обработки почвы	Культура севооборота						Среднее зерновых единиц
	озимая пшеница	овёс + клевер	клевер	озимая рожь	картофель	ячмень	
Отв. (к.)	28,4	22,5	37,9	26,3	207	20,1	27,2
Пл.	29,4	22,2	37,0	27,2	211	19,9	27,6
Кмб.	28,5	22,8	37,3	26,5	210	20,0	27,4
Млк.	27,7	21,9	36,2	25,7	187	19,8	25,9
$НСР_{05}$	0,8	$F_ф<F_{05}$	$F_ф<F_{05}$	0,4	6,7	$F_ф<F_{05}$	

активно проходило по отвальной системе, менее интенсивно – по мелкой. Превышение составило 2,4 мг $C\text{-}CO_2/м^2ч$ в среднем по культурам севооборота.

2. Снижение интенсивности механического воздействия на почву при плоскорезной и мелкой обработках, по сравнению с отвальной, ухудшало условия жизнедеятельности целлюлозоразлагающих микроорганизмов, что выразилось в снижении разложения льняного полотна при экспозиции 60 дней на 0,2 и 0,8% соответственно.

3. Разложение мочевины, внесённой в почву, как показатель биологической активности, более интенсивно проходило по отвальной и комбинированной системам обработки, менее – по плоскорезной и мелкой. Разница составила 0,3 и 0,6 часа.

4. По содержанию нитратного азота в пахотном слое преимущество имела отвальная система обработки почвы, превышение по сравнению с плоскорезной и мелкой составило 0,9 и 1,2 мг/кг соответственно.

5. Больший выход продукции в севообороте получен по плоскорезной системе обработки почвы – 27,6 ц/га зерновых единиц, меньший (25,9 ц/га) – по мелкой. По ней были хуже показатели биологических свойств почвы: меньше интенсивность «дыхания», разложение льняного полотна и содержание нитратного азота.

Литература

1. Николаев, В.А. Влияние разных способов обработки на агрофизические свойства и структурное состояние почвы [Текст] / В.А. Николаев, М.А. Мазиров, С.И. Зинченко // Земледелие. – 2015 – № 5. – С. 18–20.

2. Борин, А.А. Продуктивность севооборота и плодородие почвы при различных технологиях её обработки [Текст] / А.А. Борин, А.Э. Лощинина // Плодородие. – 2015 – № 2 (83). – С. 25–27.

3. Никульников, И.М. Повышение плодородия черноземов [Текст] / И.М. Никульников, О.К. Боронтов // Земледелие. – 2003. – № 5. – С. 30–31.

4. Манейлов, В.В. Обработка почвы в Пензенской области [Текст] / В.В. Манейлов, С.В. Богомазов // Земледелие. – 2005. – № 4. – С. 12–13.

5. Борин, А.А. Урожайность культур севооборота при применении агротехнологий разной интенсивности [Текст] / А.А. Борин, А.Э. Лощинина // Аграрная Россия. – 2018. – № 5. – С. 5–7.

6. Бровкин, В.И. Обработка почвы в первой ротации севооборота [Текст] / В.И. Бровкин, А.Ю. Акимов // Земледелие. – 2002. – № 3. – С. 14.

References

1. Nikolaev, V.A. Vlijanie raznyh sposobov obrabotki na agrofizicheskie svojstva i strukturnoe sostojanie pochvy [Tekst] / V.A. Nikolaev, M.A. Mazirov, S.I. Zinchenko // Zemledelie. – 2015 – № 5. – S. 18–20.

2. Borin, A.A. Produktivnost' sevooborota i plodorodie pochvy pri razlichnyh tehnologijah ejo obrabotki [Tekst] / A.A. Borin, A.Eh. Loshchinina // Plodorodie. – 2015 – № 2 (83). – S. 25–27.

3. Nikul'nikov, I.M. Povyshenie plodorodija chernozemov [Tekst] / I.M. Nikul'nikov, O.K. Borontov // Zemledelie. – 2003. – № 5. – S. 30–31.

4. Manejlov, V.V. Obrabotka pochvy v Penzenskoj oblasti [Tekst] / V.V. Manejlov, S.V. Bogomazov // Zemledelie. – 2005. – № 4. – S. 12–13.

5. Borin, A.A. Urozhajnost' kul'tur sevooborota pri primenenii agrotehnologij raznoj intensivnosti [Tekst] / A.A. Borin, A.Eh. Loshchinina // Agrarnaja Rossija. – 2018. – № 5. – S. 5–7.

6. Brovkin, V.I. Obrabotka pochvy v pervoj rotacii sevooborota [Tekst] / V.I. Brovkin, A.Yu. Akimov // Zemledelie. – 2002. – № 3. – S. 14.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОМИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ В СМЕШАННЫХ ПОСЕВАХ ОВСА С ГОРОХОМ НА ЗЕЛЁНЫЙ КОРМ

О.В. Галкина
старший преподаватель кафедры агрохимии
и землеустройства
ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, г. Иваново

Биоминеральное удобрение, микроорганизмы, биопрепарат, горохо-овсяная смесь, белок, урожайность, нитраты, зелёная масса

Biomineral fertilizer, microorganisms, biological product, pea-oat mixture, protein, yield, nitrates, green mass

Основным направлением для улучшения кормовой базы хозяйств Верхневолжского региона является расширение посевов зернобобовых культур. Целесообразнее возделывать однолетние бобовые в смеси со злаковыми культурами. В Нечернозёмной зоне основными бобовыми культурами служат горох и вика. Смешанные посевы злаковых с бобовыми культурами дольше сохраняют высокое кормовое качество своей зелёной массы не только за счёт более высокого содержания протеина в бобовом компоненте, но и потому, что процесс роста бобовых идёт гораздо дольше, чем злаковых, а вместе с ним – и образование новых листьев, чего у злаковых нет [1]. Бобовые культуры обеспечивают азотофиксацию. Это важнейший биологический процесс, который играет большую роль в круговороте азота в природе и обогащает почву связанным азотом [2]. Преимущество бобовых по способности к накоплению азота реализуется только в том случае, если в почве обеспечиваются необходимые условия, способствующие клубенькообразованию.

Применение биопрепаратов не только увеличивает урожайность и качество продукции, но и обеспечивает вовлечение в агроценоз биологического азота, а также повышает доступность растениям почвенных запасов фосфора и калия [3].

Цель исследования – выявить эффективность применения биоминерального удобрения при возделывании горохо-овсяной смеси на зелёный корм.

Методы исследования

Научно-исследовательская работа по изучению действия биоминерального удобрения на продуктивность горохо-овсяной смеси на зелёный корм выполнялась в течение трёх лет на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве опытной станции Ивановской ГСХА. В результате проведённого агрохимического анализа почвы опытного участка было установлено, что содержание гумуса в почве составило 1,7%, подвижного фосфора 190 мг/кг и подвижного калия 156 мг/кг, pH 5,6.

Погодные условия в среднем за три года исследований соответствовали климатическим условиям данного региона.

Схема опыта представляет полный факторный эксперимент, где были изучены три уровня минерального питания ($N_0P_0K_0$, $P_{60}K_{60}$, $N_{30}P_{60}K_{60}$), а также внесение биоминерального удобрения.

Минеральные удобрения в форме аммиачной селитры, двойного суперфосфата и хлористого калия вносили под предпосевную культивацию согласно схеме опыта. Биоминеральное удобрение получали путём смешивания препарата БисолбиФит с минеральными удобрениями (40 г препарата на 1 кг удобрения) (табл. 1).

Семена гороха в день посева обрабатывались препаратом Ризоторфин из расчёта 200 г на норму семян на 1 га. Для посева использовали следующие сорта: горох Труженик, овёс Боррус.

Таблица 1 – Схема опыта

№ п/п	Вариант
1	Контроль (без удобрений)
2	$P_{60}K_{60}$
3	$N_{30}P_{60}K_{60}$
4	$P_{60}K_{60}$ + БисолбиФит
5	$N_{30}P_{60}K_{60}$ + БисолбиФит

Результаты и обсуждение

На контроле (без применения удобрений) урожайность зелёной массы в смешанных посевах составила 18,0 т/га, внесение фосфорно-калийного удобрения способствовало повышению урожайности до 21,2 т/га зелёной массы, а внесение в почву полного минерального удобрения обеспечило прибавку урожая до 4,9 т/га. При применении биопрепарата БисолбиФит в сочетании с фосфорно-калийным и полным минеральным удобрением урожайность зелёной массы в среднем за 3 года увеличилась на 5,6–6,6 т/га (табл. 2).

Таблица 2 – Урожайность горохо-овсяной смеси на зелёную массу (средняя за 3 года), т/га

№ п/п	Вариант	Средняя урожайность, т/га
1	Контроль (без удобрений)	18,0
2	$P_{60}K_{60}$	21,2
3	$N_{30}P_{60}K_{60}$	22,9
4	$P_{60}K_{60}$ + БисолбиФит	23,6
5	$N_{30}P_{60}K_{60}$ + БисолбиФит	24,6

$НСР_{05}$ – 0,29 т/га

По результатам проведённого химического анализа содержание сырого белка в зелёной массе составило 11% (без применения удобрений), на фоне применения фосфорно-калийного и полного минерального удобрения наблюдалось увеличение его содержания на 5,3–5,4%. В вариантах с внесением биоминерального удобрения содержание белка увеличилось на 6,2–7,5% (табл. 3).

Для оценки качества кормов нами определялось содержание нитратов в зелёной массе (рекомендуемая норма – не более 500 мг/кг ПДК). В вариантах, где не применяли биопрепараты и минеральные удобрения, содержание нитратов в зелёной массе составило 128,0 мг/кг. При внесении фосфорно-калийного удобрения содержание нитратов увеличилось до 138,0 мг/кг. На фоне биоминерального удобрения количество нитратов в зелёной массе составило 304,0 мг/кг (табл. 4).

Без применения удобрений содержание микроорганизмов в почве составило 1,22 млн КОЕ/1 г. На фоне применения фосфорно-калийно-

Таблица 3 – Содержание сырого белка (среднее за 3 года), %

Вариант	Уровни минерального питания				
	$N_0P_0K_0$	$N_0P_{60}K_{60}$	$N_{30}P_{60}K_{60}$	$N_0P_{60}K_{60}$ + БисолбиФит	$N_{30}P_{60}K_{60}$ + БисолбиФит
Овёс + горох	11,0	16,3	16,4	17,2	18,5
$НСР_{05}$	0,3	0,6	0,6	0,8	0,4

Таблица 4 – Содержание нитратов (среднее за 3 года), мг/кг

Вариант	Уровни минерального питания				
	$N_0P_0K_0$	$N_0P_{60}K_{60}$	$N_{30}P_{60}K_{60}$	$N_0P_{60}K_{60}$ + БисолбиФит	$N_{30}P_{60}K_{60}$ + биоминеральное
Овёс + горох	128,0	138,0	190,0	270,0	304,0

$НСР_{05}$ – 0,78

го и полного минерального удобрения содержание микроорганизмов увеличилось до 1,22–1,30 млн КОЕ/1 г. При внесении биоминерального удобрения в почву содержание микроогранизмов в ней повысилось до 1,52 млн КОЕ/1 г сухой почвы (табл. 5).

Таблица 5 – Содержание микроорганизмов в почве в зависимости от применения биопрепаратов (среднее за 3 года), млн КОЕ/1 г сухой почвы (МПА)

Вариант	Уровни минерального питания				
	$N_0P_0K_0$	$N_0P_{60}K_{60}$	$N_{30}P_{60}K_{60}$	$N_0P_{60}K_{60}$ + биоминеральное	$N_{30}P_{60}K_{60}$ + биоминеральное
Овёс + горох	1,22	1,22	1,30	1,45	1,52

Выводы

Таким образом, наши исследования показали эффективность разработанного биоминерального удобрения, полученного путём смешивания препарата БисолбиФит с минеральными удобрениями: при его применении в смешанных посевах овса с горохом выявлена достоверная прибавка урожайности, наблюдается улучшение качества продукции, а также увеличение содержания микроорганизмов в почве.

Литература

1. Бартая, Н.Н. Влияние биопрепаратов на урожайность зеленой массы однолетних злаковых культур в смешанных посевах в условиях Алтайского Приобья [Текст] / Н.Н. Бартая // Вестник алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 7. – С. 13.

2. Завалин, А.А. Оптимизация минерального питания и продуктивности растений при использовании биопрепаратов и удобрений [Текст] / А.А. Завалин // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – № 5. – С. 26.

3. Тихонович, И.А. Биопрепараты в сельском хозяйстве [Текст] / И.А. Тихонович, Ю.В. Круглов. – М., 2005. – С. 18.

References

1. Bartaya, N.N. Vlijanie biopreparatov na urozhajnost' zelenoj massy odnoletnih zlakovyh kul'tur v smeshannyh posevah v uslovijah Altajskogo Priob'ja [Tekst] / N.N. Bartaya // Vestnik altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – № 7. – S. 13.

2. Zavalin, A.A. Optimizacija mineral'nogo pitanija i produktivnosti rastenij pri ispol'zovanii biopreparatov i udobrenij [Tekst] / A.A. Zavalin // Dostizhenija nauki i tehniki APK. – 2015. – № 5. – S. 26.

3. Tikhonovich, I.A. Biopreparaty v sel'skom hozjajstve [Tekst] / I.A. Tikhonovich, Yu.V. Kruglov. – M., 2005. – S. 18.

СОРТА ЛЬНА-ДОЛГУНЦА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ИНОСТРАННОЙ СЕЛЕКЦИИ: СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПО ВЫХОДУ ВОЛОКНА

Т.А. Кудряшова
к.т.н., ведущий научный сотрудник лаборатории агротехнологий
Т.А. Виноградова (фото)
старший научный сотрудник лаборатории агротехнологий
Н.Н. Козьякова
научный сотрудник лаборатории агротехнологий
А.Ю. Кудряшов
инженер-исследователь лаборатории агротехнологий
ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур», г. Торжок

Сорт, лён-долгунец, льнотреста, выход волокна, производство, переработка, потенциал

Variety, fiber flax, flax straw, fiber yield, production, processing, potential

В целях полной и достоверной информации о валовом сборе льноволокна в хозяйствах всех категорий, обеспечения объективной информацией органов государственной власти субъектов Российской Федерации, определения размеров дотационных выплат, предназначенных для компенсации высоких затрат при производстве льнопродукции, в Институте льна, начиная с 2000 года, ведутся работы по установлению нормативов перевода в условное волокно сортов льна-долгунца как отечественной, так и иностранной селекции [1, 2, 3, 4]. В связи с тем, что в последнее время всё более актуальным становится решение проблемы по импортозамещению в различных отраслях сельского хозяйства, в том числе и льноводстве, возникла необходимость в выявлении сортов льна-долгунца отечественного происхождения, конкурентоспособных в отношении количества волокна, полученного в производственных условиях, в сравнении с сортами иностранной селекции [5]. В современных условиях это необходимо сельхозпроизводителю при выборе для возделывания и последующего распространения наиболее перспективных сортов льна-долгунца. Выход волокна (общий) является одним из основных признаков, обуславливающих технологическую ценность льнотресты при переработке [6]. По традиционной технологии при механической обработке льнотресты на льноперерабатывающих предприятиях стремятся к получению максимального общего выхода волокна. Но при этом, в зависимости от особенностей сорта, качества льнотресты, технологии организации и режимов переработки, потенциальные возможности того или иного сорта по выходу волокна проявляются в разной степени. Поэтому своевременная и достоверная информация о реализации потенциальных возможностей сортов, как правило, устанавливаемых при Государственном сортоиспытании, в производственных условиях будет снижать риск дезориентации производителя при приобрете-

нии наиболее выгодного с точки зрения получения необходимого объёма волокна сорта льна-долгунца.

Цель исследований заключалась в сравнительной оценке сортов льна-долгунца отечественной и иностранной селекции по выходу волокна из льнотресты и выявлению сортов льна-долгунца отечественного происхождения, не уступающих по уровню реализации их потенциальных возможностей при получении волокна из льнотресты различного качества на производственном оборудовании льноперерабатывающих предприятий сортам иностранной селекции.

Материалы и методы исследований

Материалом для исследования являлись: льнотреста различного качества сортов льна-долгунца отечественной и иностранной селекции из ряда регионов Российской Федерации и волокно, полученное из неё при переработке в производственных условиях.

Исследования проводили, начиная с 2000 года, в соответствии с методической программой [1, 2, 3, 4]. Программа предусматривала учёт результатов Госсортоиспытания, контрольных разработок льнотресты изучаемых сортов на технологическом оборудовании льноперерабатывающих предприятий по общему выходу волокна и некоторым другим признакам. Для проведения контрольных разработок в период уборки урожая отбирали определённое количество партий льнотресты каждого из сортов таким образом, чтобы были представлены группы низкокачественного (номера 0,50–0,75) и высококачественного льносырья (номер 1,00 и более). Определение качественных характеристик льнотресты с учётом требований по влажности и засорённости осуществляли по действующему ГОСТу 24383-89 «Треста льняная. Требования при заготовках» и ГОСТу 2975-73 «Треста льняная». Переработку льнотресты вели при регламентированных оптимальных режимах в соответствии с «Правилами технической эксплуатации льнозаводов» отдельно по номерам и сортам на технологическом оборудовании льноперерабатывающих предприятий в Тверской, Смоленской, Псковской, Костромской областей. Учёт выхода трёпаного и короткого волокна вели отдельно по каждой партии льнотресты. Определяли также её влажность перед входом и после выхода из сушилки, а также влажность произведённого трепаного и короткого волокна. Обработку результатов осуществляли с применением методов математической статистики [7].

Результаты исследований

Известно, что сорта льна-долгунца различаются по многим признакам и свойствам, таким как продуктивность, качество волокна, сроки созревания, устойчивость к болезням, полеганию и др. Поэтому целесообразно иметь дифференцированную информацию о потенциальных возможностях каждого отдельного сорта с позиции получения определённого количества волокна в зависимости от качества исходного сырья [5]. При проведении работ по установлению нормативов перевода за период исследований с 2000 по 2018 годы общий выход волокна был определён из льнотресты различного качества в ходе контрольных разработок 19-ти сортов отечественного (А-29, Дипломат, Томский-16, Цезарь, Альфа, Смолич, Универсал, Импульс, Тост, Зарянка, Алексим, Томский-17, Александрит, Сурский, Томский-18, Тверской, Ленок, Лидер, А-93) и 11-ти иностранного происхождения (Пралеска, Сюзанна, Лира, Могилевский-2, Агата, Дашковский, Василек, Электра, Веpалин, Эскалина, София). Всего было разработано более пятисот партий льнотресты. Полученные результаты, а также данные Госсортоиспытания по выходу волокна (для районированных сортов) показаны в таблице 1.

Судя по данным таблицы, размах варьирования значений выхода волокна по результатам контрольных разработок для групп сортов отечественной и иностранной селекции существенно не отличается. Так, у сортов отечественного происхождения он составляет 24,3–30,6% (низкокачественная льнотреста), 28,4–34,7% (высококачественная льнотреста); иностранного: 24,4–29,6% и 29,0–34,5% соответственно. Отечественный сорт А-29, иностранные сорта Пралеска и Сюзанна имеют минимальный выход волокна из низкокачественной льнотресты: 24,3; 24,4; 24,4%. Для высококачественной льнотресты наблюдается несколько иная картина: минимум отмечен у сорта А-29 – 28,4% и у сорта Сюзанна – 29,0%. Более высокий выход волокна из льнотресты, имеющей номер 1,00 и более, зафиксирован у сорта Пралеска. Максимальный выход волокна как из низкокачественной, так и из высококачественной льнотресты оказался у отечественного сорта А-93 – 30,6% и 34,7% соответственно, а также у сорта иностранной селекции София (29,0% и 34,5%).

Таким образом, сравнительный анализ набора сортов отечественной и иностранной селекции по выходу волокна из льнотресты различного

Таблица 1 – Сравнительная характеристика сортов льна-долгунца по выходу волокна из льнотресты по данным Госсортоиспытания и результатам контрольных разработок

Наименование сортов	Сорта отечественной селекции			
	Низкокачественная льнотреста		Высококачественная льнотреста	
	номера 0,50–0,75		номер 1,00 и более	
	Выход волокна по данным Госсортоиспытания, %	Выход волокна по результатам контрольных разработок, %	Выход волокна по данным Госсортоиспытания, %	Выход волокна по результатам контрольных разработок, %
А-29	33,3	24,3	34,3	25,0
Дипломат	33,8	23,7	34,8	31,4
Томский-16	34,5	24,6	35,5	29,2
Цезарь	-	-	37,7	29,4
Альфа	-	26,2	-	30,3
Смолич	33,8	27,7	34,8	30,3
Универсал	32,2	28,2	33,2	30,5
Импульс	36,0	27,0	36,1	31,3
Тост	33,2	27,0	34,2	31,3
Зарянка	33,8	27,7	34,8	31,4
Алексим	29,7	27,8	-	31,5
Томский-17	33,2	27,8	34,2	32,2
Александрит	32,7	28,4	33,7	32,2
Сурский	-	-	39,5	32,2
Томский-18	33,0	28,0	34,0	33,3
Тверской	37,5	28,6	38,5	33,3
Ленок	34,7	28,6	36,7	33,3
Лидер	-	29,4	-	33,8
А-93	37,9	30,6	39,8	34,7
Сорта иностранной селекции				
Пралеска	33,0	24,4	34,0	32,3
Сюзанна	-	24,4	-	29,0
Лира	-	25,1	-	29,8
Могилевский-2	36,3	25,2	37,2	30,3
Агата	34,5	25,6	35,5	31,2
Дашковский	36,4	26,3	37,5	31,2
Василек	34,5	27,0	-	32,3
Электра	-	27,0	-	31,2
Веpалин	-	27,8	-	32,2
Эскалина	36,7	28,6	39,8	33,4
София	38,2	29,6	40,3	34,5

качества (при принятой градации: низкокачественная льнотреста – номера 0,50–0,75, высококачественная льнотреста – номер 1,00 и более), полученному при переработке в производственных условиях, показал, что отечественные сорта по этому признаку не уступают иностранным.

Другим важным моментом и для производства, и для переработки определённых сортов льна-долгунца является степень реализации потенциала, заложенного в том или ином сорте по выходу волокна из льнотресты в практической хозяйственной деятельности льноводов. Из та-

блицы видно, что выход волокна как из льнотресты низкого, так и высокого качества по результатам разработок меньше выхода волокна, полученного в ходе Государственного сортоиспытания. Причём, для разных сортов льна-долгунца величина снижения показателя значительно различается. Также можно заметить, что варьирование значений выхода волокна по результатам разработок для высококачественной льнотресты находится в более широком диапазоне, чем по данным Госсортоиспытания. Размах потенциальных возможностей сортов по выходу волокна составлял 6,0% (34,3–40,3%), а при проведении разработок его значение увеличилось до 9,7% (25,0–34,7%).

На рисунках 1 и 2 представлены диаграммы, характеризующие степень реализации потенциала различных сортов по выходу волокна по отно-

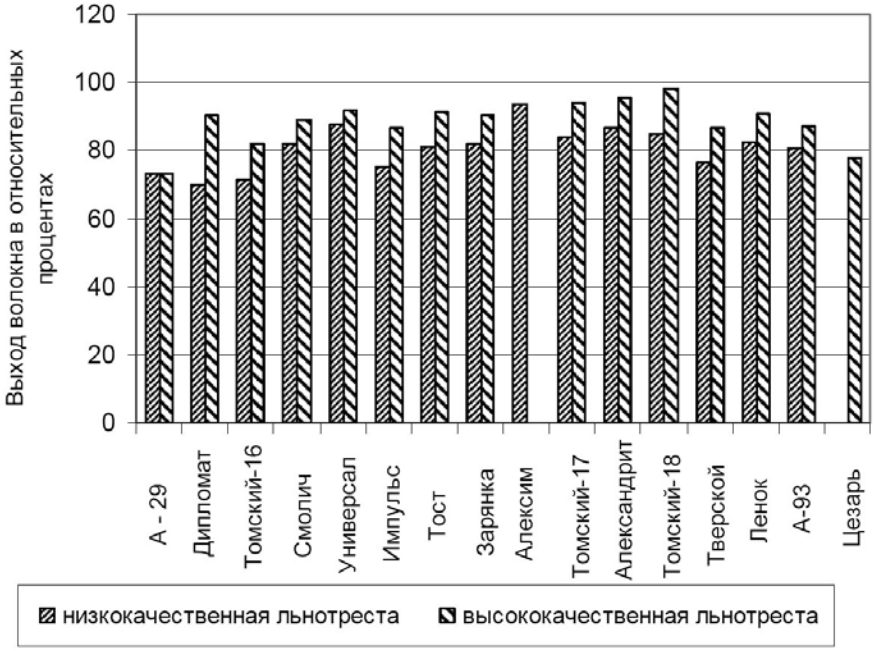


Рисунок 1 - Выход волокна из льнотресты отечественных сортов в производственных условиях в сравнении с результатами Госсортоиспытания

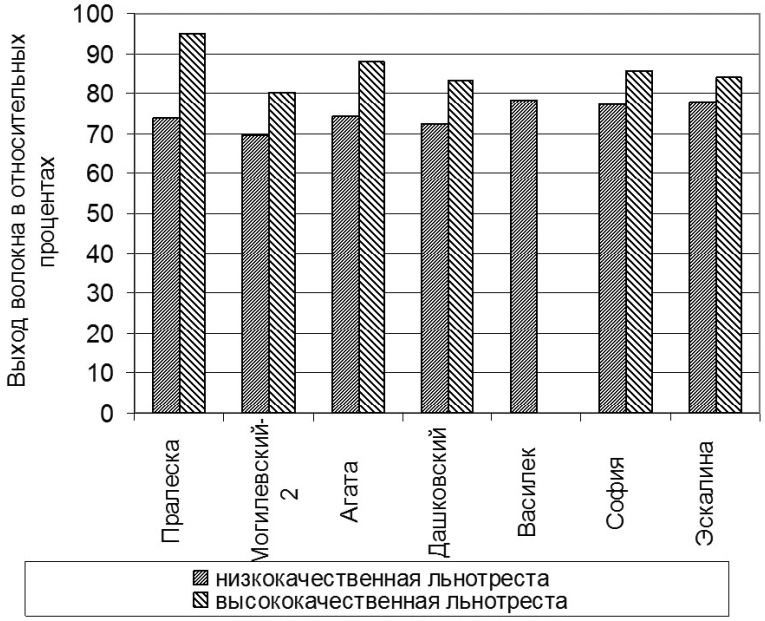


Рисунок 1 - Выход волокна из льнотресты иностранных сортов в производственных условиях в сравнении с результатами Госсортоиспытания

шению к результатам, полученным при Госсортоиспытании, которые приняты за 100%.

Анализ данных, представленных в таблице 1 и на рисунках 1, 2, позволил выявить сорта (в зависимости от качества льнотресты) с максимальной и минимальной реализацией потенциала по признаку «общий выход волокна» при получении волокна в производственных условиях (табл. 2).

Из данных таблицы 2 следует, что реализация потенциальных возможностей лучших сортов по выходу волокна из высококачественной льнотресты выше (98,0– 90,7%), чем из льнотресты номеров 0,50–0,75 (93,6–82,0%). То же относится и к худшим сортам: 69,0–85,6% – для льнотресты номеров 1,00 и более; 69,6–75,0% – для низкокачественной льнотресты. Следует заметить, что сорта отечественной селекции имеют преимущества по выходу волокна из льнотресты различного качества по сравнению с сортами иностранного происхождения.

Таблица 2 – Реализация потенциальных возможностей сортов льна-долгунца по признаку «общий выход волокна» в производственных условиях

Наименование сорта			
Качество льнотресты			
0,50–0,75		1,00 и более	
Лучшие сорта	Худшие сорта	Лучшие сорта	Худшие сорта
Размах отклонений			
93,6–82,0%	69,6–75,0%	98,0–90,7%	69,0–85,6%
Универсал	Томский-16	Дипломат	А-29
Александрит	А-29	Томский-18	Могилевский-2
Алексим	Пралеска	Александрит	Дашковский
Томский-18	Могилевский-2	Пралеска	Томский-16
Томский-17	Дашковский	Тост	Цезарь
Смолич	Дипломат	Универсал	Эскалина
Ленок	Импульс	Томский-17	София

Вывод

В результате проведённых исследований выявлены сорта льна-долгунца отечественной селекции, не уступающие по выходу волокна сортам иностранной селекции и превосходящие их по реализации потенциальных возможностей по этому признаку при получении волокна из льнотресты различного качества в производственных условиях. К наиболее перспективным относятся новые сорта селекции Института льна: Александрит, Универсал, Дипломат.

Литература

1. Кудряшова, Т.А. Разработка нормативов перевода льнотресты в волокно для новых селекционных сортов льна-долгунца [Текст] / Т.А.Кудряшова, Т.А. Виноградова // Проблемы повышения технологического качества льна-долгунца: материалы международ. науч.-практ. конф. – Торжок, 2005. – С. 258–261.

2. Кудряшова, Т.А. Определение нормативов перевода льнотресты новых сортов льна-долгунца в волокно [Текст] / Т.А. Кудряшова, Т.А. Виноградова // Основные результаты и направления развития научных исследований по льну-долгунцу: материалы международ. науч.-практ. конф. – Торжок, 2010. – С. 285–290.

3. Кудряшова, Т.А. Нормативы перевода в волокно льнотресты новых сортов льна-долгунца и эффективность их применения [Текст] / Т.А. Кудряшова, Т.А. Виноградова // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – № 8. – С. 12–14.

4. Большакова, С.Р. Разработка нормативов перевода в волокно льнотресты современных сортов льна-долгунца и анализ эффективности их применения [Текст] // С.Р. Большакова, Т.А. Кудряшова, Т.А. Виноградова, Н.Н. Козьякова // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2018. – № 3 (24). – С. 31–37.

5. Павлова, Л.Н. Селекционная работа во ВНИИЛ: результаты и направления [Текст] / Л.Н. Павлова, Т.А. Рожмина // Льноводство: современное состояние и перспективы развития технологии в льноводстве: материалы межрегиональной науч.-практ. конф. с международ. участием. – Томск, 2017. – С. 64–69.

6. Кудряшова, Т.А. Технологическая ценность современных сортов льна-долгунца Томской шкалы селекции [Текст] / Т.А. Кудряшова, Т.А. Виноградова // Льноводство: современное состояние и перспективы развития: материалы межрегиональной науч.-практ. конф. с международ. участием. – Томск, 2017. – С. 70–73.

7. Лакин, Г.Ф. Биометрия [Текст] / Г.Ф. Лакин. – М.: «Высшая школа», 1980. – 291 с.

References

1. Kudryashova, T.A. Razrabotka normativov perevoda l'notresty v volokno dlja novyh selekcionnyh sortov l'na-dolgunca [Tekst] / T.A. Kudryashova, T.A. Vinogradova // Problemy povyshenija tehnologicheskogo kachestva l'na-dolgunca: materialy mezhdunarod. nauch.-prakt. konf. – Torzhok, 2005. – S. 258–261.

2. Kudryashova, T.A. Opredelenie normativov perevoda l'notresty novyh sortov l'na-dolgunca v volokno [Tekst] / T.A. Kudryashova, T.A. Vinogradova // Osnovnye rezul'taty i napravlenija razvitija nauchnyh issledovanij po l'nu-dolguncu: materialy mezhdunarod. nauch.-prakt. konf. – Torzhok, 2010. – S. 285–290.

3. Kudryashova, T.A. Normativy perevoda v volokno l'notresty novyh sortov l'na-dolgunca i jeffektivnost' ih primenenija [Tekst] / T.A. Kudryashova, T.A. Vinogradova // Dostizhenija nauki i tehniki APK. – 2015. – № 8. – S. 12–14.

4. Bol'shakova, S.R. Razrabotka normativov perevoda v volokno l'notresty sovremennyh sortov l'na-dolgunca i analiz jeffektivnosti ih primenenija [Tekst] // S.R. Bol'shakova, T.A. Kudryashova, T.A. Vinogradova, N.N. Koz'yakova // Agrarnyj vestnik Verhnevolzh'ja. – 2018. – № 3 (24). – S. 31–37.

5. Pavlova, L.N. Selekcionnaja rabota vo VNIIL: rezul'taty i napravlenija [Tekst] / L.N. Pavlova, T.A. Rozhmina // L'novodstvo: sovremennoe sostojanie i perspektivy razvitija tehnologii v l'novodstve: materialy mezhregional'noj nauch.-prakt. konf. s mezhdunarod. uchastiem. – Tomsk, 2017. – S. 64–69.

6. Kudryashova, T.A. Tehnologicheskaja cennost' sovremennyh sortov l'na-dolgunca Tomskoj shkaly selekcii [Tekst] / T.A. Kudryashova, T.A. Vinogradova // L'novodstvo: sovremennoe sostojanie i perspektivy razvitija: materialy mezhregional'noj nauch.-prakt. konf. s mezhdunarod. uchastiem. – Tomsk, 2017. – S. 70–73.

7. Lakin, G.F. Biometrija [Tekst] / G.F. Lakin. – M.: «Vysshaja shkola», 1980. – 291 s.

ОБЪЯВЛЕНИЕ

В издательстве ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА в 2017 году вышла монография «СЕЛЕКЦИОННЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ЯРОСЛАВСКОГО СКОТА»

Н.М. Косяченко, А.В. Коновалов, М.А. Сенченко, Р.Д. Гарин.

В монографии рассмотрены вопросы реализации генетического потенциала молочной продуктивности коров ярославской породы при различных технологиях содержания. Представлены результаты исследований по совершенствованию методов управления селекционным процессом на основе выявления генетического потенциала молочной продуктивности коров ярославской породы при различных технологиях содержания. Предложена стратегия, позволяющая получить селекционно-экономический эффект при раздое по максимальной лактации. Впервые применен симплекс-метод и уравнения множественных регрессий для оптимизации селекционного процесса, что позволяет увеличить эффективность использования матерей коров.

Монография предназначена для научных работников, студентов и аспирантов ВУЗов и НИИ селекционного профиля, приведённые рекомендации увеличивают селекционно-экономический эффект при работе с крупным рогатым скотом ярославской породы.

УДК 636.03; ББК 46.0; ISBN 978-5-98914-171-5; 140 стр.

ПО ВОПРОСАМ ПРИОБРЕТЕНИЯ ОБРАЩАТЬСЯ ПО АДРЕСУ:
150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА
e-mail: e.bogoslovskaya@yarcx.ru

СКРИНИНГ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТООБРАЗЦОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ПО ЭЛЕМЕНТАМ СТРУКТУРЫ УРОЖАЙНОСТИ И ЕЁ СТАБИЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРА НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ

О.В. Левакова (фото)
к.с.-х.н., старший научный сотрудник отдела селекции и семеноводства
М.И. Банникова
младший научный сотрудник отдела селекции и семеноводства
Институт семеноводства и агротехнологий – филиал ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», с. Подвязье

Озимая пшеница, перспективные сортообразцы, структура урожайности, корреляция, устойчивость, стабильность

Winter wheat, promising varieties, yield structure, correlation, resistance, stability

Озимая пшеница – важнейшая продовольственная культура, которая по значимости и площадям возделывания занимает ведущее место среди других зерновых культур. Создание инновационного сорта с максимально высоким уровнем продуктивности и стабильности – конечная цель работы селекционера. Продуктивность является важнейшим признаком и на сегодняшний день имеет первостепенное значение [1]. Перспективным методом оценки сортов пшеницы, моделирования её новых форм является структурный анализ зрелых растений по элементам продуктивности [2], позволяющий ретроспективно судить об особенностях морфогенетических процессов у растений в пределах поля в разные периоды онтогенеза. Для научного обоснования агротехнических приёмов при селекции на высокую продуктивность необходимо изучать и анализировать те структурные элементы, из которых складывается урожайность [3].

Для изучения этого вопроса необходимо знать причинные связи между отдельными элементами структуры урожайности, так как успехи селекции будут в значительной мере зависеть от знания закономерностей формирования урожая. Каждый из компонентов структурных показателей продуктивности на ранних стадиях онтогенеза растений может варьировать в разной степени. Учитывая, что урожайность слагается из многих её компонентов, в ускорении селекционного процесса важное значение имеют более стабильные признаки. Надо учитывать и то, что сортовые особенности форми-

рования урожая для каждого конкретного сорта остаются неизменными, независимо от гидротермических условий и агротехники выращивания [4, 5].

Помимо компонентов структуры продуктивности, экологической стабильности сортов, их устойчивость к лимитирующим факторам среды и способность давать высокий и стабильный урожай привлекают всё большее внимание селекционеров. Анализ сортов, выращенных в годы с различными погодно-климатическими условиями, позволяет оценить параметры адаптивности и стабильности.

На основании вышеизложенного возник интерес выявить наиболее адаптированные к условиям Рязанской области перспективные сортообразцы озимой мягкой пшеницы по элементам продуктивности и основным хозяйственно ценным признакам в сравнении со стандартами для дальнейшей селекции.

Методика исследований

Исследования проводили в условиях ИСА – филиала ФГБНУ ФНАЦ ВИМ в 2016–2018 гг. в конкурсном сортоиспытании. Конкурсное сортоиспытание завершает создание сортов, даёт возможность сделать окончательную оценку и решить вопрос о передаче самых лучших на Госсортоиспытание. В испытании участвовало 3 сорта и 12 линий местной селекции. Почва опытного участка тёмно-серая, лесная тяжелосуглинистая. Агрохимические показатели: реакция почвенного раствора – $pH_{сол.}$ 5,25, $pH_{гидролит.}$ 4,92 мг-экв/100 г, содержание гумуса – 5,3% (по Тюрину), содержание подвижного фосфора – 340 мг/кг почвы (по Кирсанову), содержание обменного калия – 192 мг/кг почвы (по Кирсанову), азот общий – 0,25 %, азот гидролизный – 122,8 мг/кг. Предшественник – чёрный пар. Стандартный сорт – Ангелина. Опыт закладывали на делянках 10 м^2, в четырёхкратной повторности. Норма высева 5,0 млн всхожих зёрен на га. Учёт стеблестоя проводили на закреплённых площадках по всходам и перед уборкой урожая. Структурный анализ снопов осуществляли в лабораторных условиях по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [6]. В процессе исследований пользовались методическими указаниями ВИР [7].

Статистическая обработка результатов проведена по методике полевого опыта [8] с использованием программ «Diana» и Microsoft «Excel». Устойчивость к болезням оценивалась в условиях естественного фона к природной популяции патогенов. Уровень устойчивости сортов к стрессовым условиям произрастания (У2-У1) рассчитан по А.А. Гончаренко [9]. Индекс стабильности и коэффициент вариации рассчитан по А.А. Грязнову [10], показатель уровня стабильности и урожайности сорта (ПУСС) – по Э.Д. Неттевичу и др. [11]. Погодные условия за годы исследований значительно отличались по температуре воздуха и количеству атмосферных осадков как между собой, так и от среднемноголетних данных, что способствовало объективной оценке изучаемого селекционного материала.

Результаты исследований

Одну из самых трудоёмких задач представляет селекция на продуктивность, поскольку в одном сорте необходимо сочетание большого числа ценных признаков [12, 13]. Урожайность озимой пшеницы зависит от уровня гармоничного развития элементов продуктивности.

За годы исследований изучаемые номера озимой пшеницы по-разному реализовали свой генетический потенциал продуктивности. В наших условиях средняя урожайность испытываемых номеров варьировала от 7,21 т/га у линии Л 53/18 до 8,34 у линии Л 34/18 (табл. 1). Урожайность стандартного сорта Ангелина составила 7,59 т/га. В среднем урожайность по выделенным номерам составила 7,4 т/га (Cv = 5,4%). За годы исследований высокую урожайность номера озимой пшеницы сформировали во влажном 2017 году с колебаниями от 7,31 до 9,78 т/га. Максимальную урожайность в этом году имели линии Л 43/18 (9,78 т/га), Л 34/18 (9,69 т/га), Л 48/19 (9,41 т/га), Л 31/18 (8,85 т/га), Л 49/18 (8,78 т/га).

Высота растений имеет немаловажное значение, так как связана с устойчивостью к полеганию, которая, в свою очередь, влияет на урожайность. Высота растений у номеров озимой пшеницы колебалась от 89 до 108 см, то есть основная масса выделенных номеров относилась к группе низкорослых растений (86–105 см). Практически все выделенные селекционные линии имели высокий уровень устойчивости к полеганию – 8–9 баллов (табл. 2).

Корреляционная зависимость между высотой растений и урожайностью варьировала по годам от очень слабой отрицательной (r = –0,06) в 2017 году до очень слабой (r = +0,28) в 2018 году.

Выделенные линии озимой пшеницы имели продуктивную кустистость в пределах от 2,5 до 3,2. Наиболее высокая продуктивная кустистость

(более 3,0 продуктивных стеблей на растение) отмечена у линий Л 34/18, Л 49/18, Л 37/18, Л 45/18, Л 48/18, Л 47/18.

Структура главного колоса имела существенные различия у изучаемых номеров. Длина колоса варьировала в пределах от 8,5 см (Л 49/18) до 11,2 см (Л 31/18).

У стандартного сорта Ангелина длина колоса составила 8,9 см. В колосе было сформировано от 32,6 до 42,5 шт. зёрен. Наибольшее их количество зафиксировано у линий Л 47/18 (42,5), Л 37/18 (41,9), Л 43/18 (41,6), Л 48/18 (41,6). Масса зерна с колоса варьировала от 1,73 г (Л 65/18) до 2,15 (Л 34/18 и Л 37/18), у стандартного сорта она составила 1,93 г.

Основная масса номеров в опыте сформировали крупное зерно – масса 1000 зёрен у них была с колебаниями от 45,5 г (Л 47/18) до 53,5 г (Л 34/18). У стандартного сорта Ангелина она составила 47,3 г. Мелкозёрные образцы с массой 1000 зёрен менее 40 г в нашем опыте отсутствовали.

В результате исследований было установлено, что коэффициент продуктивной кустистости, масса зерна с колоса и масса 1000 зёрен в некоторой степени повлияли на урожайность. Между этими показателями была установлена положительная корреляционная зависимость (r = +0,43; r = +0,36; r = +0,36 соответственно).

Все исследуемые сортообразцы озимой пшеницы относились к среднеспелой группе спелости. Перезимовка варьировала от 88,7% (Л 48/19) до 99,4% (Л 65/18). Зимостойкость стандартного сорта Ангелина составила 98,5%.

Использование современного исходного материала позволило резко увеличить результативность трансгрессивной селекции и получить новые линии с комплексной устойчивостью к наиболее распространённым болезням, которая

Таблица 1 – Элементы структуры урожайности сортов и перспективных номеров озимой пшеницы в конкурсном сортоиспытании, 2016–2018 гг.

Название		Высота, см	Коэффициент продуктивной кустистости	Главный колос			Масса 1000 зёрен с колоса, г	Урожайность, т/га	Отклонение от стандарта, ±
				Длина колоса, см	Масса зерна с колоса, г	Число зёрен с колоса, шт.			
Ангелина, стандарт		94	3,1	8,9	1,93	37,7	47,3	7,59	-
Виола		89	2,9	10,3	2,06	39,4	51,1	7,52	–0,07
Даная		102	2,9	10,1	1,84	37,1	49,6	7,86	+0,27
Л 31/18		89	2,9	11,2	1,83	36,2	51,5	8,25	+0,66
Л 34/18		86	3,1	9,15	2,15	39,4	53,5	8,34	+0,75
Л 43/18		91	2,8	10,0	1,98	41,6	46,9	7,46	-0,13
Л 65/18		93	2,5	9,9	1,73	38,7	46,2	7,45	-0,14
Л 49/18		107	3,0	8,5	1,82	32,6	53,4	7,92	+0,33
Л 37/18		107	3,1	10,2	2,15	41,9	50,1	7,82	+0,23
Л 45/18		108	3,2	9,1	2,01	38,4	51,7	8,13	+0,54
Л 51/18		91	2,8	9,8	1,98	37,9	51,8	7,5	–0,09
Л 48/18		90	3,1	9,9	2,03	41,6	48,5	8,15	+0,56
Л 36/18		107	2,8	9,4	1,98	40,6	48,6	7,59	0
Л 4718		94	3,1	9,9	2,03	42,5	45,5	8,08	+0,49
Л 53/18		97	2,9	9,6	1,8	35,8	49,5	7,21	–0,38
Среднее по опыту		90,8	2,7	9,2	1,9	36,5	46,7	7,4	x
Коэффициент вариации, C_v, %		8,6	7,4	7,6	5,6	7,4	5,4	5,4	x
$НСР_{0,05}$	2016 г.	x	x	x	x	x	x	0,88	x
	2017 г.	x	x	x	x	x	x	0,65	x
	2018 г.	x	x	x	x	x	x	0,61	x

Таблица 2 – Показатели хозяйственно ценных признаков, стрессоустойчивости и стабильности перспективных номеров озимой пшеницы в конкурсном сортоиспытании, 2016–2018 гг.

Название	Вегетационный период, дней	Перезимовка, %	Устойчивость к, балл				Стрессоустойчивость У2-У1	Индекс стабильности (L´)	Показатель уровня стабильности сорта (ПУСС), %
			полеганию	мучнистой росе	бурой ржавчине	септориозу			
Ангелина, стандарт	325	98,5	9,0	7,5	7,0	7,5	–1,38	8,2	100
Виола	321	98,7	9,0	7,0	8,5	7,0	–2,23	5,4	67,6
Даная	324	98,4	8,5	8,0	7,5	7,5	–2,17	5,6	70,8
Л 31/18	327	98,1	8,0	8,0	8,0	7,0	–1,26	10,5	139,3
Л 34/18	326	95,4	9,0	8,0	8,0	7,0	–2,70	5,1	68,1
Л 43/18	323	99,2	9,0	6,0	8,0	8,0	–0,90	12,9	159,5
Л 65/18	323	99,4	8,5	7,5	6,0	7,0	–2,49	5,0	63,3
Л 49/18	323	98,9	9,0	8,0	7,0	8,0	–1,52	8,0	101,9
Л 37/18	324	97,6	8,5	8,5	7,5	7,5	–2,50	3,9	44,5
Л 45/18	322	96,9	8,5	7,0	8,0	8,0	–1,26	10,5	137,2
Л 51/18	321	93,7	8,5	7,0	8,5	7,5	–1,51	7,3	88,0
Л 48/19	322	88,7	9,0	7,5	7,5	7,5	–2,18	5,9	77,4
Л 36/18	322	95,7	8,5	7,0	7,5	7,0	–2,06	4,1	65,4
Л 47/18	318	96,5	9,0	7,5	6,0	7,5	–1,68	6,7	84,9
Л 53/18	324	98,3	9,0	7,5	7,5	7,5	–3,03	3,6	44,7

сочетается с высокой продуктивностью и устойчивостью к полеганию.

Важнейшими факторами, влияющими на устойчивость и адаптивность растений, являются агроклиматические условия территории выращивания. Поэтому изучение динамики урожайности в зависимости от постоянно меняющихся погодных условиях может выявить наиболее ценные адаптивные сорта с наименьшими колебаниями урожайности, что позволит повысить экологическую стабильность озимого клина в различных регионах.

На основании проведённых исследований было установлено, что самую высокую устойчивость к стрессу имеют линии Л 43/18 (–0,90) и Л 31/18, Л 45/18 (–1,26); самую низкую стрессоустойчивость – линии Л 53/18 (–3,03), Л 34/18 (–2,7), Л 65/18 (–2,49).

Образцы, приспособленные к данным условиям произрастания, обладают высоким индексом стабильности (L´). Максимальный индекс стабильности отмечен у линий Л 45/18 – 10,5, Л 31/18 – 10,5, Л 43/18 – 12,9. Это указывает на то, что данные линии оптимально подходят для выращивания в сельскохозяйственной зоне Рязанской области. Самый низкий индекс стабильности имела линия Л 53/18 – 3,6.

В анализируемом нами опыте показатель уровня стабильности урожайности (ПУСС) изменялся от 44,5% у Л 37/18 до 159,5% у линии Л 43/18. ПУСС является комплексным показателем гомеостатичности, поскольку позволяет одновременно учитывать уровень и стабильность урожайности и характеризует способность образца отзываться на улучшение условий выращивания, а при их ухудшении – поддерживать достаточно высокий уровень продуктивности. Чем выше ПУСС, тем сорт лучше. Достоверно по уровню стабильности урожайности превысили стандарт линии Л 43/18 (159,5%), Л 31/18 (139,3%) и Л 45/18 (137,2%).

Выводы

Различия в селекционном прессинге обусловили соответствующие различия в тренде селекционного улучшения сортов озимой пшеницы по перечисленным выше признакам. На основании проведённых исследований в конкурсном сортоиспытании нами были выделены наиболее перспективные сортообразцы, способные формировать посевы с высокими показателями

элементов структуры урожайности, высокой зимостойкостью, оптимальным вегетационным периодом, устойчивостью к полеганию и основным патогенным заболеваниям. Выделенные линии Л 43/18, Л 31/18 и Л 45/18, помимо высоких вышеперечисленных показателей, обладают высокой пластичностью и стабильностью в условиях Рязанской области.

Литература

1. Ковтун, В.И. Урожайность и элементы структуры у сортообразцов озимой мягкой пшеницы в условиях Ростовской области [Текст] / В.И. Ковтун, О.В. Скрипка // Эволюция научных технологий в растениеводстве: в честь 90-летия со дня образования Краснодарского НИИСХ им. П.П. Лукьяненко. – Краснодар, 2004.– Том 1. – С. 104–109.

2. Торок, Е.А. Метод анализа структуры урожая по З.А. Морозовой и его значение для селекционной практики [Текст] / Е.А. Торок, А.А. Торок // Сельскохозяйственная биология. – 2009. – № 1. – С. 118–124.

3. Ковтун, В.И. Урожайность и элементы ее структуры у новых сортообразцов мягкой пшеницы [Текст] / В.И. Ковтун // Земледелие. – 2014. – № 5. – С. 43–44.

4. Долгодворова, Л.И. Селекция полевых культур на качество [Текст] / Л.И. Долгодворова. – М.: МСХА, 1995. – С. 25–67.

5. Писарев, В.Е. Селекция зерновых культур [Текст] / В.Е. Писарев. – М.: Колос, 1964. – 317 с.

6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [Текст] / под ред. В.И. Головачева, Е.В. Кириловской. – М., 1989. – 194 с.

7. Пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы, эгилопса и тритикале [Текст]: метод. указания / А.Ф. Мережко, Р.А. Удачин, В.Е. Зуев и др.: под ред. проф. А.Ф. Мережко. – СПб., 1999. – 82 с.

8. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований [Текст] / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.

9. Гончаренко, А.А. Об адаптивности и экологической устойчивости сортов зерновых культур [Текст] / А.А. Гончаренко // Вестник Россельхозакадемии. – 2005. – № 6. – С. 49–53.

10. Грязнов, А.А. Селекция ячменя в Северном Казахстане [Текст] / А.А. Грязнов // Вестник РАСХН. – 2005. – № 6. – С. 49–53.

11. Неттевич, Э.Д. Повышение эффективности отбора яровой пшеницы на стабильность урожайности и качества зерна [Текст] / Э.Д. Неттевич, А.И. Моргунов, М.И. Максименко // Вестник с.-х. науки. – 1985. – № 1. – С. 66–73.

12. Ковтунов, В.В. Исходный материал для селекции сорго [Текст] / В.В. Ковтунов, С.И. Горпиниченко, Н.А. Беседа // Вестник аграрной науки Дона. – 2010. – № 2. – С. 76–80.

13. Марченко, Д.М. Семеноводство озимой пшеницы в Ростовской области [Текст] / Д.М. Марченко, Г.А. Филенко, Е.И. Некрасов // Достижения науки и техники в АПК. – 2016. – № 11. – С. 57–59.

References

1. Kovtun, V.I. Urozhajnost' i jelementy struktury u sortoobrazcov ozimoj mjagkoj pshenicy v uslovijah Rostovskoj oblasti [Tekst] / V.I. Kovtun, O.V. Skripka // Jevoljucija nauchnyh tehnologij v rastenievodstve: v chest' 90-letija so dnja obrazovanija Krasnodarskogo NIISH im. P.P. Luk'yanenko. – Krasnodar, 2004.– Tom 1. – S. 104–109.

2. Torok, E.A. Metod analiza struktury urozhaja po Z.A. Morozovoj i ego znachenie dlja selekcionnoj praktiki [Tekst] / E.A. Torok, A.A. Torok // Sel'skohozjajstvennaja biologija. – 2009. – № 1. – S. 118–124.

3. Kovtun, V.I. Urozhajnost' i jelementy ee struktury u novyh sortoobrazcov mjagkoj pshenicy [Tekst] / V.I. Kovtun // Zemledelie. – 2014. – № 5. – S. 43–44.

4. Dolgodvorova, L.I. Selekcija polevyh kul'tur na kachestvo [Tekst] / L.I. Dolgodvorova. – M.: MSHA, 1995. – S. 25–67.

5. Pisarev, V.E. Selekcija zernovyh kul'tur [Tekst] / V.E. Pisarev. – M.: Kolos, 1964. – 317 s.

6. Metodika gosudarstvennogo sortoispytanija sel'skohozjajstvennyh kul'tur [Tekst] / pod red. V.I. Golovacheva, E.V. Kirilovskoj. – M., 1989. – 194 s.

7. Popolnenie, sohranenie v zhivom vide i izuchenie mirovoj kollekcii pshenicy, jegilopsa i tritikale [Tekst]: metod. ukazanija / A.F. Merezhko, R.A. Udachin, V.E. Zuev i dr.: pod red. prof. A.F. Merezhko. – SPb., 1999. – 82 s.

8. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskoj obrabotki rezul'tatov issledovanij [Tekst] / B.A. Dospekhov. – M.: Kolos, 1979. – 416 s.

9. Goncharenko, A.A. Ob adaptivnosti i jekologicheskoj ustojchivosti sortov zernovyh kul'tur [Tekst] / A.A. Goncharenko // Vestnik Rossel'hozakademii. – 2005. – № 6. – S. 49–53.

10. Gryaznov, A.A. Selekcija jachmenja v Severnom Kazahstane [Tekst] / A.A. Gryaznov // Vestnik RASHN. – 2005. – № 6. – S. 49–53.

11. Nettevich, Eh.D. Povyshenie jeffektivnosti otbora jarovoj pshenicy na stabil'nost' urozhajnosti i kachestva zerna [Tekst] / Eh.D. Nettevich, A.I. Morgunov, M.I. Maksimenko // Vestnik s.-h. nauki. – 1985. – № 1. – S. 66–73.

12. Kovtunov, V.V. Ishodnyj material dlja selekcii sorgo [Tekst] / V.V. Kovtunov, S.I. Gorpinichenko, N.A. Beseda // Vestnik agrarnoj nauki Dona. – 2010. – № 2. – S. 76–80.

13. Marchenko, D.M. Semenovodstvo ozimoj pshenicy v Rostovskoj oblasti [Tekst] / D.M. Marchenko, G.A. Filenko, E.I. Nekrasov // Dostizhenija nauki i tehniki v APK. – 2016. – № 11. – S. 57–59.

ОБЪЯВЛЕНИЕ

В ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА в 2019 году издано электронное учебно-методическое пособие в двух частях

«ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ»

Авторы В.В. Шмигель, А.С. Угловский

2 электрон. опт. диска (CD-R)

В учебно-методическом пособии рассмотрены общие вопросы электроснабжения, представлены виртуальные лабораторные работы по дисциплине «Электроснабжение», разработанные в соответствии с программой курса для студентов бакалавриата по направлению «Агроинженерия», профиль «Электрооборудование и электротехнологии в АПК». Излагаемый материал сопровождается примерами и программами в Simulink, существенно облегчающими освоение курса электроснабжения.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов аграрных высших учебных заведений.

УДК 621.318; ББК 31.26; ISBN 978-5-98914-207-1

ПО ВОПРОСАМ ПРИОБРЕТЕНИЯ ОБРАЩАТЬСЯ ПО АДРЕСУ:
150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58,
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА

e-mail: e.bogoslovskaya@yarcx.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ГЕНЕТИЧЕСКОГО МАРКИРОВАНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ БЕЛКОВОМОЛОЧНОСТИ И УЛУЧШЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОЛОКА КОРОВ

Ю.А. Михайлова (фото)
к.с.-х.н., старший преподаватель кафедры биотехнологии
Р.В. Тамарова
д.с.-х.н., профессор, профессор кафедры зоотехнии
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, г. Ярославль

ДНК-технологии, маркер, ген каппа-казеина, белковомолочность, творог, выход, качество

DNA technology, marker, kappa casein gene, protein milking quality, cottage cheese, yield, quality

Качество белковомолочных продуктов зависит не только от технологии их производства, но и физико-химических свойств сырого молока, большая часть которых наследственно обусловлена. В связи с тем, что перерабатывающие предприятия заинтересованы в закупках качественного сырья для выработки этих продуктов, перед производителями ставится задача увеличения производства молока с заданными свойствами [1, 2].

Решению проблемы может в значительной степени способствовать внедрение биотехнологий, таких как ДНК-тестирование животных, особенно быков-производителей и маточного поголовья селекционного ядра по генам, контролирующим синтез белков молока. Зарубежными и отечественными учёными при изучении полиморфизма белков молока выявлен ген каппа-казеина, маркирующий белковомолочность и технологические свойства молока у коров разных пород. Опыт многих стран свидетельствует о важности селекции коров по белковомолочности, так как это во многом определяет пищевую ценность молока и его технологические свойства. Наиболее часто у крупного рогатого скота встречаются аллели А и В каппа-казеина, в трёх различных сочетаниях генотипов – АА, АВ, ВВ. Доказано, что В-аллель является надёжным маркером более высокого содержания белка в молоке, лучших его технологических свойств и большего выхода творога и сыра [3, 4, 5, 6].

Цель наших исследований – оценить белковомолочность коров, выход и качество творога из молока ярославских чистопородных коров с разными генотипами каппа-казеина. Ярославская порода составляет 73% от общего поголовья молочного скота в Ярославской области, т.е. является основной.

Материал и методика исследований

Для анализа генотипированы 22 полновозрастные коровы в стаде ведущего племзавода по ярославской породе – АО «Племзавод Ярославка». ДНК-диагностику вели в лаборатории ДНК-технологии Всероссийского НИИ племенного дела методом ПЦР-ПДРФ. Главным признаком методического отбора коров в группы для анализа явля-

лось содержание белка в молоке: целевой стандарт отбора не ниже 3,5% – у ярославских чистопородных коров.

В технологическом отделе ГБУ ЯО «Ярославский государственный институт контроля качества сырья и пищевых продуктов» производили экспериментальные образцы творога. Для изготовления творога отобрали 3 партии молока, каждая из которых была получена от коров с генотипами АА, АВ и ВВ каппа-казеина (по 3 головы каждого генотипа). Творог вырабатывали из цельного, ненормализованного молока и сквашенного: а) естественным способом, б) с добавлением сычужного фермента и хлористого кальция, с последующим удалением сыворотки путём самопрессования. Окончание сквашивания определяли по титруемой кислотности сгустка, которая должна быть в пределах 70–80 Т при кислотном и 55–60 Т при кислотно-сычужном способах, и на излом сгустка.

Массовая доля жира, белка и влаги творога определялись соответственно по ГОСТ 5867-90, ГОСТ Р 53951-2010 и ГОСТ Р 54668-2011. Выход творога рассчитывали в процентах, путём отношения массы творога к массе молока. Органолептическая оценка творога была проведена дегустационной комиссией в количестве 10 человек в соответствии с ГОСТ 31453-2013.

Результаты исследований

Результаты показателей белковомолочности коров с разными генотипами каппа-казеина представлены в таблице 1.

Из таблицы 1 видно, что содержание белка в молоке коров с генотипом ВВ каппа-казеина по первой лактации относительно невысокое у всех подконтрольных коров. В среднем за ряд лактаций этот показатель повышается на 0,1% при одновременном увеличении жирномолочности на 0,2% и удоев коров. Это является ценной особенностью ярославской породы. Выход молочного белка у коров с генотипом ВВ по каппа-казеину достоверно выше, чем у животных с генотипом АА (на 30 кг, или 16,4% при Р > 0,95). Для более точного расчёта наглядности разности между коровами с разными генотипами каппа-казеина мы использовали комплексный показатель (суммарное количество молочного жира и белка), который позволяет оценить молочную продуктивность коров одновременно по трём признакам – удою, МДЖ и МДБ в молоке. Установлено, что суммарный выход молочного жира и белка у подконтрольных коров с генотипом ВВ каппа-казеина в среднем за ряд лактаций больше за счёт удоя на 70,5 кг (16,6%) и 33,4 кг (7,2%) соответственно, чем у коров с генотипами АА и АВ.

Результаты выработки творога, полученного кислотным и кислотно-сычужным способами, из молока ярославских чистопородных коров представлены в таблице 2.

По данным таблицы 2 видно, что выход творога из молока ярославских чистопородных коров с генотипами ВВ и АВ каппа-казеина превышал выход творога из молока сверстниц с генотипом АА на 14–29%. Сыворотки отделилось больше из молока коров с генотипом АА каппа-казеина

Таблица 1 – Белковомолочность коров с разными генотипами каппа-казеина

Генотип по каппа-казеину	n, гол.	Удой за стандартную лактацию (305 дней), кг	МДЖ, %	Молочный жир (МЖ), кг	МДБ, %	Молочный белок (МБ), кг	Комплексный показатель (МЖ+МБ), кг
Племзавод ЗАО «Ярославка»							
1 лактация							
АА	7	5420,9±205,8	4,22±0,09	229,0±10,7	3,19±0,03	172,9±6,8	401,9
АВ	11	5950,6±474,4	4,15±0,08	244,2±16,4	3,23±0,05	191,0±13,6	435,2
ВВ	4	6071,5±222,9	4,15±0,17	251,0±1,9	3,20±0,05	194,2±8,6	445,2
В среднем за ряд лактаций							
АА	7	5530,0±297,0	4,38±0,11	241,7±12,7	3,31±0,04	183,1±9,3	424,8
АВ	11	6138,6±611,5	4,28±0,06	259,8±23,2	3,31±0,04	202,1±19,3	461,9
ВВ	4	6474,3±250,8*	4,36±0,12	282,2±10,5*	3,30±0,08	213,1±5,6*	495,3

Достоверность разности между генотипами ВВ и АА каппа-казеина при * – Р > 0,95

Таблица 2 – Химический состав и выход творога из молока ярославских коров разных генотипов каппа-казеина (n = 9)

Показатель творога	Генотип каппа-казеина		
	АА	АВ	ВВ
Кислотный способ			
Масса творога, г	272,5	342,2	308,1
Выход творога, %	18,2	22,8	20,5
Расход молока на 1 кг творога, кг	5,5	4,4	4,9
Масса сыворотки, г	1061,2	1023,2	1019,6
Состав творога			
МДБ, %	13,02	13,84	13,04
МДЖ, %	11,25	7,25	9,00
Кислотно-сычужный способ			
Масса творога, г	281,6	369,1	324,7
Выход творога, %	18,8	24,6	21,6
Расход молока на 1 кг творога, кг	5,3	4,1	4,6
Масса сыворотки, г	1077,3	972,4	1011,1
Состав творога			
МДБ, %	14,54	12,19	12,98
МДЖ, %	8,00	11,00	8,25

на 6–7%, в сравнении с другими группами. При несколько пониженном содержании белка в молоке от коров с генотипом ВВ каппа-казеина выход творога больше за счёт массы казеина и увеличения количества связываемой влаги. Белки молока коров с В-аллельным вариантом каппа-казеина в генотипе обладают лучшей гидрофильностью, то есть способностью удерживать влагу, образуя прочные связи. Такие результаты получены в обоих способах приготовления творога, что указывает на их достоверность и закономерность выводов.

По органолептическим показателям творог, полученный кислотно-сычужным способом, превосходил творог, приготовленный кислотным способом, он имел более нежный и приятный вкус. Изучение качества полученного творога при створаживании молока показало значительные преимущества продукта, полученного из молока коров с генотипом АВ каппа-казеина и с использованием кислотно-сычужного способа коагуляции. По-видимому, это было связано с благоприятным соотношением массы связанной влаги к массе казеина, что оказало решающее влияние на качество творога из молока коров с генотипом АВ каппа-казеина.

Расчёты показали, что рентабельность производства творога выше из молока ярославских чистопородных коров с генотипами ВВ и АВ каппа-казеина на 22–46%, чем творога из молока коров с АА генотипом. Для племзавода ЗАО «Ярославка», имеющего собственный цех переработки молока, выгодно использовать выявленные закономерности, чтобы реализовывать творог по более высоким ценам. С целью повышения выхода готовой белковомолочной продукции можно также вводить дополнительную оплату работникам за повышенное содержание в молоке сухих веществ, в том числе белка.

Выводы

В целом по результатам исследований можно сделать вывод, что применение метода ДНК-тестирования по генотипам каппа-казеина эффективно для повышения белковомолочности и улучшения технологических свойств молока коров. В хозяйствах, занимающихся собственной переработкой молока, целесообразно создавать консолидированные по белковомолочности группы коров, проводя отбор по целевым стандартам с использованием метода ДНК-тестирования по генотипам каппа-казеина.

Литература

1. Тамарова, Р.В. Селекционные методы повышения белковомолочности коров с использованием генетических маркеров [Текст]: монография / Р.В. Тамарова, Н.Г. Ярлыков, Ю.А. Корчагина. – Ярославль: Изд-во ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА», 2014. – 124 с.

2. Стрекозов, Н.И. Молочное скотоводство России [Текст] / под ред. Н.И. Стрекозова и Х.А. Амерханова. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М., 2013. – 616 с.

3. Калашникова, Л.А. Селекция XXI века: использование ДНК-технологий [Текст] / Л.А. Калашникова, И.М. Дунин, В.И. Глазко. – М.: ФГНУ «ВНИИплем», 2003. – 438 с.

4. Артемьев, А.М. Влияние генотипа каппа-казеина на технологические свойства молока коров черно-пестрой породы Московской области [Текст] / А.М. Артемьев, Г.В. Родионов, Л.А. Калашникова // Современные достижения и проблемы биотехнологии сельскохозяйственных животных: материалы международ. науч.-практ. конф. – Дубровицы, 2006. – С. 24–26.

5. Баршинова, А.В. Влияние локуса гена каппа-казеина на технологические показатели молока первотелок красно-пестрой породы [Текст] / А.В. Баршинова, Л.А. Калашникова, Я.В. Авдалян // Современные достижения и проблемы биотехнологии сельскохозяйственных животных: материалы конф. – Дубровицы, 2004. – С. 36–38.

6. Галлямова, А.Р. Каппа-казеин – важнейший селекционный критерий в молочном скотоводстве [Текст] / А.Р. Галлямова, С.Г. Исламова // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 2. – С. 17–18.

7. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции»: ТР ТС 033/2013 принят решением Совета Евразийской экономической комиссии от 9 октября 2013 г № 67; офиц. текст. – М., 2014. – 107 с.

References

1. Tamarova, R.V. Selekcionnye metody povyshenija belkovomolochnosti korov s ispol'zovaniem geneticheskih markerov [Tekst]: monografija / R.V. Tamarova, N.G. Yarlykov, Yu.A. Korchagina. – Jaroslavl': Izd-vo FGBOU VPO «Jaroslavskaja GSHA», 2014. – 124 s.

2. Strekozov, N.I. Molochnoe skotovodstvo Rossii [Tekst] / pod red. N.I. Strekozova i Kh.A. Amerkhanova. – Izd. 2-e, pererab. i dop. – M., 2013. – 616 s.

3. Kalashnikova, L.A. Selekcija XXI veka: ispol'zovanie DNK-tehnologij [Tekst] / L.A. Kalashnikova, I.M. Dunin, V.I. Glazko. – M.: FGNU «VNIIplem», 2003. – 438 s.

4. Artem'ev, A.M. Vlijanie genotipa kappa-kazeina na tehnologicheskie svojstva moloka korov chernopestroj porody Moskovskoj oblasti [Tekst] / A.M. Artem'ev, G.V. Rodionov, L.A. Kalashnikova // Sovremennye dostizhenija i problemy biotehnologii sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh: materialy mezhdunarod. nauch.-prakt. konf. – Dubrovicy, 2006. – S. 24–26.

5. Barshinova, A.V. Vlijanie lokusa gena kappa-kazeina na tehnologicheskie pokazateli moloka pervotelok krasno-pestroj porody [Tekst] / A.V. Barshinova, L.A. Kalashnikova, Ya.V. Avdalyan // Sovremennye dostizhenija i problemy biotehnologii sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh: materialy konf. – Dubrovicy, 2004. – S. 36–38.

6. Gallyamova, A.R. Kappa-kazein – vazhnejshij selekcionnyj kriterij v molochnom skotovodstve [Tekst] / A.R. Gallyamova, S.G. Islamova // Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo. – 2008. – № 2. – S. 17–18.

7. Tehnicheskij reglament Tamozhennogo sojuza «O bezopasnosti moloka i molochnoj produkcii»: TR TS 033/2013 prinjat resheniem Soveta Evrazijskoj jekonomicheskoj komissii ot 9 oktjabrja 2013 g № 67; ofic. tekst. – M., 2014. – 107 s.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ КОРОВ С ИХ ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫМИ ПРИЗНАКАМИ

Т.В. Видасова (фото)
к.с.-х.н., доцент, доцент кафедры генетики и разведения сельскохозяйственных животных им. О.А. Ивановой
В.Ф. Соболева
к.с.-х.н., доцент, доцент кафедры генетики и разведения сельскохозяйственных животных им. О.А. Ивановой
Е.М. Вересович
студентка
И.А. Пацовский
студент
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск

Коровы, молочная продуктивность, линейная принадлежность, генетический потенциал

Cows, milk production, linear belonging, genetic potential

Агропромышленный комплекс Республики Беларусь является важнейшей отраслью в экономике страны, который обеспечивает население республики продуктами питания, что является, в свою очередь, гарантией продовольственной безопасности не только населения, но и всего государства.

В соответствии с «Государственной программой развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы» планируется довести средний удой от коровы до 7000 килограммов в год, среднесуточный прирост живой массы до 850 граммов и реализацию мяса скота до 2 миллионов тонн в живом весе. Довести валовое производство молока до 12,5 миллионов тонн [1].

Основной целью селекции молочных пород является обеспечение генетического прогресса во всём массиве разводимого поголовья. Племенную работу необходимо проводить на таком уровне, чтобы темпы повышения генетического потенциала намного опережали темпы улучшения среды для его реализации.

Периодическая оценка происходящих в стадах изменений необходима в работе по их совершенствованию. Она позволяет определить эффективность проводимой селекции и корректировать мероприятия по племенной работе, направленные на получение максимального темпа улучшения животных при минимальных затратах [2].

Методика исследований

Исследования проводились в УП «Витебскгаз» СХП «Мазоловогаз» Витебского района Витебской области на молочном комплексе в 2018 году. Животные отбирались в выборку по принципу сплошного обследования. Общая выборка составила 527 коров с законченной лактацией. Для изучения молочной продуктивности была использована база данных КРС «Племдело». При проведении исследований установили генеалогическую структуру стада, дали характеристику

по молочной продуктивности коров различной линейной принадлежности. При этом учитывали основные селекционируемые показатели: удой, массовая доля жира и белка, количество молочного жира и белка коров по первой лактации, живая масса.

Дана характеристика племенного ядра, определены эффекты селекции по матерям и отцам, селекционный дифференциал и целевой стандарт продуктивности стада по удою и массовой доле жира в молоке животных.

Эта первичная обобщённая и проанализированная информация позволила всесторонне охарактеризовать продуктивность и племенные качества стада, определить пути его совершенствования. Условия содержания и кормления коров были одинаковые во все периоды.

Генетико-статистический анализ проведён на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Office Excel.

Результаты исследований

В хозяйстве разводят крупный рогатый скот белорусской чёрно-пёстрой породы с использованием быков голштинской породы.

Мы изучили генеалогическую структуру стада коров в хозяйстве (табл. 1).

Анализируя данные таблицы 1, можно сделать вывод, что стадо коров в СХП «Мазоловогаз» представлено четырьмя линиями, из них одна линия голландского происхождения – Нико 31652 и три линии голштинского происхождения – Вис Айдиала 933122, Рефлекшн Соверинга 198998, Монтвик Чифтейна 95679. Наиболее многочисленной является линия Вис Айдиала 933122 голштинского происхождения, к ней относится 55,6% животных.

Одним из факторов, влияющих на молочную продуктивность, является возраст коров. Принято считать, что удои за первую лактацию составляют примерно 75% от максимального удоя, за вторую – 85–88%, за третью – 93–95%. В дальнейшем у полновозрастных коров в течение двух-трёх лактаций удои удерживаются примерно на одном уровне, а затем постепенно снижаются [3].

Таблица 1 – Генеалогическая структура стада коров в СХП «Мазоловогаз»

Линия	Всего	
	гол.	%
Нико 31352	44	8,3
Вис Айдиала 933122	293	55,6
Рефлекшн Соверинга 198998	157	29,8
Монтвик Чифтейна 95679	33	6,3
Всего по стаду	527	100,0

Анализ возрастной структуры стада показал, что представленное стадо очень молодое, коровы первой и второй лактаций составляют 63,4%. Из данных таблицы 2 видно, что с увеличением возраста молочная продуктивность снижается. Это объясняется тем, что в хозяйстве интенсивно проводится голштинизация, и генетический потенциал молодых коров высокий. Наибольшие показатели молочной продуктивности установлены у коров 1 лактации. Удой, количество молочного жира и белка превышают среднее по стаду на 401, 14 и 13 кг (разница высокодостоверна при $P > 0,99$). Массовая доля жира и белка с возрастом изменяется незначительно и колеблется от 3,71 до 3,74 и от 3,23 до 3,25%.

Молочная продуктивность в определённой степени зависит от живой массы коров, так как между ними существует положительная взаимосвязь. При увеличении живой массы повышается надой, так как крупные животные способны больше поедать кормов и перерабатывать их в молоко за счёт большого объёма всех внутренних органов. До определённой живой массы коров надой повышается, затем повышение продуктивности приостанавливается, а в дальнейшем может наблюдаться снижение относительной молочности [3]. Характеристика животных по живой массе представлена в таблице 3.

Из данных таблицы 3 видно, что живая масса коров по всем лактациям выше стандарта породы. Причиной таких результатов по живой массе является высокий уровень кормления. Наибольшая живая масса установлена у коров 5-й лактации, на 81 кг превышающая среднее по стаду

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров стада в разрезе лактаций, ($\bar{X} \pm m$)

Возраст коров в отёлах	Показатель					
	количество, гол.	удой, кг	массовая доля жира, %	количество молочного жира, кг	массовая доля белка, %	количество молочного белка, кг
1	229	7369±92,0**	3,71±0,01	274,0±3,48**	3,24±0,004	239±2,96**
2	105	6930±123,0	3,74±0,01	259,1±4,6	3,24±0,004	225±4,01
3	54	6930±186,0	3,73±0,01	258,0±6,9	3,24±0,01	224,7±6,0
4	79	6556±174,6	3,73±0,01	244,4±6,6	3,24±0,01	213,4±5,7
5	47	6304±216,5	3,74±0,02	235,8±8,1	3,25±0,01	204,87,1
6 и старше	13	5918±541,0	3,71±0,02	219,4±19,7	3,23±0,02	191,1±17,4
Среднее по стаду	527	6968±110,7	3,73±0,01	260,0±4,12	3,24±0,004	226±3,55

Таблица 3 – Живая масса коров в стаде по лактациям

Показатель	Лактация						Среднее по стаду
	1	2	3	4	5	6 и старше	
$\bar{X} \pm m$, кг	507±7,12	523±7,45	590±9,7	589±6,5	595±9,4***	585±17,3	514,8±8,6
Cv, %	14,1	14,3	12,0	9,9	10,8	10,7	11,2

(разница очень высокодостоверна при P > 0,999). Коэффициент изменчивости живой массы находится в пределах от 9,9 до 14,3%.

Продуктивность животных зависит от генетического потенциала. Следовательно, линейная принадлежность коров обуславливает показатели продуктивности. Нами проанализировано изменение молочной продуктивности коров стада в разрезе линий (табл. 4).

Анализ таблицы 4 показал, что наибольший удой и более высокое количество молочного жира и белка установлены у коров линии Вис Ай-

Таблица 4 – Молочная продуктивность коров различных линий

Показатель		Линия				В среднем по стаду
		Вис Айдиала 933122	Рефлекшн Совеpинга 198998	Нико 31652	Монтвик Чифтейна 95679	
Количество, гол.		293	157	44	33	527
Удой	$\bar{X} \pm m$, кг	7641±81,11	6571±82,91	6460±204,1	5999±184,4	7406±134,9
	Cv, %	10,61	12,62	21,0	16,27	18,22
Массовая доля жира	$\bar{X} \pm m$, %	3,73±0,02	3,74±0,01	3,85±0,02***	3,69±0,02	3,75±0,02
	Cv, %	4,19	2,79	2,85	3,52	4,31
Количество молочного жира	$\bar{X} \pm m$, кг	284,6±3,19	245,5±3,03	248,7±8,15	221,6±7,52	279,9±5,02
	Cv, %	11,21	12,35	21,73	17,94	17,93
Массовая доля белка	$\bar{X} \pm m$, %	3,22±0,01***	3,14±0,03	3,02±0,001	3,09±0,02	3,14±0,01
	Cv, %	3,29	10,71	0,19	3,24	4,06
Количество молочного белка	$\bar{X} \pm m$, кг	246,3±2,82*	206,4±3,55	195,1±6,17	185,6±5,82	233,5±4,75
	Cv, %	11,46	17,22	21,0	16,59	20,33

диала 933122, на 235, 4,7 и 12,5 кг соответственно превышающие среднее по стаду (разница недостоверна), массовая доля белка превышает среднее значение на 0,08% (разница очень высокодостоверна при P > 0,999). Массовая доля жира, превышающая на 0,1% среднее по стаду, выявлена у коров линии Нико 31652 (разница очень высокодостоверна при P > 0,999). Изменчивость по удою, количеству молочного жира и белка имеет среднее значение, а по массовой доле жира и белка – низкое.

Как отмечалось ранее, молочная продуктивность коров зависит во многом от их живой массы, так как живая масса является показателем общего развития и выражает степень упитанности животного. Для каждой породы существует определённый предел живой массы, и её возрастание до этого предела положительно влияет на молочную продуктивность. Но если живая масса выше предела породного оптимума, то такое увеличение на повышение удоев уже не влияет.

Нами рассчитан коэффициент молочности коров различной линейной принадлежности. Анализ показателей коэффициента молочности коров различных линий показал, что все представленные животные имеют молочный тип, так как он превышает 800 кг молока на 100 кг живой массы и колеблется от 1152 кг (линия Нико 31652) до 1492 кг (линия Вис Айдиала 933122).

Племенное ядро предназначено для получения ремонтного молодняка, которым пополняют собственное стадо хозяйства. В племенное ядро выделяют лучшую часть стада, от которой должен выращиваться крепкий, хорошо развитый и более ценный молодняк. Поэтому коровам племенного ядра уделяют особое внимание, создавая для них лучшие условия содержания и кормления.

Нами отобрано в племенное ядро 360 лучших коров, так как процент браковки на комплексе составляет 34%. Характеристика коров племенного ядра представлена в таблице 5.

Из данных таблицы 5 видно, что большинство животных племенного ядра представлено линией Вис Айдиала 933122 – 207 голов, удой составил 7641 кг молока, при массовой доле жира 3,73%.

По массовой доле жира в молоке лидерами из коров племенного ядра являются коровы,

Таблица 5 – Характеристика племенного ядра

Линия	Количество животных, гол.	Продуктивность коров племенного ядра		Продуктивность матерей отцов	
		удой, кг	массовая доля жира, %	удой, кг	массовая доля жира, %
Вис Айдиала 933122	207	7641	3,73	10217	3,88
Рефлекшн Соверинга 198998	104	6571	3,74	11353	3,89
Нико 31652	32	7170	3,87	9856	4,22
Монтвик Чифтейна 95679	17	6642	3,72	9267	4,10
В среднем по племенному ядру	360	7720	3,77	10173	4,02

принадлежащие к линии Нико 31652 – 3,87%. Средний удой матерей отцов составил 10173 кг с массовой долей жира 4,02%. Самый высокий показатель по удою наблюдается у матерей отцов линии Рефлекшн Соверинга 198998 – 11353 кг. По массовой доле жира в молоке лучшими были матери отцов линии Нико 31652 – 4,22%.

Расчёт эффективности селекционной работы показал, что эффект селекции по удою составил 223,2 кг, по массовой доле жира 0,04%. Целевой стандарт в стаде по удою составил 7629,2 кг, по массовой доле жира – 3,79%.

Минимальные требования к удою первотёлок, вводимых в стадо, составляют 6103 кг.

Заключение

Установлено, что более высокие показатели молочной продуктивности получены у коров линии Вис Айдиала 933122; удой, количество молочного жира и белка на 235, 4,7 и 12,5 кг соответственно превышают среднее по стаду (разница недостоверна), массовая доля белка превышает среднее значение на 0,08% (разница очень высокодостоверна при P > 0,999). Массовая доля жира, превышающая на 0,1% среднее по стаду, выявлена у коров линии Нико 31652 (разница очень высокодостоверна при P > 0,999).

Все представленные животные имеют молочный тип продуктивности, так как рассчитанный

коэффициент молочности превышает 800 кг молока на 100 кг живой массы. Наибольшие показатели продуктивности установлены у коров линий Вис Айдиала 933122 и Рефлекшн Соверинга 198998.

При отборе тёлок для ремонта стада от коров племенного ядра удой повысится на 74 кг молока в год. Минимальные требования по удою к первотелкам, вводимым в стадо, составят не ниже 6103 кг.

Литература

1. О Государственной программе развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы и внесении изменений в постановление Совета Министров Республики Беларусь от 16 июня 2014 г. № 585 [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 11 марта 2016 г., № 196. – Режим доступа: https://www.mshp.gov.by/programms/a868489390de4373.html (дата обращения: 06.03.2019).

2. Племенная работа в молочном скотоводстве [Текст]: монография / Н.В. Казаровец [и др.]. – Минск: БГАТУ, 2012. – 424 с.

3. Караба, В.И. Разведение сельскохозяйственных животных [Текст]: учеб. пособие / В.И. Караба, В.В. Пилько, В.М. Борисов. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2005. – 368 с.

References

1. O Gosudarstvennoj programme razvitija agrarnogo biznesa v Respublike Belarus' na 2016–2020 gody i vnesenii izmenenij v postanovlenie Soveta Ministrov Respubliki Belarus' ot 16 ijunja 2014 g. № 585 [Jelektronnyj resurs]: postanovlenie Soveta Ministrov Respubliki Belarus', 11 marta 2016 g., № 196. – Rezhim dostupa: https://www.mshp.gov.by/programms/a868489390de4373.html (data obrashchenija: 06.03.2019).

2. Plemennaja rabota v molochnom skotovodstve [Tekst]: monografija / N.V. Kazarovets [i dr.]. – Minsk: BGATU, 2012. – 424 s.

3. Karaba, V.I. Razvedenie sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh [Tekst]: ucheb. posobie / V.I. Karaba, V.V. Pil'ko, V.M. Borisov. – Gorki: Belorusskaja gosudarstvennaja sel'skohozjajstvennaja akademija, 2005. – 368 s.

ОБЪЯВЛЕНИЕ

В издательстве ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА в 2017 году вышла монография

М.А. Ковальчук «СИНДРОМ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ В СОЦИАЛЬНЫХ ПРОФЕССИЯХ И СПОСОБЫ ЕГО ПРОФИЛАКТИКИ»

В монографии представлены результаты исследований проблемы эмоционального выгорания в социальных профессиях и способов профилактики данного синдрома, акцент сделан на учреждениях высшего образования. Исследование данной проблемы в отечественной психолого-педагогической науке признается учёными весьма актуальным. В большей степени это связано с тем, что изменилась социально-экономическая ситуация развития в мире в целом и, безусловно, в нашей стране. На рынке труда нужен новый работник, который должен отвечать достаточно высоким, а порой и жестким требованиям. Кроме того, постоянно возрастает количество стрессогенных факторов, с которыми человек сталкивается в ходе своей профессиональной деятельности и которые способствуют формированию синдрома эмоционального выгорания у работника. Это усиливает актуальность и практическую значимость исследованных проблем.

Материал, представленный в монографии, будет полезен всем участникам педагогического процесса образовательного учреждения.

УДК 331.101.3; ББК 88.4; ISBN 978-5-98914-176-0; 128 с.

ПО ВОПРОСАМ ПРИОБРЕТЕНИЯ ОБРАЩАТЬСЯ ПО АДРЕСУ:

150042, Г. ЯРОСЛАВЛЬ, ТУТАЕВСКОЕ ШОССЕ, 58, ФГБОУ ВО ЯРОСЛАВСКАЯ ГСХА

e-mail: e.bogoslovskaya@yarcx.ru

ПРИМЕНЕНИЕ СУХОГО САПРОПЕЛЯ В КОРМЛЕНИИ ЦЫПЛЯТ

В.Ф. Позднякова (фото)
д.с.-х.н., профессор, заведующая кафедрой биотехнологии
А.С. Бушкарева
к.с.-х.н., декан технологического факультета
Е.А. Пивоварова
к.с.-х.н., старший преподаватель кафедры зоотехнии
Л.Э. Мельникова
старший преподаватель кафедры биотехнологии
У.А. Вострова
обучающаяся технологического факультета
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, г. Ярославль

Сухой сапропель, цыплята, рацион, живая масса, сохранность поголовья

Dry sapropel, chickens, ration, live weight, poultry population safety

В настоящее время сдерживающим фактором интенсивного развития животноводства и птицеводства является высокая цена кормовых ресурсов. Комбикормовой промышленности становится невыгодно производить свою продукцию только из обычного, традиционного сырья, так как высокая цена отпугивает потребителей. Поэтому главным направлением исследований в области кормления является поиск более дешёвых нетрадиционных и доступных кормовых средств, которые позволяют уменьшить долю зерновых кормов в рационах сельскохозяйственных животных и птиц [1].

Интерес животноводов к нетрадиционным кормам вполне оправдан. Некоторые из них когда-то были достаточно хорошо изучены, но не получили должной оценки, и их производство было закрыто. При определённых условиях они могут вполне восполнить дефицит традиционных кормов в сельскохозяйственных организациях и снизить себестоимость получаемой продукции. Включая в состав комбикормов определённые наполнители, дешёвые местные корма, содержащие в себе биологически активные вещества, можно значительно удешевлять рацион животных и птиц [1, 2].

В связи с этим, большой научный и практический интерес представляют исследования по изучению влияния органических и минеральных веществ, входящих в состав сапропеля, на продуктивность и сохранность сельскохозяйственных птиц. Химический состав сапропеля непостоянен и зависит от многих факторов. В среднем он содержит 2,5 мг/кг кальция, 0,7 мг/кг фосфора, 6,8 г/кг сырого протеина, 1,12 г/кг азота, 0,25 мг/кг каротина, витамины группы В, а также медь, цинк, железо, кобальт и другие жизненно важные для животных макро- и микроэлементы. Иногда он содержит до 50–60% органических веществ (разложившиеся растения, рыбы, ракушки и т. д.) и до 30–50% минеральных веществ. Это подтверждается лабораторными исследованиями биохимического состава сапропеля [3, 4]. Проведёнными ранее исследованиями установлено, что для подкормки животным пригоден сапропель, имеющий зольность не выше 45%, без примесей песка и глины. Сапропель применяется в качестве кормовой добавки с целью обогащения рациона минеральными веществами, аминокислотами, витаминами группы В и биологически активными вещест-

вами для уток, взрослых кур яичных и мясных пород [5]. Сапропель как кормовая добавка для животных и птиц изучен ещё недостаточно. Поэтому широкое применение сапропеля в животноводстве сдерживается из-за отсутствия достоверных данных влияния его химического состава на продуктивность животных и птиц, их здоровье, а также оплату корма и себестоимость продукции.

Научная новизна и практическая значимость данных исследований заключается в том, что впервые изучено применение сухого сапропеля при выращивании цыплят с 6-дневного возраста. При этом дано экономическое обоснование целесообразности его использования в кормлении цыплят.

Цель исследования – изучить влияние сухого сапропеля как кормовой добавки на рост, развитие цыплят яичных кроссов, экспериментально обосновать возможность использования сухого сапропеля озера Непряк, Иртышского бассейнового округа Тюменской области.

Материал и методы исследования

Экспериментальная часть работы выполнена в условиях МАУ «Ярославский зоопарк» города Ярославля на цыплятах яичного кросса Хайсекс белый. Общая схема исследований представлена в таблице 1.

На первом этапе проведения исследований был изучен химический состав и питательная ценность сухого сапропеля, добытого в условиях озера Непряк, Иртышский бассейновый округ Тюменской области.

На втором (подготовительном этапе) были сформированы 2 группы цыплят по принципу аналогов по 60 голов в каждой. Первая группа служила контролем и получала полнорационный комбикорм (ПК). Второй группе цыплят часть комбикорма была заменена сухим сапропелем в количестве 3% от массы корма, начиная с шестидневного возраста.

После проведения предварительного скармливания цыплятам сапропеля в количестве 3% от основного рациона было принято решение об увеличении доли сапропеля до 5%. Имеющееся поголовье было разбито на три группы по 30 голов.

Условия содержания цыплят во всех группах были одинаковые, они имели свободный доступ к воде и корму. Состав и питательность рационов

Этап 1		
Изучение химического состава и питательной ценности сухого сапропеля, добытого в условиях озера Непряк. Иртышский бассейновый округ Тюменской области		
Этап 2		
Формирование контрольной и опытной групп. Проведение подготовительного периода. Предварительное скармливание сапропеля на протяжении 5 дней, начиная с шестидневного возраста. Наблюдение за поведением птицы: 6–12 день опыта		
2 группы по 60 голов		
I – контрольная, основной рацион (ОР)	II – опытная, замена 3% комбикорма на сапропель	
Учитываемые показатели: сохранность поголовья, прирост живой массы, среднесуточный прирост, потребление корма		
Этап 3		
Изучение влияния различного количества сухого сапропеля в рационе на показатели продуктивности цыплят яичных кроссов: 13–34 день опыта		
I – контрольная, основной рацион (ОР) 30 голов	II – опытная, замена 3% комбикорма на сапропель 30 голов	III – опытная, замена 5% комбикорма на сапропель 30 голов
Учитываемые показатели: сохранность поголовья, прирост живой массы, среднесуточный прирост, потребление корма		
Этап 4		
Экономическая эффективность применения сапропеля в кормлении цыплят яичных кроссов. Учитываемые показатели: затраты кормов на продукцию		

Рисунок 1 – Схема проведения опыта

во всех группах были одинаковыми, за исключением частичной замены полнорационного комбикорма на сухой сапропель в опытных группах. Учёт расхода кормов проводился ежедневно.

При проведении опыта учитывали зоотехнические, физиолого-биохимические показатели: потребление корма – ежедневно путём взвешивания заданного корма и его остатков; сохранность поголовья (%); живую массу (г); абсолютный и среднесуточный прирост живой массы.

Экономическая эффективность определена расчётным методом с учётом показателей прироста живой массы, сохранности поголовья, затрат кормов на продукцию.

Результаты исследований

Перед началом опыта был проанализирован физико-химический состав предоставленного нам сухого сапропеля. Он представляет собой сухую неоднородную рассыпчатую смесь чёрного цвета, которая хорошо делится на три фракции – крупную, среднюю и мелкую. Было установлено, что массовая доля влаги в нём составила 37,6%, массовая доля сухого вещества – 62,4%. В сухом веществе содержалось: 53,3% органического вещества, 0,27% калия, 0,25% фосфора, 18,2% оксида кальция, 1,3% оксида железа, 4,41 мг/кг меди, 15,75 мг/кг цинка, 339 мг/кг марганца, 3,84 мг/кг кобальта (вал.), 24,2 мг/кг хрома (вал.). Были проведены исследования и на содержание токсичных элементов, таких как кадмий, мышьяк, ртуть, свинец. Установлено, что эти элементы в образце исследуемого сухого сапропеля присутствуют, но в пределах допустимых концентраций (ПДК). Микробиологические показатели: анаэробы – не выделены, БГКП – не выделены, бактерии рода сальмонелл – не выделены. Общая бактериальная обсеменённость – 8,6 х 10^4 КОЕ/г (при норме не более 500000), водородный показатель – 7,7, массовая доля протеина – 9,05% (исследования проводились в ФГБУ Государственная станция агрохимической службы «Тюменская»).

Начиная с шестидневного возраста, в рацион цыплят был введён сапропель в количестве 3% от основного рациона. Весь период с шести- до двенадцатидневного возраста велось наблюдение за поведением птицы. На протяжении этого времени подопытные цыплята активно и хорошо поедали корм, смешанный с сапропелем, сохранность поголовья составила 100%. На основании этого были сделаны предварительные выводы о том, что сухой сапропель можно использовать для скармливания цыплятам в первые дни жизни.

Результаты контрольных взвешиваний в период предварительного скармливания сапропеля с шести- до двенадцатидневного возраста представлены на рисунке 2.

В ходе исследований был установлен положительный эффект при включении сухого сапропеля в рацион цыплят в количестве 3% от массы суточной дачи комбикорма. Живая масса цыплят опытной группы превосходила контрольную группу (табл. 1).

Результаты предварительного опыта показали, что скармливание комбикорма с сапропелем оказало положительное влияние на интенсив-

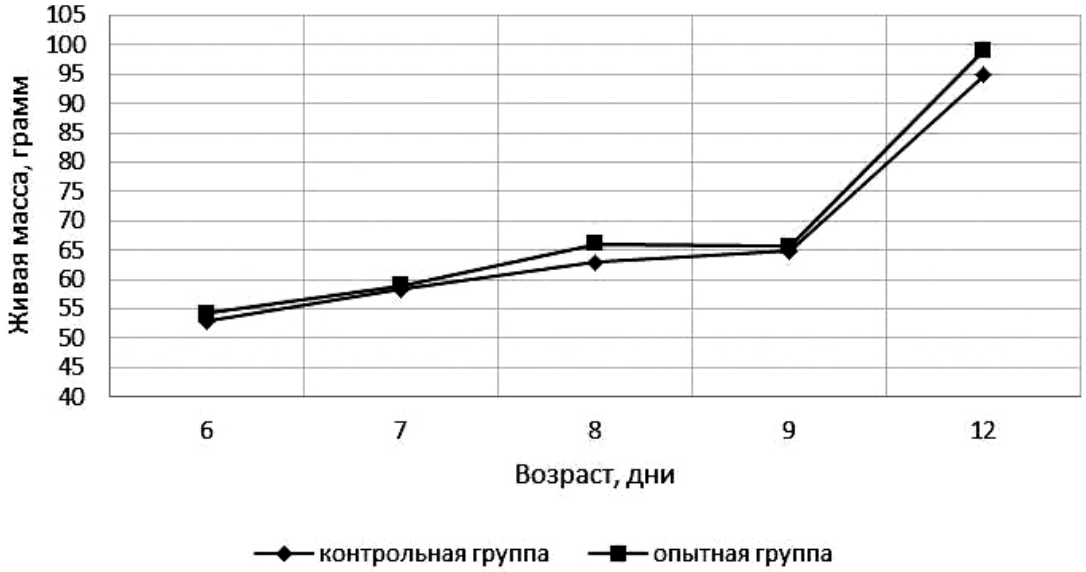


Рисунок 2 – Динамика живой массы цыплят в предварительный период, г

Таблица 1 – Основные зоотехнические показатели выращивания цыплят (1–12 сутки)

Показатель	Группа цыплят			
	I контрольная		II опытная	
	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %
Поголовье на начало/конец выращивания, гол.	30/30		30/30	
Сохранность, %	100		100	
Живая масса одной головы в возрасте 12 дней, г	93,4±1,8	15,3	98,9±1,1	8,5
% к контролю	-		104,3	
Среднесуточный прирост, г	6,5±0,08	9,8	6,8±0,09	10,5
% к контролю	-		104	
Потребление корма 1–12 день, г	5370,0		5208,9	
% к контролю	-		97,0	
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	2,29		2,13	
% к контролю	-		92,95	

ность роста цыплят кур яичных кроссов. Сохранность поголовья во всех группах в течение всего опытного периода составила 100%. Из данных таблицы 1 видно, что включение сухого сапропеля в рацион в количестве 3% от массы комбикорма способствует увеличению среднесуточного прироста на 4,3%, и затраты корма на 1 кг прироста живой массы были ниже на 0,16 кг.

В таблице 2 представлены зоотехнические показатели выращивания цыплят в возрасте 13–34 суток.

В ходе исследований установлено, что введение сухого сапропеля в рацион цыплятам в количестве от 3 до 5% от массы рациона целесообразно, так как наблюдается увеличение их живой массы. Максимальный положительный эффект получен при включении сапропеля в рацион в количестве 3% от массы комбикорма, так как живая масса цыплят превосходила контрольную группу на 20,1 г (6,9%). Живая масса цыплят второй опытной группы также была больше на 5,9 г (2,03%) по сравнению с контрольной группой. Следовательно, и затраты корма на единицу продукции, и его стоимость были ниже. Однако введение сапропеля в количестве 5% от массы комбикорма сопровождалось меньшим увеличением живой массы цыплят по сравнению с первой опытной группой. Сохранность поголовья во

Таблица 2 – Некоторые зоотехнические показатели выращивания цыплят (13–34 суток)

Показатель	Группа цыплят					
	I контроль		II группа		III группа	
	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %
Поголовье на начало/конец выращивания, гол.	30/30		30/30		30/30	
Сохранность, %	100		100		100	
Живая масса в возрасте 34 дня, г	291,1±3,4	9,15	311,2±3,6	9,94	297,0±3,9	6,91
% к контролю	-		106,9		102,02	
Среднесуточный прирост, г	9,03±0,16	14,1	9,97±0,19	12,2	9,22±0,16	9,11
% к контролю	-		110		102	
Потребление корма 1–34 день, г	19590,0		19002,3		18633,3	
% к контролю	-		97,0		95,1	
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	2,38		2,16		2,22	
% к контролю	-		90,59		93,35	

всех группах в течение опытного периода была одинаковой.

Выводы

Проведённые исследования по изучению влияния сухого сапропеля на рост, сохранность цыплят, затраты корма на 1 кг прироста живой массы позволили сделать следующие выводы:

Введение сухого сапропеля в рацион цыплятам в количестве от 3 до 5% от массы рациона целесообразно. Максимальный положительный эффект получен при включении сапропеля в рацион в количестве 3% от массы комбикорма, так как живая масса цыплят превосходила контрольную группу на 20,1 г (6,9%).

Живая масса цыплят второй опытной группы (5% сапропеля от массы комбикорма) также была больше на 5,9 г (2,03%) по сравнению с контрольной группой. Включение сухого сапропеля в рационы в большем количестве, чем 5%, возможно при дополнительном введении недостающих компонентов корма.

Затраты корма на 1 кг прироста живой массы цыплят и его стоимость были ниже при включении в рацион 3 и 5% сухого сапропеля по сравнению с контролем.

Сохранность цыплят во всех группах в течение опытного периода была одинаковой и составила 100%.

Литература

1. Щеголев, П.О. Биологическое действие коры березы измельченной при включении в рацион животных [Текст] / П.О. Щеголев, В.Ф. Позднякова, К.В. Петрова // Ветеринарная медицина. – 2010. – № 1. – С. 47–49.

2. Евдокимова, Г.А. Сапропелевые кормовые добавки источник повышения продуктивности животноводства [Текст] / Г.А. Евдокимова, М.З. Лопотко, С.К. Дубинин, Л.П. Яночкина // Торфяная промышленность. – 1984. – № 3. – С. 21–22.

3. Евтушенко, Н.Н. Продуктивность утят-бройлеров кросса «Медео» в зависимости от частоты суточного скармливания гранулированного сапропеля [Текст]: автореф. дисс. … канд. с.-х. наук / Н.Н. Евтушенко. – Кострома, 1996. – 28 с.

4. Кузнецов, С.Г Химический состав сапропелей различных месторождений [Текст] / С.Г. Кузнецов, В.Д. Евтушенков, О.В. Речинская, Е.В. Юдина // Зоотехния. – 1997. – № 10. – С. 19–20.

5. Проворотова, В.Г. Влияние гумата натрия на яйценоскость и некоторые морфо- физиологические и биохимические показатели кур [Текст] / В.Г Проворотова, В.С. Толпыго, Г.А. Лебедева // Труды ТСХИ. – Тюмень, 1967. – С. 96–97.

6. Пшуков, А.А. Сапропель как один из основных дополнительных источников в кормлении сельскохозяйственных животных [Текст] / А.А. Пшуков // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – Т. 204. – С. 217–221.

References

1. Shchegolev, P.O. Biologicheskoe dejstvie kory berezy izmel'chennoj pri vkljuchenii v racion zhivotnyh [Tekst] / P.O. Shchegolev, V.F. Pozdnyakova, K.V. Petrova // Veterinarnaja medicina. – 2010. – № 1. – S. 47–49.

2. Evdokimova, G.A. Sapropelevye kormovye dobavki istochnik povyshenija produktivnosti zhivotnovodstva [Tekst] / G.A. Evdokimova, M.Z. Lopotko, S.K. Dubinin, L.P. Yanochkina // Torfjanaja promyshlennost'. – 1984. – № 3. – S. 21–22.

3. Evtushenko, N.N. Produktivnost' utjat-brojlerov krossa «Medeo» v zavisimosti ot chastoty sutochnogo skarmlivanija granulirovannogo sapropelja [Tekst]: avtoref. diss. … kand. s.-h. nauk / N.N. Evtushenko. – Kostroma, 1996. – 28 s.

4. Kuznetsov, S.G Himicheskij sostav sapropelej razlichnyh mestorozhdenij [Tekst] / S.G. Kuznetsov, V.D. Evtushenkov, O.V. Rechinskaya, E.V. Yudina // Zootehnija. – 1997. – № 10. – S. 19–20.

5. Provorotova, V.G. Vlijanie gumata natrija na jajcenoskost' i nekotorye morfo- fiziologicheskie i biohimicheskie pokazateli kur [Tekst] / V.G Provorotova, V.S. Tolpygo, G.A. Lebedeva // Trudy TSHI. – Tjumen', 1967. – S. 96–97.

6. Pshukov, A.A. Sapropel' kak odin iz osnovnyh dopolnitel'nyh istochnikov v kormlenii sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh [Tekst] / A.A. Pshukov // Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N.E. Baumana. – 2010. – T. 204. – S. 217–221.

ПОЛУЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИПЕРИММУННОЙ СЫВОРОТКИ ПРОТИВ АССОЦИАТИВНЫХ БОЛЕЗНЕЙ МОЛОДНЯКА С ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ЦЕЛЬЮ

О.В. Иванов (фото)
к.в.н., доцент, доцент кафедры инфекционных и паразитарных болезней имени академика РАСХН Ю.Ф. Петрова
Д.Ю. Костерин
к.б.н., доцент кафедры инфекционных и паразитарных болезней имени академика РАСХН Ю.Ф. Петрова
ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, г. Иваново
Л.Э. Мельникова
старший преподаватель кафедры биотехнологии
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, г. Ярославль

Гипериммунная сыворотка, желудочно-кишечные и респираторные болезни молодняка крупного рогатого скота, организация и проведение профилактических и лечебных мероприятий

Hyperimmune serum, digestive and respiratory diseases of young cattle, the organization and implementation of preventive and therapeutic measures

В настоящее время во многих хозяйствах как племенного, так и товарного направлений регистрируются респираторные и кишечные заболевания телят и взрослых животных вирусной этиологии, а именно: инфекционный ринотрахеит телят (ИРТ), вирусная диарея (ВД-БС), парагрипп-3 (ПГ-3), сальмонеллёз, аденовироз, стрептококкоз, эшерихиоз, респираторно-синцитиальная инфекция (РСИ). Характерно, что в подавляющем большинстве случаев молодняк поражается ассоциацией вышеперечисленных возбудителей [1, 2].

Большие трудности возникают при организации и проведении профилактических и лечебных мероприятий, что объясняется отсутствием эффективных специфических препаратов для борьбы с рядом инфекционных болезней молодняка сельскохозяйственных животных, а также трудоёмкостью одновременных массовых обработок животных традиционными индивидуальными методами [3, 4, 5].

Материал и методы исследования

Целью наших исследований было получение сыворотки крови от гипериммунизированного по специальной схеме здорового скота и применение её в лечебно-профилактических мероприятиях для молодняка крупного рогатого скота при респираторных и кишечных поражениях.

Исследование проводилось на одном из животноводческих комплексов Калужской области с численностью поголовья 2350 голов крупного рогатого скота, в том числе 350 голов телят. На комплексе организована круглогодовая стойловая беспривязная система содержания скота с холодным методом выращивания молодняка: с 0–2 месячного возраста телята содержатся в индивидуальных домиках, с 2–4 месяцев – в групповых домиках по 8–10 голов на открытом воздухе.

Гипериммунную сыворотку получали от 11 здоровых коров, в том числе свободных от туберкулёза, бруцеллёза и лейкоза, голштинской породы в возрасте 2-х лет. Животным вводилось два вида вакцин: Бови Шилд Голд FPSL5 (против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной инфекции и лептоспироза крупного рогатого скота) и Ван Шот Ультра 8 (для профилактики клостридиозов и пастереллёза крупного рогатого скота), по следующей схеме: первая вакцина вводилась внутримышечно по 2 см^3, а вторая подкожно по 2 см^3 в область шеи в несколько мест с разных сторон каждой корове. Через три дня доза вакцины увеличивалась вдвое, следовательно, мы вводили по 4 см^3 Бови-шилд Голд FPSL5 внутримышечно и Ван Шот Ультра 8 подкожно по 4 см^3 каждому животному. Ещё через три дня доза увеличилась в три раза, Бови-шилд Голд FPSL5 внутримышечно по 6 см^3 и Ван Шот Ультра 8 подкожно по 6 см^3 в несколько мест в область шеи. Затем через 7, 14 и 21 день после последней ревакцинации у животных-доноров проводили отбор крови индивидуально по 2 литра и получали сыворотку.

Сыворотку обрабатывали с помощью 5% раствора карболовой кислоты из расчёта 1:10. Карболовую кислоту к сыворотке добавляли постепенно, капельно, постоянно перемешивая, затем разливали во флаконы, закрывали резиновыми крышками и оставляли при температуре от 2 до 7°С.

Для контроля специфической активности гипериммунной сыворотки на каждом этапе взятия крови производили отбор средней пробы и исследовали их в условиях ветеринарной лаборатории БГУ Ивановской области «Центр ветеринарии Ивановской области», в реакции непрямой гемагглютинации по следующим возбудителям: парагрипп-3, инфекционный ринотрахеит, вирусная диарея и респираторно-синцитиальная инфекция. Исследования проводились при помощи готовых диагностических наборов, согласно прилагаемым инструкциям и наставлениям.

Результаты исследования

Анализ результатов показал гипериммунизации, что предложенная схема введения антигена себя оправдала, так как известно, что уровень антител 1:40 при парагриппе-3 является защитным, а полученная концентрация антител может обеспечить защиту. Из полученных данных (табл. 1) видно, что кровь для получения сыворотки можно брать на любом этапе, но титры на одно разведение через 7 дней после последней инъекции выше, чем на 14 и 21 день.

Таблица 1 – Результаты исследования гипериммунной сыворотки крови коров-доноров на наличие антител

День взятия крови	Уровень антител в РНГА			
	ПГ-3	ИРТ	ВД	РСИ
7	1:512	1:128	1:512	1:512
14	1:512	1:128	1:256	1:256
21	1:256	1:128	1:256	1:256

Вторым этапом исследования было применение гипериммунной сыворотки на животных с лечебным эффектом. В результате наблюдений было установлено, что молодняк, содержащийся в индивидуальных домиках, чаще поражался кишечным синдромом, а молодняк в групповых домиках – респираторным. И в том, и в другом случае телятам вводили подкожно по 50 мл сыворотки в область шеи с обеих сторон в несколько мест.

В испытании участвовали четыре группы телят по 30 голов в каждой. Первая и вторая группы были опытные, а третья и четвёртая – контрольные. В первой и третьей группах находились телята 0–2-месячного возраста, содержащиеся в индивидуальных домиках холодным методом, преимущественно с кишечными формами поражения, характеризующимися угнетением, повышением температуры до 40–41С°, снижением или отсутствием аппетита, диареей. При патологоанатомическом вскрытии в кишечнике были отмечены очаги катарального воспаления, печень в состоянии дистрофии.

Первая группа была опытная, и схема лечения включала: 5 дней подряд – препарат «Байтрил» 2 мл подкожно, «Флунекс» по 2 мл внутримышечно и однократно гипериммунную сыворотку по 50 мл подкожно в несколько мест с разных сторон, во избежание обезвоживания внутривенно

в течение 5 дней – 5% раствор глюкозы по 200 мл. Третья группа была контрольной, и лечение осуществлялось по той же схеме, но вместо гипериммунной сыворотки прокалывалась сыворотка «Иммуносерум».

Во второй и четвёртой группах находились телята 2–4 месяцев. Они содержались в групповых домиках по 8–10 голов также холодным методом, поражения зачастую имели респираторный характер, характеризующиеся угнетением, потерей аппетита, повышением температуры тела на 1–2 градуса, отёками в подкожной клетчатке в области шеи и подгрудка, дыхание частое, затруднённое, сухой кашель. При патологоанатомическом вскрытии было установлено катаральное воспаление с кровоизлияниями в различных отделах кишечника, в лёгких – очаги пневмонии, локализованные в передних и задних долях.

Вторая группа была опытной, её лечение осуществлялось по схеме, принятой в хозяйстве: 5 дней подряд препарат «Зупрево» 2 мл подкожно, внутривенно 50 мл 10% раствора хлористого кальция и 100 мл 5% раствора глюкозы в течение 5 дней, однократно 50 мл гипериммунной сыворотки подкожно. Четвёртая группа была контрольной, и лечение получала по той же схеме, но вместо гипериммунной сыворотки использовалась сыворотка «Иммуносерум».

Эффективность лечения телят первой (опытной) группы составила 90%, срок лечения 4–5 дней, а эффективность лечения третьей (контрольной) группы – 60%, срок лечения занял 6–9 дней. Эффективность лечения второй (опытной) группы составила 82%, лечение заняло 6–9 дней, а эффективность лечения четвёртой (контрольной) группы составила 56%, лечение же заняло 14–18 дней.

Выводы

Исходя из вышесказанного можно сделать следующие выводы:

– средняя терапевтическая эффективность иммунной сыворотки составила 86%;

– использование иммунной сыворотки способствует более быстрому выздоровлению телят и уменьшению рецидивов, снижает затраты на дорогостоящие лекарственные препараты, что, в свою очередь, повышает экономическую эффективность ведения скотоводства;

– применение в дальнейшем сыворотки в терапевтических целях позволит значительно снизить число респираторных и кишечных заболеваний молодняка крупного рогатого скота;

– использование гипериммунной сыворотки против ассоциативных болезней молодняка с лечебно-профилактической целью в стационарно неблагополучных хозяйствах позволяет добиваться высокой экономической эффективности за счёт снижения заболеваемости и повышения сохранности новорождённых телят.

Таблица 2 – Результаты испытания гипериммунной сыворотки в производственных условиях

Название группы	Номер группы	Возраст животных, мес.	Эффективность лечения, %	Срок выздоровления, дней
Опыт 1	1	0–2	90	4–5
Опыт 2	2	2–4	82	6–9
Контроль 1	3	0–2	60	6–9
Контроль 2	4	2–4	56	14–18

Литература

1. Гафаров, Х.З. Моно- и смешанные инфекционные диареи новорожденных телят и поросят [Текст] / Х.З. Гафаров, А.В. Иванов, Е.А. Непоклонов и др. – Казань: Изд-во «Фэн», 2002. – 592 с.

2. Иванов, О.В. Опыт применения экспресс метода определения чувствительности микрофлоры к антибактериальным средствам в условиях производства [Текст] / О.В. Иванов, Т.И. Брезгинова // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России: сб. материалов Всеросс. науч.-метод. конф. с международ. участием, посвященной 100-летию академика Д.К. Беляева. – ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2017. – С. 160–162.

3. Пирожков, М.К. Диагностика, специфическая профилактика и лечение бактериальных болезней животных [Текст] / М.К. Пирожков, С.В. Ленев, Е.В. Викторова, С.А. Стрельченко, Л.И. Тихонов, О.Д. Скляров // Ветеринария. – 2011. – № 1. – С. 22–28.

4. Субботин, В.В. Основные элементы профилактики желудочно-кишечной патологии новорожденных животных [Текст] / В.В. Субботин, М.А. Сидоров // Ветеринария. – 2004. – № 1. – С. 3–6.

5. Костерин, Д.Ю. Некоторые показатели специфических и неспецифических факторов защиты организма телят при разных условиях их содержания [Текст] / Д.Ю. Костерин, В.И. Иванов // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2017. – № 3 (20). – С. 41–46.

References

1. Gafarov, Kh.Z. Mono- i smeshannye infekcionnye diarei novorozhdennyh teljat i porosjat [Tekst] / Kh.Z. Gafarov, A.V. Ivanov, E.A. Nepoklonov i dr. – Kazan': Izd-vo «Fjen», 2002. – 592 s.

2. Ivanov, O.V. Opyt primenenija jekspress metoda opredelenija chuvstvitel'nosti mikroflory k antibakterial'nym sredstvam v uslovijah proizvodstva [Tekst] / O.V. Ivanov, T.I. Brezginova // Agrarnaja nauka v uslovijah modernizacii i innovacionnogo razvitija APK Rossii: sb. materialov Vseross. nauch.-metod. konf. s mezhdunarod. uchastiem, posvjashhennoj 100-letiju akademika D.K. Belyaeva. – FGBOU VO Ivanovskaja GSHA, 2017. – S. 160–162.

3. Pirozhkov, M.K. Diagnostika, specificheskaja profilaktika i lechenie bakterial'nyh boleznej zhivotnyh [Tekst] / M.K. Pirozhkov, S.V. Lenev, E.V. Viktorova, S.A. Strel'chenko, L.I. Tikhonov, O.D. Sklyarov // Veterinarija. – 2011. – № 1. – S. 22–28.

4. Subbotin, V.V. Osnovnye jelementy profilaktiki zheludochno-kishechnoj patologii novorozhdennyh zhivotnyh [Tekst] / V.V. Subbotin, M.A. Sidorov // Veterinarija. – 2004. – № 1. – S. 3–6.

5. Kosterin, D.Yu. Nekotorye pokazateli specificheskih i nespecificheskih faktorov zashhity organizma teljat pri raznyh uslovijah ih soderzhanija [Tekst] / D.Yu. Kosterin, V.I. Ivanov // Agrarnyj vestnik Verhnevolzh'ja. – 2017. – № 3 (20). – S. 41–46.

ОБЪЯВЛЕНИЕ

В издательстве ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА в 2017 г. вышла монография

Р.В. Тамаровой, Н.Н. Канарейкиной

«ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЛОЧНОГО СКОТА НА КРУПНОМ КОМПЛЕКСЕ С БЕСПРИВЯЗНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ КОРОВ»

В монографии представлен опыт создания высокопродуктивного племенного стада на базе товарного в условиях комплекса с беспривязным содержанием коров. Рассмотрены вопросы адаптации, здоровья и сохранности животных, причины выбытия их из стада, кормления и выращивания молодняка, молочная продуктивность, технологические качества, воспроизводительная способность, экономическая эффективность хозяйственного использования коров разных генетических групп, отечественной и импортной селекции. Исследования проводились с использованием научных методик и пакета компьютерных программ. Все количественные показатели биометрически обработаны, с выявлением достоверности разности при трёх уровнях вероятности. На основании полученных результатов сделаны обоснованные выводы и предложения производству.

Монография предназначена для руководителей и специалистов хозяйств, научных сотрудников институтов, аспирантов и студентов, обучающихся по специальности «Зоотехния».

УДК 636.2.034.:636.083.312.3; ББК 46.0; ISBN 978-5-98914-185-2; 148 стр.

ПО ВОПРОСАМ ПРИОБРЕТЕНИЯ ОБРАЩАТЬСЯ ПО АДРЕСУ:

150042, Г. ЯРОСЛАВЛЬ, ТУТАЕВСКОЕ ШОССЕ, 58, ФГБОУ ВО ЯРОСЛАВСКАЯ ГСХА
e-mail: e.bogoslovskaya@yarcx.ru

ФАРМАКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА «МУЛЬТИОМИЦИН 1%»

Е.В. Романова (фото)
ассистент кафедры фармакологии и токсикологии
В.В. Петров
к.в.н., доцент кафедры фармакологии и токсикологии
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск

Мультиомицин, острая токсичность, подострая токсичноость, цыплята-бройлеры, ферменты, микробиоценоз

Multiomycin, acute toxicity, subacute toxicity, broiler chickens, enzymes, microbiocenosis

Развитие отрасли птицеводства в Республике Беларусь является составной частью программы развития аграрного бизнеса на 2016–2020 годы. В настоящее время данная отрасль наращивает обороты производства, стремясь предоставлять населению качественную, безопасную продукцию. Препятствием к увеличению экспорта в ряд стран является наличие в продукции птицеводства остаточных количеств антибиотиков и других антимикробных средств, эймериостатиков, возникающих в результате нерационального применения ряда препаратов. Однако полностью исключить применения антимикробных средств в рамках масштабного производства на сегодняшний день не представляется возможным. Поэтому современные тенденции требуют иного подхода к поиску новых разрешённых к использованию антимикробных препаратов. При этом основной упор делается, прежде всего, на профилактику возникновения заболеваний заразной этиологии [1].

Бактериальные болезни птиц представляют серьёзную проблему для современного отечественного птицеводства, являясь одной из причин несвоевременной гибели птицы. Меры борьбы с бактериальными инфекциями включают в себя комплекс ветеринарно-санитарных мероприятий. Бессистемное, длительное применение одних и тех же антибактериальных препаратов приводит к появлению резистентных штаммов микроорганизмов.

Применение препаратов, обладающих ростостимулирующим действием (кормовых антибиотиков), способствует улучшению обмена веществ, повышению коэффициента использования кормов, активизациии резистентности организма. Вследствие этого молодые животные лучше развиваются и быстрее растут, снижается их заболеваемость и сокращается отход. При рациональном применении кормовых антибиотиков в условиях правильного кормления и содержания животных повышается прирост массы тела, снижается расход кормов на единицу продукции и себестоимость мяса, сокращается период откорма.

Материал и методика исследований

Нозигептид – действующее вещество ветеринарного препарата «Мультиомицин 1%», относится к группе тиопептидов, продуцируемых Streptomyces actuosus. Препарат оказывает антибактериальное действие, губительно действуя на грамположительные микроорганизмы, в том числе на Staphylococcus spp., Strepcococcus spp., а также на грамотрицательные, которые являются причиной возникновения заболеваний желудочно-кишечного тракта у сельскохозяйственных животных и птицы.

Механизм антибактериального действия препарата заключается в нарушении бактериального синтеза белков. Препарат ингибирует функции факторов элонгации Tu и G и значительно снижает синтез гуанозин пента- и тетрафосфатов в ответ на стринжент-фактор. Это включает в себя специфичное пентоз-метилирование 23-s рибосомы. Нозигептид действует на 50-s рибосомные субъединицы и крепко связывает комплекс 23-s р-РНК с рибосомальным белком L11. При пероральном введении нозигептид не всасывается в желудочно-кишечном тракте, вследствие этого создаётся его высокая концентрация, что способствует длительному антибактериальному действию в желудочно-кишечном тракте. Нозигептид не накапливается в тканях, из организма выводится в неизменном виде.

Работа по исследованию влияния мультиомицина на организм цыплят-бройлеров проводилась на базе УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». В ходе экспериментального изучения были определены параметры острой и подострой токсичности на лабораторных животных (белые мыши, крысы). Иссследование проводили согласно методике проведения токсикологической оценки [2]. Было установлено также влияние препарата на микробиоценоз кишечника, активность пищеварительных ферментов, биохимические показатели крови у цыплят-бройлеров при применении в профилактической дозе 250 г препарата на одну тонну комбикорма. Все исследования проводили согласно общепризнанным методикам [3, 4].

Результаты исследований

По результатам токсикологической оценки в остром опыте на белых мышах и крысах установлено, что препарат относится к IV классу опасности (вещества малоопасные, LD_{50} свыше 5000 мг/кг). При оценке результатов в подостром опыте, продолжительность которого составила 40 дней, у лабораторных животных (крысы) были выявлены следующие изменения: в печени – зернистая дистрофия гепатоцитов, местами нарушено балочное строение в печёночных дольках, местами видны эозинофилы в интерстециальной ткани; в тонком кишечнике – гиперсекреция бокаловидных клеток, умеренная инфильтрация ворсинок эозинофилами и лимфоцитами; в почках – зернистая дистрофия эпителия почечных канальцев, гиперемия сосудов. Следовательно, установлено его дозозависимое общетоксическое действие на организм без проявления видимых клинических признаков.

При оценке влияния мультиомицина на организм птицы было проведено исследование по его влиянию на микробиоценоз тонкого и толстого кишечника у цыплят-бройлеров. Установлено, что препарат оказывает положительное влияние на динамику количества лакто- и бифидобактерий, способствует снижению общего числа патогенных микроорганизмов.

В ходе исследования влияния мультиомицина на ферментную активность амилазы, щелочной фосфатазы и протеолитическую активность в слизистой оболочке и содержимом тощей, 12-пёрстной и подвздошной кишок установлено его положительное влияние на активность указанных пищеварительных ферментов.

В результате применения мультиомицина здоровым цыплятам-бройлерам в профилактической дозе не отмечено значимых статистических отклонений в концентрации общего белка, альбуминов, креатинина; активности аспартатаминотрансферазы и аллатаминотрансферазы в течение опыта не установлено. Следовательно, препарат не оказывает отрицательного действия на клинический статус цыплят-бройлеров.

Вывод

Таким образом, можно сделать вывод, что применение мультиомицина оказывает благоприятное действие на протекание биохимических процессов, способствует усвоению питательных веществ. Не оказывает токсического воздействия на организм цыплят-бройлеров. Рекомендуемая доза препарата составляет 250 грамм на одну тонну комбикорма.

Литература

1. Околелова, Т.М. Альтернатива кормовым антибиотикам [Текст] / Т.М. Околелова, А.В. Королев // Птицеводство. – 2016. – № 8. – С. 24–26.
2. Методические указания по токсикологической оценке химических веществ и фармакологических препаратов, применяемых в ветеринарии [Текст] / А.Э. Высоцкий [и др.]. – Минск, 2007. – 156 с.
3. Бессарабов, Б.Ф. Клинические и лабораторные методы исследования сельскохозяйственной птицы при незаразных болезнях [Текст]: учеб. пособие для ветеринарных специалистов птицеводческих предприятий / Б.Ф. Бессарабов, Л.В. Клетикова, С.А. Алексеева, Н.К. Сушкова. – М.: ЗооВетКнига, 2014. – 310 с.
4. Определение микробиоценоза кишечного тракта животных в норме и при дисбактериозах [Текст]: рекомендации / В.Н. Алешкевич [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2017. – 40 с.

References

1. Okolelova, T.M. Al'ternativa kormovym antibiotikam [Tekst] / T.M. Okolelova, A.V. Korolev // Pticevodstvo. – 2016. – № 8. – S. 24–26.
2. Metodicheskie ukazanija po toksikologicheskoj ocenke himicheskih veshhestv i farmakologicheskih preparatov, primenjaemyh v veterinarii [Tekst] / A.Eh. Vysotskij [i dr.]. – Minsk, 2007. – 156 s.
3. Bessarabov, B.F. Klinicheskie i laboratornye metody issledovanija sel'skohozjajstvennoj pticy pri nezaraznyh boleznjah [Tekst]: ucheb. posobie dlja veterinarnyh specialistov pticevodcheskih predprijatij / B.F. Bessarabov, L.V. Kletikova, S.A. Alekseeva, N.K. Sushkova. – M.: ZooVetKniga, 2014. – 310 s.
4. Opredelenie mikrobiocenoza kishechnogo trakta zhivotnyh v norme i pri disbakteriozah [Tekst]: rekomendacii / V.N. Aleshkevich [i dr.]. – Vitebsk: VGAVM, 2017. – 40 s.

ОБЪЯВЛЕНИЕ

В ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА в 2018 году издано электронное учебно-методическое пособие

«ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ»

(авторы В.В. Шмигель, В.В. Морозов, А.С. Угловский)

1 электрон. опт. диск (CD-R)

В учебно-методическом пособии рассмотрены общие вопросы по дисциплине «Электротехнические материалы» в программном продукте Elcut, представлены лабораторные работы по дисциплине, разработанные в соответствии с программой курса для студентов бакалавриата по направлению «Агроинженерия», профиль «Электрооборудование и электротехнологии в АПК». Излагаемый материал сопровождается большим числом примеров, существенно облегчающих освоение теории.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов аграрных высших учебных заведений.

УДК 621.318; ББК 31.26; ISBN 978-5-98914-198-2

ПО ВОПРОСАМ ПРИОБРЕТЕНИЯ ОБРАЩАТЬСЯ ПО АДРЕСУ:
150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА

e-mail: e.bogoslovskaya@yarcx.ru

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО СИСТЕМНОМУ ЭКОНОМИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Г.Н. Корнев
д.э.н., доцент, профессор кафедры естественнонаучных дисциплин
ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, г. Иваново

Системный анализ, результаты исследований, перспективы развития

System analysis, research results, development prospects

Экономический анализ, ежегодно выполняемый в условиях сельскохозяйственных организаций, в большинстве случаев сводится к подведению итогов года. Однако для их руководителей и специалистов полезно знать не только достигнутые в производстве результаты, но и то, как их можно улучшить. Над методикой, которая позволяла бы получить необходимую для этого информацию, автор работал в течение более сорока лет. В результате была подготовлена версия экономического анализа, которая сейчас хорошо описана в специальной литературе [1, 2 и другие]. Закончены ли исследования в этом направлении, и каковы перспективы их продолжения? Каковы их последние результаты и возможности практического применения полученных данных? В этой статье мы попытаемся ответить на эти вопросы.

Степень изученности проблемы. Основные положения предложенной версии экономического анализа были опубликованы ещё в 1988, 1989 годах [3, 4], а некоторые их элементы – даже десятью годами ранее. Тогда автор этой статьи с профессором А.А Никитенко (МВА имени К.И. Скрябина) использовали их при изучении одного из типов хозяйств Московской области и опубликовали полученные результаты в [5]. Эти работы не были замечены, но использованные в них подходы в течение более тридцати лет применялись автором и его коллегами [1, 2, 6 и другие]. В результате был разработан метод, который ближе всего по своей сущности находится к системному анализу [7, 8 и другие] и к комплексному экономическому анализу профессора А.Д. Шеремета (МГУ имени М.В. Ломоносова) [9, 10].

Научная новизна статьи заключается в том, что в ней представлены наиболее перспективные направления исследований в области совершенствования современной методики экономического анализа.

Изложение проблемы. При применении предложенного метода изучается влияние на результаты производства:

– производственных ресурсов предприятия: трудовых и материальных;

– производственных затрат: количества вложенного живого труда и материальных средств;

– особенностей применяемой технологии и организации производственных процессов;

– условий производства: природных и экономических.

В результате проведённых исследований разработано много вариантов анализа этих факторов. Все они описаны в специальной литературе [1, 2 и другие], здесь не хотелось бы останавливаться на известном. Достаточно отметить, что предложенный метод позволяет сравнить различные факторы эффективности производства по характеру их влияния и ранжировать по значимости, выделив среди них более и менее важные. Для определения причин улучшения или ухудшения достигнутых в производстве результатов предложено разложить прирост её показателей на составляющие (факторы). Можно найти комбинации различных факторов – затрат и элементов применяемой технологии, при которых достигаются лучшие хозяйственные результаты. Всё это может значительно облегчить работу специалистов-технологов, даже в какой-то степени лишает их самостоятельности в выборе ключевых направлений своей деятельности.

Все это сделано, но сейчас хотелось бы остановиться только на самых последних результатах и перспективах.

Сейчас определились четыре направления развития метода, которые, вероятно, сохранятся и в будущем. Это:

1. уточнение принципиальных подходов;
2. улучшение и развитие применяемых методик;
3. расширение поля их применения;
4. объединение системного анализа с другими исследовательскими приёмами.

Уточнение принципиальных подходов. Системный анализ предполагает применение имитационной модели, которая языком математики воспроизводит процессы, реально происходящие в производстве. И вот когда такие модели строили, не покидало ощущение, что в основе всех её многочисленных формул находится какая-то очень простая многократно повторяющаяся зависимость. Так и оказалось. Но зависимостей было две. Потому что всё, что происходит в материальном мире, можно свести к двум типам процессов: к обменно-распределительным и к трансформационным [6, с. 18 и другие].

Например, в компьютерных сетях, примером которых является «Интернет», информация сначала распределятся и обменивается между компьютерами. А затем – перерабатывается, то есть трансформируется. Движение элементов других материальных систем можно также свести к перемещению (распределению и последующему обмену) и переработке (трансформации). И, соответственно, – к двум типам математических зависимостей, которые характеризуют движение.

Это значительно облегчает моделирование систем, в частности, экономических. Применяется только два типа уточнённых стандартизированных зависимостей, один из которых относится к трансформационным, а другой – к обменно-распределительным процессам. При этом саму имитирующую экономическую систему модель можно сравнить со сложной мозаикой, выложенной только двумя видами маленьких камешков: камешками чёрными и белыми.

Конечно, затем зависимости преобразуются, но уже сам такой подход упрощает работу «модельеров». При этом он может применяться при подготовке имитационных моделей как в сельском хозяйстве, так и в промышленности.

Улучшение и развитие применяемых методик. Вначале результаты анализа предполагали как однозначно определённые. Однако процессы в экономических системах носят вероятностный характер. Оценивая факторы эффективности производства, это необходимо учитывать. Предлагается методика, которая позволяет это делать [11]. Она основана на использовании интервальной математики. Оценочные характеристики, с помощью которых факторы сравниваются между собой, представлены интервалами. Это делает результаты анализа более объективными и соответствующими реальным условиям.

Расширение поля применения метода. Когда возможности углубления метода почти или совершенно исчерпаны, расширяется поле его применения. Так оказалось и с предложенной версией системного анализа.

В начале её предназначали только для изучения текущей хозяйственной деятельности. Однако затем этот метод начали применять и для других целей. В частности – для изучения долгосрочных финансовых вложений – инвестиций [12–14].

Кроме того, с использованием элементов метода может решаться очень специфическая задача: изучение распределения текущих производственных затрат [15, 16]. Изучение причин изменения результатов хозяйственной деятельности рассматривается через призму изменения структуры тех издержек, которые образуют себестоимость продукции. В современных условиях денежные издержки играют всё большую роль в экономике организаций, поэтому такой анализ может ока-

заться очень полезен для специалистов. Сейчас в этой области работает О.С. Анохина.

Кроме того, метод может применяться для решения ещё одной задачи. В настоящее время начинает пользоваться спросом экологически чистая продукция, производимая без применения химических средств – удобрений и агрохимикатов. Но как отразится их исключение на результатах производства – урожайности полевых культур, доходах сельскохозяйственных организаций? При каких ценах на чистую продукцию её производство может быть для них прибыльным. При каких дозах внесения органических удобрений удастся компенсировать отсутствие химических средств? Ответить на эти вопросы можно с помощью одного из вариантов применения предложенной версии системного экономического анализа [17].

Объединение системного анализа с другими исследовательскими приёмами. Перспективы. В экономической науке большое внимание уделялось и продолжает уделяться разработке экономико-математических методов для моделирования процессов в народном хозяйстве и его отраслях. При диагностическом моделировании экономической безопасности выявляются скрытые угрозы, производится оценка характера и степени их действия на территории, что позволяет в конечном счёте сформировать перечень основных программно-целевых мероприятий по нейтрализации этих угроз и определить направления перспективного развития экономики страны и её регионов [18–21]. До настоящего времени метод развивался путём уточнения его элементов и расширения поля применения. Дальнейшие возможности раскрывает комбинирование метода с другими исследовательскими приёмами.

Так, достаточно перспективным представляется сочетание системного анализа с решением традиционных оптимизационных задач или с выполнением вариантных расчётов. Если исследуется конкретное предприятие, здесь возможна следующая последовательность операций.

– Применительно к факторам, которые неблагоприятно влияют на результаты производства, решаются оптимизационные задачи. Например, если в число таких факторов вошёл показатель расхода кормов на 1 голову сельскохозяйственных животных, можно решить задачу по оптимизации их рационов.

– Если оптимизационной задачи, которая могла бы быть решена применительно к данным факторам, не существует, то возможно выполнение вариантных расчётов или использование других известных математических методов нахождения оптимального значения фактора и его рационализации.

– Если такие методы также не разработаны, то в пределах доверительных границ этим факторам придаются минимальные допустимые значения.

– Значения факторов группы «С» определяют с учётом стоящих перед производством задач и условий изучаемого предприятия. Их максимизируют при необходимости увеличения количества производимой и реализуемой продукции и минимизируют при необходимости увеличения рентабельности.

Объединение различных исследовательских приёмов позволит значительно увеличить полезность анализа для практики принятия текущих управленческих решений.

Научно-практические выводы и предложения. Ещё в восьмидесятые годы прошлого столетия специалисты, работавшие в области информатики и компьютерных технологий, пытались решить очень амбициозную задачу разработки автоматизированных систем управления. В перспективе предполагали создавать целые предприятия, в которых количество управленческого персонала было бы сокращено до минимума, а производством управляли бы компьютеры. И эту работу нельзя назвать совершенно безуспешной. Однако завершить её не позволила сложившаяся в стране обстановка.

Развитие системного экономического анализа и объединение аналитических программ с программами линейной и нелинейной оптимизации, возможно, позволит в будущем создать программные средства, которые будут выполнять те же функции, которые пытались ранее возложить на АСУ.

Литература

1. Корнев, Г.Н. Системный экономический анализ и его применение в сельскохозяйственном производстве [Текст]: монография / Г.Н. Корнев. – Иваново: ИГСХА, 2005. – 211 с.

2. Корнев, Г.Н. Системный экономический анализ: теория и алгоритмы [Текст]: монография / Г.Н. Корнев, В.Б. Яковлев. – Germany, Saarbrucken: Lambert Academic Publishing, 2013. – 268 с.

3. Корнев, Г.Н. Системный анализ сельскохозяйственного производства [Текст] / Г.Н. Корнев // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 1989. – № 8. – С. 49–52.

4. Корнев, Г.Н. Системный экономический анализ АПК [Текст] / Г.Н. Корнев // АПК: экономика, управление. – 1988. – № 10. – С. 92–95.

5. Никитенко, А.А. Комплексный подход к оценке производственной деятельности свиноводческих предприятий [Текст] / А.А. Никитенко, Г.Н. Корнев // Экономика сельского хозяйства. – 1979. – № 11. – С. 27–30.

6. Корнев, Г.Н. Анализ динамики микроэкономических систем [Текст]: монография / Г.Н. Корнев, В.Б. Яковлев. – М.: ОнтоПринт, 2018. – 108 с.

7. Антонов, А.А. Системный анализ. Математические модели и методы [Текст]: учеб. пособие по курсу «Системный анализ» / А.А. Антонов. – Обнинск: ИАТЭ, 2002. – 114 с.

8. Антонов, А.В. Системный анализ [Текст]: учебник для вузов / А.В. Антонов. – 2-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2006. – 454 с., ил.

9. Шеремет, А.Д. Комплексный анализ хозяйственной деятельности [Текст]: учебник для вузов / А.Д. Шеремет. – Исправленный и дополненный. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 416 с.

10. Шеремет, А.Д. Теория экономического анализа [Текст] / А.Д. Шеремет. – 2-е изд., дополн. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 366 с. (Классический университетский учебник).

11. Корнев, Г.Н. Феномен неопределенности в исследовании экономических систем [Текст]: монография / Г.Н. Корнев, В.Б. Яковлев. – М.: Lennex Corp.; Подготовка макета: Издательство Нобель Пресс, 2013. – 177 с.

12. Корнев, Г.Н. Модифицированный ретроспективный анализ инвестиционных проектов [Текст] / Г.Н. Корнев, О.О. Калинина // Вестник АПК Верхневолжья. – 2014. – № 2. – С. 9–16.

13. Корнев, Г.Н. Факторный анализ капитальных вложений [Текст] / Г.Н. Корнев, О.О. Калинина // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. – 2013. – № 4. – С. 58–64.

14. Корнев, Г.Н. Ретроспективный анализ капитальных вложений [Текст] / Г.Н. Корнев, О.О. Калинина // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2015. – № 1. – С. 54–62.

15. Корнев, Г.Н. Модифицированный анализ структуры себестоимости продукции [Текст] / Г.Н. Корнев, О.С. Земскова // Экономический анализ. Теория и практика. – 2012. – № 13 (268). – С. 29–39.

16. Корнев, Г.Н. Системный анализ себестоимости продукции [Текст] / Г.Н. Корнев, В.Б. Яковлев. – Germany, Saarbrucken: Palmarium Academic Publishing, 2013. – 132 с.

17. Корнев, Г.Н. Производство экологически чистой сельскохозяйственной продукции: системный анализ [Текст] / Г.Н. Корнев // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2015. – № 4. – С. 69–76.

18. Гонова, О.В. Методы и модели диагностики устойчивого развития регионального агропродовольственного комплекса [Текст]: автореф. дисс. … доктора экономических наук / О.В. Гонова. – Иваново: ИГХТУ, 2012. – 35 с.

19. Гонова, О.В. Аргументация механизма государственной поддержки регионального сельскохозяйственного производства [Текст] / О.В. Гонова, А.А. Малыгин // Вестник Университета (Государственный университет управления). – 2013. – № 23. – С. 14–18.

20. Гонова, О.В. Системный подход и его применение к минимизации рисков в сельскохозяйственном производстве (на материалах Ивановской области) [Текст] / О.В. Гонова, А.А. Малыгин // Вестник АПК Верхневолжья. – 2013. – № 3 (23). – С. 11–15.

21. Гонова, О.В. Экономическая безопасность и устойчивость регионального развития: системный подход [Текст] / О.В. Гонова, А.А. Малыгин, В.А. Буйских // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. – 2015. – № 4 (44). – С. 23–27.

References

1. Kornev, G.N. Sistemnyj jekonomicheskij analiz i ego primenenie v sel'skohozjajstvennom proizvodstve [Tekst]: monografija / G.N. Kornev. – Ivanovo: IGSHA, 2005. – 211 s.

2. Kornev, G.N. Sistemnyj jekonomicheskij analiz: teorija i algoritmy [Tekst]: monografija / G.N. Kornev, V.B. Yakovlev. – Germany, Saarbrucken: Lambert Academic Publishing, 2013. – 268 c.

3. Kornev, G.N. Sistemnyj analiz sel'skohozjajstvennogo proizvodstva [Tekst] / G.N. Kornev // Jekonomika sel'skohozjajstvennyh i pererabatyvajushhih predprijatij. – 1989. – № 8. – S. 49–52.

4. Kornev, G.N. Sistemnyj jekonomicheskij analiz APK [Tekst] / G.N. Kornev // APK: jekonomika, upravlenie. – 1988. – № 10. – S. 92–95.

5. Nikitenko, A.A. Kompleksnyj podhod k ocenke proizvodstvennoj dejatel'nosti svinovodcheskih predprijatij [Tekst] / A.A. Nikitenko, G.N. Kornev // Jekonomika sel'skogo hozjajstva. – 1979. – № 11. – S. 27–30.

6. Kornev, G.N. Analiz dinamiki mikrojekonomicheskih sistem [Tekst]: monografija / G.N. Kornev, V.B. Yakovlev. – M.: OntoPrint, 2018. – 108 s.

7. Antonov, A.A. Sistemnyj analiz. Matematicheskie modeli i metody [Tekst]: ucheb. posobie po kursu «Sistemnyj analiz» / A.A. Antonov. – Obninsk: IATJe, 2002. – 114 s.

8. Antonov, A.V. Sistemnyj analiz [Tekst]: uchebnik dlja vuzov / A.V. Antonov. – 2-e izd., ster. – M.: Vysshaja shkola, 2006. – 454 s., il.

9. Sheremet, A.D. Kompleksnyj analiz hozjajstvennoj dejatel'nosti [Tekst]: uchebnik dlja vuzov / A.D. Sheremet. – Ispravlennyj i dopolnennyj. – M.: INFRA-M, 2008. – 416 s.

10. Sheremet, A.D. Teorija jekonomicheskogo analiza [Tekst] / A.D. Sheremet. – 2-e izd., dopoln. – M.: INFRA-M, 2006. – 366 s. (Klassicheskij universitetskij uchebnik).

11. Kornev, G.N. Fenomen neopredelennosti v issledovanii jekonomicheskih sistem [Tekst]: monografija / G.N. Kornev, V.B. Yakovlev. – M.: Lennex Corp.; Podgotovka maketa: Izdatel'stvo Nobel' Press, 2013. – 177 s.

12. Kornev, G.N. Modificirovannyj retrospektivnyj analiz investicionnyh proektov [Tekst] / G.N. Kornev, O.O. Kalinina // Vestnik APK Verhnevolzh'ja. – 2014. – № 2. – S. 9–16.

13. Kornev, G.N. Faktornyj analiz kapital'nyh vlozhenij [Tekst] / G.N. Kornev, O.O. Kalinina // Sovremennye naukoemkie tehnologii. Regional'noe prilozhenie. – 2013. – № 4. – S. 58–64.

14. Kornev, G.N. Retrospektivnyj analiz kapital'nyh vlozhenij [Tekst] / G.N. Kornev, O.O. Kalinina // Agrarnyj vestnik Verhnevolzh'ja. – 2015. – № 1. – S. 54–62.

15. Kornev, G.N. Modificirovannyj analiz struktury sebestoimosti produkcii [Tekst] / G.N. Kornev, O.S. Zemskova // Jekonomicheskij analiz. Teorija i praktika. – 2012. – № 13 (268). – S. 29–39.

16. Kornev, G.N. Sistemnyj analiz sebestoimosti produkcii [Tekst] / G.N. Kornev, V.B. Yakovlev. – Germany, Saarbrucken: Palmarium Academic Publishing, 2013. – 132 c.

17. Kornev, G.N. Proizvodstvo jekologicheski chistoj sel'skohozjajstvennoj produkcii: sistemnyj analiz [Tekst] / G.N. Kornev // Agrarnyj vestnik Verhnevolzh'ja. – 2015. – № 4. – S. 69–76.

18. Gonova, O.V. Metody i modeli diagnostiki ustojchivogo razvitija regional'nogo agroprodovol'stvennogo kompleksa [Tekst]: avtoref. diss. … doktora jekonomicheskih nauk / O.V. Gonova. – Ivanovo: IGHTU, 2012. – 35 s.

19. Gonova, O.V. Argumentacija mehanizma gosudarstvennoj podderzhki regional'nogo sel'skohozjajstvennogo proizvodstva [Tekst] / O.V. Gonova, A.A. Malygin // Vestnik Universiteta (Gosudarstvennyj universitet upravlenija). – 2013. – № 23. – S. 14–18.

20. Gonova, O.V. Sistemnyj podhod i ego primenenie k minimizacii riskov v sel'skohozjajstvennom proizvodstve (na materialah Ivanovskoj oblasti) [Tekst] / O.V. Gonova, A.A. Malygin // Vestnik APK Verhnevolzh'ja. – 2013. – № 3 (23). – S. 11–15.

21. Gonova, O.V. Jekonomicheskaja bezopasnost' i ustojchivost' regional'nogo razvitija: sistemnyj podhod [Tekst] / O.V. Gonova, A.A. Malygin, V.A. Bujskikh // Sovremennye naukoemkie tehnologii. Regional'noe prilozhenie. – 2015. – № 4 (44). – S. 23–27.

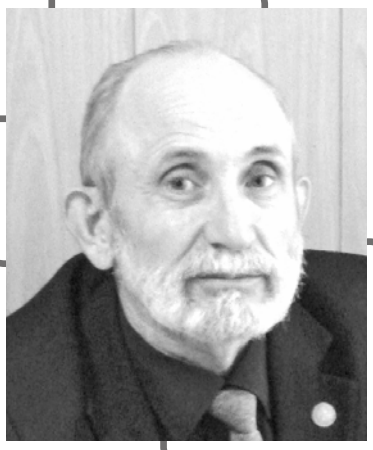
Официальный сайт ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА:

www.yaragrovuz.ru

РУБРИКИ САЙТА:

Сведения об образовательной организации –
– Агросоветник – Образование – Абитуриенту –
– Наука и международная деятельность
(в том числе научный журнал «Вестник АПК Верхневолжья») –
– Дополнительное образование – Факультеты

Все выпуски журнала «Вестник АПК Верхневолжья» в полнотекстовом формате,
требования к оформлению рукописей, контакты на страничке:
http://yaragrovuz.ru/index.php/nauka-i-mezhdunarodnaya-deyatelnost/zhurnal-vestnik-apk-vekhnevolzhya



АНАЛИЗ РАЗМЕРОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ПО ЧИСЛЕННОСТИ РАБОТНИКОВ

А.А. Иванихин (фото)
к.э.н., доцент, профессор кафедры экономики и менеджмента
Л.Н. Иванихина
к.э.н., доцент, профессор кафедры экономики и менеджмента
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, г. Ярославль

Численность работников, поголовье животных, специализация, оптимальные размеры сельскохозяйственных организаций

The number of employees, livestock inventory, specialization, the optimal size of agricultural organizations

На результативность сельскохозяйственного производства большое влияние оказывают размеры сельскохозяйственных организаций. Рациональные размеры организаций и их подразделений позволяют, при прочих равных условиях, более эффективно сочетать основные элементы производства, такие как земля, труд, капитал. При этом организации добиваются более высоких результатов хозяйственной деятельности с наименьшими затратами труда и средств [1]. Как показывает практика, в последние годы значительные изменения претерпевает как сама численность сельскохозяйственных организаций, так и их размеры. Для характеристики размеров сельскохозяйственных организаций используются основные и дополнительные показатели. Их можно разделить на натуральные и стоимостные.

В данном исследовании мы поставили задачу проанализировать размеры сельскохозяйственных организаций по численности работников и выявить взаимосвязь между данным показателем и другими натуральными показателями, такими как размер посевных площадей сельскохозяйственных культур, поголовье крупного рогатого скота и свиней.

В соответствии с материалами Всероссийской сельскохозяйственной переписи в Российской Федерации на 1 июля 2016 года общая численность сельскохозяйственных организаций (без учёта сельскохозяйственных предприятий несельскохозяйственных организаций) составляла 24403 единицы, в которых было занято 1386,6 тысяч человек, что в расчёте на одну организацию составляет 57 человек. В связи с этим представляет интерес группировка сельскохозяйственных организаций по численности работников (табл. 1), так как среднее значение не даёт полной информации о структурных изменениях.

Из данных таблицы 1 видно, что больше половины организаций (53,2%) приходится на мелкие предприятия с численностью работ-

ников до 16 человек, однако в данной группе организаций занято только 5% работников. Основная масса сельскохозяйственных организаций (95,7%) имеет численность работников не более 250 человек. Однако, с другой стороны, мы имеем группу крупных организаций, на долю которых приходится всего лишь 4,3% от общей численности организаций, но здесь работает 41,8% общей численности работников. На долю самых крупных сельскохозяйственных организаций (с численностью работников более 1200 человек, которые занимают всего лишь 0,3% общей численности организаций), приходится 10,9% работников.

Таким образом, мы видим разделение общей численности работников примерно в равных долях между большим количеством мелких и незначительной долей крупных предприятий, т. е. наблюдается концентрация численности работников на крупных предприятиях. Это связано с тем, что крупное производство позволяет применять более передовую технологию и осуществлять дорогостоящую автоматизацию производства, недоступную мелким хозяйствам, максимально полно использовать труд высококвалифицированных работников.

Размеры предприятий зависят от специализации хозяйств, местных природных и экономических условий, характера расселения жителей, рельефа местности, дорожно-транспортных условий. Рассмотрим взаимосвязь численности сельскохозяйственных работников и поголовья отдельных видов скота (табл. 2 и 3).

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что 72,0% поголовья крупного рогатого скота сосредоточено в хозяйствах с численностью работников до 250 человек. Наибольшее поголовье КРС (2754,4 тысяч голов, или 32,5% от общего поголовья) приходится на организации с численность работников от 101 до 250 человек. В более крупных по численности работников предприятиях поголовье крупного рогатого скота резко сокращается, и на долю предприятий с численностью работников свыше 800 человек приходится всего 4,1% общего поголовья. Однако в этих предприятиях содержится достаточно большое поголовье свиней (табл. 3).

Из данных таблицы 3 мы видим противоположную взаимосвязь, нежели в таблице 2, т.е. основное поголовье свиней (64,6%) сосредоточено на предприятиях с численностью работников свыше 250 человек. Так как свиноводство в нашей стране развивается на промышленной основе, то основное поголовье свиней сосредоточено на крупных свиноводческих комплексах, что и подтверждается данными таблицы 3. На крупных комплексах с численностью работников свыше 1200 человек содержится 3473,7 тысяч голов, или 18,5% общего поголовья свиней.

Таблица 1 – Размеры сельскохозяйственных организаций по численности работников* [2]

Группы по численности работников	Число сельскохозяйственных организаций		Численность работников		
	всего, ед.	в % от общего числа организаций	всего, тыс. чел.	в % от общей численности работников	в среднем на одну организацию, чел.
Сельскохозяйственные организации, имевшие работников, чел.:					
До 16	12984	53,2	69,3	5,0	5
16–50	5032	20,6	148,1	10,7	29
51–100	2886	11,8	209,4	15,1	73
101–250	2446	10,1	380,3	27,4	155
251–400	569	2,3	177,0	12,8	311
401–800	350	1,4	188,2	13,5	538
801–1200	66	0,3	63,2	4,6	957
Свыше 1200	70	0,3	151,1	10,9	2159
Итого	24403	100,0	1386,6	100,0	57

* Без учёта подсобных сельскохозяйственных предприятий несельскохозяйственных организаций.

Таблица 2 – Взаимосвязь численности сельскохозяйственных работников и поголовья крупного рогатого скота [2, 3]

Группы по численности работников	Поголовье крупного рогатого скота	
	всего, тыс. гол.	в % от общего поголовья крупного рогатого скота
Сельскохозяйственные организации, имевшие работников, чел.:		
До 16	629,0	7,4
16–50	1075,5	12,7
51–100	1644,9	19,4
101–250	2754,4	32,5
251–400	1099,4	13,0
401–800	932,4	11,0
801–1200	137,1	1,6
Свыше 1200	213,6	2,5
Итого	8486,4	100,0

Для каждого вида животных необходима своя кормовая база. Если для крупного рогатого скота необходимы большие объёмы грубых и сочных кормов, которые предприятия получают при использовании естественных кормовых угодий, либо посевов кормовых культур, то для производства продукции свиноводства необходимы, в основном, комбикорма промышленного производства. Преобладание отдельного вида животных в хозяйстве оказывает влияние на размер посевных площадей сельскохозяйственных культур, что ярко прослеживается по данным таблицы 4.

Из данных таблицы 4 видно, что общая посевная площадь сельскохозяйственных культур под урожай 2016 года составляла 53842,7 тысяч гектаров. В сельскохозяйственных организациях с численностью работников до 250 человек, в которых содержится основное поголовье крупного рогатого скота, сосредоточено 77,7% общей посевной площади. Наибольшая посевная площадь приходится на организации с численность работников от 101 до 250 человек (26,7%), где содержится наибольшее поголовье крупного рогатого скота и свиней.

Выводы

Наши исследования были направлены на выявление связи между численностью работников, посевной площадью сельскохозяйственных

Таблица 3 – Взаимосвязь численности сельскохозяйственных работников и поголовья свиней [2, 3]

Группы по численности работников	Поголовье свиней	
	всего, тыс. гол.	в % от общего поголовья свиней
Сельскохозяйственные организации, имевшие работников, чел.		
До 16	440,3	2,3
16–50	661,6	3,5
51–100	1264,7	6,7
101–250	4302,3	22,9
251–400	3468,3	18,5
401–800	3413,6	18,2
801–1200	1765,8	9,4
Свыше 1200	3473,7	18,5
Итого	18790,4	100,0

Таблица 4 – Взаимосвязь численности сельскохозяйственных работников и посевных площадей сельскохозяйственных культур [2, 3]

Группы по численности работников	Посевная площадь сельскохозяйственных культур под урожай 2016 г.	
	всего, тыс. га	в % от общей посевной площади сельскохозяйственных культур
Сельскохозяйственные организации, имевшие работников, чел.:		
До 16	7196,9	13,4
16–50	9890,8	18,3
51–100	10384,9	19,3
101–250	14391,3	26,7
251–400	5047,1	9,4
401–800	4240,4	7,9
801–1200	1241,2	2,3
Свыше 1200	1450,1	2,7
Итого	53842,7	100,0

культур и поголовьем животных. Анализ данных таблиц 2, 3 и 4 свидетельствует о том, что сельскохозяйственные предприятия с численностью работников до 250 человек специализируются, в основном, на содержании крупного рогатого скота, а предприятия с численностью работников свыше 250 человек – это агропромышленные предприятия, специализирующиеся на свиноводстве и птицеводстве.

Сельскохозяйственные организации с численностью работников от 101 до 250 человек являются оптимальными по размерам для сельскохозяйственного производства. Занимая 10,1% общей численности сельскохозяйственных предприятий, они сосредоточили у себя наибольшую посевную площадь сельскохозяйственных культур (26,7%), основное поголовье крупного рогатого скота (32,5%) и свиней (22,9%).

Литература

1. Крячков, И.Т. Оптимизация размеров сельскохозяйственных предприятий как условие расширенного воспроизводства в АПК [Текст] / И.Т. Крячков, А.В. Михилев, Л.И. Крячкова, О.Н. Пронская // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 2. – С. 9–10.

2. Предварительные итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года: В 2 т. [Электронный ресурс] // Федеральная служба гос. статистики. – М.: ИИЦ «Статистика России», 2017. – 290 с. – Режим доступа: http://www.vshp2016.ru/upload/medialibrary/ec9/VSHP2016_tom1.pdf.

3. Всероссийская сельскохозяйственная перепись 2016 года. Предварительные итоги: Статистический бюллетень [Электронный ресурс] // Федеральная служба гос. статистики. – М.: ИИЦ «Статистика России», 2016. – 70 с. – Режим доступа: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/sx/vsxp2016/VSHP-2016.pdf.

References

1. Kryachkov, I.T. Optimizacija razmerov sel'skohozjajstvennyh predprijatij kak uslovie rasshirennogo vosproizvodstva v APK [Tekst] / I.T. Kryachkov, A.V. Mikhilev, L.I. Kryachkova, O.N. Pronskaya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozjajstvennoj akademii. – 2013. – № 2. – S. 9–10.

2. Predvaritel'nye itogi Vserossijskoj sel'skohozjajstvennoj perepisi 2016 goda: V 2 t. [Jelektronnyj resurs] // Federal'naja sluzhba gos. statistiki. – M.: IIC «Statistika Rossii», 2017. – 290 s. – Rezhim dostupa: http://www.vshp2016.ru/upload/medialibrary/ec9/VSHP2016_tom1.pdf.

3. Vserossijskaja sel'skohozjajstvennaja perepis' 2016 goda. Predvaritel'nye itogi: Statisticheskij bjulleten' [Jelektronnyj resurs] // Federal'naja sluzhba gos. statistiki. – M.: IIC «Statistika Rossii», 2016. – 70 s. – Rezhim dostupa: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/sx/vsxp2016/VSHP-2016.pdf.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКОГО БИОСТИМУЛЯТОРА ИЗ БОРЩЕВИКА

А.Ф. Триандафилов
к.т.н., заведующий отделом механизации сельского хозяйства
Институт сельского хозяйства Коми научного центра
Уральского отделения Российской академии наук,
г. Сыктывкар
Б.А. Чернов
к.с.-х.н., доцент
г. Ярославль
Е.В. Шешунова (фото)
к.т.н., доцент, заведующая кафедрой механизации
сельскохозяйственного производства
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, г. Ярославль

Борщевик Сосновского, кавитация, биостимулятор

Sosnovsky's cow parsnip, cavitation, biostimulant

В 54 субъектах Российской Федерации отмечено 15 тысяч мест произрастания борщевика Сосновского.

Исследованиями учёных институтов биологии, физиологии, химии, сельского хозяйства Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук установлено, что борщевик Сосновского имеет следующие биологические особенности:

– быстрый рост, способность расти скученно и вытеснять другие растения местной флоры;

– способность к самоопылению, результатом которого являются полноценные семена (одно растение производит до 12 тысяч штук семян);

– большая плодовитость, позволяющая одному растению начать экспансию;

– быстрое расселение семян с помощью ветра, животных, транспорта.

Целью работы является создание технологии и средств механизации производства органического биостимулятора из борщевика.

Борщевик является отличным медоносом – до 300 кг меда с одного гектара. Может быть использован в качестве приправы к супам, для маринования в консервной промышленности, является источником целлюлозы, имеет высокое содержание углеводов в зелёной массе; экстракты борщевика обладают широким спектром физиологической активности (иммуностимулирующим, сосудорасширяющим, жаропонижающим, обезболивающим, антибактериальным); является средством для лечения экзематозов и псориаза. Пектины из борщевика ценны для фармацевтической промышленности как физиологически активные вещества с мощными энтеросорбирующими свойствами, способны выводить из организма человека тяжёлые металлы (ртуть, свинец, цинк, кобальт, молибден и пр.),

а также продукты метаболизма, ксенобиотики; их используют для лечения атеросклероза, диабета, заживления ран и ожогов, заболеваний желудочно-кишечного тракта.

Серьёзным недостатком борщевика Сосновского является повышенное содержание в клеточном соке фотодинамически активных фурокумаринов. Попадание данных веществ на кожу приводит к глубоким дерматитам. Поэтому при выполнении работ с борщевиком не только в полевых условиях, но и при лабораторных исследованиях надземной части растений необходимо применять средства индивидуальной защиты кожных покровов и глаз. Это могут быть промышленные противогазы фильтрующие, изолирующие, шланговые, а также универсальный защитный комплекс Нива, обеспечивающий подачу для дыхания очищенного воздуха. Для защиты рук применяются резиновые перчатки, на ноги надевают резиновые сапоги, тело защищают, надевая комбинезон с кислотной пропиткой.

Были проведены исследования по использованию полисахаридов из борщевика Сосновского в качестве биостимулятора при выращивании картофеля сорта Глория (табл. 1).

Из приведённых данных видно, что эффективность приёма «замачивание + опрыскивание» даже в неблагоприятный год является эффективным.

Технология производства полисахаридов из борщевика Сосновского химическим способом представлена на рисунке 1.

Альтернативой химического способа, дорогостоящего и продолжительного по времени выделения веществ из водных суспензий, является механическое явление кавитации, значительно менее затратное и по стоимости, и по продолжительности обработки. Кавитационно-кумулятивное воздействие позволяет интенсифицировать многие технологические процессы, в том числе массообменные, протекающие в жидких средах. Образование и схлопывание жидких пузырьков способствует увеличению скорости протекания реакций на молекулярном уровне [1].

Когда жидкость подвергается давлению ниже порогового значения (напряжение растяжения), тогда целостность её потока нарушается, и образуются парообразные полости. Возможно и другое образование кавитационных пузырей путём местной подачи энергии. Это может быть достиг-

Таблица 1 – Результаты исследований использования полисахаридов в качестве биостимулятора при выращивании картофеля сорта Глория

Вариант	Урожайность, т/га		Содержание в клубнях		
	на 65-й день	на 85-й день	Сухое вещество, %	Крахмал, %	Нитраты, мг/кг (ПДК – 250 мг/кг)
2014 г.					
Контроль	3,3	24,3	16,5	11,8	134
Борщевик (замачивание)	13,6	49,8	17,4	13,1	99
Борщевик (опрыскивание)	8,0	31,9	16,9	12,4	119
Борщевик (замачивание + опрыскивание)	20,2	53,3	18,3	13,3	75
2015 г.					
Контроль	5,5	20,3	18,2	12,5	154
Борщевик (замачивание)	7,6	38,0	20,4	14,0	85
Борщевик (опрыскивание)	6,2	26,9	19,0	13,2	112
Борщевик (замачивание + опрыскивание)	8,6	39,4	20,7	14,2	56
2016 г.					
Контроль	3,9	11,9	17,8	13,4	238
Борщевик (замачивание)	5,6	22,0	20,3	14,6	147
Борщевик (опрыскивание)	4,6	18,1	19,8	13,9	207
Борщевик (замачивание + опрыскивание)	6,5	26,1	20,8	14,9	92

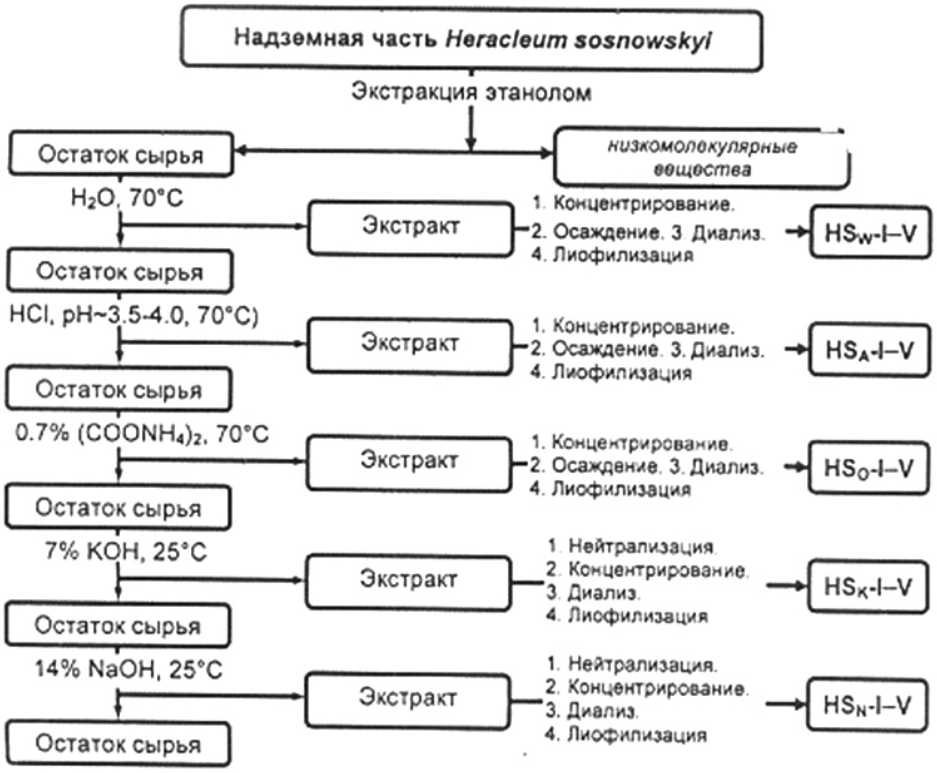


Рисунок 1 – Выделение полисахаридов из надземной части борщевика Сосновского

нуто фокусировкой лазерного импульса (оптическая кавитация) или искрой электрического разряда [2].

Кавитационное воздействие на жидкость позволяет получать высококачественные технологические, пищевые, биологически активные растворы экстрактов, эмульсии и суспензии. К таким системам относятся овощные и фруктовые соки, пюре, пасты, майонезы, гомогенизированное и восстановленное молоко, йогурты, мази, кремы, системы, содержащие биологически активные вещества (пектин, танин, аминокислоты, экстракты), лакокрасочные материалы.

Кавитационное воздействие эффективно используется для интенсификации процессов растворения и экстрагирования пектина, каротина, танина и других ценных веществ из биомассы. Кавитация изменяет свойства водных растворов и гидрогелей полисахаридов: крахмала, амилопектина, хитозана и т.п.

Основным переносчиком внешнего энергетического воздействия с помощью кавитации на подавляющее число продукции сельскохозяйственного назначения является вода.

В промышленности для кавитационного воздействия на жидкость используются гидродинамические, электродинамические, пьезоэлектрические, магнитострикционные и механические генераторы кавитации.

Для исследований используют электродинамический кавитатор на базе выпрямителя – трансформатора ВТМ-20/50.

Принцип действия электроразрядного излучателя основан на электрогидравлическом эффекте, заключающемся в генерации ударных волн в жидкости при её пробое. Протекание электрического разряда в жидкости вызывает сложный комплекс явлений: ионизацию и разложение молекул в плазме канала и возле него, световое излучение канала разряда, ударные волны, интенсивное ультразвуковое излучение, образование и пульсацию газового пузыря, кавитационные процессы, импульсные магнитные поля. Основные кавитационные процессы при электрогидравлическом ударе связаны с зоной разрежения, следующей за положительной фазой прямой ударной волны. Схема устройства представлена на рисунке 2.

В гидродинамических кавитаторах роторного типа реализуется гидродинамическое и акустическое воздействие в жидкости. При вращении ротора его каналы периодически совмещаются с каналами статора. Скорость потока жидкости в канале статора является переменной величиной.

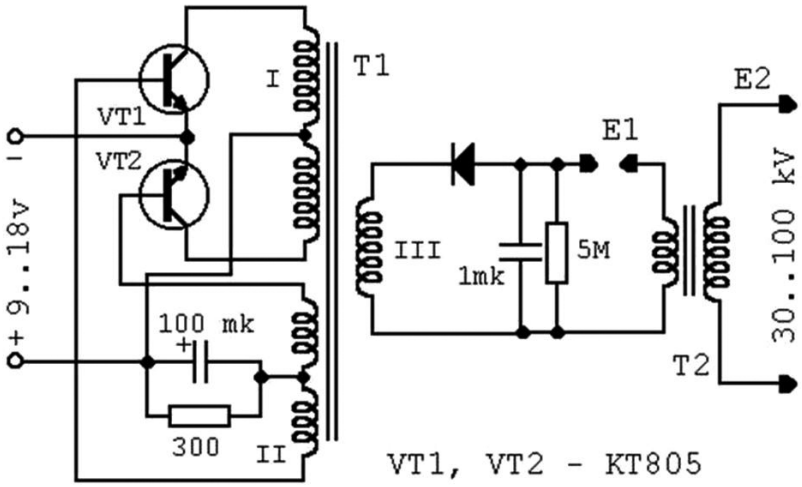
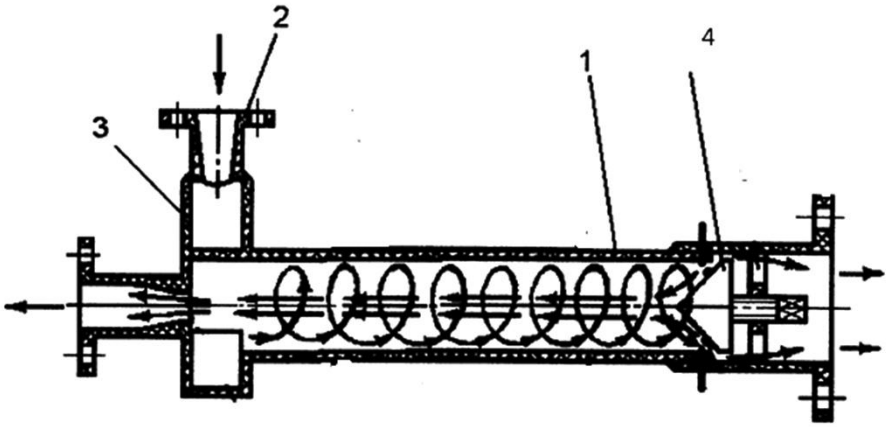


Рисунок 2 – Схема электрогидроимпульсного генератора кавитации

При распространении в канале статора импульса избыточного давления возникает кратковременный импульс пониженного давления, инерционные силы создают растягивающие напряжения в жидкости, что вызывает кавитацию. Роторные импульсные аппараты используются для интенсификации гидромеханических и массообменных процессов, применяются также и как генераторы тепловой энергии. Механизм получения тепловой энергии за счёт кавитации основан на её вторичных нелинейных эффектах в жидкости.

Принцип превращения кинетической энергии струи в энергию акустических колебаний используют в многостержневых гидродинамических излучателях. Струя, вытекающая из сопла, ударяется в лункообразный отражатель и веерообразно расходится по цилиндрической образующей параллельно оси сопла. Происходит возбуждение колебаний стержней, закреплённых по цилиндрической образующей параллельно оси сопла, формируется пульсирующая кавитационная область (рис. 3).

Динамическая кавитация создаёт условия для нестационарного массообмена (турбулентные пульсации скорости потока жидкости, ударные сферические волны при пульсациях кавитационных пузырьков и кумулятивное воздействие при их схлопывании), активирует молекулы и растворённые в ней газы, приводит к диссоциации воды. При жёстких режимах наблюдается рентгеновское излучение, люминесценция, инициация химических реакций, биологическое дей-



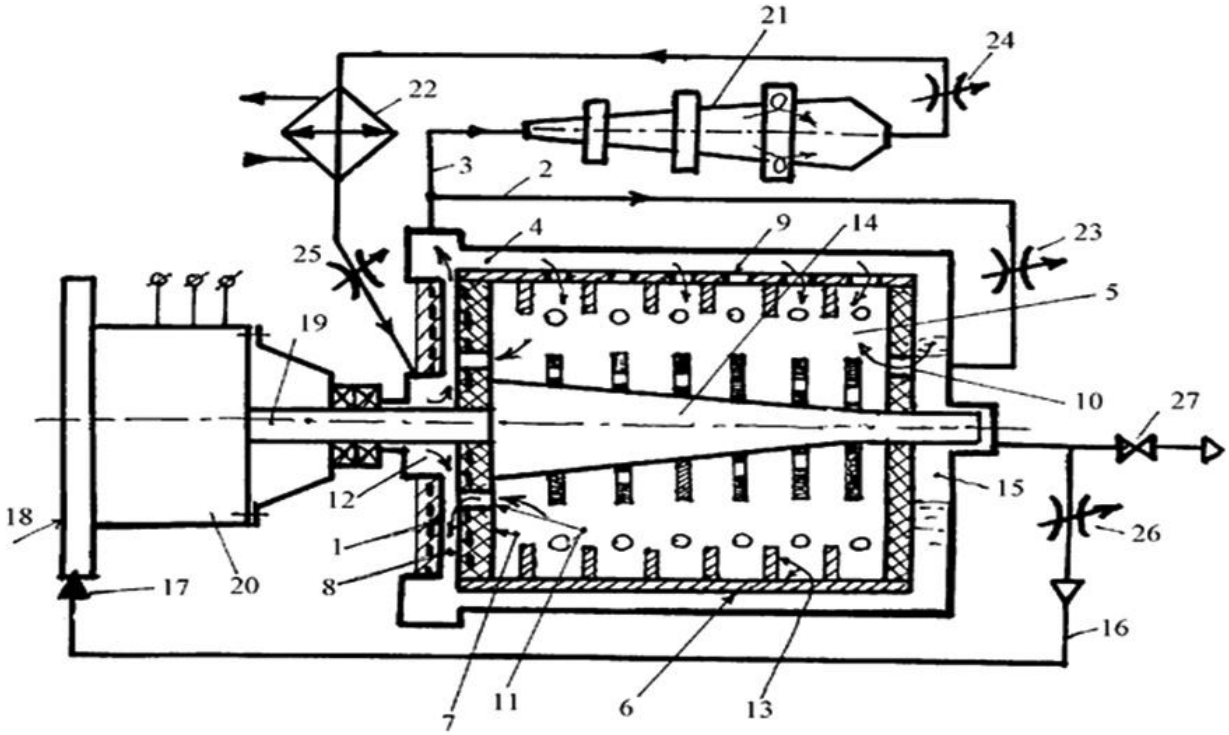
1 – корпус; 2 – патрубок входа; 3 – рассеиватель; 4 – отражатель.

Рисунок 3 – Схема гидродинамического кавитатора стержневого типа

ствие. Экспериментально доказано, что при ударной нагрузке на водные растворы изменяются физико-химические и химические свойства воды. Изменяются плотность, электропроводность и температура воды. Энергия, вводимая в систему, распределяется на активацию и на нагрев воды.

Схема гидродинамического генератора кавитации, используемого для активации воды, представлена на рисунке 4.

В 2017 году в научно-исследовательском институте сельского хозяйства Республики Коми были проведены опыты по обработке сока борщевика Сосновского электродинамической кавитацией. На основании результатов химических анализов установлено, что в соке борщевика до обработки достоверно идентифицированы три фурокумарина: ангелицин, метаксален, изопимпинеллин. Под действием кавитации происходит декструкция фурокумаринов, что сопровождается кардинальным изменением компонентного состава сока. В нём доминируют окси-кислоты, спирты и низкомолекулярные фенольные соединения.



1 – рабочая зона теплогенератора; 2, 3, 5, 16 – каналы; 4 – теплообменная «рубашка»; 6 – ротор; 7 – торцевая стенка; 8 – рабочий канал; 9, 10, 11 – отверстия; 12 – камера; 13 – анодная поверхность; 14 – катодная поверхность; 15 – полость; 17 – камера сгорания; 18 – тепловой двигатель; 19 – вал электродвигателя; 20 – генератор; 21 – проточный теплогенератор; 22 – теплообменник; 23, 24, 25, 26, – дроссели; 27 – вентиль.

Рисунок 4 – Схема кавитационно-вихревого теплогенератора

Известно, что многие окси-кислоты и их натриевые и калиевые соки, особенно янтарная кислота, являются эффективными стимуляторами, используются и в растениеводстве, и в профилактической медицине. Основным действующим веществом стимулятора роста является янтарная кислота, содержание которой в растворе составляет 23,29%.

Биостимулятор представляет собой осветлённую жидкость бурого цвета, основой которого является молочная кислота (55,29%), в которой растворены остальные компоненты (пропиленгликоль, бутандиол-2,3, глицерин, фосфорная кислота, янтарная кислота, 2-метил-глицерин и др.).

Молекулы молочной кислоты в два раза меньше молекул глюкозы, поэтому легко проникают сквозь клеточные мембраны, что объясняет проникающую способность полученного стимулятора роста.

Дополнительными действующими веществами являются органические кислоты (бутандиол-2,3, 2-гидрокси-бутановая кислота, 3-гидрокси-пропионовая кислота, 4-метил-2-гидрокси-пентановая кислота, фосфорная кислота) в количестве 9,81%, присутствующие в соке борщевика и являющиеся естественными природными стимуляторами.

Вспомогательными веществами являются пропиленгликоль и глицерины – 4,68%. В небольших количествах эти вещества обеспечивают фиксацию биопрепарата на поверхности листьев, что позволяет действующему веществу проникнуть сквозь клеточную мембрану растений.

Биостимулятор был испытан при выращивании картофеля сорта Рябинушка. Семена картофеля перед посадкой замачивали в биостимуляторе в течение 20–25 минут. В качестве контроля выступал картофель, посаженный на полном фоне минеральных удобрений, рассчитанных под вынос урожая. В результате исследования выявлено, что урожайность картофеля, обработанного биостимулятором, составляет 41,2 т/га, что на 10% выше, чем по фону минеральных удобрений (37,4 т/га). По своему действию биопрепарат оказывает действие, сопоставимое с полной дозой минеральных удобрений, но его стоимость в 10 раз ниже.

Для промышленной заготовки сырья (сока) из борщевика необходимо сформировать устойчивый рынок востребованной продукции, поэтому необходимо провести исследования технологических экономически обоснованных приёмов производства, средств оперативного химического контроля качества продукции. Считаем необходимым проведение следующих исследований:

– исследование режимов и параметров устройств для гидродинамической кавитации сырья, являющихся наиболее экономически целесообразными;

– исследование химических методов оперативного контроля качества готовой продукции;

– исследование режимов и параметров технических средств для скашивания, измельчения, соковыжимания, использования жмыха борщевика;

– разработка эскизного проекта технологии.

Выводы

Проведённые опыты по обработке сока борщевика Сосновского электродинамической кавитацией показали, что под действием кавитации происходит кардинальное изменение компонентного состава сока, после чего он может быть использован в качестве биостимулятора роста растений.

Для промышленной заготовки сырья (сока) из борщевика необходимо сформировать устойчивый рынок востребованной продукции, поэтому необходимо провести исследования технологических экономически обоснованных приёмов производства, средств оперативного химического контроля качества продукции.

Литература

1. Орлин, Н.А. Об извлечении кумаринов из борщевика [Текст] / Н.А. Орлин // Успехи современного естествознания. – 2010. – № 3. – С. 13–14.

2. Печёнкина, А.Л. Химико-аналитическое определение биологически активных веществ плодов борщевика Сибирского [Электронный ресурс] / А.Л. Печёнкина // Молодежь и наука: сб. материалов X Юбилейной Всеросс. науч.-технич. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых с международ. участием. – Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2014. – Режим доступа: http://conf.sfu-kras.ru/sites/mn2014/directions.html, свободный.

References

1. Orlin, N.A. Ob izvlechenii kumarinov iz borshhevika [Tekst] / N.A. Orlin // Uspehi sovremennogo estestvoznanija. – 2010. – № 3. – S. 13–14.

2. Pechenkina, A.L. Himiko-analiticheskoe opredelenie biologicheski aktivnyh veshhestv plodov borshhevika Sibirskogo [Jelektronnyj resurs] / A.L. Pechenkina // Molodezh' i nauka: sb. materialov X Jubilejnoj Vseross. nauch.-tehnich. konf. studentov, aspirantov i molodyh uchenyh s mezhdunarod. uchastiem. – Krasnojarsk: Sibirskij federal'nyj un-t, 2014. – Rezhim dostupa: http://conf.sfu-kras.ru/sites/mn2014/directions.html, svobodnyj.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКВИПОТЕНЦИАЛЕЙ ОТВЕРСТИЙ РЕШЁТ ПРИ ОДНОРОДНОМ И НЕОДНОРОДНОМ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОМ ПОЛЕ

В.В. Шмигель (фото)
д.т.н., профессор, профессор кафедры электрификации
Н.Ю. Махаева
аспирант кафедры электрификации
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, г. Ярославль

Зерновая частица, муляж зерна, отверстие решета, однородное и неоднородное электростатическое поле, эквипотенциали, двух- и трёхэлектродные системы сепарации, пондеромоторная сила

Grain particle, grain model, screen hole, uniform and non-uniform electrostatic field, equipotential lines, two- and three-electrode separation systems, ponderomotive force

Необходимость исследования поля отверстия решета с наложенным на него электростатическим полем возникла из-за необходимости просеивания сориентированных полем зерновых частиц в его отверстия [1]. Было замечено [2], что частицы не всегда могут попасть в отверстие при колебании поверхности решета. В.Н. Шмигелем был исследован данный процесс в электролитической ванне с увеличенной в десятки раз моделью решета, и доказано, что решето с наложенным полем является своеобразным рабочим органом [2]. При определённых условиях оно позволяет частице пройти в отверстие. Исследованию этих условий была посвящена другая работа учёного [3], в которой было показано, что при увеличении напряжённости поля под решётной поверхностью частица может преодолеть пондеромоторную силу поля отверстия и пройти в него.

В.В. Шмигель продолжил данные исследования, используя электропроводную бумагу, зерновую частицу, её модели, в условиях ещё более приближенных к естественным. На решётах с мелкими отверстиями диаметром 2,8; 3,0; 3,5 мм провести исследования поля отверстия путём моделирования на электропроводной бумаге оказалось невозможным из-за сложности замеров. Поэтому замеры были получены на решётах с отверстиями диаметром 4,0 и 5,0 мм [4]. Исследование проводилось определением эквипотенциалей однородного и неоднородного электростатического поля. На электроды подавалось постоянное напряжение 50 В, при помощи игольчатого электрода цифровым вольтметром снимались показания с электропроводящей бумаги и таким образом получали эквипотенциальные линии электростатического поля.

Оказалось, что наибольшая напряжённость поля (наибольшая густота силовых линий поля) наблюдается на краях отверстий решета-электрода и на перемычках между отверстиями. На рисунке 1 рассмотрены эквипотенциали отверстия решета с частицей и без неё в двух- и трёхэлектродных системах (над и под решетом с круглыми отверстиями).

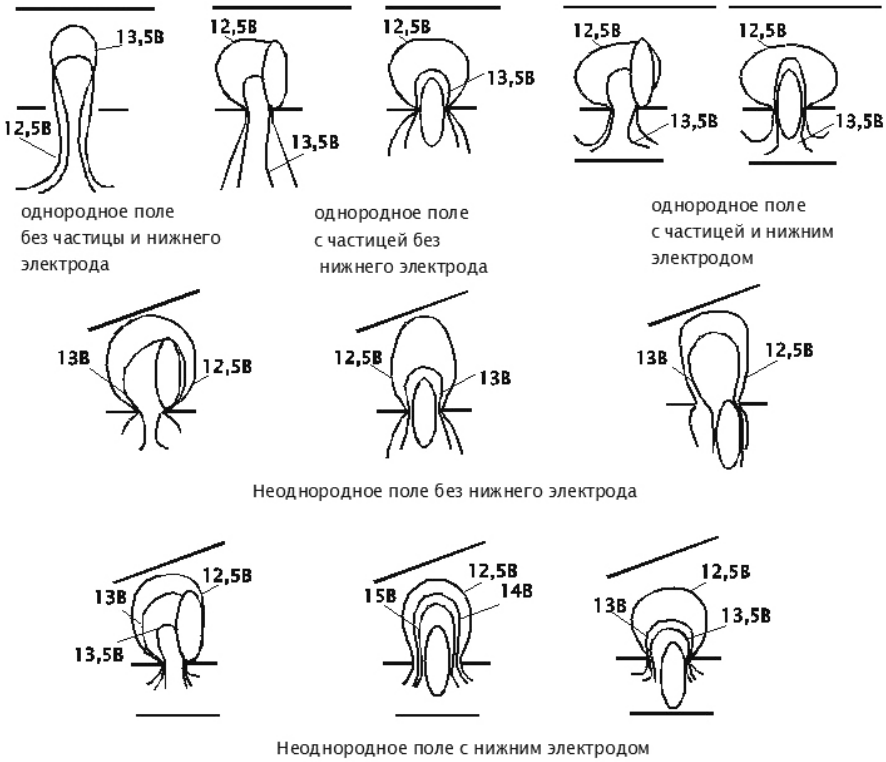


Рисунок 1 – Эквипотенциальные кривые при разном расположении электродов над и под решетом с отверстием диаметром 5 мм с частицей и без неё

С меньшим диаметром отверстий решета (4 мм) исследования проведены с разной полярностью на электродах (без частицы, с частицей внутри отверстия, с муляжом внутри отверстия). Распределение эквипотенциалей показано на рисунке 2. На рисунках 2а–2в изображены эквипотенциальные линии поля, значения потенциалов указаны соответствующими выносками, также указана полярность электродов справа от рисунка. Сплошной горизонтальной линией обозначен металлический электрод, а прерывистой линией – электрод-решето.

Заметим, что без частицы силовые линии представляют собой более узкую петлю, нежели чем с муляжом или реальной зерновкой. То есть при попадании частицы внутрь отверстия поле начинает активно реагировать, появляется определённая втягивающая сила, линии поля расширяются, хотя значения потенциалов остаются прежними. Из рисунка 2б видно, что картина поля как при зерновой частице, так и при её муляже из электропроводящей бумаги одинакова. Величина потенциалов одинакова.

На рисунке 3 представлены картины неоднородного электростатического поля, которое возникает вследствие наклона электрода под определённым углом к решету. Как можно наблюдать из рисунка, линии поля ориентируются вдоль на-

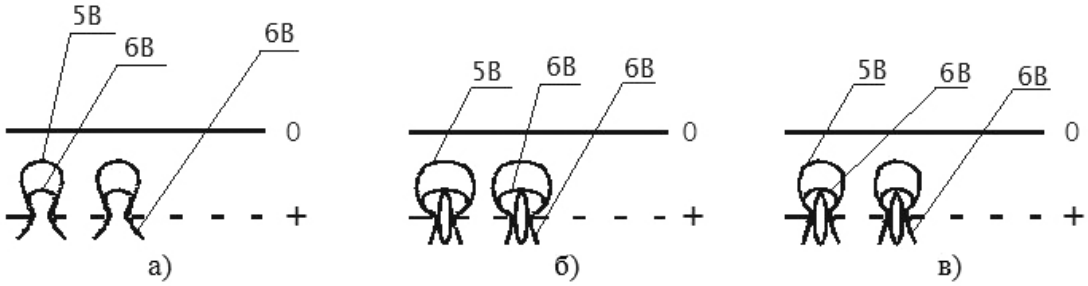


Рисунок 2 – Картина однородного электростатического поля двухэлектродной системы с металлическими электродами: а) без частицы; б) с частицей внутри отверстия; в) с муляжом частицы внутри отверстия

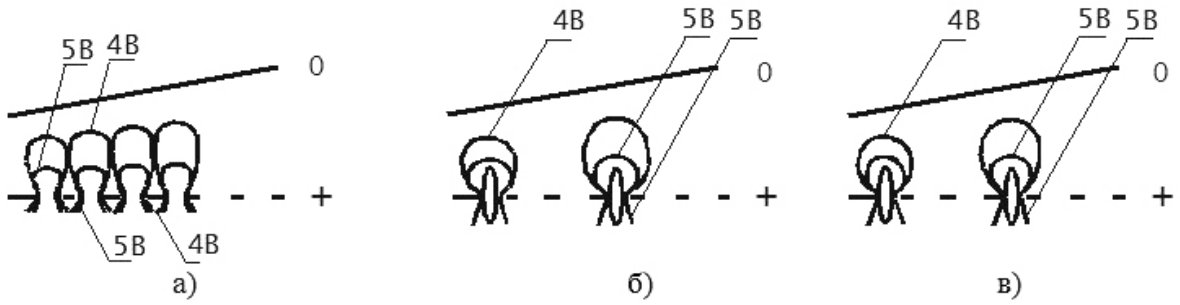


Рисунок 3 – Картина неоднородного электростатического поля двухэлектродной системы с металлическими электродами: а) без частицы; б) с частицей внутри отверстия; в) с муляжом частицы внутри отверстия

клонённого электрода: у края с меньшим расстоянием до решета – сплющены, а у края с большим расстоянием до решета – вытянуты. Причём линия поля с большим значением потенциала (5 В) находится внутри линии поля с меньшим значением потенциала (4 В). Это указывает на то, что ближе к решету густота силовых линий возрастает, а потенциал растекается в сторону заземлённого электрода.

При попадании зерновки внутрь отверстия наблюдается расширение эквипотенциалей, хотя их величина остаётся прежней. Так называемая трёхэлектродная система представляет собой сочетание вышеописанной двухэлектродной системы с наклонным электродом и дополнительного электрода, расположенного под решетом и параллельно ему. Данная система нашла своё применение на электрозерновой машине решётного типа (рис. 4).

Результаты исследования электростатического поля отверстия решета представлены на рисунке 5 [5]. На рисунке эквипотенциали расположены на удалении от кромки отверстия до 2 мм. Для металлического электрода (рис. 5а) характерно высокое значение потенциала у кромки отверстия и наибольшая густота его изменения при одном и том же шаге по направлению к центру отверстия. Это является одним из условий действия зажимающего эффекта отверстия. Кроме того, эквипотенциали параллельны ребру отверстия. У диэлектрического электрода (рис. 5б), фольгированного с одной стороны, концентрация эквипотенциалей меньше (на представленном участке изменение потенциала с 47 В до 44 В), но вблизи кромки линии равного потенциала проходят под некоторым углом к ней. Несмотря на малое расстояние (не более 1 мм), это вызовет действие пондеромоторной силы. Диэлектрический электрод, фольгированный с двух сторон (рис. 5в), также обеспечивает меньшую концентрацию эквипотенциалей у кромки отверстия, чем металлический электрод, а равномерное по толщине отверстия распределение этих линий значительно уменьшает пондеромоторную силу.

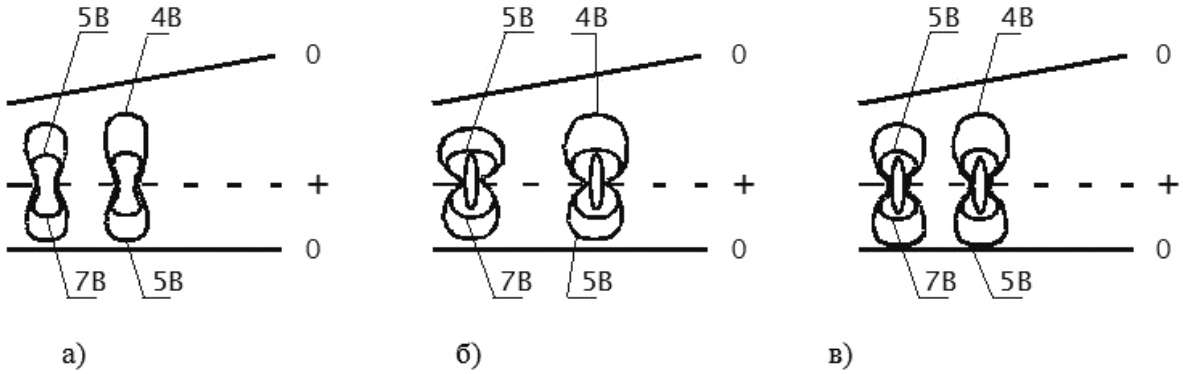
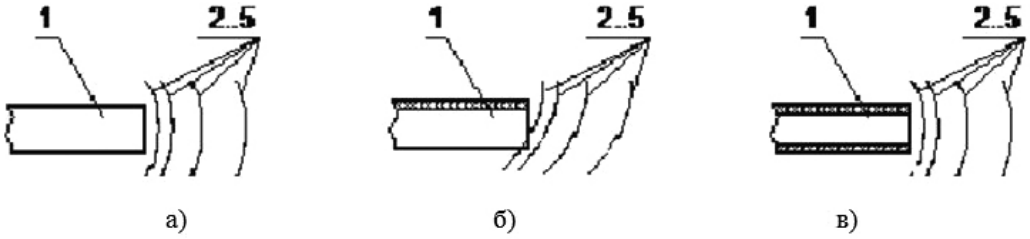


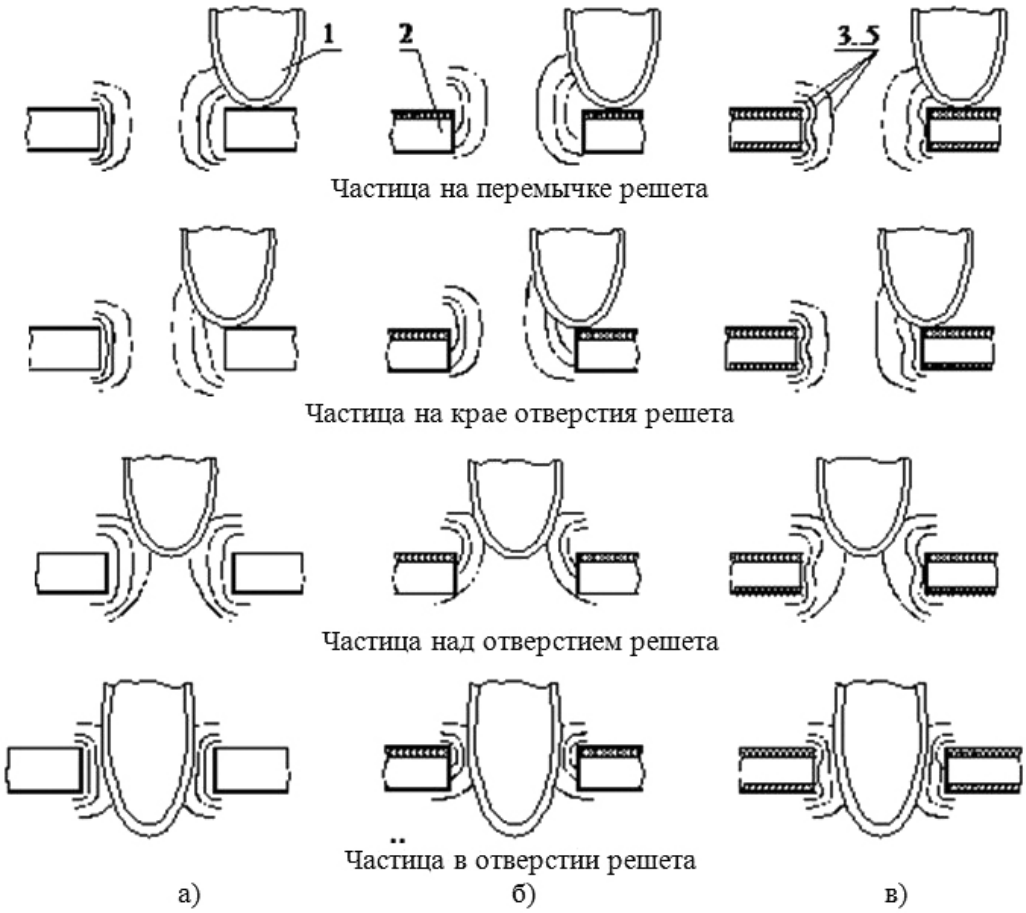
Рисунок 4 – Картина электростатического поля трёхэлектродной системы с металлическими электродами: а) без частицы; б) с частицей внутри отверстия; в) с муляжом частицы внутри отверстия

Таким образом, на основе проведённых исследований делаем вывод о том, что диэлек-



а) 1– металлический электрод, 2…5 – эквипотенциали 49,0; 48,5; 48,0; 47,5 и 47,0 В; б) 1 – диэлектрический электрод, фольгированный с одной стороны, 2…5 – эквипотенциали 47,0; 46,5; 45,5; 44,5 и 44,0 В; в) 1 – диэлектрический электрод, фольгированный с двух сторон, 2…5 – эквипотенциали 47,0; 46,5; 45,5; 44,5 и 44,0 В.

Рисунок 5 – Характер эквипотенциальных линий электростатического поля отверстия решётного сепаратора



а) межэлектродные расстояния: сверху – 120 мм, снизу – 90 мм;
б) межэлектродные расстояния: сверху – 90 мм, снизу – 50 мм;
1…4 – эквипотенциали значений: 42, 40, 38 и 37 В соответственно;
5 – частица с токопроводящей поверхностной плёнкой влаги;
6 – электроды: верхний, электрод-решето, нижний.

Рисунок 7 – Картина потенциального поля решётного сепаратора

трический электрод, фольгированный с двух сторон, снижая зажимающий эффект отверстия, должен обеспечивать наибольшую пропускную способность решётных электростатических сепараторов.

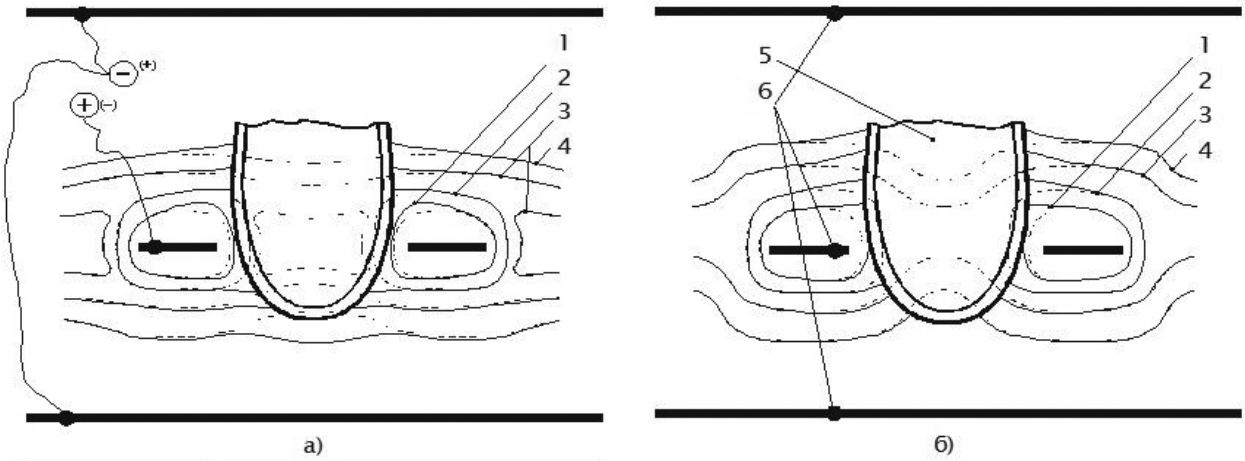
При положении частицы на крае отверстия и на перемычке решета (рис. 6) потенциал области ближнего к частице края отверстия повышается и изменяется по мере удаления от края медленней, чем на противоположном крае отверстия [6]. Поэтому соответствующие эквипотенциальные линии у ближнего края отверстия располагаются через большее расстояние и вытягиваются по направлению к частице. Это действие более проявляется для случая расположения частицы на крае отверстия.

При положении частицы над отверстием и в отверстии решета особенности потенциальных полей для рассмотренных материалов сохраняются. Для диэлектрика, фольгированного с одной стороны, эквипотенциали располагаются симметрично фольгированному слою, а когда частица находится над отверстием – линии вытягиваются в направлении частицы. Для диэлектрика, фольгированного с двух сторон, также имеется искривление эквипотенциалей около фольгированных слоёв. У металлического электрода наблюдаются наибольшие потенциал и густота эквипотенциальных линий в области отверстия решета. При расположении частицы над отверстием для всех материалов решёт наблюдается вытягивание эквипотенциалей в направлении частицы.

Для диэлектрических фольгированных электродов отмечена меньшая концентрация эквипотенциалей, чем для металлических, что должно уменьшить зажимающий эффект отверстия и снизить действие пондеромоторной силы на частицу при прохождении её в отверстие решета.

На рисунке 7 [7] представлено распределение потенциала рабочей области решётного электростатического сепаратора при различных межэлектродных расстояниях. Был произведён анализ распределения потенциала при отсутствии частицы в рабочей области сепаратора (штриховая линия), а также при наличии частицы в отверстии решета (сплошная линия). Картины потенциального поля аналогичны для случаев со сменой полярности электродов.

В ходе исследования было установлено, что в верхнем межэлектродном пространстве форма эквипотенциальных линий более подвержена изменению при помещении в область сепаратора частицы для различных сочетаний величины верхнего и нижнего межэлектродных расстояний. В нижнем межэлектродном пространстве, где напряжённость электрического поля выше, отклонения эквипотенциальных линий наблюдаются на меньшие расстояния.



а) металлический электрод; б) диэлектрический электрод, фольгированный с одной стороны;
в) диэлектрический электрод, фольгированный с двух сторон;
1 – частица с токопроводящей поверхностной плёнкой; 2 – электрод-решето различного материала;
3…5 – эквипотенциали 49,0; 48,5; и 48,0 В для металлического электрода; 48,5; 48,0 и 46,5 для иэлектрического электрода, фольгированного с одной стороны; 48,5; 48,0 и 47,0 В для диэлектрического электрода, фольгированного с двух сторон.

Рисунок 6 – Характер эквипотенциальных линий электростатического поля отверстия решётного сепаратора с макетом зерновой частицы

Для сочетания различных величин верхнего и нижнего межэлектродных пространств картина распределения потенциала несколько отличается. Наибольшие отличия возникают в области отверстия решета и над отверстием на расстоянии 1–2 мм. Так, например, рисунок 7а показывает, что когда величина нижнего межэлектродного расстояния незначительно отличается от верхнего, то в области отверстия появляется множество замкнутых эквипотенциальных линий поля. Поэтому эквипотенциали в области над отверстием имеют меньший провал и более пологую форму, чем в случае более значительной разницы в межэлектродных расстояниях сепаратора электрического моделирования на электропроводящей бумаге с использованием макета зерновой частицы из твёрдого пенопласта. Макет разновытянутой зерновой частицы имеет размеры: длина частицы 55 мм, ширина частицы 15 мм. Модель зерновки разрезали пополам, а для имитации токопроводящей поверхностной плёнки влаги реальной зерновой частицы края макета по плоскости среза на толщину 1 мм натирали графитным порошком. Все указанные размеры пропорциональны размерам действующих решётных сепараторов.

Исследование проводилось на металлическом электроде-решете с отверстиями диаметром 20 мм, шириной перемычки 10 мм, межэлектродными расстояниями сверху от решётной поверхности 120 мм и 90 мм, а снизу – 90 мм и 50 мм.

На рисунке 7б представлена картина эквипотенциального поля с отношением величины нижнего межэлектродного расстояния к величине верхнего 1:1,8 (верхнее межэлектродное расстояние – 90 мм, нижнее – 50 мм).

На удалении от решётной поверхности более чем на 20 мм эквипотенциальные картины практически не отличаются друг от друга, имея незначительные провалы над отверстиями решета и выпуклости над перемычками.

Выводы

Проведённые ранее исследования по изучению поля отверстия решета позволяют лучше понять физику процесса сепарации семян через его круглое отверстие при наложенном электростатическом поле.

Данные исследования показывают, что для улучшения процесса сепарации необходимо использовать диэлектрические фольгированные решёта.

Литература

1. Шмигель, В.Н. О применении электростатического поля для повышения разделяющей способности решет с круглыми отверстиями [Текст] / В.Н. Шмигель // Труды ЧИМЭСХ. – 1972. – Вып. 61. – С. 24–27.

2. Шмигель, В.Н. Исследование электрического поля в зоне круглого отверстия электрода-решета [Текст] / В.Н. Шмигель, С.Ф. Чердынцева // Труды ЧИМЭСХ. – 1974. – Вып. 75. – С. 75–80.

3. Шмигель, В.Н. Просеивание зерновых частиц через круглые отверстия решета-электрода при наложении электростатического поля [Текст] / В.Н. Шмигель // Труды ВНИИЗ. – 1974. – Вып. 78. – С. 78–80.

4. Шмигель, В.В. Исследование электрических полей электростатического сепаратора [Текст] / В.В. Шмигель // Вестник РАСХН. – 2001. – № 6. – С. 72–73.

5. Шмигель, В.В. Исследование электростатического поля решетного сепаратора [Текст] / В.В. Шмигель, Ю.Е. Соколов // Проблемы развития энергетики в условиях производственных преобразований: науч. тр. по материалам Международ. науч.-практ. конф. (24–23 декабря 2003 г.). Т. 1. – Ижевск: Ижевск. гос. с.-х. акад., 2003. – С. 83–87.

6. Шмигель, В.В. Поведение зерновой частицы в отверстии решета в электростатическом поле [Текст] / В.В. Шмигель // Аграрная наука. – 2002. – № 1. – С. 28–29.

7. Шмигель, В.В. Исследование эквипотенциальных линий поля решетного в зависимости от межэлектродного расстояния [Текст] / В.В. Шмигель, Ю.Е. Соколов // Проблемы развития энергетики в условиях производственных преобразований: науч. тр. по материалам Международ. науч.-практ. конф. (24–23 декабря 2003 г.). Т. 1. – Ижевск: Ижевск. гос. с.-х. акад., 2003. – С. 78–80.

References

1. Shmigel', V.N. O primenenii jelektrostaticheskogo polja dlja povyshenija razdeljajushhej sposobnosti reshet s kruglymi otverstijami [Tekst] / V.N. Shmigel' // Trudy ChIMJeSH. – 1972. – Vyp. 61. – S. 24–27.

2. Shmigel', V.N. Issledovanie jelektricheskogo polja v zone kruglogo otverstija jelektroda-resheta [Tekst] / V.N. Shmigel', S.F. Cherdyntseva // Trudy ChIMJeSH. – 1974. – Vyp. 75. – S. 75–80.

3. Shmigel', V.N. Proseivanie zernovyh chastic cherez kruglye otverstija resheta-jelektroda pri nalozhenii jelektrostaticheskogo polja [Tekst] / V.N. Shmigel' // Trudy VNIIZ. – 1974. – Vyp. 78. – S. 78–80.

4. Shmigel', V.V. Issledovanie jelektricheskih polej jelektrostaticheskogo separatora [Tekst] / V.V. Shmigel' // Vestnik RASHN. – 2001. – № 6. – S. 72–73.

5. Shmigel', V.V. Issledovanie jelektrostaticheskogo polja reshetnogo separatora [Tekst] / V.V. Shmigel', Yu.E. Sokolov // Problemy razvitija jenergetiki v uslovijah proizvodstvennyh preobrazovanij: nauch. tr. po materialam Mezhdunarod. nauch.-prakt. konf. (24–23 dekabrja 2003 g.). T. 1. – Izhevsk: Izhevsk. gos. s.-h. akad., 2003. – S. 83–87.

6. Shmigel', V.V. Povedenie zernovoj chasticy v otverstii resheta v jelektrostaticheskom pole [Tekst] / V.V. Shmigel' // Agrarnaja nauka. – 2002. – № 1. – S. 28–29.

7. Shmigel', V.V. Issledovanie jekvipotencial'nyh linij polja reshetnogo v zavisimosti ot mezhjelektrodnogo rasstojanija [Tekst] / V.V. Shmigel', Yu.E. Sokolov // Problemy razvitija jenergetiki v uslovijah proizvodstvennyh preobrazovanij: nauch. tr. po materialam Mezhdunarod. nauch.-prakt. konf. (24–23 dekabrja 2003 g.). T. 1. – Izhevsk: Izhevsk. gos. s.-h. akad., 2003. – S. 78–80.

ОБЪЯВЛЕНИЕ

В ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА в 2018 году издан виртуальный лабораторный практикум

«ЭЛЕКТРОПРИВОД»

авторы В.В. ШМИГЕЛЬ, А.С. УГЛОВСКИЙ,

рекомендованный Научно-методическим советом по технологиям, средствам механизации и энергетическому оборудованию в сельском хозяйстве Федерального УМО по сельскому, лесному и рыбному хозяйству для использования в учебном процессе при подготовке бакалавров по направлению «Агроинженерия»

В практикуме рассмотрены общие вопросы электропривода, представлены виртуальные лабораторные работы по дисциплине «Электропривод», разработанные в соответствии с программой курса для студентов бакалавриата по направлению «Агроинженерия», профиль «Электрооборудование и электротехнологии в АПК». Лабораторный практикум знакомит с методикой работы в программе Matlab/Simulink. Излагаемый материал сопровождается примерами моделирования в Simulink с использованием пакета SimPowerSistems, существенно облегчающими освоение теории электропривод.

Учебное пособие предназначено для студентов аграрных высших учебных заведений.

УДК 31.261; ББК 621.313; ISBN 978-5-98914-187-6; 204 СТР.

ПО ВОПРОСАМ ПРИОБРЕТЕНИЯ ОБРАЩАТЬСЯ ПО АДРЕСУ:
150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА
e-mail: e.bogoslovskaya@yarcx.ru

СОВРЕМЕННАЯ ДИАГНОСТИКА ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Р.Д. Адакин (фото)
старший преподаватель кафедры технического сервиса
В.П. Дмитренко
к.т.н., доцент кафедры технического сервиса
Д.С. Карпов
к.т.н., доцент кафедры технического сервиса
О.Г. Несиоловский
к.т.н., доцент, доцент кафедры технического сервиса
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, г. Ярославль

Диагностика автомобиля, сканер, адаптер, мотор-тестер, осциллограф, датчик, ошибка, электронный блок управления

Vehicle health check, scanner, adapter, motor tester, oscilloscope, sensor, error, electronic control unit

Современные автомобили оснащены системами автоматического управления, такими как ABS, ESP, EBD, охлаждения, питания, вебасто, подушки безопасности, коробки-автомат, круиз-контроль; подвеска с изменяемой жёсткостью за счёт давления в баллонах; изменяемые характеристики трансмиссии в зависимости от дорожных условий и др. Все системы управляются электронными блоками управления (ЭБУ). Например, у автомобилей марки Mercedes-Benz установлено около 30 таких блоков ЭБУ [1, 2]. С датчиков приходит информация на ЭБУ, который сравнивает её с данными, введёнными на заводе инженерами. Исходя из этого, ЭБУ выдаёт команды на исполнительные механизмы, например, форсунки, свечи, клапаны и насос системы ABS+ESP и т. д. В случае, если исполнительные механизмы или датчики перестают работать, то в память ЭБУ записывается ошибка. Исходя из местоположения системы, к которой относится неисправный механизм, ошибка имеет соответствующий адресный код. Ошибка появляется мигающим значком на панели управления автомобиля. Чтобы определить тип ошибки и посмотреть данные работы всех систем, необходимо подключить сканер. Сканеры бывают мультимарочными, то есть подходят для работы со многими марками автомобилей, и сканеры для конкретной марки автомобиля. В некоторых сканерах ошибка сразу расшифровывается, а в некоторых показана только в виде кода. Код можно расшифровать, введя его в базу соответствующих профильных сайтов в Интернете. Может быть ситуация, при которой ЭБУ, считывая информацию с датчика, не фиксирует ошибки. При этом датчик может быть неисправен. Оценить работоспособность датчиков позволяет мотор-тестер или осциллограф. По изменению кривой на осциллографе, характеризующей работу датчика, можно узнать о его исправности.

Все датчики, работающие при изменении положения угла поворота, например, педали газа или датчика положения дроссельной заслонки ДПДЗ, изменяют своё сопротивление. Сопротивление меняется при движении ползунка по резистивной дорожке. На наиболее часто используемых положениях происходит износ дорожки, соответственно, выходные данные на ЭБУ приходят с большим шумом, искажением. Пример приведён на рисунке 1. При открытии заслонки

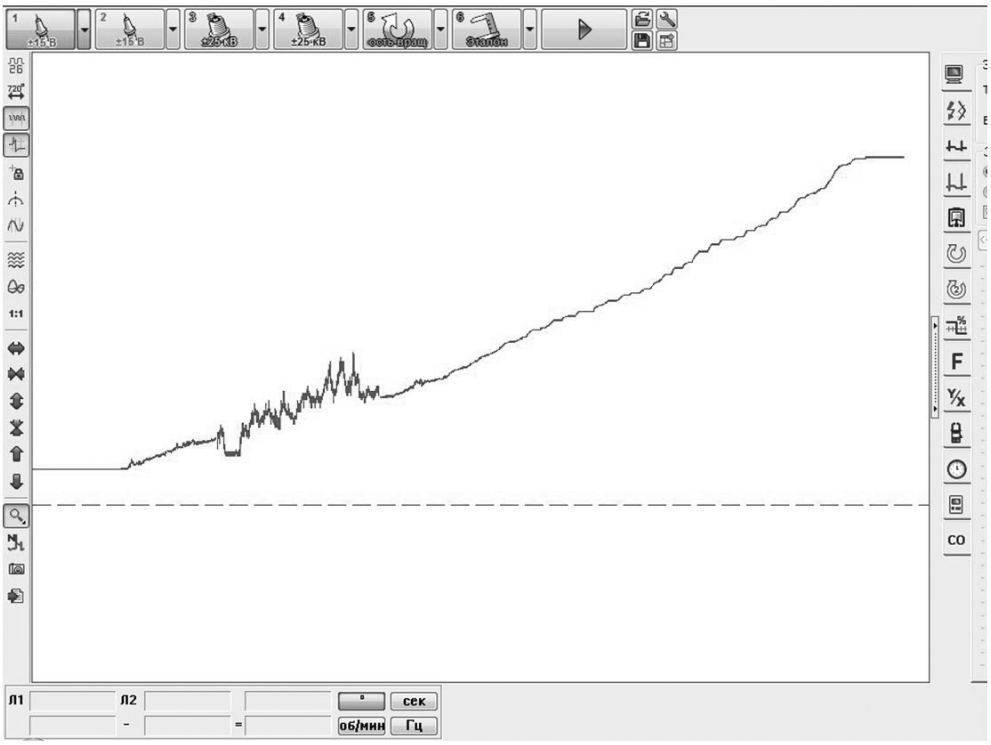
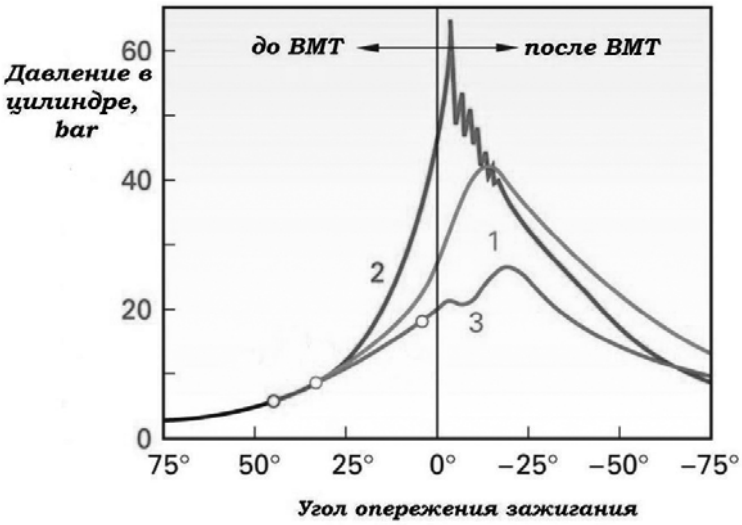


Рисунок 1 – Проверка осциллографом ДПДЗ, неисправность – шум в сигнале в начале графика

в начале графика видны сильные шумы, вследствие чего двигатель работает неровно. В случае износа сканер ошибку не покажет.

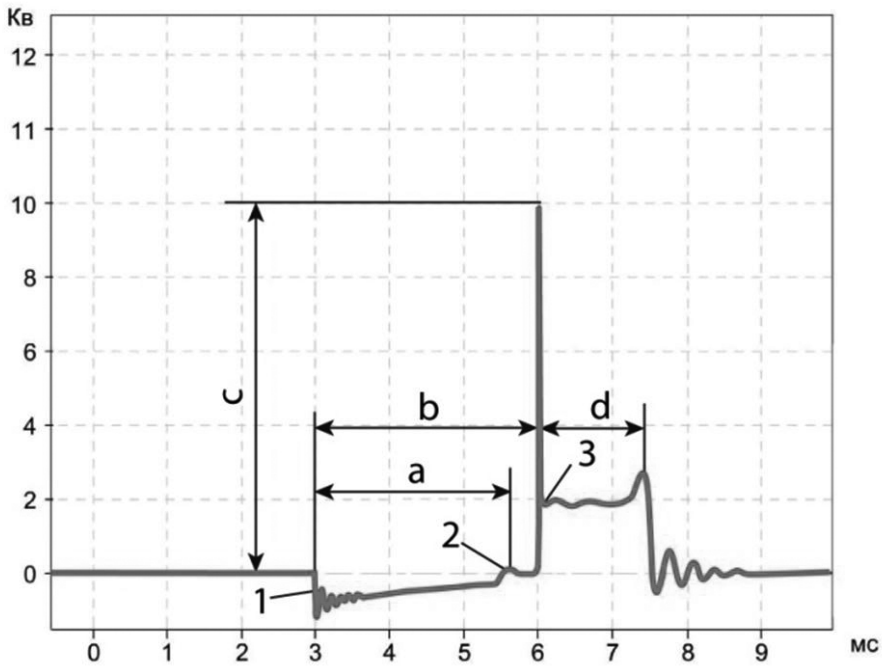
Для наглядности на рисунке 2 показаны условные зависимости давления в цилиндре от угла поворота коленвала для разных углов опережения зажигания. Для такой проверки в цилиндр двигателя устанавливается специальный датчик давления. Сравнение полученных зависимостей с типовыми для этого режима работы двигателя упрощает поиск неисправности.

На рисунке 3 приведена диаграмма распределения напряжения катушки по времени. С этой диаграммой нужно сравнивать фактическую ди-



1 – нормальный угол опережения зажигания; 2 – большой угол опережения зажигания; 3 – малый угол опережения зажигания.

Рисунок 2 – Зависимость величины давления в цилиндре от угла поворота коленвала



1 – момент замыкания катушки на землю; 2 – момент срабатывания схемы ограничения первичного тока; 3 – точка начала возникновения искры; a – эффективное время накопления; b – время накопления; d – время горения искры; c – напряжение пробоя.

Рисунок 3 – Диаграмма работы катушки зажигания

аграмму, полученную осциллографом с диагностируемого автомобиля. В зависимости от вида диаграммы можно судить о возможных дефектах таких узлов и деталей, как катушка, свечи, проводка. Величина напряжения пробоя на холостом ходу (на диаграмме параметр C) составляет 6…13 кВ. Время горения искры (d) обычно находится в пределах 1…1,5 мс, у автомобилей Mercedes-Benz этот параметр доведён до 2,5 мс [1].

Современные автомобили (с 1996 г.) комплектуют одинаковыми разъёмами OBD 2 (On-Board Diagnostics) для подключения к ЭБУ автомобиля. Подключение позволяет пользователю проанализировать работу всех систем автомобиля, имеющих датчики, найти неисправности отдельных узлов, сбросить ошибки, протестировать автомобиль в движении. Для этого необходимо подключить адаптер к разъёму автомобиля, завести двигатель и подключиться к ЭБУ автомобиля через смартфон или ПК программой, установленной заранее. Разъём OBD 2 показан на рисунке 4, находится под рулевой колонкой в салоне.

Адаптер – это обычный контроллер, имеет микросхему с компилированным в ней алгоритмом работы опроса системы и обработки данных. Представляет собой устройство, смонтированное в пластиковой коробке небольшого размера, передающее данные с ЭБУ автомобиля на ПК или смартфон по устройству Bluetooth, WIFI или USB, показан на рисунке 5. Адаптеры выпускают как работающие с конкретной маркой автомобиля, так и мультимарочные, включающие в себя боль-

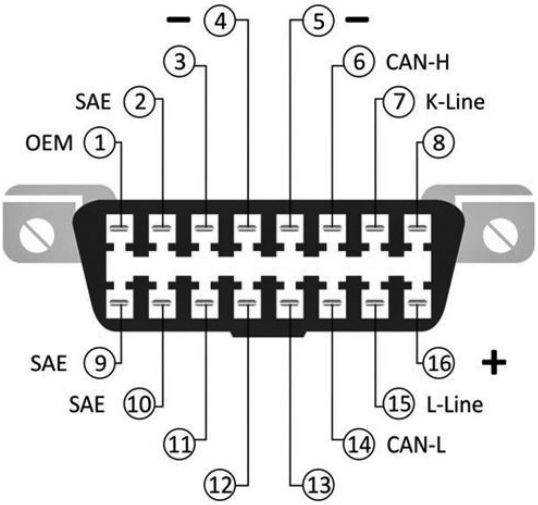


Рисунок 4 – Разъём OBD 2 в автомобиле

Рисунок 5 – Адаптер

шой список как отечественных, так и импортных автомобилей. Адаптеры выпускают с кнопкой включения/выключения и без неё. Кнопка позволяет выключать адаптер при выключенном двигателе, чтобы не разряжать АКБ.

Программное обеспечение позволяет выводить поток данных [3] в виде различных графиков и диаграмм, отличающихся друг от друга только лишь дизайном. На график можно вывести следующие данные, показанные в таблице 1.

Таким образом, для обнаружения истинных причин неисправностей необходимо подключить сканер, изучить коды ошибок (при их наличии) и сопоставить рабочие программы разных систем [4].

Таблица 1 – Данные, получаемые с датчиков различных систем автомобиля

№ п/п	Параметр	№ п/п	Параметр
1	Обороты двигателя	9	Температура охлаждающей жидкости
2	Расчётное значение крутящего момента	10	Количество оставшегося в баке топлива, расход топлива
3	Скорость автомобиля	11	Текущий расход топлива
4	Давление в выпускном коллекторе	12	Угол опережения впрыска топлива
5	Температура воздуха на впуске	13	Скорость входящего потока воздуха
6	Положение дроссельной заслонки	14	Показатели кислородных датчиков и отклонения их от нормативных параметров
7	Давление топлива в системе	15	Работа форсунок
8	Напряжение в бортовой сети		

Ошибки имеют классификацию, состоящую из буквы и четырёх цифр, например, ошибка P0174 [5], расшифровка приведена в таблице 2.

Более конкретные ошибки указаны в следующем списке [5]:

P00xx – Контроль системы смесеобразования и системы дополнительного снижения токсичности выхлопа.

P01xx – Контроль системы смесеобразования.

Таблица 2 – Расшифровка ошибок

Первая позиция	Вторая позиция	Третья позиция
P – ошибка в работе АКПП и двигателя	0 – общий код	1–2 – поломка в воздухоотдаче или топливном узле
B – неисправность в «кузовных зонах» (центральный замок, электростеклоподъёмники, подушки безопасности)	1–2 – код изготовителя	3 – проблема в области зажигания; 4 – сторонний контроль
C – ошибка в системе шасси	3 – резерв	5 – неисправность в части холостого хода
U – ошибка во взаимодействиях между электроблоками		6 – повреждение ECU или электронной цепи
		7, 8, 9 – трансмиссия

P02xx – Контроль системы смесеобразования.

P03xx – Система зажигания и система контроля пропусков воспламенения.

P04xx – Вспомогательные системы контроля эмиссии.

P05xx – Контроль скорости автомобиля, системы холостого хода и других систем.

P06xx – Блоки управления ECM / PCM / TCM и другие системы.

P07xx – Трансмиссия.

P08xx – Трансмиссия.

P09xx – Трансмиссия.

P10xx – Коды, устанавливаемые производителем. Зависят от марки автомобиля.

P20xx – Коды, устанавливаемые производителем. Зависят от марки автомобиля.

B00xx – Кузов (подушки безопасности, центральный замок, электростеклоподъёмники).

C00xx – Шасси (ABS, ESP, TCS).

U10xx – Межблочная шина обмена данных (CAN-bus) (CAN-II).

U25xx – Межблочная шина обмена данных (CAN-bus) (CAN-II).

Пример официальной программы, установленной на смартфоне, работающей с марками

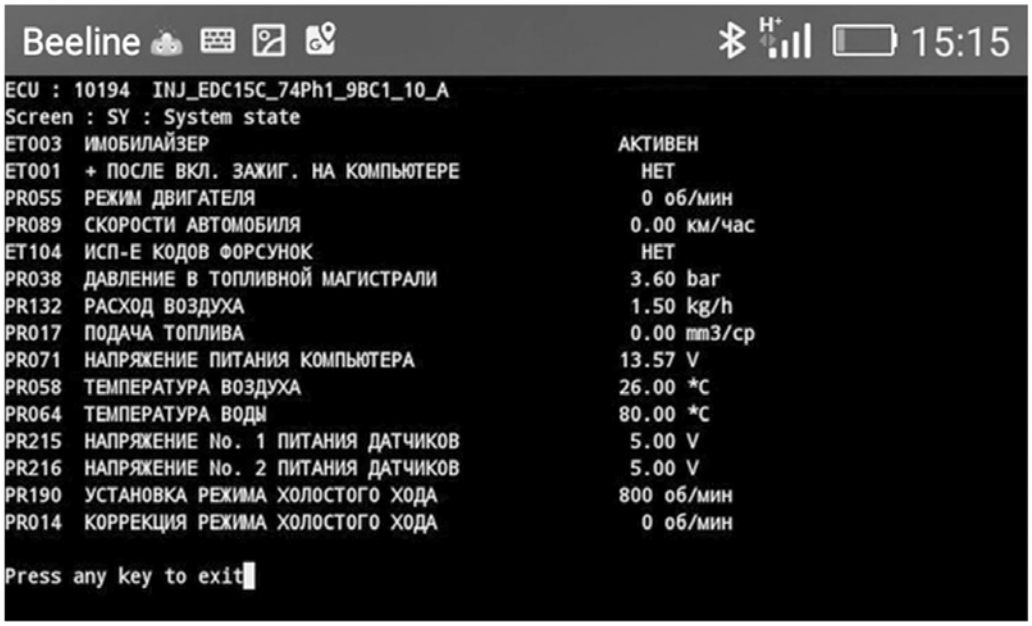


Рисунок 6 – Показатели работы дизельного легкового автомобиля, считанные адаптером

автомобилей Renault, приведён на рисунке 6. На ней показаны данные работы дизельного легкового автомобиля с системой подачи топлива Common-Rail. Температура окружающей среды была –10…–12°С, сканер показывает +26°С – очевидна неисправность датчика температуры.

Диагностическое оборудование (адаптеры и программное обеспечение) выпускают специализированные фирмы. Самые простые из них – это адаптеры типа ELM 327 и приложения для диагностики, такие как Torque и Dash Command. С их помощью можно читать и расшифровывать ошибки на многих машинах. Можно контролировать параметры работы системы автомобиля по показаниям датчиков в реальном времени. Некоторые из этих возможностей изложены выше. Более сложные системы выпускает, например, фирма Launch: адаптеры этой фирмы позволяют контролировать гораздо больше параметров.

Самым сложным является оборудование для диагностики автомобилей определенной марки. У таких приборов множество дополнительных опций, таких как сброс и установка сервисных интервалов, тестирование исполнительных механизмов и изменение режимов их работы, кодирование блоков управления и другие. Сложные и дорогие наборы помогают разбираться в более сложных задачах. Например, некоторые владельцы автомобилей Volkswagen, занимаясь диагностированием, могут контролировать состояние цепи ГРМ по расхождению углов фаз газораспределения на валах. Это позволяет предотвратить обрыв цепи.

Выводы

Работа с диагностическим оборудованием требует глубоких знаний, особенностей работы различных систем и узлов автомобилей. Установлено, что даже простые наборы диагностического оборудования могут считывать и расшифровывать ошибки. Это позволяет понять причины неисправностей и предотвратить серьёзную поломку.

Литература

1. Школа Алексея Пахомова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://pakhomov-school.ru/ http://ktonaavto.ru/remont-i-obsluzhivanie/elektrooborudovanie/ kompyuternaya-diagnostika-avtomobilya-svoimi-rukami.html(дата обращения 11.01.2019).

2. Яковлев, В.Ф. Диагностика электронных систем автомобиля [Текст]: учеб. пособие / Ф.В. Яковлев. – М.: СОЛОН-Пресс, 2003. – 272 с.

3. Информационный сайт автомобилистов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ktonaavto.ru/remont-i-obsluzhivanie/elektrooborudovanie/kompyuternaya-diagnostika-avtomobilya-svoimi-rukami.html (дата обращения 29.06.2018).

4. Устройство автомобиля [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ustroistvo-avtomobilya.ru/diagnostirovanie/diagnostirovanie-e-lektronny-h-sistem-upravleniya/ (дата обращения 20.02.2019).

5. Информационный сайт wikipedia [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Компьютерная_диагностика_автомобиля (дата обращения 29.06.2018).

References

1. Shkola Alekseya Pakhomova [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: https://pakhomov-school.ru/ (data obrashhenija 11.01.2019).

2. Yakovlev, V.F. Diagnostika jelektronnyh sistem avtomobilja [Tekst]: ucheb. posobie / F.V. Yakovlev. – M.: SOLON-Press, 2003. – 272 s.

3. Informacionnyj sajt avtomobilistov [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://ktonaavto.ru/remont-i-obsluzhivanie/elektrooborudovanie/ kompyuternaya-diagnostika-avtomobilya-svoimi-rukami.html (data obrashhenija 29.06.2018).

4. Ustrojstvo avtomobilja [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: https://ustroistvo-avtomobilya.ru/diagnostirovanie/diagnostirovanie-e-lektronny-h-sistem-upravleniya/ (data obrashhenija 20.02.2019).

5. Informacionnyj sajt wikipedia [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: https://ru.wikipedia.org/wiki/Komp'juternaja_diagnostika_avtomobilja (data obrashhenija 29.06.2018).

В СЛЕДУЮЩЕМ ВЫПУСКЕ ЖУРНАЛА

ПОДБОР СОРТОВ САЛАТА ЛИСТОВОГО ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ В ЗИМНИХ ТЕПЛИЦАХ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОДКОРМКИ «АКВАРИН 5» НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ И ЕГО КАЧЕСТВО

СОРТ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ДАНАЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА В ЦЕНТРАЛЬНОМ РЕГИОНЕ

Т.А. Барковская (фото)
старший научный сотрудник отдела селекции и семеноводства
О.В. Гладышева
к.с.-х.н., директор
Институт семеноводства и агротехнологий – филиал ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»,
с. Подвязье

Озимая пшеница, сорт, конкурсное сортоиспытание, урожайность, коэффициент адаптивности

Winter wheat, variety, Competitive variety trial, yield, adaptability coefficient

Озимая мягкая пшеница относится к числу наиболее ценных и высокоурожайных культур в Центральном регионе России. Производство зерна пшеницы является одной из важнейших составляющих продовольственной безопасности нашей страны.

Стратегическим направлением аграрной политики в России становится развитие инновационных процессов, позволяющих за счёт научно обоснованного технологического обновления производства добиваться значительного повышения его эффективности [1].

В связи с этим, в системе мероприятий, направленных на увеличение производства зерна, важная роль принадлежит сорту, как главному фактору в получении высоких и стабильных урожаев. По данным многих отечественных и зарубежных специалистов, на долю сорта приходится от 25 до 50% прироста урожая [2, 3, 4, 5]. Поэтому создание новых сортов, сочетающих высокий показатель продуктивности с генетической защитой урожая от лимитирующих факторов внешней среды, – приоритетное направление селекции озимой пшеницы. Важным показателем стабильности урожайности является достаточный уровень морозо- и зимостойкости сорта для конкретных регионов страны [6]. Решение проблемы создания зимостойких и высокоурожайных сортов озимой пшеницы осложняется проявлением отрицательной корреляции признака зимостойкости с важнейшими хозяйственно ценными свойствами – продуктивностью, скороспелостью, устойчивостью к бурой ржавчине и полеганию [7]. С преодолением отрицательной взаимосвязи создан новый сорт озимой пшеницы Даная.

Цель исследований – в результате комплексной оценки выявить ценные признаки у сорта озимой пшеницы Даная в сравнении с родительскими формами и районированными сортами в Центральном регионе.

Методика

Исследование проводилось в 2011–2018 гг. на опытных участках ИСА – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ на тяжелосуглинистых тёмно-серых лесных окультуренных почвах. Содержание гумуса в слое 0–40 см (по Тюрину) 5,23%; pH солевой вытяжки 4,9; обеспеченность (по Кирсанову) P_2O_5 – 33,7 мг/кг почвы; K_2O – 20,7 мг/кг почвы. Объектом исследований являлись сорта Мироновская 29, Инна, Янтарная 50, Заря, Московская 39, Московская 56, Немчиновская 57, Немчиновская 17, Ангелина, Виола, Даная. Конкурсное сортоиспытание закладывали в четырёхкратной повторности, с учётной площадью 10 м^2, по предшественнику чёрный пар. Норма высева семян – 5,0 млн/га. Стандартом служил сорт Ангелина. Агротехника общепринятая для возделывания озимой мягкой пшеницы. Оценки, наблюдения проводили по методике Госкомиссии [8]. Статистическую обработку данных проводили общепринятыми методами [9]. Расчёт коэффициента адаптивности производился по методу Л.А. Животкова и др. [10].

Годы исследований 2011–2018 гг. различались по гидротермическому режиму, что подтверждает расчёт индекса среды (Ij), который варьировал по годам от 1,93 до 1,81. Вследствие этого наблюдалась сильная дифференциация урожайности по годам. Для реализации генетического потенциала сортов наилучшие погодные условия складывались в 2015, 2017, 2018 годы, индекс условий среды составил 0,86; 1,81; 0,83 соответственно. Неблагоприятными условиями для развития растений характеризовались 2011 и 2014 годы, в этот период урожайность сортов озимой пшеницы была минимальной.

Результаты

На первом этапе создания сорта Даная среди изученного коллекционного материала проведён скрининг генетических источников, отвечающих цели исследования. Подобранные родительские формы обладали высокой продуктивностью и устойчивостью к полеганию, при этом сорт Мироновская 29 характеризовался скороспелостью, а сорта местной селекции Инна и Янтарная 50 адаптированы к условиям региона, в том числе сорт Янтарная 50 обладал всеми полезными свойствами сорта Заря.

Сорт озимой пшеницы Даная создан методом внутривидовой гибридизации с использованием в скрещивании сортов Мироновская 29, Инна, Янтарная 50 и был передан на государственное сортоиспытание в 2014 году.

Авторы сорта: Антошина О.А., Гладышева О.В., Петракова В.И., Ушакова Е.Ю.

Характеристика сорта Даная.

Родословная: [(Мироновская 29 х Инна) х Инна] х Янтарная 50. Включён в Госреестр по Центральному (3) региону. Разновидность лютесценс. Куст промежуточный. Растение средней длины – длинное. Восковой налёт на верхнем междоузлии, колосе и влагалище флагового листа средний – сильный. Колос пирамидальный, средней длины, средней плотности, белый. Остевидные отростки на конце колоса короткие. Плечо прямое, средней ширины. Зубец умеренно изогнут, короткий. Масса 1000 зёрен 41–48 г. Среднеспелый, вегетационный период 286–329 дней. Созревает на 1–3 дня раньше сортов Памяти Федина, Ангелина. Устойчив к полеганию, высота растений 87–97 см. Зимостойкость 95,0–98,5%. В полевых условиях мучнистой росой и септориозом поражается слабо.

Сорт озимой пшеницы Даная унаследовал от исходного материала все лучшие ценные признаки, в частности высокую продуктивность 5,09–8,85 т/га, высоту растений 95 см, устойчивость к полеганию 8,2 балла, содержание клейковины в муке 30,1%, ИДК 78 шк. (табл. 1).

Сорт Даная по высоте растений имеет промежуточный тип наследования с уклоном в сторону низкорослого родителя Мироновская 29 и Инна, повышенную зимостойкость по отношению к самому зимостойкому родителю Янтарная 50, по продуктивному стеблестою соответствует наиболее высокому показателю сорта Мироновская 29. Сорт Даная превосходит родительские формы по продуктивности, зимостойкости и имеет более высокий коэффициент кущения, созревает на 2–4 дня раньше сортов Янтарная 50, Инна.

За годы исследований (2011–2018 гг.) в ИСА – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ отмечена сильная вариабельность урожайности по сортам. Самая минимальная урожайность в неблагоприятные годы была у сортов озимой пшеницы Московская 39, Ангелина и Московская 56 (табл. 2). Проведённая сравнительная оценка в этот период выявила, что сорт Даная превосходит по продуктивности районированные сорта в Центральном регионе в среднем на 0,48–1,40 т/га, или на 6,6–19,3%.

В конкурсном сортоиспытании средняя урожайность сорта озимой пшеницы Даная за 8 лет составила 7,26 т/га, что на 0,86 т/га выше стандарта Ангелина. В наших исследованиях наиболее низкий коэффициент вариации отмечен у сортов Даная (C_V 15,9%), Немчиновская 57 (C_V 16,7%),

Таблица 1 – Сравнительная характеристика сорта Даная и его родительских форм по хозяйственно ценным признакам, 2013–2018 гг. в условиях ИСА – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ

Признак	Сорт				
	Мироновская 29	Инна	Янтарная 50	Заря	Даная
Год включения в реестр	-	1992	1985	1978	2017
Урожайность min–max, т/га	3,43–7,48	4,55–7,95	3,92–7,72	3,21–6,86	5,09–8,85
Средняя урожайность, т/га	5,92	6,17	5,83	5,19	7,28
Вегетационный период, дней	302	312	310	310	308
Зимостойкость, %	80,5	92,7	95,0	93,8	96,7
Высота растений, см	77	92	106	105	95
Устойчивость к полеганию, балл	9	8,4	6	5,8	8,2
Поражение болезнями, балл: Мучнистая роса Бурая ржавчина Септориоз	5 3 7	5 3 3	5 3 5	5 3 3	5 3 7
Продуктивный стеблестой, шт.	584	504	520	515	577
Коэффициент кущения	2,7	2,9	3,0	3,0	3,2
Масса 1000 зёрен, г	50,1	44,4	48,4	47,7	46,4
Число зёрен в колосе, шт.	34,5	37,7	36,1	32,2	35,9
Длина колоса, см	9,5	10,3	9,6	10,1	10,4
Вес зерна с колоса, г	1,91	1,81	1,82	1,74	1,82
Натура, г/л	769	771	770	771	783
Содержание клейковины в муке, %	29,2	30,5	32,7	32,2	30,1
ИДК, ед. шк.	76	91	91	92	78

Московская 56 (C_V 17,6%) при средних значениях урожайности 7,26; 6,52 и 6,04 т/га соответственно. Установлено, что такие сорта, как Виола, Московская 56, а особенно Даная и Немчиновская 57, в условиях Рязанской области при общепринятой технологии возделывания раскрывают потенциал продуктивности больше, чем на 78% (табл. 3).

Сопоставление многолетних данных по варьированию урожайности сортов озимой пшеницы позволило провести анализ их адаптивности и потенциальной продуктивности. За критерий для сравнения взята общая видовая адаптивная реакция озимой пшеницы на конкретные условия вегетации. В наших исследованиях средний коэффициент адаптивности изучаемых сортов варьировал от 0,90 до 1,12. По абсолютному показателю адаптивности выделились сорта Даная (К.А. 1,12), Виола (К.А. 1,05), Немчиновская 57 и Немчиновская 17 (К.А. 1,01). Сорт Даная среди изучаемых сортов имеет самый высокий показатель адаптивности (К.А. 1,12). В частности следует отметить, что данный сорт в неблагоприятных условиях 2011 и 2014 гг. имел превосходство между сравниваемыми сортами по этому показателю, который составил 1,27 и 1,12 соответственно, когда у других сортов был 0,89–1,04 в 2011 г. и 0,72–1,09, кроме сорта Виола (1,14), в 2014 г.

За годы государственного сортоиспытания (2015–2016 гг.) средняя урожайность сорта Даная в Центральном регионе составила 4,35 т/га. В Ивановской и Смоленской областях прибавка к стандарту Мера составила 0,69 и 0,30 т/га, на ГСУ Лесостепной зоны Рязанской области на серых почвах к стандарту Ангелина – 0,45 т/га, при урожайности 3,83; 4,50 и 3,98 т/га соответственно. Максимальная урожайность (6,67 т/га) получена в Московской области в 2015 году [11]. Хлебопекарные качества на уровне удовлетворительного филера: натура 785 г/л, содержание белка в зерне 13,0% и клейковины в муке 29–31%, сила муки 238 е.а., хлебопекарная оценка качества 4,9 балла.

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что сорт Даная имеет много достоинств и перспективен для хозяйств Центральной зоны РФ.

Реализация потенциала продуктивности сорта достигается при наличии совокупности оптимальных условий роста и развития растений

Таблица 2 – Урожайность лучших сортов озимой пшеницы в конкурсном сортоиспытании, 2011–2018 гг.

Наименование сорта	Урожайность, т/га								Превышение сорта Даная в среднем, т/га
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	
Ангелина, ст.	4,83	5,69	6,40	4,33	7,70	6,79	8,36	7,43	0,86
Московская 39	4,32	6,01	6,64	3,27	6,32	5,25	8,15	6,88	1,40
Московская 56	5,62	6,40	5,49	4,38	6,40	5,22	7,53	7,29	1,22
Немчиновская 57	5,51	5,82	6,54	4,69	7,75	6,87	7,63	7,31	0,74
Немчиновская 17	5,23	5,92	6,49	4,96	7,85	5,71	8,94	7,31	0,71
Виола	5,58	5,75	7,08	5,21	7,53	7,72	8,64	6,71	0,48
Даная	6,88	7,52	6,92	5,09	7,88	6,68	8,85	8,29	-
$НСР_{05}$	0,31	0,28	0,15	0,27	0,27	0,21	0,15	0,16	x
Среднесортовая урожайность, т/га	5,42	6,16	6,51	4,56	7,35	6,32	8,30	7,32	x
Индекс условий среды (Ij)	-1,07	-0,33	0,02	-1,93	0,86	-0,17	1,81	0,83	x
Средняя урожайность в опыте, т/га	x	x	x	x	x	x	x	x	6,49

озимой пшеницы. В начальный период своего развития озимая пшеница предъявляет повышенные требования к обеспеченности почвы влагой и питательными веществами в доступной для растений форме. В этот период идёт накопление пластических веществ, необходимых для своевременного кущения и развития корневой системы. Рост и развитие растений во многом связан с глубиной залегания узла кущения, определяющего зимостойкость растений. Глубина залегания узла кущения формируется в зависимости от крупности семян, плотности, структуры, качества подготовки почвы, температуры и влажности. При отступлении от оптимальной агротехники, особенно в неблагоприятные годы, происходит изреживание и гибель посевов озимой пшеницы. С учётом этого необходимо чётко выполнять всю технологию возделывания культуры. Сорт рекомендуется возделывать на тёмно-серых лесных, дерново-подзолистых почвах, чернозёмах. Сроки сева оптимальные для агрозоны. Норма высева 5,0 млн шт./га.

Выводы

В условиях ИСА – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ создан сорт озимой пшеницы Даная, сочетающий высокую урожайность 5,0–8,8 т/га, зимостойкость с устойчивостью к полеганию и адаптивностью. В

Таблица 3 – Показатели урожайности, коэффициенты вариации и адаптивности у сортов озимой пшеницы, 2011–2018 гг.

Наименование сорта	Год включения в реестр	Урожайность, т/га			Отклонение к ст., т/га	Cv, %	Средний коэффициент адаптивности (К.А.)	Реализация генетического потенциала, %
		Y_1 (min)	Y_2 (max)	Средняя, Xi				
Ангелина, ст.	2006	4,33	8,36	6,44	-	21,5	0,97	75,2
Московская 39	1999	3,27	8,15	5,86	–0,58	26,5	0,90	71,9
Московская 56	2008	4,38	7,53	6,04	–0,40	17,6	0,93	80,2
Немчиновская 57	2009	4,69	7,63	6,52	+0,08	16,7	1,01	85,4
Немчиновская 17	2013	4,96	8,94	6,55	+0,11	21,1	1,01	73,3
Виола	2013	5,21	8,64	6,78	+034	26,5	1,05	78,4
Даная	2017	5,09	8,85	7,26	+0,82	15,9	1,12	82,0

результате проведённых исследований выявлено, что сорт озимой пшеницы Даная превосходит родительские формы по продуктивности, зимостойкости и имеет более высокий коэффициент кущения, созревает на 2–4 дня раньше сортов Янтарная 50, Инна. Установлено, что в конкурсном сортоиспытании ИСА – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ урожайность сорта озимой пшеницы Даная в 2011–2018 гг. составила 7,26 т/га, что на 0,86 т/га выше стандарта Ангелина, а также превышает на 0,48–1,40 т/га, или на 6,6–19,3%, урожайность районированных сортов в Центральном регионе. Комплексная оценка показала, что за годы изучения сорт озимой пшеницы Даная имеет наиболее низкий коэффициент вариации (C_v 15,9%), реализация продуктивности составляет более 80% и показатель адаптивности (К.А.) 1,12.

Таким образом, повышение эффективности сельскохозяйственного производства в Центральном регионе возможно с использованием новых сортов, в частности сорта озимой пшеницы Даная, который позволит обеспечить увеличение сбора зерна на 0,86 т/га и получить дополнительный доход 6020 рублей с гектара. Данные приведены в расчёте на товарное зерно при стоимости пшеницы 7 тыс. руб. за тонну.

Литература

1. Медведев, А.М. Сорт – важнейшая составная часть развития инновационных технологий в растениеводстве [Текст] / А.М. Медведев // Достижение и перспективы научного обеспечения агропромышленного комплекса Центрального региона России: сб. матер. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию Московского НИИСХ «Немчиновка». – М.: ООО «НИПКЦ Восток-А», 2012. – С. 9–15.

2. Сандухадзе, Б.И. Экологическая устойчивость, продуктивность и качество зерна новых сортов озимой пшеницы немчиновской селекции [Текст] / Б.И. Сандухадзе, Б.П. Лобода, Г.В. Кочетыгов // Селекция зерновых культур и технология их возделывания в Центральном федеральном округе РФ: материалы науч.-практ. конф., посвящ. 125-летию со дня рождения Н.И. Вавилова. – М.: Московский НИИСХ «Немчиновка», 2013. – С. 151–154.

3. Новый сорт сильной озимой мягкой пшеницы Аксинья [Текст] / О.В. Скрипка, А.П. Самофанов, С.В. Подгорный, А.А. Сухарев // Зерновое хозяйство России. – 2014. – № 3. – С. 34–37.

4. Гриб, С.И. Урожайность и качество зерна новых белорусских сортов яровой пшеницы [Текст] / С.И. Гриб // Производство растениеводческой продукции: резервы снижения затрат и повышения качества: материалы межд. науч.-практ. конф. (10–11 июля 2008, Жодино). – Минск, 2008. – С. 93–96.

5. Барковская, Т.А. Перспективные сорта яровой мягкой пшеницы для Нечерноземья [Текст] / Т.А. Барковская, О.В. Гладышева, Н.В. Давыдова // Земледелие. – 2018. – № 8. – С. 38–40. DOI : 10.24411/0044-39132018-10811.

6. Грабовец, А.И. Некоторые аспекты селекции озимой пшеницы на зимостойкость в условиях меняющегося климата [Текст] / А.И. Грабовец, М.А. Фоменко // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2014. – № 6. – С. 3–6.

7. Изучение адаптивности сортов озимой пшеницы на фоне искусственно создаваемых стрессов [Текст] / Б.И. Сандухадзе, Л.А. Марченкова, Р.З. Мамедов и др. // Инновационные разработки по селекции и технологии возделывания сельскохозяйственных культур: материалы межд. науч. конф., приуроченной к 90-летию со дня рождения академика Э.Д. Неттевича. – М.: ФГБНУ «ФИЦ «Немчиновка», 2018. – С. 109–114.

8. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [Текст] / под ред. В.И. Головачева, Е.В. Кириловской. – М.: Колос, 1989. – 267 с.

9. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта [Текст] / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1989. – 194 с.

10. Животков, Л.А. Методика выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов и селекционных форм озимой пшеницы по показателю «Урожайность» [Текст] / Л.А. Животков, З.А. Морозова, Л.И. Секутаева // Селекция и семеноводство. – 1994. – № 2. – С. 3–6.

11. Данные Госкомиссии по испытанию сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https:// reestr.dossort.com / 8556851 (дата обращения 10.01.2019).

References

1. Medvedev, A.M. Sort – vazhnejshaja sostavnaja chast' razvitija innovacionnyh tehnologij v rastenievodstve [Tekst] / A.M. Medvedev // Dostizhenie i perspektivy nauchnogo obespechenija agropromyshlennogo kompleksa Central'nogo regiona Rossii: sb. mater. nauch.-prakt konf., posvjashh. 80-letiju Moskovskogo NIISH «Nemchinovka». – M.: OOO «NIPKC Vostok-A», 2012. – S. 9–15.

2. Sandukhadze, B.I. Jekologicheskaja ustojchivost', produktivnost' i kachestvo zerna novyh sortov ozimoj pshenicy nemchinovskoj selekcii [Tekst] / B.I. Sandukhadze, B.P. Loboda, G.V. Kochetygov // Selekcija zernovyh

kul'tur i tehnologija ih vozdelyvanija v Central'nom federal'nom okruge RF: materialy nauch.-prakt. konf., posvjashh. 125-letiju so dnja rozhdenija N.I. Vavilova. – M.: Moskovskij NIISH «Nemchinovka», 2013. – S. 151–154.

3. Novyj sort sil'noj ozimoj mjagkoj pshenicy Aksin'ja [Tekst] / O.V. Skripka, A.P. Samofanov, S.V. Podgornyj, A.A. Sukharev // Zernovoe hozjajstvo Rossii. – 2014. – № 3. – S. 34–37.

4. Grib, S.I. Urozhajnost' i kachestvo zerna novyh belorusskih sortov jarovoj pshenicy [Tekst] / S.I. Grib // Proizvodstvo rastenievodcheskoj produkcii: rezervy snizhenija zatrat i povyshenija kachestva: materialy mezhd. nauch.-prakt. konf. (10–11 ijulja 2008, Zhodino). – Minsk, 2008. – S. 93–96.

5. Barkovskaya, T.A. Perspektivnye sorta jarovoj mjagkoj pshenicy dlja Nechernozem'ja [Tekst] / T.A. Barkovskaya, O.V. Gladysheva, N.V. Davydova // Zemledelie. – 2018. – № 8. – S. 38–40. DOI : 10.24411/0044-39132018-10811.

6. Grabovets, A.I. Nekotorye aspekty selekcii ozimoj pshenicy na zimostojkost' v uslovijah menjajushhegosja klimata [Tekst] / A.I. Grabovets, M.A. Fomenko // Doklady Rossijskoj akademii sel'skohozjajstvennyh nauk. – 2014. – № 6. – S. 3–6.

7. Izuchenie adaptivnosti sortov ozimoj pshenicy na fone iskusstvenno sozdavaemyh stressov [Tekst] / B.I. Sandukhadze, L.A. Marchenkova, R.Z. Mamedov i dr. // Innovacionnye razrabotki po selekcii i tehnologii vozdelyvanija sel'skohozjajstvennyh kul'tur: materialy mezhd. nauch. konf., priurochennoj k 90-letiju so dnja rozhdenija akademika Eh.D. Nettevicha. – M.: FGBNU «FIC «Nemchinovka», 2018. – S. 109–114.

8. Metodika gosudarstvennogo sortoispytanija sel'skohozjajstvennyh kul'tur [Tekst] / pod red. V.I. Golovacheva, E.V. Kirilovskoj. – M.: Kolos, 1989. – 267 s.

9. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta [Tekst] / B.A. Dospekhov. – M.: Kolos, 1989. – 194 s.

10. Zhivotkov, L.A. Metodika vyjavlenija potencial'noj produktivnosti i adaptivnosti sortov i selekcionnyh form ozimoj pshenicy po pokazatelju «Urozhajnost'» [Tekst] / L.A. Zhivotkov, Z.A. Morozova, L.I. Sekutaeva // Selekcija i semenovodstvo. – 1994. – № 2. – S. 3–6.

11. Dannye Goskomissii po ispytaniju sel'skohozjajstvennyh kul'tur [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: https:// reestr.dossort.com / 8556851 (data obrashhenija 10.01.2019).

ОБЪЯВЛЕНИЕ

В издательстве ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА в 2017 г. вышла монография

В.А. НИКОЛАЕВА, И.В. КРЯКЛИНОЙ

«ОЧИСТКА ЗЕРНА ОТ ПРИМЕСЕЙ И ЕГО ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ СУШКА»

Монография направлена на совершенствование обработки зерна. В ней теоретически исследованы процессы сепарации зернового вороха и предварительной сушки зерна в новом комбайне. В работе также произведен расчёт полуавтоматической зерноочистительной машины, теоретически исследованы процессы очистки зернового вороха после сушки в машине с вертикально колеблющимися решётами. И.В. Кряклина выполнила 3, 4, 5, 8 и 9 разделы работы.

1, 2, 6, 7, 10–14 разделы выполнил В.А. Николаев.

Монография предназначена для научных работников, аспирантов, студентов агроинженерных специальностей и специалистов сельского хозяйства.

УДК 621.436.018; ББК 40.722; ISBN 978-5-98914-180-7; 212 стр.

ПО ВОПРОСАМ ПРИОБРЕТЕНИЯ ОБРАЩАТЬСЯ ПО АДРЕСУ:

150042, Г. ЯРОСЛАВЛЬ, ТУТАЕВСКОЕ ШОССЕ, 58, ФГБОУ ВО ЯРОСЛАВСКАЯ ГСХА

e-mail: e.bogoslovskaya@yarcx.ru

УДК 796.01

Определение интегрального индекса физической работоспособности обучающихся аграрных вузов

С.Д. Глазуненко, Г.И. Плющев

Проведена оценка уровня работоспособности обучающихся третьего курса одного из аграрных вузов страны основной медицинской группы в процессе занятий физической культурой и спортом. В основу исследования физической работоспособности обучающихся были взяты нормативы Всесоюзного комплекса «ГТО», как научно обоснованные и характеризующие общую и скоростно-силовую выносливость. Определён интегральный индекс работоспособности обучающихся (девушек и юношей) как сумма средних значений полученных результатов по пяти видам контрольных упражнений, выраженных в очковом эквиваленте. Установлено, что как у юношей, так и у девушек уровень физической работоспособности оказался выше среднего. Практическая значимость данного исследования заключается в том, что с помощью разработанной методики можно оценить физическую подготовленность и исследовать динамику интегрального индекса физической работоспособности студентов, тем самым можно определить тактику и стратегию процесса обучения.

UDC 796.01

Determination of the Physical Efficiency Integral Index of Students of Agricultural Universities

S.D. Glazunenko, G.I. Plushchev

The assessment of the third-year students' working capacity level of one of the agricultural universities of the country of the main medical group in the process of physical training and sports has been carried out. The All-Union complex "GTO" standards as scientifically based and characterizing the general and speed-strength endurance were taken as the basis of the research of the students' physical efficiency. The integral index of students' health (girls and boys) is defined as the sum of the average values of the results obtained for the five types of control exercises expressed in points equivalent. It was established that both boys and girls had a higher level of physical efficiency than average. The practical significance of this research lies in the fact that with the help of the developed method it is possible to assess physical fitness and study the dynamics of the integral index of students' physical efficiency thereby the tactics and strategy of the learning process can be determined.

УДК 633. 2/3

Урожайность и питательность бобово-злаковых агрофитоценозов с включением фестулолиума

Н.Ю. Коновалова, В.В. Вахрушева, С.С. Коновалова

Изучено влияние различных видов бобовых трав, сроков скашивания на урожайность и питательную ценность растительного сырья бобово-злаковых агрофитоценозов, созданных на основе фестулолиума, в условиях Европейского Севера РФ. Полевые опыты проводились с 2011 по 2016 гг. Почва участка осушенная, дерново-подзолистая, среднесуглинистая, средней окультуренности. Первый срок скашивания трав проводили в фазу начала колошения фестулолиума и бутонизации бобовых, второй срок – в фазу полного колошения фестулолиума и начала цветения бобовых видов трав. Полевой опыт проводился методом расщеплённых делянок и включал 5х2 вариантов, три повторности. Площадь делянки – 20 м^2. Для формирования агрофитоценозов использовались следующие сорта многолетних трав: фестулолиум ВИК-90, клевер луговой двуукосный Кармин, лядвенец рогатый Солнышко, люцерна изменчивая Вега 87. Срок сева – ранневесенний. Установлено, что наиболее устойчивым фестулолиум оказался при посеве в смесях с клевером луговым и лядвенцем рогатым. Доля его в урожае на пятый год пользования при посеве с клевером составила 43,6%, с лядвенцем 20,7%, с люцерной 9,2–11,7%. Продуктивность бобово-злаковых агрофитоценозов в 1,2–1,7 раза превосходила его одновидовые посевы. При проведении первого укоса в фазу начала колошения фестулолиума и бутонизации бобовых трав (первый срок) растительная масса отличалась более высоким содержанием протеина, обменной энергии и по-

UDC 633. 2/3

Productivity and Nutritional Value of Legume-grass Agrophytocenoses with the Inclusion of Festulolium

N.Yu. Konovalova, V.V. Vakhrusheva, S.S. Konovalova

The influence of various types of legume grasses, cutting time on the yield and nutritional value of plant raw materials of legume-cereal agrophytocenoses created on the basis of festulolium in the conditions of the European North of the Russian Federation has been studied. Field experiments were conducted from 2011 to 2016. The soil of the plot is drained, soddy podzolic, medium loamy, moderately cultivated. The first term of cutting the grasses was carried out in the earing phase of festulolium and the budding stage of legumes, the second term was in the phase of the full heading of the festulolium and the early flowering of leguminous grass species. The Held trial was conducted by the method of split plots and included 5x2 variants by three replicates. Plot area was 20 m2. For the formation of agrophytocenoses the following varieties of perennial grasses were used: Festulolium VIK-90, Trifolium pratense Karmin, Lotus corniculatus Solnyshko, Medicago sativa Vega 87. Sowing time was early spring. It was established that the most stable festulolium turned out to be when sown in mixtures with Trifolium pratense and Lotus corniculatus. Its share in the harvest for the fifth year of use when sowing with Trifolium pratense was 43.6%, with Lotus corniculatus – 20.7%, with Medicago sativa – 9.2–11.7%. The productivity of legume-grass agrophytocenoses was 1.2–1.7 times higher than its single-crop sowing. When carrying out the first cut in the earing phase of festulolium and the budding stage of leguminose grasses (the first term) the plant mass had a higher content of protein, metabolic energy and a reduced

ниженным содержанием клетчатки. У бобово-злаковых агрофитоценозов кормовая ценность в зависимости от сроков скашивания снижалась в меньшей степени, чем у одновидовых посевов фестулолиума. Наиболее равномерное распределение урожая по укосам обеспечивают травосмеси с включением люцерны изменчивой (60:40%). Травосмеси, включающие лядвенец и клевер, формируют раннеспелые травостои, люцерну изменчивую – среднеспелые.

content of fiber. In legume-grass agrophytocenoses the feed value depending on the time of cutting decreased to a lesser extent than in single-crop sowing of festulolium. The most uniform distribution of the crop in cuttings is provided by grass mixtures with the inclusion of Medicago sativa (60:40%). The grass mixtures including the Lotus corniculatus and Trifolium pratense form early-ripening grass plant formation while Medicago sativa – middle-ripening one.

УДК 633.352:633.253:581.132:631.559:631.51:631.82/.87

Фотосинтетический потенциал и продуктивность вико-овсяной смеси в зависимости от обработки почвы и удобрений в условиях Северо-Западного региона

Т.П. Сабирова, С.В. Щукин, Р.А. Сабиров, Е.В. Носкова

Исследования проводились на дерново-подзолистой глееватой среднесуглинистой почве. В опыте изучалось влияние отвальной и ресурсосберегающих обработок почвы при внесении различных доз минеральных удобрений и в сочетании их с соломой при различных системах защиты растений на облиственность растений, фотосинтетический потенциал и урожайность сухого вещества вико-овсяной смеси. Объекты исследования – вика яровая Ярославская 136 и овёс Скакун. Облиственность овса по системам основной обработки почвы в среднем составляла 19,7–20,45%. По фактору систем удобрений его облиственность в среднем составила 18,46–19,55%. Облиственность растений вики яровой примерно в 2,5 раза выше этого показателя у овса. Облиственность вики яровой по системам основной поверхностной обработки почвы в среднем составляла 50,14–52,68%. Вносимые удобрения оказывали действие на облиственность растений вики яровой в сторону её увеличения. Более высокие показатели площади листьев (45,9 тыс. м^2/га) и фотосинтетического потенциала (1263,6 тыс. м^{2}дн./га) у вико-овсяной смеси отмечены при отвальной обработке почвы. Наибольшая чистая продуктивность фотосинтеза достигнута при поверхностной обработке почвы – 4,1 г/(м^{2}дн.). По фактору систем удобрений средняя площадь листьев составила 37,7–39,9 тыс. м^2/га. Более высокая чистая продуктивность фотосинтеза (4,6–4,7 г/(м^{2}дн.)) отмечена при внесении удобрений. Системы защиты растений на чистую продуктивность фотосинтеза не повлияли. Увеличению коэффициента использования ФАР способствовали поверхностно-отвальная и поверхностная обработки почвы, а также внесение полного минерального удобрения в сочетании с соломой. Поэтому вико-овсяная смесь сформировала достаточно высокую урожайность сухого вещества при поверхностно-отвальной и поверхностной основной обработке почвы (53,34–55,36 ц/га). В среднем по фактору систем удобрений наибольшая урожайность сухой массы вико-овсяной смеси (59,44 ц/га) достигнута при внесении полных минеральных удобрений в сочетании с соломой при использовании ФАР 1,89%.

UDC 633.352:633.253:581.132:631.559:631.51:631.82/.87

Photosynthetic Potential and Productivity of the Vetch-Oat Mixture Depending on Tillage and Fertilizer in the North-West Region

T.P. Sabirova, S.V. Shchukin, R.A. Sabirov, E.V. Noskova

The researches were carried out on soddy podzolic gleyic middle loamy soil. The experiment studied the effect of moldboard and resource-saving tillage with the application of various doses of mineral fertilizers and their combination with straw with various plant protection systems on the leafiness of plants, photosynthetic potential and yield capacity of dry matter of the vetch -oat mixture. The objects of study are spring vetch Yaroslavskaya 136 and oats Skakun. The leaf coverage of oats in the systems of the main tillage averaged 19.7–20.45%. According to the factor of fertilizer systems its leaf coverage averaged 18.46–19.55%. The originality of spring vetch plants is about 2.5 times higher than that of oats. The leaf coverage of the spring vetch plants by the systems of the main surface tillage averaged 50.14–52.68%. The fertilizers applied had an effect on the leafiness of the spring vetch plant in the direction of its increase. Higher indices of leaf area (45.9 thousand m2/ha) and photosynthetic potential (1263.6 thousand m2 days/ha) in the vetch-oat mixture were observed during moldboard tillage. The highest net productivity of photosynthesis was achieved with the surface tillage – 4.1 g/(m2d). According to the factor of fertilizer systems the average leaf area was 37.7–39.9 thousand m2/ha. The higher net productivity of photosynthesis (4.6–4.7 g/(m2 day)) was noted during fertilization. Plant protection systems did not affect the net productivity of photosynthesis. Surface moldboard and surface tillage as well as the introduction of complete minerals in combination with straw moldboard contributed to the increase in the utilization rate of PAR (photosynthetic active radiation). Therefore the vetch-oat mixture formed a sufficiently high dry matter yield in surface moldboard and surface primary tillage (53.34–55.36 c/ha). On average according to the factor of fertilizer systems the highest yield of the dry mass of the vetch-oat mixture (59.44 centners/ha) was achieved with the application of complete minerals in combination with straw when using PAR 1.89%.

УДК 631.51+631.46

Обработка почвы, её биологические свойства и урожай

А.А. Борин, А.Э. Лощинина

На дерново-подзолистой легкосуглинистой почве изучали различные системы обработки в севообороте, с чередованием культур: пар чистый – озимая пшеница – овёс + клевер – клевер – озимая рожь – картофель – ячмень. Общепринятая отвальная система обработки почвы (контроль) сравнивалась с плоскорезной, комбинированной и мелкой. Установлено их влияние на биологические свойства почвы и урожайность сельскохозяйственных культур. Наиболее интенсивно выделение углекислоты почвой («дыхание») проходило в полях чистого пара и картофеля с периодической культивацией или рыхлением междурядий, меньше – под озимыми и клевером, в связи с большим их уплотнением. Трансформация льняного полотна активней проходила в верхнем слое почвы 0–10 см и меньше в слое 10–20 см под всеми культурами севооборота. По системам обработки почвы преимущество имела отвальная технология. Разложение мочевины, внесённой в почву, как показатель биологической активности, быстрей проходило по отвальной (3,6 ч) и комбинированной (3,7 ч) системам обработки, менее интенсивно – по мелкой (4,2 ч). Содержание нитратного азота в пахотном слое было больше по отвальной системе обработки, что связано с меньшим уплотнением почвы, более активной работой микроорганизмов и разложением растительных остатков. Превышение по сравнению с плоскорезной и мелкой составило 0,9 и 1,2 мг/кг соответственно. Количество дождевых червей как показатель биологического состояния почвы по системам обработки различалось незначительно, большее их число выявлено под клевером, в связи с отсутствием длительное время механической обработки. По выходу зерновых единиц в севообороте некоторое преимущество имела плоскорезная система обработки почвы (27,6 ц/га), минимальный сбор выявлен по мелкой обработке (25,9 ц/га).

UDC 631.51+631.46

Preparation of Soil, its Biological Properties and Yield

A.A. Borin, A.E. Loshchinina

Various processing systems in crop rotation with farming rotation on sod-podzolic light loamy soil were studied: complete fallow – winter wheat – oats + clover – clover – winter rye – potatoes – barley. The standard moldboard tillage system (control) was compared with a subsurface tillage, combined and surface tillage. Their influence on the biological properties of the soil and crop yields has been established. The most intensive separation of carbon dioxide by the soil ("breathing") took place in the fields of complete fallow and potatoes with periodic cultivation or loosening of the rows, less – under winter crops and clover due to their greater intercropping. The transformation of flax linen was more active in the top layer of soil 0–10 cm and less in a layer of 10–20 cm under all crops of the crop rotation. According to the tillage systems the moldboard technology had the advantage. The decomposition of calurea applied into the soil as an indicator of biological activity more quickly passed through the moldboard (3.6 h) and the combined (3.7 h) tillage systems less intensively through the surface tillage (4.2 h). The content of nitrate nitrogen in the arable layer was higher in the moldboard tillage system which is associated with less puddling, more active work of microorganisms and decomposition of plant residues. The excess compared to the subsurface and surface tillage was 0.9 and 1.2 mg/kg respectively. The number of earthworms as an indicator of the biological state of the soil differed slightly in the tillage systems, a greater number of them were detected under clover due to the absence of long-term mechanical processing. As for the yield of cereals in crop rotation a subsurface tillage system (27.6 centners per hectare) had some advantage the minimum yield was found for surface tillage (25.9 centners per hectare).

УДК 631.847.2:631.816.11

Эффективность применения биоминерального удобрения в смешанных посевах овса с горохом на зелёный корм

О.В. Галкина

Изучено совместное применение биопрепарата БисолбиФит с минеральными удобрениями и их влияние на урожайность, качество зелёной массы и количество микроорганизмов в почве. Полевой опыт по изучению эффективности применения биоминерального удобрения в смешанных посевах на зелёный корм был заложен на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве на протяжении трёх лет. Схема опыта представляла полный факторный эксперимент, где были изучены три уровня минерального питания ($N_0P_0K_0$, $P_{60}K_{60}$, $N_{30}P_{60}K_{60}$), а также внесение биоминерального удобрения. Минеральные удобрения в форме аммиачной селитры, двойного суперфосфата и хлористого калия вносили под предпосевную культивацию. Биоминеральное удо-

UDC 631.847.2:631.816.11

The Effeciency of Biomineral Fertilizer Application in Mixed Sowings of Oats with Peas for Green Feed

O.V. Galkina

The combined use of the biological product BisolbiFit with mineral fertilizers and their effect on yield, green mass quality and the number of microorganisms in the soil was studied. Held trial in studying the effeciency of the application of biomineral fertilizer in mixed sowings for green feed has been laid on sod-podzol medium loamy soil for three years. The scheme of the experiment was a complete factorial experiment where three levels of mineral nutrition (N0P0K0, P60K60, N30P60K60) as well as the application of biomineral fertilizer were studied. Mineral fertilizers in the form of ammonia nitrate, double superphosphate and potash chloride were applied for presowing cultivation. Biomineral fertilizer was obtained by mixing the drug BisolbiFit with mineral fertilizers (40 g

брение получали путём смешивания препарата БисолбиФит с минеральными удобрениями (40 г препарата на 1 кг удобрения). На фоне совместного применения минеральных удобрений и биопрепарата БисолбиФит наблюдалась положительная тенденция по увеличению урожайности и качества зелёной массы, а также увеличилось содержание микроорганизмов в почве, что очень важно для почвенного плодородия.

of the drug per 1 kg of fertilizer). Against the background of the combined use of mineral fertilizers and the biological product BisolbiFit there was a positive trend in increasing the yield and quality of green mass, as well as an increase in the content of microorganisms in the soil which is very important for soil fertility.

УДК 633. 521: 667. 1. 021

Сорта льна-долгунца отечественной и иностранной селекции: сравнительная характеристика по выходу волокна

Т.А. Кудряшова, Т.А. Виноградова, Н.Н. Козьякова, А.Ю. Кудряшов

Проведены исследования по выявлению конкурентоспособных сортов льна-долгунца отечественной селекции по выходу волокна при переработке льнотресты в производственных условиях на льноперерабатывающих предприятиях в сравнении с сортами зарубежной селекции, возделываемых на территории Российской Федерации. Сравнительный анализ технологической ценности льнотресты сортов льна-долгунца отечественной и зарубежной селекции по признаку «общий выход волокна» при разделении льнотресты на две группы по качеству: низкокачественная (номера 0,50–0,75) и высококачественная (номер 1,00 и более) не выявил явного преимущества сравниваемого набора двух групп сортов. Выход волокна у сортов отечественного происхождения составляет 24,3–30,6% (низкокачественная льнотреста), 28,4–34,7% (высококачественная льнотреста); иностранного: 24,4–29,6% и 29,0–34,5% соответственно. Оценена степень реализации потенциальных возможностей, заложенных в сортах как отечественной, так и зарубежной селекции, по выходу волокна при переработке льнотресты в производственных условиях. Отмечено, что реализация потенциальных возможностей лучших сортов по выходу волокна из высококачественной льнотресты выше (98,0– 90,7%), чем из льнотресты номеров 0,50–0,75 (93,6–82,0%). То же относится и к худшим сортам: 69,0–85,6% – для льнотресты номеров 1,00 и более; 69,6–75,0% – для низкокачественной льнотресты. Выявлены лучшие и худшие сорта по раскрытию потенциала по выходу волокна из низкокачественной и высококачественной льнотресты. Установлено, что наиболее эффективно используется потенциал по выработке волокна из льнотресты в производственных условиях, заложенный в сортах льна-долгунца отечественной селекции. К наиболее перспективным относятся новые сорта Александрит, Универсал, Дипломат.

UDC 633. 521: 667. 1. 021

Fiber Flax Varieties of Domestic and Foreign Selection: a Comparative Characteristic on the Fiber Yield

T.A. Kudryashova, T.A. Vinogradova, N.N. Koziakova, A.Yu. Kudryashov

The researches for determining competitive varieties of fiber flax of domestic selection on the fiber yield in flax straw processing under working conditions on the flax mills in comparison with foreign selection varieties cultivated in the Russian Federation have been carried out. Comparative analysis of the technological value of flax straw of fiber flax varieties of domestic and foreign selection on the basis of "total fiber yield" when dividing flax straw into two groups according to quality: low-quality (numbers 0.50–0.75) and high-quality (number 1.00 or more) did not reveal a clear advantage of the compared set of two groups of varieties. The fiber yield in varieties of domestic origin is 24.3–30.6% (low-quality flax straw), 28.4–34.7% (high-quality flax straw) and the foreign one is 24.4–29.6% and 29.0–34.5%, respectively. The degree of realization of the potentialities put in the varieties of both domestic and foreign selection on the fiber yield in the processing of flax straw under working conditions was evaluated. It was noted that the realization of the potentialities of the best varieties on the fiber yield from high quality flax straw was higher (98.0–90.7%) than from flax straw numbers 0.50–0.75 (93.6–82.0%). The same refers to the worst varieties, 69.0–85.6% – for flax seed numbers of 1.00 or more, 69.6–75.0% – for low quality flax straw. The best and worst varieties for the showing up the potential on the fiber yield from low-quality and high-quality flax straw were determined. It has been established that the potential for the production of fiber from flax straw under working conditions put in the varieties of fiber flax of domestic selection was most effectively used. The most promising are the new varieties Alexandrite, Universal, Diplomat.

УДК 631.111:631.52:631:559

Скрининг перспективных сортообразцов озимой мягкой пшеницы по элементам структуры урожайности и её стабильности в условиях центра Нечерноземья

О.В. Левакова, М.И. Банникова

Представлены результаты исследований сортообразцов озимой мягкой пшеницы конкурсного сортои-

UDC 631.111:631.52:631:559

Screen of Promising Varieties of Soft Winter Wheat by Elements of the Yield Structure and its Stability under the Conditions of the center of the Non-Black Earth Region

O.V. Levakova, M.I. Bannikova

The results of studies of winter soft wheat varieties of competitive variety trial in 2016–2018 are presented. 12

спытания в 2016–2018 гг. Материалом для исследования служили 12 перспективных линий собственной селекции. Стандартом служил районированный сорт Ангелина. Изучались такие показатели, как высота растений, продуктивная кустистость, структура главного колоса, масса 1000 зёрен, урожайность. Были выделены образцы, обладающие высокой зимостойкостью, устойчивостью к полеганию и основным патогенным заболеваниям. Практически все селекционные линии в опыте соответствовали среднеспелой группе спелости. Определены показатели стрессоустойчивости и стабильности исследуемых номеров. В результате исследований было установлено, что коэффициент продуктивной кустистости, масса зерна с колоса и масса 1000 зёрен в некоторой степени повлияли на урожайность. Между этими показателями была установлена положительная корреляционная зависимость (r = +0,43; r = +0,36; r = +0,36 соответственно). Самую высокую урожайность имели линии Л 43/18, Л 34/18, Л 45/18, Л 48/18 и Л 47/18, превысившие среднюю урожайность стандартного сорта Ангелина на 0,49–0,75 т/га. Выделенные линии озимой пшеницы имели продуктивную кустистость в пределах от 2,5 до 3,2. Наиболее высокая продуктивная кустистость (более 3,0 продуктивных стебля на растение) отмечена у линий Л 34/18, Л 49/18, Л 37/18, Л 45/18, Л 48/18, Л 47/18. Все исследуемые сортообразцы формировали за годы исследования крупное зерно, масса 1000 зёрен которых варьировала от 45,5 г (Л 47/18) до 53,5 г (Л 34/18). Основная часть выделенных номеров относилась к группе низкорослых растений (86–105 см). Практически все выделенные селекционные линии имели высокий уровень устойчивости к полеганию – 8–9 баллов. Выделенные линии Л 43/18, Л 31/18 и Л 45/18, помимо высоких вышеперечисленных показателей, обладают высокой пластичностью и стабильностью в условиях Рязанской области.

promising lines of their own selection were the material for the research. The standard was recognized variety Angelina. Such indicators as plant height, productive tilling capacity, structure of the main ear of wheat, weight of 1000 grains, yield were studied. Samples with high winter hardiness, resistance to lodging and major pathogenic diseases were separated. Practically all the selection lines in the experiment corresponded to the middle-ripening group of ripeness. The indicators of stress tolerance and stability of the studied numbers are determined. As a result of research it was found that the coefficient of productive tilling capacity, the weight of grain from an ear and the weight of 1000 grains to some extent affected the yield. A positive correlation dependence was established between these indicators (r = +0.43; r = +0.36; r = +0.36, respectively). The highest yields had lines L 43/18, L 34/18, L 45/18, L 48/18 and L 47/18 exceeded the average yield of the standard variety Angelina by 0.49–0.75 t/ha. Marked lines of winter wheat had productive tilling capacity ranged from 2.5 to 3.2. The highest productive tilling capacity (over 3.0 productive stems per plant) was observed in the lines L 34/18, L 49/18, L 37/18, L 45/18, L 48/18, L 47/18. All the studied varieties formed large grain over the years of research, the weight of 1000 grains varied from 45.5 g (L 47/18) to 53.5 g (L 34/18). The main part of the selected numbers belonged to the group of low plants (86–105 cm). Almost all selected breeding lines had a high level of resistance to lodging – 8–9 points. Marked lines L 43/18, L 31/18 and L 45/18 in addition to the high indicators listed above have high plasticity and stability in the conditions of the Ryazan region.

УДК 577.21:637.12.045:637.352

Использование метода генетического маркирования для повышения белковомолочности и улучшения технологических свойств молока коров

Ю.А. Михайлова, Р.В. Тамарова

Исследованы молочная продуктивность коров ярославской породы с разными генотипами каппа-казеина в одном из племенных хозяйств Ярославской области, а также выход и качество творога из молока этих коров, приготовленного кислотным и кислотно-сычужным способами. Для анализа генотипированы 22 полновозрастные коровы. Главный признак отбора коров – содержание белка в молоке (не ниже 3,5%). Установлено, что молочного белка в среднем за ряд лактаций у коров с генотипом ВВ по каппа-казеину на 30 кг, или 16,4% больше, чем с генотипом АА. Разность достоверна при >P>0,95. Для экспериментальных образцов творога, изготовленных двумя разными способами, было отобрано 3 партии молока, каждая из которых получена от коров с генотипами АА, АВ и ВВ каппа-казеина. Выход творога из молока коров с генотипами ВВ и АВ по каппа-казеину на 14–29% выше, чем с генотипом АА, за счёт лучшей гидрофильности белков молока коров

UDC 577.21:637.12.045:637.352

Using the Method of Genetic Coding to Increase Protein Milking Quality and Improve the Technological Properties of the Cows' Milk

Yu.A. Mikhailova, R.V. Tamarova

The lactation performance of cows of the Yaroslavl breed with different kappa casein genotypes in one of the breeding farms of the Yaroslavl region as well as the yield and quality of cottage cheese from the milk of these cows prepared by acidic and acid-rennet methods were studied. For analysis 22 full-grown cows are genotyped. The main sign of cow selection is the protein content in milk (not less than 3.5%). It was established that milk protein on average for a number of lactations in cows with the BB genotype for kappa casein is 30 kg or 16.4% more than with the AA genotype. The difference is significant at P > 0.95. For experimental samples of curd made in two different ways 3 batches of milk each of which was obtained from cows with AA, AB and BB kappa casein genotypes have been selected. The yield of cottage cheese from the milk of cows with genotypes BB and AB for kappa-casein is 14–29% higher than with the AA genotype due to better hydrophilicity of milk proteins of cows with B-allelic variant

с В-аллельным вариантом гена каппа-казеина. Такие результаты получены в обоих способах получения творога. Органолептические показатели, особенно вкусовые качества творога, лучше при кислотно-сычужном способе его приготовления. Рентабельность производства творога выше из молока коров с ВВ и АВ генотипами каппа-казеина на 22–46%, чем из молока коров с АА генотипом. Рекомендуется в сельскохозяйственных предприятиях, занимающихся переработкой молока, создавать консолидированные по белковомолочности группы коров, проводя отбор по целевым стандартам с использованием метода ДНК-тестирования по генотипам каппа-казеина.

of the kappa casein gene. Such results are obtained in both methods for producing cottage cheese. Sensorical aspects especially the taste qualities of cottage cheese are better with the acid-rennet method of its preparation. The profitability of cottage cheese production is 22–46% higher from the milk of cows with BB and AB genotypes of kappa casein than from cows' milk with AA genotype. It is recommended to create groups of cows that are consolidated by protein milking quality in agricultural enterprises engaged in milk processing by selecting target standards using the kappa casein genotype method of DNA testing.

УДК 636.2.034

Взаимосвязь линейной принадлежности коров с их хозяйственно полезными признаками

Т.В. Видасова, В.Ф. Соболева, Е.М. Вересович, И.А. Пацовский

Исследования проводились в одном из предприятий Витебской области на молочном комплексе в 2018 году. Проанализирована молочная продуктивность 527 коров с законченной лактацией. В генеалогической структуре стада преобладают животные голштинского происхождения, наиболее многочисленной является линия Вис Айдиала 933122 (55,6%). Наибольшие показатели молочной продуктивности установлены у коров линии Вис Айдиала 933122; удой, количество молочного жира и белка на 235, 4,7 и 12,5 кг соответственно превышают среднее по стаду (разница недостоверна), массовая доля белка превышает среднее значение на 0,08% (разница очень высокодостоверна при P > 0,999). Массовая доля жира, превышающая на 0,1% среднее значение по стаду, выявлена у коров линии Нико 31652 (разница очень высокодостоверна при P > 0,999). Анализ коэффициентов молочности коров различных линий показал, что все представленные животные имеют молочный тип, так как он превышает 800 кг молока на 100 кг живой массы и колеблется от 1152 кг (линия Нико 31652) до 1492 кг (линия Вис Айдиала 933122). Представленное стадо очень молодое, коровы первой и второй лактаций составляют 63,4%. Наибольшие показатели молочной продуктивности установлены у коров 1-й лактации. Удой, количество молочного жира и белка превышают среднее по стаду на 401, 14 и 13 кг (разница высокодостоверна при P > 0,99). При отборе тёлок для ремонта стада от коров племенного ядра удой повысится на 74 кг молока в год. Минимальные требования по удою к первотёлкам, вводимым в стадо, составят не ниже 6103 кг.

UDC 636.2.034

The Relationship of the Linear Belonging of Cows with Their Economically Useful Characters

T.V. Vidasova, V.F. Soboleva, E.M. Veresovich, I.A. Patsovsky

Researches were carried out in one of the enterprises of the Vitebsk region at the dairy complex in 2018. The milk production of 527 cows with completed lactation was analyzed. The animals of Holstein origin dominate in the genealogical structure of the herd the most numerous is the line Wis Ideal 933122 (55.6%). The highest milk production indices were found in the cows of the Wis Ideal line 933122; milk yield, the amount of butterfat and protein by 235, 4.7 and 12.5 kg respectively exceed the average of the herd (the difference is not significant), the weight content of protein exceeds the average number by 0.08% (the difference is very high-reliable with P > 0.999). The weight content of fat exceeding by 0.1% the average number of the herd was found in cows of Nicko 31652 line (the difference is very high with P > 0.999). An analysis of the milking quality indices of cows of various lines showed that all the presented animals are of the dairy type as it exceeds 800 kg of milk per 100 kg of live weight and ranges from 1152 kg (Nicko line 31652) to 1492 kg (Wis Ideal 933122). The represented herd is very young cows of the first and second lactations make up 63.4%. The highest milk production indicators have been determined in cows of the first lactation. Yield, the amount of butterfat and protein exceed the average for the herd by 401, 14 and 13 kg (the difference is highly significant at P > 0.99). When selecting heifer replacement from cows of a nuclear stock milk yield will increase by 74 kg of milk per year. The minimum requirements for milk yield for first-calf heifer introduced into the herd will be not less than 6103 kg.

УДК 636.084.421

Применение сухого сапропеля в кормлении цыплят

В.Ф. Позднякова, А.С. Бушкарева, Е.А. Пивоварова, Л.Э. Мельникова, У.А. Вострова

Сдерживающим фактором интенсивного развития птицеводства является высокая цена кормов. Важным направлением научных исследований в области кормления является поиск более дешёвых нетрадиционных

UDC 636.084.421

The Use of Dry Sapropel in Feeding Chickens

V.F. Pozdnyakova, A.S. Bushkareva, E.A. Pivovarova, L.E. Melnikova, U.A. Vostrova

The high price of feeds is a deterrent to the intensive development of the poultry farming. An important area of scientific researches in the field of feeding is the search for cheaper, non-traditional and available feed materials

и доступных кормовых средств, которые позволяют уменьшить долю зерна в рационах сельскохозяйственных птиц и снизить себестоимость получаемой продукции. Цель проведения исследований – изучение влияния сухого сапропеля в кормлении цыплят раннего возраста яичного кросса Хайсекс белый. При проведении опыта учитывали зоотехнические, физиолого-биохимические показатели: потребление корма – ежедневно путём взвешивания заданного корма и его остатков; сохранность поголовья (%); живую массу (г); прирост живой массы. Цыплята контрольной группы получали основной рацион, у цыплят первой опытной группы 3% основного корма было заменено сухим сапропелем, у цыплят второй опытной группы – 5%. Исследованиями установлено, что введение сухого сапропеля в рацион цыплятам в количестве от 3 до 5% от массы рациона целесообразно. Максимальный положительный эффект получен при включении сапропеля в рацион в количестве 3% от массы комбикорма, так как живая масса цыплят в этой группе превосходила контрольную группу на 20,1 г (6,9%). Живая масса цыплят второй опытной группы (5% сапропеля) была больше на 5,9 г (2,03%) по сравнению с контрольной группой. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы цыплят и его стоимость были ниже при включении в рацион 3 и 5% сухого сапропеля. Сохранность цыплят во всех группах в течение опытного периода была одинаковой и составила 100%.

which make it possible to reduce the proportion of grain in the rations of farm birds and reduce the cost of the products obtained. The purpose of the research is to study the effect of dry sapropel in feeding chickens of the early age of Haysex white egg cross. During the experiment zootechnical, physiological and biochemical indices were taken into account: feed consumption – daily by weighing a given feed and its residues; poultry population safety (%); live weight (g); increase in live weight. Chickens from the control group received the basic ration, in chickens of the first experimental group 3% of the main feed was replaced with dry sapropel, in chickens of the second experimental group – 5%. The researches have found that the introduction of dry sapropel in the ration of chickens in an amount of 3 to 5% by weight of the ration is appropriate. The maximum positive effect was obtained when sapropel was included in the ration in an amount of 3% by weight of the compound poultry feed as the live weight of the chickens in this group exceeded the control group by 20.1 g (6.9%). The live weight of the chickens of the second experimental group (5% sapropel) was 5.9 g (2.03%) more compared with the control group. The cost of feed per 1 kg in live weight gains of chickens and its price was lower when 3 and 5% dry sapropel was included in the ration. The safety of chickens in all groups during the experimental period was the same and amounted to 100%.

УДК 619:615.373

Получение и использование гипериммунной сыворотки против ассоциативных болезней молодняка с лечебно-профилактической целью

О.В. Иванов, Д.Ю. Костерин, Л.Э. Мельникова

Исследование проводилось на одном из животноводческих комплексов Калужской области с численностью поголовья 2350 голов крупного рогатого скота, в том числе 350 голов телят. Целью исследований было получение сыворотки крови от гипериммунизированного, по специальной схеме, здорового скота и применение её в лечебно-профилактических мероприятиях для молодняка крупного рогатого скота при респираторных и кишечных поражениях. Гипериммунную сыворотку получали от 11 здоровых коров голштинской породы в возрасте двух лет. Животным вводилось два вида вакцин: Бови Шилд Голд FPSL5 и Ван Шот Ультра по определённой схеме. Затем через 7, 14 и 21 день после последней ревакцинации у животных-доноров проводили отбор крови и получали сыворотку, которую подвергали исследованию на наличие и концентрацию специфических антител. Анализируя результаты гипериммунизации, установили, что предложенная схема введения антигена себя оправдала, так как полученная концентрация антител может обеспечить защиту телят от возбудителей инфекционных заболеваний. Вторым этапом исследования было применение гипериммунной сыворотки на животных с лечебным эффектом. В испытании участвовали четыре группы телят по 30 голов в каждой. Установлено, что использование иммунной сыворотки способствует более быстрому выздоровлению телят и уменьшению рецидивов, позволяет увеличить продуктивность животных, снизить затраты

UDC 619:615.373

Obtaining and Using Hyperimmune Serum against Associative Diseases of Young Animals with Therapeutic and Preventive Purposes

O.V. Ivanov, D.Yu. Kosterin, L.E. Melnikova

The research was conducted on one of the livestock breeding complexes of the Kaluga region with a cattle number of 2,350 head including 350 calves. The aim of the research was to obtain serum from hyperimmunized healthy livestock according to a special scheme and its use in therapeutic and preventive measures for young cattle with respiratory and intestinal lesions. Hyperimmune serum was obtained from 11 healthy Holstein cows at the age of two years. Animals were given two types of vaccines Bovi Shield Gold FPSL5 and One Shot Ultra under the definite scheme. Then donor animals were sampled for blood in 7, 14 and 21 days after the last revaccination and serum was obtained which was examined for the presence and concentration of specific antibodies. Analyzing the results of hyperimmunization it was found that the proposed scheme for the introduction of antigen proved to be justified since the resulting concentration of antibodies can protect calves from infectious agents. The second stage of the research was the use of hyperimmune serum in animals with a therapeutic effect. Four groups of calves 30 animals in each took part in the experiment. It has been established that the use of immune serum contributes to a more rapid recovery of calves and a decrease in disease recurrence, allows increasing the productivity of animals and reduces the cost of expensive drugs which in turn increases the economic efficiency of cattle farming. The further use of serum for therapeutic purposes will significantly reduce the

на дорогостоящие лекарственные препараты, что в свою очередь, повышает экономическую эффективность ведения скотоводства. Применение в дальнейшем сыворотки в терапевтических целях позволит значительно снизить число респираторных и кишечных заболеваний молодняка.

number of respiratory and intestinal diseases of the young animals.

УДК 615.332:636.5

Фармако-токсикологическая оценка ветеринарного препарата «Мультиомицин 1%»

Е.В. Романова, В.В. Петров

Проведена токсикологическая оценка мультиомицина и его влияния на организм цыплят-бройлеров. Все опыты проведены на базе УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Токсикологическая оценка препарата осуществлялась в остром и подостром опытах на лабораторных животных (белые мыши, крысы). Установлено, что препарат относится к IV классу опасности (вещества малоопасные), а также отмечено дозозависимое токсическое действие на организм в подостром опыте на лабораторных животных. Проведены исследования по определению влияния препарата в профилактической дозе 250 г на 1 тонну корма на организм здоровых цыплят-бройлеров, в том числе влияние на состав микрофлоры желудочно-кишечного тракта, активность пищеварительных ферментов и динамику биохимических показателей крови. Установлено, что препарат оказывает положительное влияние на динамику количества лакто- и бифидобактерий, способствует снижению общего числа патогенных микроорганизмов. В ходе исследования влияния мультиомицина на ферментную активность амилазы, щелочной фосфатазы и протеолитическую активность в слизистой оболочке и содержимом тощей, 12-пёрстной и подвздошной кишок установлено его положительное влияние на активность указанных пищеварительных ферментов. В результате применения мультиомицина здоровым цыплятам-бройлерам в профилактической дозе не отмечено значимых статистических отклонений в концентрации общего белка, альбуминов, креатинина; активности аспартатаминотрансферазы и аллатаминотрансферазы в течение опыта не установлено. Следовательно, препарат не оказывает отрицательного действия на клинический статус цыплят-бройлеров.

UDC 615.332:636.5

Pharmaco-Toxicological Evaluation of the Veterinary Medicine “Multiomycin 1%”

E.V. Romanova, V.V. Petrov

A toxicological evaluation of multiomycin and its effect on the body of broiler chickens was carried out. All experiments were conducted on the basis of the EE Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine. Toxicological evaluation of the preparation was carried out in acute and subacute experiments on laboratory animals (white mice, rats). It was established that the medicine belongs to the IVth hazard rating (marginally hazardous substances) and a dose-dependent toxic action on the body in the subacute experiment on laboratory animals was noted. Researches have been carried out to determine the effect of the medicine in a prophylactic dose of 250 g per 1 ton of feed on the body of healthy broiler chickens, including the effect on the composition of the gastrointestinal microflora, the activity of digestive enzymes and the dynamics of blood biochemical parameters. It was established that the medicine has a positive effect on the dynamics of the number of lacto- and bifid-bacteria, helps to reduce the total number of pathogenic microorganisms. During the study of the effect of multiomycin on the enzyme activity of amylase, alkaline phosphatase and proteolytic activity in the mucous membrane and the contents of the jejunum, duodenum and ileum, its positive effect on the activity of these digestive enzymes was established. As a result of the application of multiomycin to healthy broiler chickens at the prophylactic dose no significant statistical deviations in the concentration of total protein, albumin, creatinine were noted; aspartate transaminase and allataminotransferase activity during the experiment was not established. Therefore the medicine does not have a negative effect on the clinical status of broiler chickens.

УДК 311.2

Состояние и перспективы исследований по системному экономическому анализу сельскохозяйственного производства

Г.Н. Корнев

Представлены основные результаты исследований по методике системного экономического анализа сельскохозяйственного производства. Характеризуются наиболее перспективные направления дальнейшего совершенствования метода: уточнение принципиальных подходов, развитие применяемых методик, расширение поля их применения, объединение системного анализа с другими исследовательскими приёмами. Практическое применение разработанных методов

UDC 311.2

State and Prospects of Researches on the System Economic Analysis of Agricultural Production

G.N. Kornev

The main results of researches on the methods of system economic analysis of agricultural production are presented. The most promising areas for further improvement of the method are characterized: closer definition of the attitudes, development of the applied methods, extension of the areas of their application, integration of system analysis with other research methods. The practical application of the developed methods will allow managers to be free from a part of their functions.

позволит освободить управленческих работников от части выполняемых ими функций.

УДК 631.1

Анализ размеров сельскохозяйственных организаций по численности работников

А.А. Иванихин, Л.Н. Иванихина

Проанализированы размеры сельскохозяйственных организаций по численности работников, выявлена взаимосвязь между данным показателем и другими натуральными показателями, в результате чего сделан вывод о специализации предприятий и определена группа предприятий с оптимальной численностью работников. Сельскохозяйственные организации с численностью работников от 101 до 250 человек являются оптимальными по размерам для сельскохозяйственного производства. Занимая 10,1% общей численности сельскохозяйственных предприятий, они сосредоточили у себя наибольшую посевную площадь сельскохозяйственных культур (26,7%), основное поголовье крупного рогатого скота (32,5%) и свиней (22,9%).

UDC 631.1

Analysis of the Agricultural Organizations Size by Number of Employees

A.A. Ivanikhin, L.N. Ivanikhina

The sizes of agricultural organizations by the number of employees were analyzed, the relationship between this indicator and other physical indicators was revealed as a result of which a conclusion about the specialization of enterprises was drawn and the group of enterprises with the optimal number of employees was determined. Agricultural organizations with the number of employees from 101 to 250 people are optimal in size for agricultural production. Occupying 10.1% of the total number of agricultural enterprises they concentrated the largest planting acreage of crops (26.7%), the main number of cattle (32.5%) and pigs (22.9%).

УДК 632.9

Разработка технологии и средств механизации производства органического биостимулятора из борщевика

А.Ф. Триандафилов, Б.А. Чернов, Е.В. Шешунова

Полученный из сока борщевика биостимулятор успешно апробирован при выращивании картофеля сорта Глория. Обработка сока для получения биостимулятора может проводиться различными способами: химическим и механическим. Дорогостоящий и продолжительный по времени химический способ уступает механическому явлению кавитации, значительно менее затратному по стоимости и по продолжительности обработки. Проведённые опыты по обработке сока борщевика Сосновского электродинамической кавитацией показали, что под действием кавитации происходит кардинальное изменение компонентного состава сока, после чего он может быть использован в качестве биостимулятора роста растений. На основании результатов химических анализов установлено, что в соке борщевика до обработки идентифицированы три фурокумарина (ангелицин, метаксален, изопимпинеллин), которые под действием кавитации распадаются. В прошедшем кавитационную обработку соке доминируют окси-кислоты, спирты и низкомолекулярные фенольные соединения. Основным действующим веществом разрабатываемого стимулятора роста является янтарная кислота (содержание в растворе 23,2%). Основой биостимулятора является молочная кислота (55,29%), в ней растворены остальные компоненты. Дополнительными действующими веществами являются органические кислоты (9,81%), присутствующие в соке борщевика и являющиеся естественными природными стимуляторами. Вспомогательными веществами выступают пропиленгликоль и глицерины (4,68%), которые обеспечивают фиксацию биопрепарата на поверхности листьев, что позволяет действующему веществу проникнуть сквозь клеточную мембрану растений. Би-

UDC 632.9

Manufacturing Process Development and Mechanical Equipment of the Production of Organic Biostimulant from Cow Parsnip

A.F. Triandafilov, B.A. Chernov, E.V. Sheshunova

The biostimulant obtained from the sap of cow parsnip has been successfully tested for growing potato varieties Gloria. Sap processing to obtain a biostimulant can be carried out in various ways: chemical and mechanical. An expensive and time-consuming chemical method is inferior to the mechanical phenomenon of cavitation which is significantly less expensive in terms of cost and duration of processing. The experiments on the treatment of the Sosnovsky's cow parsnip sap with electrodynamic cavitation showed that under the action of cavitation a fundamental change in the component analysis of the sap occurs, after which it can be used as a plant growth biostimulant. Based on the results of chemical analyzes it was found that in the sap of the cow parsnip before treatment three furocoumarins (Angelicin, Metaxalen, Isopimpinellin) were identified which decay under the action of cavitation. In the past cavitation processing sap is dominated by hydroxy-acids, alcohols and low molecular weight phenolic compounds. The main active ingredient of the growth stimulant being developed is amber acid (content in the solution is 23.2%). The basis of the biostimulant is lactic acid (55.29%) the remaining components are dissolved in it. Additional active ingredients are organic acids (9.81%) presenting in the sap of the cow parsnip and are natural stimulants. Auxiliary substances are propylene glycol and glycerols (4.68%) which ensure the fixation of a biological product on the leaf surface, which allows the active substance to penetrate the plant cell membrane. The biostimulant was tested when growing potato varieties Ryabinushka (potato seeds were soaked in a biostimulant for 20–25 minutes before planting). The control was a potato planted on a full background of mineral fertilizers. As a result of the study

остимулятор был испытан при выращивании картофеля сорта Рябинушка (семена картофеля перед посадкой замачивали в биостимуляторе в течение 20–25 мин.). В качестве контроля выступал картофель, посаженный на полном фоне минеральных удобрений. В результате исследования выявлено, что урожайность картофеля, обработанного биостимулятором, составляет 41,2 т/га, что на 10% выше, чем по фону минеральных удобрений (37,4 т/га). По своему действию биопрепарат оказывает действие, сопоставимое с полной дозой минеральных удобрений, но его стоимость в 10 раз ниже.

it was revealed that the yield of potatoes treated with a biostimulant is 41.2 t/ha which is 10% higher than the background of mineral fertilizers (37.4 t/ha). By its effect, the biological product has an effect comparable to the full dose of mineral fertilizers but its cost is 10 times lower.

УДК 631.36

Распределение эквипотенциалей отверстий решёт при однородном и неоднородном электростатическом поле

В.В. Шмигель, Н.Ю. Махаева

Проведён анализ распределения эквипотенциалей отверстий решёт при однородном и неоднородном электростатическом поле при двух- и трёхэлектродных системах решётных сепараторов, с частицей и без неё, с моделью частицы, с использованием электропроводной бумаги. Без частицы силовые линии поля представляют более узкую петлю, нежели чем с муляжом или реальной зерновкой. При попадании частицы внутрь отверстия поле активно реагирует и появляется определённая втягивающая сила, линии поля расширяются. Эквипотенциали параллельны ребру отверстия. У диэлектрического электрода, фольгированного с одной стороны, концентрация эквипотенциалей меньше, но вблизи кромки линии равного потенциала проходят под некоторым углом к ней. Несмотря на малое расстояние (не более миллиметра), это вызовет действие пондеромоторной силы поля (механической силы поля). Диэлектрический электрод, фольгированный с двух сторон, также обеспечивает меньшую концентрацию эквипотенциалей у кромки отверстия, чем металлический электрод. Равномерное по толщине отверстия распределение этих линий значительно уменьшает пондеромоторную силу поля. Для диэлектрических электродов отмечена меньшая концентрация эквипотенциалей, что уменьшает пондеромоторную силу поля и зажимающий эффект отверстия решета. Проведённые исследования показывают, что для улучшения процесса сепарации семян необходимо использовать диэлектрические фольгированные решёта.

UDC 631.36

The Distribution of the Equipotential of the Screen Holes with Uniform and Non-uniform Electrostatic Field

V.V. Shmigel', N.Yu. Makhaeva

The analysis of the distribution of the screen holes equipotentials according is conducted with an uniform and non-uniform electrostatic field with two- and three-electrode systems of sieve separators with and without an element, with an element model, using resistance paper. The electric lines of force without a particle represent a narrower loop rather than with a model or a real weevil. When a particle gets inside the hole the field actively reacts and a certain retracting force appears, the lines of the field expand. Equipotentials are parallel to the edge of the hole. For a dielectric electrode foiled on one side the concentration of equipotentials is less but near the edge the lines of equal potential pass at a certain angle with it. Despite the small distance (no more than a millimeter) this will cause the action of the ponderomotive field force (mechanical field force). A dielectric electrode metal-clad on both sides also provides a lower concentration of equipotential lines at the edge of the hole than a metal electrode. The uniform distribution of these lines over the thickness of the hole significantly reduces the ponderomotive field force. For dielectric electrodes a smaller concentration of equipotential lines is noted which reduces the ponderomotive field force and the pinching effect of the screen hole. Carried out researches show that to improve the process of separation of seeds it is necessary to use dielectric foiled screens.

УДК 629-016

Современная диагностика электронных систем контроля состояния автомобилей

Р.Д. Адакин, В.П. Дмитренко, Д.С. Карпов, О.Г. Несиоловский

Современные автомобили оснащены системами автоматического управления и контроля параметров. Эти системы управляются электронными блоками. При нарушении какого-либо контролируемого параметра на панели автомобиля появляется информация. С 1996 года на всех автомобилях обязательно устанавливается разъём для подключения диагностического устройства. Это – адаптер, алгоритм микросхемы которого по-

UDC 629-016

Modern Diagnostics of Vehicle Condition Monitoring Electronic Systems

R.D. Adakin, V.P. Dmitrenko, D.S. Karpov, O.G. Nesiolovskiy

Modern vehicles are equipped with automatic checkout and control system of parameters. These systems are controlled by electronic assemblies. If a controlled parameter is disturbed the information appears on the car's panel. Since 1996 on all vehicles there has always been installed a diagnostic device connector. This is an adapter whose microcircuit algorithm allows for system polling and data processing and a software device that

зволяет делать опрос системы и обработку данных, и программное устройство, позволяющее обрабатывать информацию и сравнивать тестируемые параметры с заложенными в программу. Наличие осциллографа или ноутбука, или даже мобильного телефона позволяет на экране контролировать процессы и сравнивать их с нормативными. Программное обеспечение позволяет выводить поток данных в виде графиков и диаграмм. Ошибки, то есть отклонения фиксируемых параметров от заданных, указываются в виде кодов. Приведена расшифровка некоторых ошибок. Работа с диагностическим оборудованием требует глубоких знаний особенностей работы различных систем и узлов автомобилей. Исследования показали, что даже простые наборы диагностического оборудования могут считывать и расшифровывать ошибки. Это позволяет понять причины неисправностей и предотвратить серьезную поломку.

allows you to process information and compare test parameters with those prestored in the program. The presence of an oscilloscope or notebook PC or even a mobile phone allows you to monitor processes on the screen and compare them with the normative ones. The software allows you to display a data stream in the form of graphs and diagrams. Errors that are deviations of the fixed parameters from the set up ones are indicated in the form of codes. The decoding of some errors is given. Work with diagnostic equipment requires deep knowledge of the features of the work of various systems and components of vehicles. Researches have shown that even simple sets of diagnostic equipment can read and decode errors. This allows you to understand the causes of faults and prevent serious damage.

УДК 633.111.1 «324»:631.526.32

Сорт озимой пшеницы Даная для повышения эффективности сельскохозяйственного производства в Центральном регионе

Т.А. Барковская, О.В. Гладышева

Исследование проводилось в 2011–2018 гг. на тяжелосуглинистых тёмно-серых лесных окультуренных почвах. Содержание гумуса в слое 0–40 см (по Тюрину) 5,23%; pH солевой вытяжки 4,9; обеспеченность (по Кирсанову) P_2O_5 – 33,7 мг/кг почвы; K_2O – 20,7 мг/кг почвы. Объект исследований – сорта Мироновская 29, Инна, Янтарная 50, Заря, Московская 39, Московская 56, Немчиновская 57, Немчиновская 17, Ангелина, Виола, Даная. Конкурсное сортоиспытание закладывали в четырёхкратной повторности, с учётной площадью 10 м^2, по предшественнику чёрный пар. Норма высева семян – 5,0 млн/га. Стандартом служил сорт Ангелина. В результате целенаправленной селекции выведен сорт озимой пшеницы Даная. Выявлено, что данный сорт превосходит родительские формы по продуктивности, зимостойкости и имеет более высокий коэффициент кущения, созревает на 2–4 дня раньше сортов Янтарная 50, Инна. Установлено, что в конкурсном сортоиспытании урожайность сорта Даная в 2011–2018 гг. составила 7,26 т/га, что на 0,86 т/га выше стандарта Ангелина, а также превышает на 0,48–1,40 т/га, или на 6,6–19,3%, урожайность районированных сортов в Центральном регионе. За годы изучения наиболее низкий коэффициент вариации отмечен у сортов Даная (C_V 15,9%), Немчиновская 57 (C_V 16,7%), Московская 56 (C_V 17,6%) при средних значениях урожайности 7,26; 6,52 и 6,04 т/га соответственно. Выявлено, что в условиях Рязанской области при общепринятой технологии возделывания сорта Даная и Немчиновская 57 раскрывают потенциал продуктивности более чем на 78%. Сорт Даная среди изучаемых сортов имеет самый высокий показатель адаптивности (К.А. 1,12). Этот сорт в неблагоприятных условиях 2011 и 2014 гг. имел превосходство между сравниваемыми сортами по данному показателю, который составил 1,27 и 1,12 соответственно. По результатам государственного сортоиспытания сорт районирован в 2017 году по Центральному региону.

UDC 633.111.1 «324»:631.526.32

Winter Wheat Variety Danae for Improving the Efficiency of Agricultural Production in the Central Region

T.A. Barkovskaya, O.V. Gladysheva

The research was carried out in 2011–2018 on heavy loamy dark gray forest cultivated soils. The humus content in the layer 0–40 cm (according to Tyurin) is 5.23%; pH salt extract – 4.9; supply (according to Kirsanov) of P2O5 – 33.7 mg/kg of soil; K2O – 20.7 mg/kg of soil. The object of research is the varieties Mironovskaya 29, Inna, Yantarnaya 50, Zarya, Moskovskaya 39, Moskovskaya 56, Nemchinovskaya 57, Nemchinovskaya 17, Angelina, Viola, Danae. Competitive variety trial was carried out in quadruplication with a record plot of 10 m2, previous it was a weedfree fallow. The seeding rate is 5.0 million/ha. Standard served variety Angelina. As a result of purposeful selection a variety of winter wheat Danae was bred. It was revealed that this variety exceeds the parental forms in terms of productivity, winter hardiness and has a higher tillering rate. It matures 2–4 days earlier than the Yantarnaya 50 and Inna varieties. It was established that in competitive variety trial, the yield of the variety Danae in 2011–2018 was amounted to 7.26 t/ha which is 0.86 t/ha higher than the Angelina standard and also exceeds by 0.48–1.40 t/ha or 6.6–19.3% the yield of recognized variety in the Central region. During the years of study the lowest coefficient of variation was observed for the Danae varieties (CV 15.9%), Nemchinovskaya 57 (CV 16.7%), Moskovskaya 56 (CV 17.6%) with average yield values of 7.26; 6.52 and 6.04 t/ha respectively. It was revealed that under the conditions of the Ryazan region with the generally accepted cultivation technology the varieties Danaya and Nemchinovskaya 57 realize the potential of productivity by more than 78%. The variety Danae among the studied varieties has the highest adaptability rate (K.A. 1.12). This variety was under unfavorable conditions in 2011 and 2014 had superiority between the compared varieties for this indicator which amounted to 1.27 and 1.12, respectively. According to the results of state competitive variety trial the variety was released in 2017 in the Central Region.

А
Агрофитоценоз, 9
Адаптер, 85
Б
Белковомолочность, 42
Белок, 27
Биоминеральное удобрение, 27
Биопрепарат, 27
Биостимулятор, 72
Борщевик сосновского, 72
В
Вико-овсяная смесь, 16
Выход, 42
Выход волокна, 30
Г
Ген каппа-казеина, 42
Генетический потенциал, 46
Гипериммунная сыворотка, 56
Горохо-овсяная смесь, 27
Д
Датчик, 85
Двух- и трёхэлектродные системы сепарации, 78
Диагностика автомобиля, 85
ДНК-технологии, 42
Дождевые черви, 22
Ж
Желудочно-кишечные и респираторные болезни молодняка крупного рогатого скота, 56
Живая масса, 51
З
Зелёная масса, 27
Зерновая частица, 78
И
Интегральный индекс, 3
К
Кавитация, 72
Качество, 42
Клевер луговой, 9
Конкурсное сортоиспытание, 91
Коровы, 46
Корреляция, 36
Коэффициент адаптивности, 91
Л
Лён-долгунец, 30
Линейная принадлежность, 46
Льнотреста, 30
Люцерна изменчивая, 9
Лядвенец рогатый, 9
М
Маркер, 42
Методика, 3
Микробиоценоз, 60
Микроорганизмы, 27
Молочная продуктивность, 46
Мотор-тестер, 85
Мультиомицин, 60
Муляж зерна, 78
Н
Нитраты, 27
О
Облиственность , 16
Обработка почвы, 16, 22
Обучающиеся , 3
Однородное и неоднородное электростатическое поле, 78
Озимая пшеница, 36, 91
Оптимальные размеры сельскохозяйственных организаций, 68
Организация и проведение профилактических и лечебных мероприятий, 56
Острая токсичность, 60
Осциллограф, 85
Отверстие решета, 78
Ошибка, 85
П
Переработка, 30
Перспективные сортообразцы, 36
Перспективы развития, 63
Питательность, 9
Площадь листьев, 16
Поголовье животных, 68
Подострая токсичноость, 60
Пондеромоторная сила, 78
Потенциал, 30
Продуцирование углекислоты, 22
Производство, 30
Р
Работоспособность, 3
Разложение полотна, 22
Рацион, 51
Результаты исследований, 63
С
Системный анализ, 63
Сканер, 85
Сорт, 30, 91
Сохранность поголовья, 51
Специализация, 68
Сроки созревания, 9
Стабильность, 36
Структура урожайности, 36
Сухой сапропель, 51
Т
Творог, 42
У
Удобрения, 16
Урожайность, 9, 16, 22, 27, 91
Устойчивость, 36
Ф
Ферменты, 60
Фестулолиум, 9
Фотосинтетический потенциал, 16
Ц
Цыплята, 51
Цыплята-бройлеры, 60
Численность работников, 68
Э
Эквипотенциали, 78
Электронный блок управления, 85

Адакин Роман Дмитриевич – старший преподаватель кафедры технического сервиса ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д. 58, тел. 8 (4852) 50-53-88 (служебный), r.adakin@yarcx.ru

Банникова Маргарита Игоревна – младший научный сотрудник отдела селекции и семеноводства Института семеноводства и агротехнологий – филиала ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», 390502, Рязанская область, Рязанский район, с. Подвязье, ул. Парковая, д. 1, тел. 8 (4912) 26-61-33 (служебный), podvyaze@bk.ru

Барковская Татьяна Анатольевна – старший научный сотрудник отдела селекции и семеноводства Института семеноводства и агротехнологий – филиала ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», 390502, Рязанская область, Рязанский район, с. Подвязье, ул. Парковая, д. 1, 8 (4912) 26-63-34 (служебный), podvyaze@bk.ru

Борин Александр Алексеевич – кандидат сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой агрохимии и землеустройства ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА имени Д.К. Беляева, 153012, г. Иваново, ул. Советская, д. 45, тел. 8 (4932) 30-08-06 (служебный), borin37@mail.ru

Бушкарева Анна Сергеевна – кандидат сельскохозяйственных наук, декан технологического факультета ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д. 58, тел. 8 (4852) 55-95-37 (служебный), a.bushkareva@yarcx.ru

Вахрушева Вера Викторовна – кандидат сельскохозяйственных наук, учёный секретарь ФГБУН «Вологодский научный центр Российской академии наук», 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Ленина, д. 14, тел. 8 (8172) 52-54-37 (служебный), szniirast@mail.ru

Вересович Екатерина Михайловна – студентка УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 210026, г. Витебск, ул. Доватора, д. 7/11, тел. +375 (212) 51-65-07 (служебный)

Видасова Татьяна Викторовна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры генетики и разведения сельскохозяйственных животных им. О.А. Ивановой УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 210026, г. Витебск, ул. Доватора, д. 7/11, тел. +375 (212) 51-65-07 (служебный), tvvidasova@yandex.ru

Виноградова Татьяна Александровна – старший научный сотрудник лаборатории агротехнологий ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур», 172002, г. Торжок, Тверская область, ул. Луначарского, д. 35, тел. 8-910-534-03-37 (мобильный), vniil.sekretar@mail.ru

Вострова Ульяна Андреевна – обучающаяся технологического факультета ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д. 58, тел. 8 (4852) 50-53-70 (служебный), ulianavostrova@gmail.com

Галкина Оксана Владимировна – старший преподаватель кафедры агрохимии и землеустройства ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 153012, Ивановская область, г. Иваново, ул. Советская, д. 45, 8 (4932) 30-08-06 (служебный), galkinaok@yandex.ru

Гладышева Ольга Викторовна – кандидат сельскохозяйственных наук, директор Института семеноводства и агротехнологий – филиала ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», 390502, Рязанская область, Рязанский район, с. Подвязье, ул. Парковая, д. 1, 8 (4912) 26-63-34 (служебный), podvyaze@bk.ru

Глазуненко Сергей Дмитриевич – старший преподаватель кафедры гуманитарных дисциплин ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150052, г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70, тел. 8 (4852) 51-60-54 (служебный), glazunenko@yarcx.ru

Дмитренко Владимир Петрович – кандидат технических наук, доцент кафедры технического сервиса ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д. 58, тел. 8 (4852) 50-53-88 (служебный), v.dmitrenko@yarcx.ru

Иванихин Александр Андреевич – кандидат экономических наук, доцент, профессор кафедры экономики и менеджмента ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150052, г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, д. 70, a.ivanihin@yarcx.ru

Иванихина Любовь Николаевна – кандидат экономических наук, доцент, профессор кафедры экономики и менеджмента ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150052, г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, д. 70, тел. 8-905-134-28-06 (мобильный), l.ivanihina@yarcx.ru

Иванов Олег Викторович – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры инфекционных и паразитарных болезней имени академика РАСХН Ю.Ф. Петрова ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА имени Д.К. Беляева, 153012, г. Иваново, ул. Советская, д. 45, тел. 8 (4932) 32-92-48 (служебный), infection@ivgsha.ru

Карпов Дмитрий Сергеевич – кандидат технических наук, доцент кафедры технического сервиса ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д. 58, тел. 8 (4852) 50-53-88 (служебный), d.karpov@yarcx.ru

Козьякова Наталья Николаевна – научный сотрудник лаборатории агротехнологий ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур», 172002, г. Торжок, Тверская область, ул. Луначарского, д. 35, тел. 8-952-085-81-27 (мобильный), vniil.sekretar@mail.ru

Коновалова Надежда Юрьевна – заведующая отделом растениеводства ФГБУН «Вологодский научный центр Российской академии наук», 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Ленина, д. 14, тел. 8 (8172) 52-54-37 (служебный), szniirast@mail.ru

Коновалова Светлана Сергеевна – лаборант-исследователь ФГБУН «Вологодский научный центр Российской академии наук», 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Ленина, д. 14, тел. 8 (8172) 52-54-37 (служебный), szniirast@mail.ru

Корнев Григорий Николаевич – доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры естественнонаучных дисциплин ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА имени Д.К. Беляева, 153012, г. Иваново, ул. Советская, д. 45, тел. 8-915-841-45-78 (мобильный), kornevgn@yandex.ru

Костерин Дмитрий Юрьевич – кандидат биологических наук, доцент кафедры инфекционных и паразитарных болезней имени академика РАСХН Ю.Ф. Петрова ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА имени Д.К. Беляева, 153012, г. Иваново, ул. Советская, д. 45, тел.8 (4932) 32-92-48 (служебный), d.costerin@yandex.ru

Кудряшов Александр Юрьевич – инженер-исследователь лаборатории агротехнологий ФГБНУ «Федеральный науч-

ный центр лубяных культур», 172002, г. Торжок, Тверская область, ул. Луначарского, д. 35, тел. 8-905-151-20-97 (мобильный), vniil.sekretar@mail.ru

Кудряшова Тамара Александровна – кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории агротехнологий ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур», 172002, г. Торжок, Тверская область, ул. Луначарского, д. 35, тел. 8-960-708-50-85 (мобильный), vniil.sekretar@mail.ru

Левакова Ольга Викторовна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела селекции и семеноводства Института семеноводства и агротехнологий – филиала ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», 390502, Рязанская область, Рязанский район, с. Подвязье, ул. Парковая, д. 1, тел. 8-910-613-86-47 (мобильный), levakova.olga@bk.ru

Лощинина Алина Эдуардовна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры агрохимии и землеустройства ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА имени Д.К. Беляева, 153012, г. Иваново, ул. Советская, д. 45, тел. 8 (4932) 30-08-06 (служебный), alinalowinina@gmail.com

Махаева Наталья Юрьевна – аспирант кафедры электрификации ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д. 58, тел. 8 (4852) 56-80-25 (служебный), n.mahaeva@yarcx.ru

Мельникова Людмила Эдуардовна – старший преподаватель кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д. 58, тел. 8 (4852) 55-74-54 (служебный), l.melnikova@yarcx.ru

Михайлова Юлия Александровна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д. 58, тел. 8-915-991-57-29 (мобильный), mihailova@yarcx.ru

Несиоловский Олег Георгиевич – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технического сервиса ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д. 58, тел. 8 (4852) 50-53-88 (служебный), nesiolovsky@yandex.ru

Носкова Екатерина Владимировна – кандидат сельскохозяйственных наук, агроном-исследователь научно-исследовательской лаборатории ресурсосберегающих технологий ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150052, г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, д. 70, тел. 8 (4852) 57-89-58 (служебный), noskova@yarcx.ru

Пацовский Иван Александрович – студент УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 210026, г. Витебск, ул. Доватора, д. 7/11, тел. +375 (212) 51-65-07 (служебный)

Петров Василий Васильевич – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры фармакологии и токсикологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 210026, г. Витебск, ул. Доватора, д. 7/11, vasvit00@mail.ru

Пивоварова Екатерина Андреевна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры зоотехнии ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д. 58, тел. 8 (4852) 55-95-37 (служебный), e.pivovarova@yarcx.ru

Плющев Геннадий Иванович – старший преподаватель кафедры гуманитарных дисциплин ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150052, г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70, тел. 8 (4852) 51-60-54 (служебный), pluschev@yarcx.ru

Позднякова Вера Филипповна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующая кафедрой биотехнологии ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д. 58, тел. 8 (4852) 55-74-54 (служебный), pvf@yarcx.ru

Романова Екатерина Владимировна – ассистент кафедры фармакологии и токсикологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 210026, г. Витебск, ул. Доватора, д. 7/11, kati.romanowa2017@yandex.ru

Сабиров Рабис Ахметназифович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры агрономии ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150052, г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70, тел. 8 (4852) 57-89-58 (служебный), r.sabirov@yarcx.ru

Сабирова Татьяна Павловна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры агрономии ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150052, г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70, тел. 8 (4852) 57-89-58 (служебный), t.sabirova@yarcx.ru

Соболева Валентина Федоровна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры генетики и разведения сельскохозяйственных животных им. О.А. Ивановой УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 210026, г. Витебск, ул. Доватора, д. 7/11, тел. +375 (212) 51-65-07 (служебный)

Тамарова Раиса Васильевна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры зоотехнии ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д. 58, тел. 8 (4852) 50-53-70 (служебный), r.tamarova@yarcx.ru

Триандафилов Александр Фемистоклович – кандидат технических наук, заведующий отделом механизации сельского хозяйства Института сельского хозяйства Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, 167003, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Ручейная, д. 27, тел. 8 (8212) 31-95-03 (служебный)

Чернов Борис Александрович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, 150044, г. Ярославль, ул. Пионерская, д. 17, тел. 8 (4852) 56-82-63 (домашний)

Шешунова Елена Владимировна – кандидат технических наук, заведующая кафедрой механизации сельскохозяйственного производства ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д. 58, тел. 8 (4852) 55-19-99 (служебный), e.sheshunova@yarcx.ru

Шмигель Владимир Викторович – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры электрификации ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д. 58, тел. 8-961-154-35-75 (мобильный), v.shmigel@yarcx.ru

Щукин Сергей Владимирович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрономии ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150052, г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, д. 70, тел. 8 (4852) 57-89-58 (служебный), s.shhukin@yarcx.ru

Adakin Roman Dmitrievich – Senior Lecturer of the Department of Technical Service FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150042, Yaroslavl, Tutaevskoe Shosse, 58, phone +7 (4852) 50-53-88 (office), r.adakin@yarcx.ru

Bannikova Margarita Igorevna – Research Assistant of the Department of Selection and Seed Growing at the Institute of Seed Growing and Agrotechnologies, a subsidiary of FSBSI Federal Scientific Agroengineering Center VIM, 390502, Ryazan Region, Ryazan District, s. Podvyazye, Parkovaya str., 1, phone +7 (4912) 26-61-33 (office), podvyaze@bk.ru

Barkovskaya Tatyana Anatolyevna – Senior Research Officer of the Department of Selection and Seed Growing at the Institute of Seed Growing and Agrotechnologies, a subsidiary of FSBSI Federal Scientific Agroengineering Center VIM, 390502, Ryazan Region, Ryazan District, s. Podvyazye, Parkovaya str., 1, phone +7 (4912) 26-63-34 (office), podvyaze@bk.ru

Borin Aleksandr Alekseevich – Candidate of Agricultural Sciences, Full Professor, Head of the Department of Agrochemistry and Land Management FSBEI HE Ivanovo SAA by Academician D.K. Belyaev, 153012, Ivanovo, Sovetskaya str., 45, phone +7 (4932) 30-08-06 (office), borin37@mail.ru

Bushkareva Anna Sergeevna – Candidate of Agricultural Sciences, Dean of the Faculty of Technology FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150042, Yaroslavl, Tutaevskoe Shosse, 58, phone +7 (4852) 55-95-37 (office), a.bushkareva@yarcx.ru

Vakhrusheva Vera Viktorovna – Candidate of Agricultural Sciences, scientific Secretary FSBIS «Vologda Science Center of the Russian Academy of Sciences», 160555, Vologda, s. Molochnoye, Lenin str., 14, phone +7 (8172) 52-54-37 (office), szniirast@mail.ru

Veresovich Ekaterina Mikhaylovna – student of EE Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, 210026, Vitebsk, Dovator str., 7/11, phone +375 (212) 51-65-07 (office)

Vidasova Tatyana Viktorovna – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, Associate Professor of the Department of Genetics and Breeding of Farm Animals named after O.A. Ivanova of EE Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, 210026, Vitebsk, Dovator str., 7/11, phone +375 (212) 51-65-07 (office), tvvidasova@yandex.ru

Vinogradova Tatyana Aleksandrovna – Senior Research Officer of the Laboratory of the Agrotechnology FSBSI «Federal Scientific Center for Fiber Crops», 172002, Torzhok, Tver Region, Lunacharskiy str., 35, phone +7-910-534-03-37 (mobile), vniil.sekretar@mail.ru

Vostrova Ulyana Andreevna – Student of the Faculty of Technology FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150042, Yaroslavl, Tutaevskoe Shosse, 58, phone +7 (4852) 55-53-70 (office), ulianavostrova@gmail.com

Galkina Oksana Vladimirovna – Senior Lecturer of the Department of Agrochemistry and Land Management FSBEI HE Ivanovo SAA by Academician D.K. Belyaev, 153012, Ivanovo, Sovetskaya str., 45, phone +7 (4932) 30-08-06 (office), galkinaok@yandex.ru

Gladysheva Olga Viktorovna – Candidate of Agricultural Sciences, Director at the Institute of Seed Growing and Agrotechnologies, a subsidiary of FSBSI Federal Scientific Agroengineering Center VIM, 390502, Ryazan Region, Ryazan District, s. Podvyazye, Parkovaya str., 1, phone +7 (4912) 26-63-34 (office), podvyaze@bk.ru

Glazunenko Sergey Dmitrievich – Senior Lecturer of the Department of Humanitary Disciplines FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150052, Yaroslavl, E. Kolesova str., 70, phone +7 (4852) 51-60-54 (office), glazunenko@yarcx.ru

Dmitrenko Vladimir Petrovich – Candidate of Technical Science, Associate Professor of the Department of Technical Service FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150042, Yaroslavl, Tutaevskoe Shosse, 58, phone +7 (4852) 50-53-88 (office), v.dmitrenko@yarcx.ru

Ivanikhin Aleksandr Andreevich – Candidate of Economic Sciences, Docent, Professor of the Department of Economics and Management FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150052, Yaroslavl, E. Kolesova str., 70, a.ivanihin@yarcx.ru

Ivanikhina Lyubov Nikolaevna – Candidate of Economic Sciences, Docent, Professor of the Department of Economics and Management FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150052, Yaroslavl, E. Kolesova str., 70, phone +7-905-134-28-06 (mobile), l.ivanihina@yarcx.ru

Ivanov Oleg Viktorovich – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Infectious and Parasitic Diseases named after Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences Yu.F. Petrova FSBEI HE Ivanovo SAA by Academician D.K. Belyaev, 153012, Ivanovo, Sovetskaya str., 45, phone +7 (4932) 32-92-48, infection@ivgsha.ru

Karpov Dmitriy Sergeevich – Candidate of Technical Science, Associate Professor of the Department of Technical Service FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150042, Yaroslavl, Tutaevskoe Shosse, 58, phone +7 (4852) 50-53-88 (office), d.karpov@yarcx.ru

Koziakova Natalia Nikolaevna – Research Officer of the Laboratory of the Agrotechnology FSBSI «Federal Scientific Center for Fiber Crops», 172002, Torzhok, Tver Region, Lunacharskiy str., 35, phone +7-952-085-81-27 (mobile), vniil.sekretar@mail.ru

Konovalova Nadezhda Yuryevna – Head of the Plant Growing Department of Industry FSBIS «Vologda Science Center of the Russian Academy of Sciences», 160555, Vologda, s. Molochnoye, Lenin str., 14, phone +7 (8172) 52-54-37 (office), szniirast@mail.ru

Konovalova Svetlana Sergeevna – Laboratory-researcher FSBIS «Vologda Science Center of the Russian Academy of Sciences», 160555, Vologda, s. Molochnoye, Lenin str., 14, phone +7 (8172) 52-54-37 (office), szniirast@mail.ru

Kornev Grigoriy Nikolaevich – Doctor of Economic Sciences, Docent, Professor of the Department of Natural Sciences FSBEI HE Ivanovo SAA by Academician D.K. Belyaev, 153012, Ivanovo, Sovetskaya str., 45, phone +7-915-841-45-78 (mobile), kornevgn@yandex.ru

Kosterin Dmitriy Yuryevich – Candidate of Biologikal Sciences, Associate Professor of the Department of Infectious and Parasitic Diseases named after Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences Yu.F. Petrova FSBEI HE Ivanovo SAA by Academician D.K. Belyaev, 153012, Ivanovo, Sovetskaya str., 45, phone +7 (4932) 32-92-48 (office), d.costerin@yandex.ru

Kudryashov Aleksandr Yuryevich – Research Engineer of the Laboratory of the Agrotechnology FSBSI «Federal Scientific Center for Fiber Crops», 172002, Torzhok, Tver Region, Lunacharskiy str., 35, phone +7-905-151-20-97 (mobile), vniil.sekretar@mail.ru

Kudryashova Tamara Aleksandrovna – Candidate of Technical Science, Leading Research Officer of the Laboratory of the Agrotechnology FSBSI «Federal Scientific Center for Fiber Crops», 172002, Torzhok, Tver Region, Lunacharskiy str., 35, phone +7-960-708-50-85 (mobile), vniil.sekretar@mail.ru

Levakova Olga Viktorovna – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Research Officer of the Department of Selection and Seed Growing at the Institute of Seed Growing and Agrotechnologies, a subsidiary of FSBSI Federal Scientific Agroengineering Center VIM, 390502, Ryazan Region, Ryazan District, s. Podvyazye, Parkovaya str., 1, phone +7-910-613-86-47 (mobile), levakova.olga@bk.ru

Loshchinina Alina Ehduardovna – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department of Agrochemistry and Land Management FSBEI HE Ivanovo SAA by Academician D.K. Belyaev, 153012, Ivanovo, Sovetskaya str., 45, phone +7 (4932) 30-08-06 (office), alinalowinina@gmail.com

Makhaeva Natalya Yuryevna – Postgraduate student of the Department of Electrification FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150042, Yaroslavl, Tutaevskoe Shosse, 58, phone +7 (4852) 56-80-25 (office), n.mahaeva@yarcx.ru

Melnikova Lyudmila Ehduardovna – Senior Lecturer of the Department of Biotechnology FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150042, Yaroslavl, Tutaevskoe Shosse, 58, phone +7 (4852) 55-74-54 (office), l.melnikova@yarcx.ru

Mikhaylova Yuliya Aleksandrovna – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of Department of Biotechnology FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150042, Yaroslavl, Tutaevskoe Shosse, 58, phone +7-915-991-57-29 (mobile), mihailova@yarcx.ru

Nesiolovskiy Oleg Georgievich – Candidate of Technical Science, Docent, Associate Professor of the Department of Technical Service FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150042, Yaroslavl, Tutaevskoe Shosse, 58, phone +7 (4852) 50-53-88 (office), nesiolovsky@yandex.ru

Noskova Ekaterina Vladimirovna – Candidate of Agricultural Sciences, Agronomist-researcher of the Scientific Research Laboratory of Resource-Saving Technologies FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150052, Yaroslavl, E. Kolesova str., 70, phone +7 (4852) 57-89-58 (office), noskova@yarcx.ru

Patsovsky Ivan Aleksandrovich – student of EE Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, 210026, Vitebsk, Dovator str., 7/11, phone +375 (212) 51-65-07 (office)

Petrov Vasiliy Vasilyevich – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Pharmacology and Toxicology of EE Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, 210026, Vitebsk, Dovator str., 7/11, vasvit00@mail.ru

Pivovarova Ekaterina Andreevna – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department of Zootechny FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150042, Yaroslavl, Tutaevskoe Shosse, 58, phone +7 (4852) 55-95-37 (office), e.pivovarova@yarcx.ru

Plyushchev Gennadiy Ivanovich – Senior Lecturer of the Department of Humanitary Disciplines FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150052, Yaroslavl, E. Kolesova str., 70, phone +7 (4852) 51-60-54 (office), pluschev@yarcx.ru

Pozdnyakova Vera Filippovna – Doctor of Agricultural Sciences, Full Professor, Head of the Department of Biotechnology FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150042, Yaroslavl, Tutaevskoe Shosse, 58, phone +7 (4852) 55-74-54 (office), pvf@yarcx.ru

Romanova Ekaterina Vladimirovna – Teaching Assistant of the Department of Pharmacology and Toxicology of EE Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, 210026, Vitebsk, Dovator str., 7/11, kati.romanowa2017@yandex.ru

Sabirov Rabis Akhmetnazifovich – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, Associate Professor of the Department of Agronomy FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150052, Yaroslavl, E. Kolesova str., 70, phone +7 (4852) 57-89-58 (office), r.sabirov@yarcx.ru

Sabirova Tatyana Pavlovna – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, Associate Professor of the Department of Agronomy FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150052, Yaroslavl, E. Kolesova str., 70, phone +7 (4852) 57-89-58 (office), t.sabirova@yarcx.ru

Soboleva Valentina Fyodorovna – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, Associate Professor of the Department of Genetics and Breeding of Farm Animals named after O.A. Ivanova of EE Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, 210026, Vitebsk, Dovator str., 7/11, phone +375 (212) 51-65-07 (office)

Tamarova Raisa Vasilyevna – Doctor of Agricultural Sciences, Full Professor, Professor of the Department of Zootechny FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150042, Yaroslavl, Tutaevskoe Shosse, 58, phone +7 (4852) 50-53-70 (office), r.tamarova@yarcx.ru

Triandafilov Aleksandr Femistoklovich – Candidate of Technical Sciences, Head of the Agricultural Mechanization Department at the Institute of Agriculture of Komi Science of the Ural Branch of the Russian Academy of Science, 167003, Rupublic of Komi, Syktyvkar, Rucheynaya str., 27, phone +7 (8212) 31-95-03 (office)

Chernov Boris Aleksandrovich – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, 150044, Yaroslavl, Pionerskaya str., 17, phone +7 (4852) 56-82-63 (home)

Sheshunova Elena Vladimirovna – Candidate of Technical Sciences, the Head of the Department of Mechanization of Agricultural Production FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150042, Yaroslavl, Tutaevskoe Shosse, 58, phone +7 (4852) 55-19-99 (office), e.sheshunova@yarcx.ru

Smigel' Vladimir Vladimirovich – Doctor of Technical Sciences, Full Professor, Professor of the Department of Electrification FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150042, Yaroslavl, Tutaevskoe Shosse, 58, phone +7-961-154-35-75 (mobile), v.shmigel@yarcx.ru

Shchukin Sergey Vladimirovich – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agronomy FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150052, Yaroslavl, E. Kolesova str., 70, phone +7(4852) 57-89-58 (office), s.shhukin@yarcx.ru

ПОРЯДОК РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ РУКОПИСЕЙ, ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫХ В РЕДАКЦИЮ НАУЧНОГО ЖУРНАЛА «ВЕСТНИК АПК ВЕРХНЕВОЛЖЬЯ» ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ

1. Автор статьи предоставляет рукопись, оформленную согласно требованиям, заверенную собственной подписью.

2. Если статья соответствует профилю журнала и требованиям к оформлению, она направляется на рецензирование специалисту, доктору или кандидату наук, имеющему близкую к теме статьи научную специализацию.

3. Сроки рецензирования в каждом отдельном случае определяются с учётом создания условий для максимально оперативной публикации статей.

4. В рецензии освещаются следующие вопросы:

- соответствие содержания статьи заявленной в названии теме;
- актуальность и соответствие современным достижениям науки;
- доступность читателям с точки зрения языка, стиля, расположения материала, наглядности таблиц, диаграмм, рисунков и формул;
- целесообразность публикации статьи с учётом ранее вышедших в свет публикаций;
- в чем конкретно заключаются положительные стороны, а также недостатки статьи, какие исправления и дополнения должны быть внесены автором.

Рецензент рекомендует, рекомендует с учётом исправления отмеченных недостатков или не рекомендует статью к публикации.

5. Рецензии заверяются в порядке, установленном в учреждении, где работает рецензент.

6. Рецензирование проводится конфиденциально. Автору рецензируемой статьи предоставляется возможность ознакомиться с текстом рецензии.

7. Если в рецензии содержатся рекомендации по исправлению и доработке статьи, автору направляется текст рецензии с предложением внести исправления в текст статьи или аргументировать свою точку зрения. Статья, исправленная в соответствии с замечаниями, повторно направляется на рецензирование.

8. Наличие положительной/отрицательной рецензии не является достаточным основанием для публикации / отказа в публикации статьи. Окончательное решение о целесообразности публикации принимается редколлегией журнала и фиксируется в протоколе заседания редколлегии. Порядок и очередность публикации статьи определяются в зависимости от объёма публикуемых материалов и перечня рубрик в каждом конкретном номере журнала.

9. После принятия редколлегией решения о допуске статьи к публикации ответственный секретарь информирует об этом автора и указывает сроки публикации. Текст рецензии по запросу направляется автору по электронной почте.

10. Оригиналы рецензий хранятся в редакции в течение пяти лет.

11. Не допускаются к публикации:

- статьи, не оформленные должным образом, авторы которых отказываются от технической доработки статей;
- статьи, авторы которых не отвечают на замечания рецензента.

Индекс журнала: 80759

Журнал рассылается только по подписке, в розничную продажу не поступает

The journal is sent only on subscription, not on sale