



ISSN 2307-2873 (Print)
ISSN 2410-4140 (Online)

Научно-практический
журнал

№ 3 (15) 2016

ПЕРМСКИЙ АГРАРНЫЙ ВЕСТНИК

РУБРИКИ:

- ✓ АГРОНОМИЯ
И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО
- ✓ АГРОИНЖЕНЕРИЯ
- ✓ БОТАНИКА И ПОЧВОВЕДЕНИЕ
- ✓ ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ
- ✓ ЭКОНОМИКА
И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ,
БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ

Научно-практический журнал основан в декабре 2012 г.
Выходит четыре раза в год.
Зарегистрирован Федеральной службой по надзору
в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций
(Роскомнадзор).
Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ
№.ФС77-63202 от 1 октября 2015 г., г. Москва.

*Включен в Перечень ВАК
и международную базу данных AGRIS*

Учредитель и издатель:
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования «Пермская
государственная сельскохозяйственная
академия имени академика Д.Н. Прянишникова»,
614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, д. 23, Россия

Главный редактор:
Ю.Н. Зубарев, д-р с.-х. наук, профессор

Члены редакционного совета:

Н.В. Абрамов, д-р с.-х. наук (г. Тюмень, Россия);
Э.Д. Акманаев (зам. гл. ред.), канд. с.-х. наук
(г. Пермь, Россия);
Х. Батье-Салес, д-р биологии (г. Валенсия, Испания);
С. Берян, д-р (г. Сараево, Босния и Герцеговина);
В.Г. Брыжко, д-р экон. наук (г. Пермь, Россия);
К.М. Габдрахимов, д-р с.-х. наук (г. Уфа, Россия);
В.Д. Галкин, д-р техн. наук (г. Пермь, Россия);
Е.А. Граевская, вед. редактор (г. Пермь, Россия);
В. Джейхан, д-р (г. Самсун, Турция);
С.Л. Елисеев, (зам гл. ред.) д-р с.-х. наук
(г. Пермь, Россия);
О.З. Еремченко, д-р биол. наук (г. Пермь, Россия);
А.М. Есоян, д-р техн. наук (г. Ереван, Армения);
З. Йовович, д-р (г. Подгорица, Черногория);
Р.Р. Исмагилов, д-р с.-х. наук (г. Уфа, Россия);
Н.Л. Колясникова, д-р биол. наук (г. Пермь, Россия);
О.К. Корепанова, дир. ИПЦ «Прокрость»
(г. Пермь, Россия);
Н.В. Костюченко, акад. АСХН РК, д-р техн. наук
(г. Астана, Казахстан);
Р. Кызыккая, д-р (г. Самсун, Турция);
Л.А. Михайлова, д-р с.-х. наук (г. Пермь, Россия);
В.Г. Мохнаткин, д-р техн. наук (г. Киров, Россия);
С.Г. Мударисов, д-р техн. наук (г. Уфа, Россия);
Ф.Ф. Мухамадьяров, д-р техн. наук (г. Киров, Россия);
А.В. Петриков, акад. РАН, д-р экон. наук
(г. Москва, Россия);
И.Л. Распономарев, ответств. секретарь, (г. Пермь, Россия);
Н.А. Светлакова, д-р экон. наук (г. Пермь, Россия);
В. Спалевич, д-р (г. Подгорица, Черногория);
М.Д. Спектор, д-р экон. наук (г. Астана, Казахстан);
Л.В. Сычёва, д-р с.-х. наук (г. Пермь, Россия);
Н.А. Татарникова, д-р ветеринар. наук (г. Пермь, Россия);
Н.Н. Теринов, д-р с.-х. наук (г. Екатеринбург, Россия);
В.И. Титова, д-р с.-х. наук (г. Н. Новгород, Россия);
И.Ш. Фатыхов, д-р с.-х. наук (г. Ижевск, Россия);
Т. Фишер, д-р естеств. наук (г. Бранденбург, Германия);
О.В. Фотина, дир. центра международных связей
(г. Пермь, Россия);
И.К. Хабиров, д-р биол. наук (г. Уфа, Россия);
В.Г. Черненко, акад. НАН ВШК, д-р с.-х. наук
(г. Астана, Казахстан);

Дата выхода в свет – 21.09.16. Формат 60x84%. Усл. печ. л. 17,5.
Тираж 500. Заказ № 121. Индекс издания 83881.
Свободная цена.

Отпечатано в издательско-полиграфическом центре «Прокрость».
Адрес ИПЦ «Прокрость» и редакции:
614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, д. 23.
Тел.: +7 (342) 210-35-34. <http://agrovest.psa.ru>
E-mail: pgshavestnik@mail.ru
© ФГБОУ ВО Пермская ГСХА, 2016

Scientific-practical journal founded in December 2012.
The journal is published quarterly.
Registered by the Federal Legislation Supervision Service
in the sphere of communications, information technologies
and mass communications (Roskomnadzor).
MM Registration Certificate PI No. FS77-63202
dated 1 October 2015, Moscow.

*Included into the Higher Attestation Commission list
and indexed in the AGRIS international database*

Establisher and publisher:
federal state budgetary educational institution
of higher education
Perm State Agricultural Academy Named after
Academician Dmitriy Nikolayevich Pryanishnikov,
23 Petropavlovskaya, Perm 614990 Russia

Editors- in-Chief:
Iu.N. Zubarev, Dr. Agr. Sci., Professor

Editorial Board:

N.V. Abramov, Dr. Agr. Sci. (Tyumen, Russia);
E.D. Akmanayev, (deputy chief-editor), Cand. Agr. Sci.,
Professor
J. Battle-Sales, Dr. (Valencia, Spain);
S. Berjan, PhD (Sarajevo, Bosnia and Herzegovina);
V.G. Bryzhko, Dr. Econ. Sci. (Perm, Russia);
K.M. Gabdrakhimov, Dr. Agr. Sci. (Ufa, Russia);
V.D. Galkin, Dr. Tech. Sci. (Perm, Russia);
E.A. Grayevskaya, Leading Editor (Perm, Russia);
V. Ceyhan, Dr. (Samsun, Turkey);
S.L. Eliseev, (deputy chief-editor), Dr.Agr.Sci. (Perm,
Russia);
O.Z. Eremchenko, Dr. Biol.Sci. (Perm, Russia);
A.M. Esoian, Dr.Tech.Sci. (Yerevan, Armenia);
Z. Jovovic, PhD (Podgorica, Montenegro);
R.R. Ismagilov, Dr. Agr. Sci. (Ufa, Russia);
N.L. Kolyasnikova, Dr. Biol. Sci. (Perm, Russia);
O.K. Korepanova, Director, Publishing and Polygraphic
Center «Prokrost» (Perm, Russia);
N.V. Kostyuchenkov, Academician of SKATU,
Dr. Tech. Sci. (Astana, Kazakhstan)
R. Kizilkaya, PhD (Samsun, Turkey);
L.A. Mikhailova, Dr. Agr. Sci. (Perm, Russia);
V.G. Mokhnatkin, Dr. Tech. Sci. (Kirov, Russia);
S.G. Mudarisov, Dr. Tech. Sci. (Ufa, Russia);
F.F. Mukhamadiarov, Dr. Tech. Sci. (Kirov, Russia);
A.V. Petrikov, Academician of RAS, Dr. Econ. Sci.
(Moscow, Russia);
I.L. Rasponomarev, General secretary (Perm, Russia);
N.A. Svetlakova, Dr. Econ. Sci. (Perm, Russia);
V. Spalevic, Dr. (Podgorica, Montenegro);
M.D. Spektor, Dr. Econ. Sci. (Astana, Kazakhstan);
L.V. Sycheva, Dr. Agr. Sci. (Perm, Russia);
N.A. Tatarnikova, Dr. Vet. Sci. (Perm, Russia);
N.N. Terinov, Dr. Agr. Sci. (Ekaterinburg, Russia);
V.I. Titova, Dr. Agr. Sci. (Nizhny Novgorod, Russia);
I.Sh. Fatykhov, Dr. Agr. Sci. (Izhevsk, Russia);
T. Fischer, Dr. (Brandenburg, Germany);
O.V. Fotina, Director, International Relations Center
(Perm, Russia);
I. K. Khabirov, Dr. Biol. Sci. (Ufa, Russia);
V.G. Chernenok, Academician of NAHEA SK,
Dr. Agr. Sci. (Astana, Kazakhstan)

Signed to print – 21.09.2016. Format 60x84%.
Printed sheets 17,5. Ex. 500, Order No. 121. Postcode
83881. Unfixed price. Printed at the Publishing and
Polygraphic Center «Prokrost».
The PPC «Prokrost» and Editorial Department address:
23 Petropavlovskaya, Perm 614990 Russia
Tel.: +7 (342) 210-35-34. <http://agrovest.psa.ru>
E-mail: pgshavestnik@mail.ru
© FSBEI HE Perm State Agricultural Academy, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Елисеев С. Л. Агроном В. Н. Варгин (к 150-летию со дня рождения).....	4
АГРОНОМИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО	
Вершинина Т. С., Елисеев С. Л., Попов В. А., Фотина О. В. Перезимовка и урожайность зерна озимых ржи и тритикале в зависимости от срока посева.....	11
Зубарев Ю. Н., Фалалеева Л. В., Нечунаев М. А. Влияние агротехнологических приёмов омоложения старовозрастного травостоя козлятника восточного на активность целлюлозоразрушающих бактерий почвы и образование клубеньков.....	16
Ковязин В. Ф., Нгуен Т. Т. Санитарное состояние зеленых насаждений на Железноводской улице Васильевского острова Санкт-Петербурга.....	22
Косолапова А. И., Лейних П. А., Возжаев В. И. Отзывчивость озимой ржи Фаленская 4 на длительное применение минеральных удобрений.....	29
Кузина Е. В. Влияние основной обработки почвы на запасы продуктивной влаги и агрофизические свойства чернозема выщелоченного.....	35
Майсак Г. П., Волошин В. А. Урожайность озимых культур при разных сроках скашивания и качество силоса и зерносенажа в Среднем Предуралье.....	41
Михайлова Л. А., Алёшин М. А., Буянова Г. В., Максименко О. М., Алёшина Д. В. Оценка использования смешанных посевов яровой пшеницы и посевного гороха в качестве предшественника для ярового ячменя.....	48
Мурьгин В. П., Попов В. А., Елисеев С. Л. Влияние срока и дозы азотной подкормки на урожайность озимых культур.....	53
Науметов Р. В., Сабитов М. М. Влияние способов основной обработки залежных земель на засоренность почвы и посевов озимой и яровой пшеницы.....	59
Сейдалиев Н. Я. Влияние доз минеральных удобрений и режима орошения на хозяйственно-биологические показатели хлопчатника.....	65
Серегин М. В. Влияние нормы высева и видового состава агрофитоценоза на урожайность и качество семян вики озимой.....	69
Латыпова А. Л., Соромотина Т. В. Эффективность применения регуляторов роста при выращивании сахарной кукурузы в открытом грунте.....	75

CONTENTS

Eliseev S. L. The agronomist V. N. Vargin (to the 150 anniversary since birth).....	4
AGRONOMY AND FORESTRY	
Vershinina T. S., Eliseev S. L., Popov V. A., Fotina O. V. Wintering and yield capacity of winter rye and triticale seeds depending on sowing date.....	11
Zubarev Yu. N., Falaleeva L. V., Nechunaev M. A. Influence of rejuvenation agro-techniques for old-age galega orientalis grass stand on activity of soil bacteria and nodules formation.....	16
Koviazin V. F., Nguyen T. T. Sanitary condition of green space on Zheleznovodsk street on the Vasilyevsky Island of St. Petersburg.....	22
Kosolapova A. I., Leinikh P. A., Vozzhaev V. I. Response of Falenskaia 4 winter rye to long-term application of fertilizers.....	29
Kuzina E. V. Influence of basic tillage on productive moisture stores and agrophysics properties of leached chernozem.....	35
Maisak G. P., Voloshin V. A. Winter crops yield at different times of mowing and silage quality and grain haylage in Middle Preduralie.....	41
Mikhailova L. A., Aleshin M. A., Buianova G. V., Maksimenko O. M., Aleshina D. V. Evaluation of the use of mixed crops of spring wheat and sowing pea as precursors for spring barley.....	48
Murygin V. P., Popov V. A., Eliseev S. L. Effect of time and dose of nitrogen fertilizing on yield of winter crops.....	53
Naumetov R. V., Sabitov M. M. Influence of fallow lands tillage on soil and winter and spring wheat crops contamination.....	59
Seyidaliyev N. Ya. Influence of mineral fertilizer doses and irrigation regime on economic and biological indicators of cotton.....	65
Seregin M. V. Influence of seeding rate and species composition of agrophytocenosis on the yield and quality of winter vetch seeds.....	69
Latypova A. L., Soromotina T. V. Efficacy of growth regulators when growing sweet corn in open ground.....	75

АГРОИНЖЕНЕРИЯ	AGRO-ENGINEERING
Курбанов Р. Ф., Ходырев И. Н. Совершенствование конструктивно-технологической схемы фрезерного сошника сеялки СДК-2,8.....	Kurbanov R. F., Khodyrev I. N. Perfection of constructive-technological scheme of the milling coulter of seed drills SDK-2.8.....
80	80
Лялин Е. А., Трутнев М. А. Расчет рабочего объема спирально-винтового дозатора.....	Lialin E. A., Trutnev M. A. Calculating work volume of spiral-helical batcher...
86	86
БОТАНИКА И ПОЧВОВЕДЕНИЕ	BOTANY AND SOIL SCIENCE
Самофалова И. А., Кондратьева М. А. Буферность горных почв субальпийского пояса к кислотному воздействию (заповедник «Басеги»).....	Samofalova I. A., Kondrateva M. A. Buffering of mountain soils in the subalpine belt to acid treatment (reserve "Basegi").....
94	94
ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ	VETERINARY AND ZOOTECHNY
Поносов С. В. Диагностика окислительного стресса у импортного крупного рогатого скота.....	Ponosov S. V. Diagnosis of oxidative stress in imported cattle.....
104	104
Чугунова Е. О., Татарникова Н. А. Изучение свойств протейных бактериофагов.....	Chugunova E. O., Tatarnikova N. A. Studying of proteus bacteriophages properties
108	108
ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ, БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ	ECONOMY AND ACCOUNTANCY
Дьякова М. С., Светлаков А. Г. К вопросу о расширении теоретических положений в определении занятости сельского населения.....	Dyakova M. S., Svetlakov A. G. To the question of expansion of theory for determination of rural population employment
114	114
Красильникова Л. Е. Концептуальные аспекты эффективного развития АПК в условиях экономической неопределенности.....	Krasilnikova L. E. Conceptual aspects of effective development in agro-industry in conditions of economic uncertainty
119	119
Мичурин Ф. З., Мичурин С. Б., Щербаков В. И. Сельские территории: инвестиционный фактор развития и финансовые услуги.....	Michurina F. Z., Michurin S. B., Shcherbakov V. I. Rural territories: investment factor of development and financial services.....
127	127
Черникова М. Н., Светлаков А. Г. Теоретические положения формирования сельской идеологии.....	Chernikova M. N., Svetlakov A. G. Theoretical provisions of forming rural ideology...
134	134

УДК 631 (470.53)

АГРОНОМ В. Н. ВАРГИН (К 150-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

С. Л. Елисеев, д-р с.-х. наук, профессор,
ФГБОУ ВО Пермская ГСХА,
ул. Петропавловская, 23, г. Пермь, Россия, 614990
E-mail: psaa-eliseev@mail.ru

Мы узнаем о прошлом из источников, доставшихся нам в наследство. О наших предшественниках ярче и точнее говорят созданные ими произведения творчества: книги, полотна, скульптуры и другое.

О Владимире Николаевиче Варгине написано достаточно статей, из которых мы узнаем о всех этапах его яркого и продуктивного жизненного пути, но он оставил после себя и более 150 статей, книг, брошюр, где увековечены его мысли и чувства от первого лица, характеризующие его как нельзя лучше.

Кто он, Варгин Владимир Николаевич, предпочитавший подписывать свои работы «агроном В. Варгин»? Судя по разнообразию тематики его публикаций, он был не просто агроном, а еще и экономист-организатор, педагог, методист, учёный, инженер-строитель и животновод. Наряду с учебниками и научными работами по агрохимии, земледелию, растениеводству, такими как «Удобрение», изданное в 1921 г. в Берлине, «Об удобрении полей», выпущенное Свердловским издательством в 1929 г., статья «О севооборотах для Уральской области», опубликованная в журнале «Хозяйство Урала» в 1925 г., работа «Клевер на семена», изданная в 1925 г. в Москве, мы находим издания, предназначенные для сельских жителей: выпущенные в двадцатых годах прошлого столетия «Простые расчеты по организации крестьянских хозяйств России»; «Приемы производства работ при полевых опытах и сопутствующих опытам наблюдениях на опытных полях сети опытных учреждений Уральской области»; «Опытное поле при сельской школе первой ступени»; «Сушильный сарай для трав и хлебов»; «Пособие для составления смет по кормлению скота»; «Орудия для уборки почвы» и другие.

Он является специалистом широкого профиля с позиции нашего времени, где профессия агронома – более узкое понятие по сравнению с его трактовкой конца XIX, начала XX века. В соответствии с профессиональным стандартом 2016 года агроном занимается только организацией и проведением мероприятий по выращиванию, первичной обработке, переработке и хранению продукции растениеводства. Из книги А.В. Чайнова «Основные идеи и методы работы общественной агрономии», опубликованной в 1918 году, мы узнаем, что в профессиональные обязанности участкового агронома в те годы входила пропаганда и распространение передовых агрономических знаний путем консультаций, проведения семинаров; организация и проведение полевых опытов и демонстрация их крестьянам; ведение агрономической сметы и отчетности, организация полеводства, огородничества, садоводства, скотоводства, вопросов кредитования и хранения [19].

А вот выдержка из объявления в «Вестнике Рязанского губернского земства» за апрель 1914 года: «По расписанию остановок агрономического поезда... В составе поезда будет семь вагонов: вагоны – музеи по полеводству, луговодству, скотоводству и молочному хозяйству, садоводству, пчеловодству, птицеводству и кролиководству». Во время остановок агрономами-специалистами будут прочитаны лекции и устроены собеседования по вопросам сельского хозяйства [20].

Владимир Николаевич не был участковым агрономом, но готовил и воспитывал их во время работы в Красноуфимском реальном училище и координировал их деятельность в период работы в должности губернского агронома, и оттого масштаб его мыслей был значительно шире, чем у современного агронома, что отразилось в публикациях по разным вопросам сельскохозяйственного производства.

Что говорил Владимир Николаевич крестьянам? Знал ли он, как решить те сложные, многочисленные проблемы аграрной крепостной, а затем «стольпинской» и колхозной России? Обратимся к источникам. В конце 20 годов XX столетия он пишет серию работ под рубрикой «Записки по курсу «Организации хозяйства». В третьей части он предлагает методику проектирования урожая [11]. Владимир Николаевич четко представлял, что даже такая сложная отрасль, как сельское хозяйство, должна опираться на общепринятые нормы, что придает ей порядок, устойчивость и повышает эффективность использования средств. Он опередил время, предложив вариант программирования урожайности полевых культур. Этот подход к разработке технологии возделывания сельскохозяйственных культур на современном уровне был разработан в Пермском крае только в 70-80 годы прошлого века [14]. В основу его методики заложена информация, получаемая в ходе многочисленных исследований, проводимых в регионе по технологиям возделывания различных культур. Проектирование урожайности он предлагает начинать с установления её базового уровня, ограниченного естественным плодородием почвы. Для этого автор использует оригинальный способ её определения через трехпольный севооборот за вычетом влияния навоза и пара на урожайность зерновых культур.

По современной терминологии это, по сути, действительно возможная урожайность культур, которую сейчас конечно определяют на основе показателей почвенного плодородия.

На втором этапе по его методике проводится корректировка базовой урожайности посредством введения поправочных (повышающих) коэффициентов на прогрессивные приемы агротехники. Учитывается влияние пара, улучшенной обработки почвы, посева рядовым способом, известкования, минеральных удобрений, органических удобрений, хороших предшественников, селекционного сорта. Поправочные коэффициенты разработаны им на основе данных экспериментальных исследований. И это действительно мог сделать только Владимир Николаевич – непосредственный организатор агрономической науки на Урале и энциклопедист, обобщивший все эти исследования [2, 4]. В этой работе он также широко использует опыт других ре-

гионов России со сходными почвенно-климатическими условиями. Этот подход уникален тем, что позволяет, используя книгу истории полей севооборота, спроектировать урожайность сельскохозяйственных культур в хозяйстве для каждого поля севооборота на определенные условия агротехники. Этот принцип лежит в основе адаптивных технологий и систем земледелия, широко распространенных в настоящее время [15].

Владимир Николаевич видел значение и недостатки своего метода проектирования урожайности. В заключении своей книги он писал: «...достоинство вышеизложенного метода заключается в том, что он связывает высоту урожая с качеством почвы, количеством навоза в хозяйстве, подбором многолетних трав, количеством пара и т.д., но не следует забывать, что все же таким расчетом урожай намечаются лишь грубо приблизительно, что расчет этот предлагается вместо неизбежного иначе полного произвола в проектировании урожая».

И потому проектную урожайность на третьем этапе Владимир Николаевич предлагает сопоставить с предельной урожайностью культуры в регионе, которая устанавливается на опытных полях при благоприятных условиях агротехники. Проектная урожайность культуры не должна превышать её предельного значения. Понятие «предельная» урожайность в современной терминологии программирования сопоставимо с понятием «потенциальная» урожайность, которая сейчас определяется не агротехническими условиями, а приходом солнечной радиации. Таким образом, глубины знаний и широты взглядов ученого было достаточно, чтобы на полвека предвидеть направление развития растениеводческой науки.

Интересно мнение Владимира Николаевича о значении минеральных удобрений – спорный вопрос того времени. В начале XX века широко распространилась гипотеза В.Р. Вильямса о значении травопольной системы земледелия в преобразовании почв подзолистого типа в чернозёмы [12]. Это нанесло серьезный ущерб отечественной агрохимической науке, которая смогла оправиться только в конце 20^х начале 30^х годов. Судя по публикациям, Владимир Николаевич не был конъюнктурщиком, и на протяжении всей своей научной деятельности уделял серьезное вни-

мание минеральным удобрениям. С 1892 по 1911 годы под его руководством в крестьянских хозяйствах было проведено более двух тысяч показательных опытов с удобрениями. В них изучали влияние фосфатов, гипса, калийных солей, навоза. Выявлена высокая эффективность фосфорных удобрений на зерновых культурах и клевере. В работе «Цифровые данные учета показательных опытов по удобрению минеральными туками на крестьянских полях Пермской губернии за 1907-1911 гг.» он пишет: «Применение фосфатов под хлеба с последующим посевом по ним трав, или непосредственно по травам – очень выгодно» [2].

Еще в начале прошлого века Владимиром Николаевичем были доказаны общепринятые на сегодня истины в применении удобрений: оптимальная насыщенность дерново-подзолистых почв навозом составляет 10-12 т/га, черноземов – 6-9 т/га; сроки внесения навоза не оказывают влияния на среднюю урожайность культур в севообороте, высокая отзывчивость на суперфосфат озимых зерновых культур и клевера; повышение эффективности использования фосфора из удобрений при их сочетании с известью и навозом; высокая эффективность фосфоритной муки на сильно кислых почвах; повышение эффективности калийных удобрений при сочетании с известью и другими видами удобрений; высокая эффективность калийных удобрений на легких почвах и после картофеля и др. Всё это он обобщил в одной из последних своих работ «Об удобрении полей» [9].

При всём этом Владимир Николаевич не доверял данным, полученным в опытах, проведенных в крестьянских хозяйствах. Он писал: «Такие грубые опыты могут дать определенный вывод при двух условиях: если данных имеется значительное число и если результат получается резко выраженный». Это высказывание согласуется с мнением других ученых того времени, например Александра Алексеевича Измаильского, который писал: «К сожалению должен сказать, что все многочисленные опыты не помогают установить приемы, которые достигают желаемой цели в данных местных условиях. Как мало дали нам все эти бесконечные опыты практика – хозяина. Нужны опыты на специально к тому приспособленных полях и станциях» [13].

Возглавив в 1913 году Пермскую опытную станцию, Владимир Николаевич не только активно взялся за расширение сети опытных учреждений губернии по разработанному им плану, но и разработку программ и методик исследований и организацию их проведения. Организации опытного дела на Урале посвящена значительная часть его работ [6, 7, 8]. Его брошюра «Приемы производства работ при полевых опытах и сопутствующих опытах наблюдениях на опытных полях сети опытных учреждений Уральской области» может быть руководством при организации нового опытного поля по некоторым вопросам и сейчас. Например, выбор и подготовка участка под опытное поле, по мнению Владимира Николаевича, должны включать:

- анализ истории полей с целью выявления и исключения унавоженных участков, оврагов, крутых склонов;
- нивелирование площади для установления направления склона и последующего размещения полей и делянок длинной стороной вдоль склона;
- разбивку крупных и мелких стационарных севооборотов, выделение дорог и защитных полос вокруг севооборотов;
- закрепление полей севооборотов реперами по углам;
- закрепление каждой делянки пронумерованными колышками и выделение продольных защиток;
- изучение территории опытных севооборотов по сети закрепленных и пронумерованных делянок по скорости снеготаяния весной, направлением распространения водной эрозии; выявление блюдцев с водостоем, по высоте снежного покрова;
- проведение уравнительного посева в течение 3 лет для выравнивания полей и выделения пятен микрорельефа;
- выделенные пятна микрорельефа учитывающиеся в процессе обработки материала; в этих местах данные с полученных делянок бракуются полностью или на части площади делянки.

Правильнее не придумашь. Покоряет простота и подробность описания того или иного вопроса, что делает изложение доходчивым и понятным исполнителю. Например, так Владимир Николаевич описывает процесс закрепления угла делянки колышком: «Каж-

дая делянка обозначена кольшками, забитыми так, что верхушка приходится в уровень с землёю. Кольшки имеют в длину 10 вершков, толщину в верхушке – 2 вершка (вершок равен 4,44 см). Такие кольшки делались из соснового дерева, из жердей подходящей толщины, или же из колотых обрубков брёвен или просто из толстых поленьев...». За всем этим чувствуется большой жизненный опыт, всё это многократно Владимир Николаевич прорабатывал сам лично.

Также подробно в этой статье он описывает материальную базу, агротехнику на Шадринском и Камышловском опытных полях. Приводятся общепринятые в то время методики определения влажности почвы, наблюдения за развитием растений структурой их урожайности. Значительная часть работы посвящена требованиям к оформлению полевой тетради, где он приводит конкретный пример её заполнения.

Как истинный учёный агроном Владимир Николаевич Варгин оставил свое отношение к севооборотам и системам земледелия. Убежденный последователь своих учителей, он пропагандировал многополье взамен трехполья. Каждый ученый агроном того времени привнес в систему земледелия свой севооборот, у Владимира Николаевича он был, пожалуй, самым сложным. Во многих работах мы встречаем описание девятипольного севооборота, который он рекомендует для Северного и Среднего Предуралья [3, 10, 11]. В популярной работе «Девятиполье на смену трехполья» он простым языком объясняет, что внедрение многопольного севооборота является единственным путем выхода крестьянства из нищеты. Описывая эту нищету, он говорит, что «15 десятин земли – очень не много – столько, сколько надо, чтобы как-нибудь прожить, а о том, чтобы отложить что-нибудь на черный день, не приходится и думать». Средняя урожайность зерна не превышала в те годы 8 ц/га, корова, получающая в основном солому и мякину, давала в год около 900 кг молока. Получается, что крестьянин держал несколько коров больше для производства навоза как удобрения, а не для производства молока. Действительно, при отсутствии средств приобре-

сти породный скот, сортовые качественные семена, минеральные удобрения, технику было невозможно, и в этой ситуации севооборот мог стать единственным почти бесплатным средством повышения урожайности полевых культур, увеличения выхода зерна и кормов.

Возвращаясь к современным реалиям, надо сказать, что в наше время фермеры, забывая уроки прошлого, в угоду ежеминутной прибыли, опять эксплуатируя почвенное плодородие, отказываются от многопольных плодосменных севооборотов, заменяя их малопольными, порой двухпольем. В этом им, конечно, помогают современные системы удобрений и защиты растений, которых не имели крестьяне в прежние годы.

В чем особенность севооборота Варгина? Принципы его построения были общепринятыми: это насыщение севооборота кормовыми бобовыми культурами и, прежде всего, клевером луговым и высокоурожайными корнеплодами, картофелем, также предназначенным на кормовые цели. Но Владимир Николаевич считал, что в этом деле нельзя слепо подражать всему, что делается за границей и в других регионах, а нужно учитывать местные условия. Этот урок сейчас также принято забывать в угоду упрощению организации хозяйства. Проще закупить все средства производства, не важно где произведенные, чем тратить на это свои силы и время. Севооборот Варгина имел такую схему:

- 1 поле – пар;
- 2 поле – озимая рожь;
- 3 поле – сборное поле яровых зерновых (пшеница, ячмень, овес) с подсевом клевера лугового или клеверо-тимофеечной смеси;
- 4 поле – травы 1 года пользования;
- 5 поле – травы 2 года пользования;
- 6 поле – травы 3 года пользования;
- 7 поле – пар;
- 8 поле – сборное (пшеница, ячмень, озимая рожь, лен);
- 9 поле – сборное (овес, зернобобовые).

Этот севооборот был продуктивнее трехполья, так как имел паров меньше на 10%. Второй пар был вынужденным, так как в то время не было хороших орудий для быстрой разделки пласта, а травы 3 года служили паст-

бищами до глубокой осени. Севооборот имел мощный бобовый клин: три поля клевера и часть поля зернобобовых, т.е. насыщение достигало 33-40%, что позволяло при внесении навоза в пару обеспечить бездефицитный баланс азота. Доля зерновых достигала 44%, вместо 67% в трехполье, но упор сделан на то, что за счет внедрения клеверов урожайность зерновых удвоится, и часть лугов и выгонов будет распахана, потому фактическая площадь под зерновыми сократится в меньшей степени. Надо иметь в виду, что для поддержания кормовой базы, наряду с девятипольным севооборотом рекомендовался небольшой севооборот на удворных землях, где выращивали однолетние травы, корнеплоды, картофель. Слабым звеном этого севооборота в те годы, и в настоящее время, является необходимость ежегодного подсева клевера. Но отсутствие семян, или их дороговизна, или плохое качество приводят к нарушению севооборота, удлинению продолжительности использования культуры. Поэтому огромное внимание Владимир Николаевич уделил культуре клевера и прежде всего его семеноводству. В 1925 году в государственном издательстве вышла его книга «Клевер на семена» [5], в которой он обобщил имеющуюся информацию на Урале по технологии выращивания семян культуры, их подработке, хранению и реализации. Эта книга долгое время оставалась настольной книгой клевероводов региона и России. Да и сегодня его выводы актуальны.

Попытаемся сопоставить результаты исследований кафедры растениеводства Пермской государственной сельскохозяйственной академии, полученные в начале XXI века, с выдержками из этой книги.

О выборе места для размещения клевера на семена Владимир Николаевич говорит так: «Где лето особенно коротко и холодно, наиболее благоприятное место для семенного клевера будет возвышенное со склоном на юг». Это подтверждают результаты исследований С.В. Лихачева, который установил, что оптимальным местом размещения клевера лугового на семена являются склоны холмов, а их подножия и вершины менее благоприятны для этих целей [16]. По норме высева Владимир Николаевич придерживается принципа

установления её в зависимости от уровня культуры земледелия. В начале XX века уровень культуры земледелия позволял в технологии на семена снизить норму высева до 12 кг/га – при рядовом и 9 кг/га – при широкорядном посеве. Исследования наших дней показывают, что оптимальная норма высева клевера стала меньше – 9 и 6 кг/га, соответственно [17, 18], что подтверждает мнение В.Н. Варгина, так как культура земледелия стала выше, появилась более прогрессивная техника.

Владимир Николаевич придерживался мнения, что на семена лучше использовать посева клевера в первый год пользования, так как есть вероятность его изреживания во второй год. Эта точка зрения сохраняется по сей день.

По удобрению клевера он говорит: «Клевер вообще, а семенной в особенности, не требует свежего навозного удобрения. Сильно удобренная земля даже не благоприятна для получения хороших сборов и высокого качества семян клевера. Клевер на таких местах долго «нежится». Часто клевер оказывается очень отзывчивым на минеральные удобрения, содержащие в своём составе фосфорную кислоту». Мысль об ограничении азотного питания клевера и его отзывчивости на фосфорно-калийные удобрения подтверждается современными исследованиями [1].

Таким образом, можно уверенно констатировать, что выводы и рекомендации Владимира Николаевича Варгина подтверждены современными исследованиями на более высоком технологическом и техническом уровне, т.е. прошли проверку временем.

Тем не менее, производство продолжает совершать ошибки прошлого и в наши дни: отказ от севооборотов, отсутствие программирования урожайности и адаптивных технологий возделывания, нарушение агротехники клевера и отсутствие качественных семян клевера и т.д.

К сожалению, цели Владимира Николаевича, как и других ученых аграриев, с трудом находили своё применение в производстве. Как это понятно нам, видевшим отношение государственных предприятий к прогрессу, если даже крестьяне-собственники игнорировали инновации.

В работе «Записки по курсу организации хозяйства» [11] Владимир Николаевич, сожалея, в сослагательном наклонении писал: «Если бы идея выработки ряда взаимно-связанных между собою норм, в целях обоснования проектирования урожаев, получила признание среди широких кругов агрономических работников, создалась бы возможность использования для развития, уточнения и приспособления этих норм к порайонным условиям многочисленных материалов опытных полей и станций – уже имеющихся... Явилась бы возможность постановки опытов и наблюдений и специально в целях пополнения пробелов в материалах по выработке норм, необходимых для обоснованного проектирования урожаев».

Очевидно, что извечная бедность села, крестьянская бедность является основной

причиной несоблюдения, на первый взгляд, очевидных агротехнических требований. Нежелание крестьян использовать хозяйственные нововведения для повышения эффективности своего хозяйства объясняется боязнью за своё будущее, нежеланием рисковать. Крестьянин держится за старые обычаи не в силу своей костности, а в силу инстинкта самосохранения.

Начинания, разрушение старой системы чреваты риском потерять собранное огромным трудом, так как каждый неурожай или неудача отбрасывает шаткое благосостояние крестьянина на несколько лет назад, а иногда и разрушает его полностью. И на борьбу с этой безысходностью положил все свои силы и знания Владимир Николаевич Варгин.

Литература

1. Акманаев Э. Д. Одногодичное и двухгодичное использование одноукосного и двуукосного клевера лугового в севооборотах // Матер. Всерос. науч.-практ. конф. (Инновационный потенциал аграрной науки – основа развития АПК). Пермь : ФГОУ ВПО Пермская ГСХА, 2008 Ч.1. С. 5–7.
2. Варгин В. Н. Цифровые данные учёта показательных опытов по удобрению минеральными туками на крестьянских полях Пермской губернии за 1907-1911 гг. Пермь, 1914. 42 с.
3. Варгин В. Н. Девятиполье на смену трехполья. Пермь, 1922. 29 с.
4. Варгин В. Н. Результаты работы опытных полей Уральской области. Екатеринбург, 1924. 111 с.
5. Варгин В. Н. Клевер на семена. М. : Государственное изд-во, 1925. 80 с.
6. Варгин В. Н. Опытное поле при сельской школе первой ступени. М., 1925. 54 с.
7. Варгин В. Н. Организация и первоначальная программа работ крестьянских опытных хозяйств в Уральской области. Екатеринбург, 1926. 100 с.
8. Варгин В. Н. Приёмы производства работ при полевых опытах и сопутствующим опытам наблюдениях на опытных полях сети опытных учреждений Уральской области. Свердловск, 1927. 112 с.
9. Варгин В. Н. Об удобрении полей. Свердловск, 1929. 32 с.
10. Варгин В. Н. Простые расчёты по организации крестьянского хозяйства в северной России. М., 1922. 86 с.
11. Варгин В. Н. Записки по курсу организации хозяйства. Часть 3. Проектирование урожаев. Пермь, 1930. 158 с.
12. Вильямс В. Р. Травопольная система земледелия. Избранные сочинения. М., 1950. Т.2. 795 с.
13. Измаильский А. А. Как высохла наша степь. Полтава, 1893. 74 с.
14. Кениг Г. Р., Осокин И. В. Программирование урожайности сельскохозяйственных культур в Предуралье. Пермь, 1987. 45 с.
15. Кирюшин В. И. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. М. : Росинформагротех, 2005. 784 с.
16. Лихачёв С. В. Кормовая и семенная продуктивность клевера лугового и тимopheевки луговой в одновидовых и смешанных посевах на разных агроландшафтах Предуралья : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Пермь, 2011. 18 с.
17. Попов В. А. Влияние приёмов посева и некорневой подкормки азотом на урожайность семян клевера лугового позднеспелого и раннеспелого типов : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Пермь, 2009. 18 с.
18. Путин О. В. Влияние способов посева и норм высева на урожайность семян клевера лугового позднеспелого и раннеспелого типов в Предуралье : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Пермь, 2009. 18 с.
19. Чаянов А. В. Основные идеи и методы работы общественной агрономии. М., 1918. 135 с.
20. www.history-ryazan.ru/node13923. (дата обращения: 20.06.2016)

THE AGRONOMIST V. N. VARGIN (TO THE 150 ANNIVERSARY SINCE BIRTH)

S. L. Eliseev, Dr. Agr. Sci., Professor,
Perm State Agricultural Academy
23 Petropavlovskaya St., Perm 614990 Russia
E-mail: psaa-eliseev@mail.ru

References

1. Akmanaev E. D. Odnogodichnoe i dvukhgodichnoe ispol'zovanie odnukosnogo i dvoukosnogo klevera lugovogo v sevooborotakh (One-year and two-year use of one cut and double cut meadow clover in crop rotations), Mater. Vseros. nauch.-prakt. konf. (Innovatsionnyi potentsial agrarnoi nauki – osnova razvitiya APK), Perm, FGOU VPO Permskaya GSKhA, 2008, Ch.1, pp. 5–7.
2. Vargin V. N. Tsifrovye dannye ucheta pokazatel'nykh opytov po udobreniyu mineral'nymi tukami na krest'yanskikh polyakh Permskoi gubernii za 1907-1911 gg. (Number accounting data of experiment figures on fertilizing with pomace in peasant fields of Permskaya guberniya in 1907-1911), Perm, 1914, 42 p.
3. Vargin V. N. Devyatipol'e na smenu trekhpol'ya (Nine-field system replacing three-field system), Perm, 1922, 29 p.
4. Vargin V. N. Rezul'taty raboty opytnykh polei Ural'skoi oblasti (Results of operations of experiment fields in Uralskaya oblast) Ekaterinburg, 1924, 111 p.
5. Vargin V. N. Klever na semena (Clover for seeds), Moscow, Gosudarstvennoe izd-vo, 1925, 80 p.
6. Vargin V. N. Opytnoe pole pri sel'skoi shkole pervoi stupeni (Experiment field at the first grade rural school), Moscow, 1925, 54 p.
7. Vargin V. N. Organizatsiya i pervonachal'naya programma rabot krest'yanskikh opytnykh khozyaistv v Ural'skoi oblasti (Organization and initial programme of peasant experiment farms in Uralskaya oblast), Ekaterinburg, 1926, 100 p.
8. Vargin V. N. Priemy proizvodstva rabot pri polevykh opytakh i soputstvuyushchim opytam nablyudeniyakh na opytnykh polyakh seti opytnykh uchrezhdenii Ural'skoi oblasti (Production techniques in field experiments and accompanying observation on experiment fields of the chain of research institutions of Uralskaya oblast), Sverdlovsk, 1927, 112 p.
9. Vargin V. N. Ob udobrenii polei (About field fertilization), Sverdlovsk, 1929, 32 p.
10. Vargin V. N. Prostye raschety po organizatsii krest'yanskogo khozyaistva v severnoi Rossii (Simple calculations on organization of peasant household in Northern Russia), Moscow, 1922, 86 p.
11. Vargin V. N. Zapiski po kursu organizatsii khozyaistva (Notes on the course how to organize a farm), Chast' 3, Proektirovanie urozhaev, Perm, 1930, 158 p.
12. Vil'yams V. R. Travopol'naya sistema zemledeliya. Izbrannye sochineniya (Grass field system of agriculture), Moscow, 1950, T.2, 795 p.
13. Izmail'skii A. A. Kak vysokhla nasha step'(How our steppe had dried), Poltava, 1893, 74 p.
14. Kenig G. R., Osokin I. V. Programmirovanie urozhainosti sel'skokhozyaistvennykh kul'tur v Predural'e (Programming of crops productivity in Preduralie), Perm, 1987, 45 p.
15. Kiryushin V. I. Agroekologicheskaya otsenka zemel', proektirovanie adaptivno-landshaftnykh sistem zemledeliya i agrotekhnologii (Agroecological evaluation of lands, projecting of adaptive landscape systems and agroecology), Moscow, Rosinformagrotekh, 2005, 784 p.
16. Likhachev S. V. Kormovaya i semennaya produktivnost' klevera lugovogo i timofeevki lugovoi v odnovidovykh i smeshannykh posevakh na raznykh agrolandshaftakh Predural'ya (Fodder and seed productivity of meadow clover and meadow timothy in different agro-landscapes of Russia), avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk, Perm, 2011, 18 p.
17. Popov V. A. Vliyanie priemov poseva i nekornevoi podkormki azotom na urozhainost' semyan klevera lugovogo pozdnospelogo i rannospelogo tipov (Influence of sowing techniques and nitrogen dressing on yield of early and late ripening meadow clover seeds), avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk., Perm, 2009, 18 p.
18. Putin O. V. Vliyanie sposobov poseva i norm vyseva na urozhainost' semyan klevera lugovogo pozdnospelogo i rannospelogo tipov v Predural'e (Influence of sowing type and norms on yield), avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk, Perm, 2009, 18 p.
19. Chayanov A. V. Osnovnye idei i metody raboty obshchestvennoi agronomii (Basic ideas and methods of operation of general agronomy), Moscow, 1918, 135 p.
20. www.history-ryazan.ru/node13923. (retrieved: 20.06.2016)

АГРОНОМИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 633.14 «324»:631.53.04:631.529:631.559

ПЕРЕЗИМОВКА И УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ОЗИМЫХ РЖИ И ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКА ПОСЕВА

Т. С. Вершинина, аспирант; **С. Л. Елисеев**, д-р с.-х. наук, профессор;
В. А. Попов, канд. с.-х. наук, доцент; **О. В. Фотина**,
ФГБОУ ВО Пермская ГСХА,
ул. Петропавловская, 23, г. Пермь, Россия, 614990
E-mail: verschininats@mail.ru

Аннотация. Посев озимых зерновых культур в оптимальные сроки, как правило, обеспечивает хорошую перезимовку и повышение урожайности зерна. Известно, что растения раннего срока посева перерастают, повреждаются вредителями и болезнями, выпревают зимой, а недостаточно развитые растения позднего срока посева плохо зимуют, и урожай снижается. Оптимальный срок посева зависит от почвенно-климатических, агротехнических факторов и особенностей генотипа. В статье представлены исследования, целью которых было выявление оптимального срока посева различных видов озимых культур при возделывании на зерно применительно условиям Среднего Предуралья РФ. Двухфакторный полевой опыт был заложен по предшественнику: однолетние травы на зеленый корм; норма высева озимой ржи составила 6 млн. всх. семян на гектар, озимой тритикале – 5 млн. всх. семян на гектар. В опыте изучали озимую рожь сорта Фаленская 4, озимую тритикале – Ижевская 2. Посев осуществляли в семь сроков: 15, 18, 21, 24, 27, 30 августа и 2 сентября. Исследования проводили в 2013-2015 гг. на учебно-научном опытном поле ФГБОУ ВО Пермская ГСХА. В ходе исследований в среднем за два года было установлено, что у озимой ржи период оптимального срока посева складывается с 18 по 28 августа, у озимой тритикале – в более поздние сроки (с 21 августа по 10 сентября). В эти сроки сформировалась наибольшая перезимовка (57-58 % и 44-58 %, соответственно) и урожайность зерна (2,2-2,8 т/га и 1,78-2,24 т/га, соответственно).

Ключевые слова: озимая рожь, озимая тритикале, срок посева, перезимовка, урожайность.

Введение. Озимым культурам принадлежит большая роль в производстве зерна, так как они имеют существенные преимущества по сравнению с яровыми зерновыми. В Пермском крае в последние годы площадь под озимой рожью снизилась с 21,7 до 18,9 тыс. га и увеличилась под озимой тритикале с 90 га до 1,6 тыс. га. Эта тенденция наблюдается и за границей [2]. Хотя урожайность этих культур по-прежнему остается низкой и составляет в среднем 14,0 и 13,5 ц/га, соответственно [12]. Это связано с низкой перезимовкой, которая во многом зависит от своевременного посева [3, 8]. Этим вопросом занимались такие ученые, как П.В. Денисов [4], С.Л. Елисеев [6], О.С. Тихонова [13], Г.П. Майсак [9], М.Г.

Шамова [15], Е.И. Уткина [14], Dr. HansgeorgSchönberger [1] и др. Их мнения относительно оптимального срока посева различны, поэтому данный вопрос нуждается в дальнейшем изучении.

Цель исследований – изучить реакцию озимой ржи и тритикале на срок посева.

Задачи: 1) Установить влияние срока посева на перезимовку растений; 2) Выявить влияние срока посева на урожайность зерна.

Методика. Исследования проводили в 2013-2015 годах на учебно-научном опытном поле ФГБОУ ВО Пермская ГСХА. Повторность вариантов 4-кратная, расположение – систематическое, методом расщепленной делянки, учетная площадь делянок – 40 м². Опыт был

заложен по следующей схеме: фактор А – культура: А₁ – озимая рожь, А₂ – озимая тритикале; фактор В – срок посева (табл. 1). Выбор контрольного варианта обусловлен тем, что ранее

установленный оптимальный срок посева озимой ржи в центральном районе Пермской области приходится на 15-20 августа [6].

Таблица 1

Схема опыта

№ срока посева	Планируемый срок посева	Фактический срок посева	
		первая закладка 2013 год	вторая закладка 2014 год
1 (к)	15 августа	15 августа	15 августа
2	18 августа	19 августа*	18 августа
3	21 августа	21 августа	21 августа
4	24 августа	24 августа	24 августа
5	27 августа	27 августа	28 августа*
6	30 августа	30 августа	2 сентября*
7	2 сентября	10 сентября*	8 сентября*

* Изменения планируемых сроков посева произошли в связи с выпадением большого количества осадков.

Почва участка дерново-мелкоподзолистая тяжелосуглинистая, средней степени окультуренности. Агротехника в опыте соответствует научной системе земледелия, рекомендованной для Предуралья [5]. Предшественник – однолетние травы на зеленый корм. Объект исследования – озимая рожь сорта Фалёнская 4, озимая тритикале – Ижевская 2. Норма высева озимой ржи 6 млн. всхожих семян на гектар, озимой тритикале – 5 млн. всхожих семян на гектар.

Закладку опыта и статистическую обработку полученных результатов проводили по Б.А. Доспехову [3]. Урожайность зерна учитывали по методике государственного сортоиспытания [7]. Оценку посевов по показателю перезимовки растений проводили через 2-3 недели после начала весенней вегетации количественным учетом живых и погибших растений [8].

Результаты. Агрометеорологические условия в годы исследования были неблагоприятными для перезимовки озимых культур, так как в 2013 году до установления снежного покрова (2 декада ноября) наблюдали необычно теплую погоду. В 2014 году переход среднесуточной температуры воздуха через +5 °С в сторону похолодания наблюдали в первой декаде октября. Снежный покров установился на 2-3 недели раньше обычных сроков. На этот момент растения озимых культур первого срока посева были в фазе кущения и имели наибольшее количество побегов – 3,5-3,7 шт. Растения седьмого срока посева ушли под

снег в фазе всходов. При остальных сроках посева растения сформировали 2,2-3,5 стебля. Длина листьев растений перед уходом в зиму изменялась в зависимости от срока посева от 7,7 до 21,1 см. Сложившиеся условия не способствовали успешной закалке растений, переходу их в состояние покоя. Повышенный фон температур наблюдали и в весенний период при таянии снега в оба года, что способствовало расходу питательных веществ на дыхание и создало условия для выпревания. Эти факторы привели к низкой перезимовке и снижению числа продуктивных стеблей к уборке.

По результатам обследования перезимовка растений в среднем за 2014-2015 гг. у озимой ржи была на уровне 49 %, озимой тритикале – 40 % (табл. 2). Среди рассматриваемых вариантов более высокий уровень перезимовки у озимой ржи оказался при посеве с 18 по 28 августа – 57-58 %, у озимой тритикале – с 24 августа по 2 сентября 50-58 %. В 2014 году растения озимой ржи при посеве 10 сентября оказались наименее устойчивыми к неблагоприятным условиям зимы, так как растения осенью не перешли в фазу кущения и не сформировали оптимальное количество побегов. Степень их перезимовки составила 13 %. У озимой тритикале хуже сохранились растения при раннем сроке посева – 8-14 % в оба года исследований. Можно констатировать, что растения тритикале при ранних сроках посева менее устойчивы к выпреванию.

Таблица 2

Перезимовка озимой ржи и тритикале, %

Культура (А)	Срок посева (В)	Год		Среднее
		2014	2015	
Рожь	15 августа (к)	33	50	42
	18, 19 августа	51	62	57
	21 августа	53	62	58
	24 августа	49	66	57
	27, 28 августа	54	60	57
	30 августа, 2 сентября	39	48	44
	10, 8 сентября	13	46	29
	Среднее	42	56	49
Тритикале	15 августа (к)	8	14	11
	18, 19 августа	9	22	16
	21 августа	37	56	46
	24 августа	45	55	50
	27, 28 августа	52	64	58
	30 августа, 2 сентября	57	53	55
	10, 8 сентября	61	27	44
	Среднее	39	41	40
НСР ₀₅ частных различий	по фактору А	5	31	F _ф < F ₀₅
	по фактору В	6	12	10
НСР ₀₅ главных эффектов	по фактору А	2	12	10

В результате проведенных исследований в среднем за два года наибольшая урожайность зерна озимой ржи (табл. 3) отмечена при посеве с 18 по 28 августа – 2,2-2,68 т/га, что подтверждается наибольшей перезимовкой в эти сроки. Растения поздних сроков (30 августа – 10 сентября), не получившие должного развития, плохо перезимовали и сформировали наименьшую урожайность из-за наименьшего количества продуктивных стеблей (131 шт./м²) и низкой продуктивности колоса

(0,54 г) (табл. 4). Эта закономерность прослеживается в 2014 году. В 2015 году существенной разницы по срокам посева не наблюдали.

Ранее реакция на сроки посева озимой ржи Фалёнская 4 изучалась Е.И. Уткиной, где выявлена тенденция к формированию более высокого урожая при посеве с 20 по 30 августа и О.С. Тихоновой, где существенную прибавку урожайности обеспечил посев 25 августа (2,94 т/га) [13,14].

Таблица 3

Урожайность зерна озимой ржи и тритикале в зависимости от срока посева, т/га

Культура (А)	Срок посева (В)	Год		Среднее
		2014	2015	
Рожь	15 августа (к)	1,20	2,67	1,93
	18, 19 августа	1,73	2,68	2,20
	21 августа	2,38	2,99	2,68
	24 августа	1,86	2,95	2,41
	27, 28 августа	2,29	3,07	2,68
	30 августа, 2 сентября	1,34	2,68	2,01
	10, 8 сентября	-	2,60	1,30
	Среднее	1,54	2,81	2,17
Тритикале	15 августа	-	-	-
	18, 19 августа(к)	1,32	0,83	1,07
	21 августа	1,72	1,83	1,78
	24 августа	2,00	1,75	1,88
	27, 28 августа	2,43	1,68	2,06
	30 августа, 2 сентября	2,75	1,73	2,24
	10, 8 сентября	2,51	1,53	2,02
	Среднее	1,82	1,34	1,58
НСР ₀₅ частных различий	по фактору А	F _ф < F ₀₅	1,42	F _ф < F ₀₅
	по фактору В	0,85	0,60	0,55
НСР ₀₅ главных эффектов	по фактору А	0,53	0,54	0,90

У озимой тритикале в среднем за два года наиболее высокую урожайность зерна (табл. 3) наблюдали при посеве с 21 августа по 10 сентября, где она составила 1,78 – 2,24 т/га, что существенно выше посева 18-19 августа. Это обусловлено наибольшим числом продуктивных стеблей (177-233 шт./м²). При этом продуктивность колоса озимой тритикале существенно не изменялась (табл. 4). При раннем

сроке (15 августа) урожайность не учитывалась, так как состояние растений после перезимовки было плохое, и они погибли в течение вегетации. Ранее аналогичные результаты были получены в исследованиях О.С. Тихоновой и Г.П. Майсак: оптимальный срок посева озимой тритикале наблюдался в более поздние сроки 25-30 августа (Тихонова О.С.) и 29 августа – 5 сентября (Г.П. Майсак) [9, 13].

Таблица 4

Структура урожайности озимой ржи и тритикале при разных сроках посева, среднее за 2014 – 2015 гг.

Культура (А)	Срок посева (В)	Густота продуктивного стеблестоя, шт./м ²	Масса зерна с колоса, г
Рожь	15 августа (к)	218	1,36
	18, 19 августа	242	1,46
	21 августа	252	1,40
	24 августа	250	1,41
	27, 28 августа	253	1,40
	30 августа, 2 сентября	202	1,36
	10, 8 сентября	131	0,54
	Среднее	221	1,28
Тритикале	15 августа (к)	-	-
	18, 19 августа	150	1,63
	21 августа	177	1,79
	24 августа	198	1,69
	27, 28 августа	218	1,90
	30 августа, 2 сентября	233	1,90
	10, 8 сентября	205	1,93
	Среднее	169	1,55
НСР ₀₅ частных различий	по фактору А	F _ф < F ₀₅	0,22
	по фактору В	45	0,35
НСР ₀₅ главных эффектов	по фактору А	80	0,08

Выводы. Таким образом, в Среднем Предуралье установлено, что период оптимального срока посева у озимой ржи складывается с 18 по 28 августа, у озимой тритикале позднее – с 21 августа по 10 сентября. В эти сроки сформировалась наибольшая перезимовка – 57-58% – у озимой ржи и 44-58% – у озимой тритикале и урожайность зерна 2,2-

2,8 т/га – у озимой ржи и 1,78-2,24 т/га – у озимой тритикале. Наибольшая урожайность озимой ржи сформировалась при 242-253 шт. продуктивных стеблей на 1 м² и массе зерна с колоса 1,40-1,46 г, озимой тритикале – 177-233 шт. продуктивных стеблей на 1 м² и массе зерна с колоса 1,69-1,93 г.

Литература

1. Dr. Hansgeorg Schönberger. Weizen noch vor der Gerste säen? // Die landwirtschaftliche Zeitschrift. 2000. № 9. P. 64 – 67.
2. Dr. Hella Lühe, Dr. Gerhard Hartman. Tipps zur Intensität in Triticale // Die landwirtschaftliche Zeitschrift. 2003. № 3. P. 62–67.
3. Гарус И. И., Забазный П. А., Ковтун И. И. Перезимовка и продуктивность озимых хлебов. М. : Колос, 1970. 238 с.
4. Денисов П. В., Стихин М. Ф. Озимая рожь и пшеница в Нечерноземной полосе. Л. : Колос, 1965. 248 с.
5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : ИД Альянс, 2011. 352 с.
6. Елисеев С. Л. О сроках посева озимой ржи в Предуралье // Аграрный вестник Урала. 2011. № 1. С. 5–6.
7. Инновационные технологии в агробизнесе : учебное пособие / Э.Д. Акманаев [и др.]; под общ. ред. Ю.Н. Зубарева. Пермь : Изд-во ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2012. 335с.

8. Кузьмич М. А., Кузьмич Л. С., Чуйкова А. В. Зимостойкость озимой тритикале в условиях Московской области // *Агробиологический вестник*. 2008. № 2. С. 36–38.
9. Майсак Г. П., Волошин В. А. Урожайность озимой тритикале при разных сроках посева // *Достижение науки и техники АПК*. 2013. № 5. С. 25–27
10. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М. 1985. Вып. 1. 194 с.
11. Методические указания по проведению опытов с кормовыми культурами. М. : ВНИИК, 1983. 197 с.
12. Посевные площади и валовые сборы сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий Пермского края в 2013 году: статистический бюллетень. Пермь. 2010-2014. 214 с.
13. Тихонова О. С. Реакция озимых зерновых культур на приемы посева в Среднем Предуралье : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Пермь, 2006. 19 с.
14. Уткина Е. И. Оптимизация технологических приемов производства зерна озимой ржи // *Достижения науки и техники АПК*. 2012. № 6. С. 38–41.
15. Шамова М. Г. Реакция сортов озимой ржи на различные сроки посева в условиях Северо-Восточного региона РФ // *Аграрная наука Евро-Северо-востока*. 2012. № 5. С. 44–46.

WINTERING AND YIELD CAPACITY OF WINTER RYE AND TRITICALE SEEDS DEPENDING ON SOWING DATE

T. S. Vershinina, Post-Graduate Student

S. L. Eliseev, Dr.Agr.Sci., Professor

V. A. Popov, Cand.Agr.Sci., Associate Professor

O. V. Fotina

Perm State Agricultural Academy

23 Petropavlovskaya St., Perm 614990 Russia

E-mail: verschininats@mail.ru

ABSTRACT

As a rule, sowing winter grain crops on optimal dates provides good wintering and increase in grain yield. It is known, that early sown plants outgrow, are damaged by pests and diseases, dump off in winter; while undeveloped later sown plants winter bad, and, therefore, the yield decreases. Optimal dates for sowing depend on climatic, agro-technical factors and on genotype properties. The paper presents the investigations that were aimed at revealing the optimal dates to sow different varieties of winter crops grown for grain in conditions of Middle Preduralie of the Russian Federation. Two-factor field experiment was laid upon the precursor: annual grasses for green fodder, winter rye sowing rate amounted 6 million germinated seeds per hectare, winter triticale – 5 million germinated seeds per hectare. Rye variety Falenskaya 4 and winter triticale variety Izhevskaya 2 were studied in the experiment. Sowing was conducted on seven dates: on the 15th, 18th, 21st, 24th, 27th, 30th of August and on the 2nd September. The investigations were conducted in 2013-2015 on the experimental and training field of the Perm State Agricultural Academy. During the investigation in average for two years it was established that optimal sowing dates for winter rye are from the 18th till 28th of August, later dates – from 21st of August till 10th of September – for winter triticale. Sowing on these dates contributes to better wintering (57-58 % and 44-58 %, respectively) and grain yield (2.2-2.8 t/ha and 1.78-2.24 t/ha, respectively).

Key words: winter rye, winter triticale, sowing date, wintering, yield capacity.

References

1. Dr. Hansgeorg Schönberger. Weizen noch vor der Gerste säen? *Die landwirtschaftliche Zeitschrift*, 2000, No. 9, P. 64–67.
2. Dr. Hella Lühe, Dr. Gerhard Hartman. Tipps zur Intensität in Triticale, *Die landwirtschaftliche Zeitschrift*, 2003, No. 3, P. 62–67.
3. Garus I. I., Zabaznyi P. A., Kovtun I. I. Perezimovka i produktivnost' ozimyykh khlebov (Wintering and productivity of winter cereals), Moscow, Kolos, 1970, 238 p.
4. Denisov P. V., Stikhin M. F. Ozimaya rozh' i pshenitsa v Nechernozemnoi polose (Winter rye and wheat in Nonchernozemie), Leningrad, Kolos, 1965, 248 p.
5. Dospikhov B. A. Metodika polevogo opyta (Methods of field experiment), Moscow, ID Al'yans, 2011, 352 p.
6. Eliseev S. L. O srokakh poseva ozimoi rzi v Predural'e (About sowing dates of winter rye in Preduralie), *Agrarnyi vestnik Urala*, 2011, No. 1, pp. 5–6.
7. Innovatsionnye tekhnologii v agrobiznese (Innovative technologies in agrobusiness), E. D. Akmanaev [et al.], Perm, Izd-vo FGBOU VPO Permskaya GSKhA, 2012, 335 p.
8. Kuz'mich M. A., Kuz'mich L. S., Chuikova A. V. Zimostoikost' ozimoi tritikale v usloviyakh Moskovskoi oblasti (Wintering resistance of winter triticale in conditions of Moscow oblast), *Agrokhimicheskii vestnik*, 2008, No. 2, pp. 36–38.

9. Maisak G. P., Voloshin V. A. Urozhainost' ozimoi tritikale pri raznykh srokakh poseva (Yield capacity of winter triticale at various sowing terms), *Dostizhenie nauki i tekhniki APK*, 2013, No. 5, pp. 25–27.
10. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur (Methods of state sort testing of crops), Moscow, 1985, 194 p.
11. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu opytov s kormovymi kul'turami (Methodical guide on testing fodder crops), Moscow, VNIK, 1983, 197 p.
12. Posevnye ploshchadi i valovye sbory sel'skokhozyaistvennykh kul'tur v khozyaistvakh vsekh kategorii Permskogo kraya v 2013 godu (Increase in sowing areas and gross yield of crops of all types in Permskii krai in 2013), *statisticheskii byulleten'*, Perm, 2010-2014, 214 p.
13. Tikhonova O. S. Reaktsiya ozimyykh zernovykh kul'tur na priemy poseva v Srednem Predural'e (Respond of winter cereals to sowing techniques in Middle Preduralie), avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk, Perm, 2006, 19 p.
14. Utkina E. I. Optimizatsiya tekhnologicheskikh priemov proizvodstva zerna ozimoi rzhi (Improvement of technological techniques of winter rye grain production), *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, 2012, No. 6, pp. 38–41.
15. Shamova M. G. Reaktsiya sortov ozimoi rzhi na razlichnye sroki poseva v usloviyakh Severo-Vostochnogo regiona RF (Respond of winter rye sorts on various terms of sowing in Northern-Eastern part of RF), *Agrarnaya nauka Evro-Severo-vostoka*, 2012, No. 5, pp. 44–46.

УДК 68.29.15

ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЁМОВ ОМОЛОЖЕНИЯ СТАРОВОЗРАСТНОГО ТРАВСТОЯ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО НА АКТИВНОСТЬ ЦЕЛЛЮЛОЗОРАЗРУШАЮЩИХ БАКТЕРИЙ ПОЧВЫ И ОБРАЗОВАНИЕ КЛУБЕНЬКОВ

Ю. Н. Зубарев, д-р с.-х. наук, профессор;
Л. В. Фалалеева, канд. с.-х. наук, доцент;
М. А. Нечунаев, аспирант,
ФГБОУ ВО Пермская ГСХА,
ул. Петропавловская, 23, г. Пермь, Россия, 614990
E-mail: Matvey-evrey@mail.ru

Аннотация. В 2013-2015 гг. на опытном поле Пермской ГСХА изучали влияние агротехнологических приёмов омоложения старовозрастного травостоя козлятника восточного на активность целлюлозоразрушающих микроорганизмов почвы и образование клубеньков. Омоложение многолетнего бобового травостоя проводится двумя путями: механическим и биохимическим. Повторность в опыте четырехкратная. Размещение делянок методом рендомизации. Травостой в возрасте 13 лет, частично изреженный. Схема опыта: 1 – контроль (нетронутый травостой); 2 – дискование в один след; 3 – дискование в два следа; 4 – плоскорезная обработка в один след на 10-12 см; 5 – плоскорезная обработка в два следа на 10-12 см; 6 – плоскорезная обработка в один след на 16-18 см; 7 – плоскорезная обработка в два следа на 16-18 см. Агротехника в опыте соответствует научной системе земледелия, рекомендованной для среднего Предуралья. Дискование проводили агрегатом БДТ-3, плоскорезную обработку – комбинированным агрегатом АПК «Лидер» – 4. Опыт заложен на дерново-неглубокоподзолистой среднесуглинистой почве с пахотным слоем 0-24 см. Целлюлозоразрушающая активность определялась методом разложения льняных полотен. Подсчет клубеньков проводили методом отмыва монолита. Благодаря агротехническим обработкам почвы деятельность целлюлозоразрушающих микроорганизмов возросла до 15 % в слое 0-10 см и до 20 % в слое 10-20 см в сравнении с нетронутым травостоем. При обработке дисковой бороной и плоскорезным агрегатом в один след на меньшие глубины различия между слоями нивелируются до 5 % (34-39 %) , имея при этом высокую целлюлозо-разрушающую активность по сравнению с нетронутым травостоем (27-31 %).

Ключевые слова: старовозрастной травостой, козлятник восточный, омоложение, целлюлозоразрушающая активность почвы, количество клубеньков, обработка почвы.

Введение. При изучении функциональных особенностей корневой системы выявилось, что она постоянно в течение всей вегетации выделяет в окружающую среду различные органические соединения, в том числе аминокислоты, сахара, органические кислоты и витамины. Корневые выделения растений служат источником питания для ризосферных микроорганизмов, которые, в свою очередь, стимулируют усвоение питательных веществ растениями [3]. Данные взаимосвязи бактерий с растениями возможно улучшить благодаря увеличению массы и числа корней с помощью стимулирующих обработок почвы. Так, агротехнологические обработки – дискование и плоскорезная обработка – используются в научно обоснованной системе земледелия Среднего Предуралья в качестве основных приёмов общепринятой технологии. Многолетние бобовые травы имеют большое значение как в повышении продуктивности пашни, так и в увеличении производства высокобелковых и сбалансированных по питательности кормов. Традиционными в Среднем Предуралье остаются клевер луговой и люцерна, которые и представляют основной источник растительного белка в Уральском регионе. В регионе имеются многочисленные площади старовозрастных многолетних бобовых трав и их травосмесей со злаковыми компонентами, которые возможно омолодить и реконструировать с минимальными усилиями [4]. Получение семян и повышение урожайности зеленой массы многолетних трав за счёт продления естественного долголетия и продуктивности плантаций кормовых растений весьма актуально для практического кормопроизводства, и особенно в жизнедеятельности корнеотпрысковых кормовых систем бобовых трав [5, 18].

Вместе с тем, это направление требует более детального изучения и выработки рекомендации по омоложению травостоя. Омоложение многолетнего бобового травостоя проводится двумя путями: механическим и биохимическим. Благодаря этим приёмам омоложения, возможно влияние на корневую систему и почвенную микрофлору, которая, в свою очередь, усваивает азот. Биологический азот в формировании высокого и качественного урожая сель-

скохозяйственных культур играет незаменимую и огромную роль [1, 2, 12, 14, 16]. На дерново-подзолистых почвах азот очень часто остаётся лимитирующим фактором жизни, поэтому растения сильно реагируют на его отсутствие в почве резким снижением урожая, что особенно привлекательным делает бобовые травы [6, 7, 16].

Количество азотфиксирующих бактерий в дерново-подзолистых почвах возрастает по мере их окультуривания и создания оптимальных условий для жизнедеятельности микроорганизмов [8, 9, 16]. На формирование клубеньковых бактерий и их активность как азотфиксаторов большое воздействие оказывает кислотность почвы, её влажность и аэрация, наличие фосфора и молибдена. Клубеньковые бактерии являются аэробными микроорганизмами, поэтому хорошее поступление атмосферного воздуха в почву повышает фиксацию ими молекулярного азота [13, 17, 19, 20, 21]. Ухудшение почвенных условий, особенно аэрации, повышение кислотности почвы ведёт к потере азота почвы за счёт процесса денитрификации, то есть восстановления азота до свободного состояния, который транспортируется в атмосферу [8, 9, 10, 11].

По данным Г.С. Посыпанова (1991), размещение клубеньков на бобовых растениях не одинаково, что и позволяет более объективно судить о их роли и влиянии на плодородие отдельных слоев почвы при тех или иных способах обработки почвы [15].

Методика. Для решения задач (2013-2015 гг.) на опытном поле Пермской ГСХА заложен полевой опыт «Влияние приёмов ухода на продуктивность старовозрастного травостоя козлятника восточного в Среднем Предуралье». Повторность в опыте четырехкратная. Размещение делянок методом рендомизации. Травостой в возрасте 13 лет, частично изреженный, который считается неприемлемым для масштабного производства. Схема опыта: 1 – контроль (нетронутый травостой); 2 – дискование в один след; 3 – дискование в два следа; 4 – плоскорезная обработка в один след на 10-12 см; 5 – плоскорезная обработка в два следа на 10-12 см; 6 – плоскорезная обработка в один след на 16-18 см; 7 – плоскорезная обработка в два следа на 16-18 см. Агро-

техника в опыте соответствует научной системе земледелия, рекомендованной для среднего Предуралья.

Дискование проводили агрегатом БДТ -3, плоскорезную обработку – комбинированным агрегатом АПК «Лидер» – 4. Опыт заложен на дерново-неглубокоподзолистой среднесуглинистой почве с пахотным слоем 0-24 см. Целлюлозоразрушающая активность определялась методом разложения льняных полотен. Подсчет клубеньков проводили методом отмыва монолита.

Результаты. Обработка почвы на старовозрастных травостоях многолетних трав оказала различное влияние не только на габитус и корневую систему растений, но и на почвенные микроорганизмы (таблица 1).

В начале отрастания травостоя тенденция к увеличению целлюлозоразрушающей активности микроорганизмов отмечена на вариантах, обработанных дискатором БДТ-3 в два следа и комбинированным агрегатом «Лидер-4» в два следа на разные глубины.

Таблица 1

Влияние агротехнических приёмов омоложения старовозрастного травостоя козлятника восточного на целлюлозоразрушающую активность почвы, среднее за 2013-2015 гг., %

Агротехнический приём	Июнь		Июль		Август	
	слой почвы, см					
	0-10	10-20	0-10	10-20	0-10	10-20
Контроль	26,8	34,5	26,2	31,3	27,4	31,2
БДТ в 1 след	34,7	45,4	31,4	34,8	34,0	38,8
БДТ в 2 следа	40,4	49,4	31,5	40,0	34,3	45,8
Лидер в 1 след, на 10 – 12 см	37,3	45,6	33,5	40,0	35,6	42,7
Лидер в 2 следа, на 10 – 12 см	39,5	50,5	34,6	42,1	36,3	46,3
Лидер в 1 след, на 16 – 18 см	34,3	46,9	30,4	40,0	33,7	42,9
Лидер в 2 следа, на 16– 18см	41,2	54,7	35,8	45,4	38,7	49,7

Последнее свидетельствует о лучшем оструктурировании, улучшении освещенности и создании благоприятных условий для роста и развития корневой системы растений и микроорганизмов, которые улучшают произрастание бобовых трав. Аналогичная тенденция, в вариантах наблюдается и в слое почвы 10-20 см. Однако максимальная целлюлозоразрушающая активность отмечена при обработке травостоя агрегатом «Лидер-4» на глубину 16-18 см в два следа, что также подтверждается улучшением условий работы микроорганизмов при лучшем оструктурировании почвы.

Под воздействием агротехнических обработок отмечена тенденция увеличения активности целлюлозоразрушающих микроорганизмов, она возросла на 15 % в слое 0-10 см и на 20 % – в слое 10-20 см в сравнении с нетронутым травостоем. Обработка же в один след увеличивает разрушение льняной ткани в среднем только на 10 %. При сравнении различных почвенных слоёв отметим, что отличия составляют 8 % в нетронутом травостое, но в обработанных вариантах разница возрастает до 14 %, что свидетельствует об увеличении микробиологической деятельности вследствие различных механических обработок.

При обработке дисковой бороной и плоскорезным агрегатом в один след на меньшие глубины различия между слоями снижаются до 5 % , имея при этом высокую целлюлозоразрушающую активность по сравнению с нетронутым травостоем. При прорастании же корней вглубь, агрофизическая среда ухудшается и деятельность микроорганизмов уменьшается. Обработка комбинированным агрегатом «Лидер-4» в один след способствует увеличению микробиологической деятельности на 12 % в слое 10-20 см, в то время как на контроле она соответствовала 31 %.

При двукратных обработках различными орудиями на разные глубины почвы, микробиологическая деятельность возрастает из-за более сильного заглубления рабочих органов во время второго прохода, а, значит, и улучшения структуры почвы нижележащих слоёв, что и позволяет корням лучше проникать в неё.

Азотфиксация напрямую зависит от наличия клубеньков на корнях растений.

В начале вегетации образование клубеньков на придаточных корнях снижается (рисунок 1). Однако при плоскорезном воздействии на травостой в один след на глубину 16-18 см отмечена тенденция увеличения количества клубеньков до

67 шт./г в придаточных корнях, что на 17 шт./г больше, чем на нетронутом травостое. При такой обработке формируются благоприятные условия для роста, развития и перезимовки корневой системы низших порядков и, как следствие, увеличения числа клубеньков. Данная обработка, но в два следа на глубину 16-18 см, показала несущественное различие с кон-

трольным вариантом ($НСР_{05}=19,4$), что свидетельствует о более интенсивном и сильном подрезании и крошении пласта многолетних трав. Фактически, уже к первому укосу в травостоях, обработанных разными способами, увеличивается количество клубеньков от 71 шт. в контроле и до 113 шт., при обработке агрегатом «Лидер-4» в два следа на глубину 16-18 см.

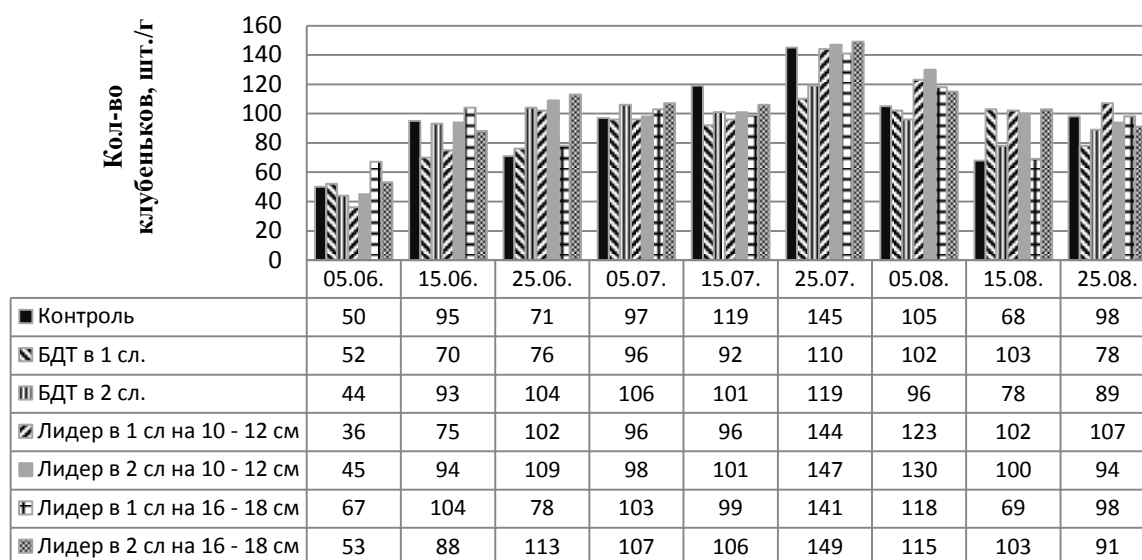


Рис. 1. Влияние агротехнических приёмов ухода на количество клубеньков на корнях старвозрастного травостоя козлятника восточного, среднее за 2013 -2015 г., штук в 1 г корней.

Обработка дискатором БДТ-3, тоже повлияла на формирование клубеньков. При однократной обработке, количество клубеньков составило 76 шт./г, а при двукратной достигает 104 шт./г. Похожая ситуация наблюдается и в других обработанных в два следа травостоях. Это свидетельствует о том, что рабочие органы во время второго прохода, лучше разрушают нижележащий слой, тем самым улучшая проникновение корневых отпрысков, прорастания основных и придаточных корней и инокуляцию микроорганизмами последних.

После первого укоса число клубеньков увеличивается до 107 шт./г. в травостое козлятника с более сильным и глубоким разрушением пласта, а именно - БДТ-3 и комбинированным агрегатом «Лидер-4» в два следа на 16-18 см. Обработка дисковой бороной с разной интенсивностью, в силу рабочих органов, используется в виде основной и подготовкой к основной обработке, которая направлена на разрезание, крошение и частичное оборачивание пласта, увеличивает микробиологическую

деятельность в первых стадиях и является краткосрочной. Но плоскорезная обработка к фазе побурения бобиков способствовала сохранению и образованию клубеньков на высоком уровне (115-149 шт./г).

Плоскорезная обработка, в отличие от дискования, используется не только как основная в районах, подверженных воздействию эрозии, но и как предпосевная обработка для создания благоприятных условий для прорастания семян. По сути, применение рабочих органов в виде стрельчатых лап увеличивает площадь соприкосновения травостоя с агрегатом и число подрезанных корней пласта, улучшает агрофизические свойства почвы для прорастания корневой системы в нижележащие слои, отчего происходит усиление корневой массы с проникновением полезной биомассы в нижележащие слои.

Итак, агротехнические приёмы, направленные на омоложение старвозрастного травостоя многолетних трав, в первую очередь,

воздействуют на микрофлору и корневую систему. Именно от хорошего развития данных систем зависят качественные и количественные показатели, долготлетие плантаций с устойчивой урожайностью, накопление органических остатков и азота в почве.

Выводы. 1. Благодаря агротехническим обработкам почвы деятельность целлюлозоразрушающих микроорганизмов возросла до

15 % в слое 0-10 см и до 20 % в слое 10-20 см в сравнении с нетронутым травостоем.

2. При обработке дисковой бороной и плоскорезным агрегатом в один след на меньшие глубины различия между слоями нивелируются до 5 % (34 – 39 %) , имея при этом высокую целлюлозоразрушающую активность по сравнению с нетронутым травостоем (27-31 %).

Литература

1. Авдонин Н. С. Повышение плодородия кислых почв. 2-е изд. исп. и доп. М. : Колос, 1979. 199 с.
2. Вещества легкосуглинистой дерново-подзолистой почвы в длительном полевом опыте ТСХА // Длительному полевому опыту 90 лет: итоги научных исследований. М. : Изд-во МСХА, 2002. С. 169–246.
3. Гельцер Ф. Ю. Симбиоз с микроорганизмами – основа жизни растений. М. : Изд-во ТСХА, 1990. 134 с.
4. Зубарев Ю.Н. Вопросы полевого травосеяния в Предуралье. М. : МСХА, 2003. 276 с.
5. Кшникаткина А.Н., Тимошкин О.А. Продуктивность козлятника восточного в зависимости от доз минеральных удобрений // Кормопроизводство . 2006. №7. С. 17-21.
6. Милащенко Н. З. Минимализация обработки почвы при возделывании зерновых культур в Западной Сибири // Проблемы земледелия. М. : Колос, 1978. С. 247–250.
7. Михновский В. К. Роль азота и азотфиксирующих культур в повышении плодородия дерново-подзолистых почв в нечерноземной зоне // Окультуривание почв в Нечерноземной зоне. М. : Изд-во Московский рабочий, 1970. С. 132–140.
8. Мишустин Е. М. Микроорганизмы и продуктивность. М. : Наука, 1972. 345 с.
9. Мишустин Е. Н. Ассоциация почвенных микроорганизмов. М. : Наука, 1975. 105 с.
10. Мишустин Е. Н., Емцев В.Т. Микробиология. – М. : Агропромиздат, 1987. 368 с.
11. Мишустин Е. Н., Теппер Е. З. Влияние длительного севооборота, монокультур и удобрений на состав почвенной микрофлоры // Длительному полевому опыту 90 лет: итоги научных исследований. М. : Изд-во МСХА, 2002. С. 137–148.
12. Нарциссов В. П. Научные основы систем земледелия. 2-е изд. М. : Колос, 1982. 328 с.
13. Научные основы систем ведения сельского хозяйства в Удмуртской Республике. Кн. 3. Адаптивно-ландшафтная система земледелия / под ред. В.М. Холзакова [и др.]. Ижевск : Ижевская ГСХА, 2002. 479 с.
14. Петербургский А. В. Агрохимия и физиология питания растений. 2-е изд., перераб. М. : Россельхозиздат, 1981. 184 с.
15. Посыпанов Г. С. Методы изучения биологической фиксации азота в воздухе : справочное пособие. М. : Агропромиздат, 1991. 300с.
16. Сапожников Н. А. Биологические основы обработки подзолистых почв. М. JL: Сельхозиздат, 1963. 292 с.
17. Холзаков В. М. Повышение продуктивности дерново-подзолистых почв в Нечерноземной зоне : монография. Ижевск : ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2006. 436 с.
18. Adamovich A. Productive longevity of eastern galega (*Galega orientalis* Lam.) /grass sward. Søgaard, K. [et al.], (eds) Grassland Farming: Balancing Environmental and Economic Demands. Proceedings of the 18th General Meeting of the European Grassland Federation, Aalborg, Denmark published as Grassland Science in Europe 2000. Vol. 5. P. 100–103,
19. Allison F. E. Soil organic matter and its pole in crop production Amsterdam, London, New-York. 1973. 637 p.
20. Rensberger B. Plant chemical work to Keep down weeds // The Washington Post. 1984. December. Friday 21.
21. Schertz D. L. Conservation tillage: an analysis of acreage projections in the United States // J. of Soil and Water Conservation. 1988. Vol. 43. № 3. P. 256–258.

INFLUENCE OF REJUVENATION AGRO-TECHNIQUES FOR OLD-AGE GALEGA ORIENTALIS GRASS STAND ON ACTIVITY OF SOIL BACTERIA AND NODULES FORMATION

Iu. N. Zubarev, Dr. Agr. Sci., Professor

L. V. Falaleeva, Cand. Agr. Sci., Associate Professor

M. A. Nechunaev, Post-Graduate Student

Perm State Agricultural Academy

23, Petropavlovskaya St., Perm 614990 Russia

E-mail: Matvey-evrey@mail.ru

ABSTRACT

In 2013-2015 on the experimental field of the Perm State Agricultural Academy we studied the influence of rejuvenation agro-techniques for old-age galega orientalis grass stands on activity of cellulose-destroying microorganisms in the soil and formation of nodules. A rejuvenation of long-term legumes is carried out by two ways: mechanical and biochemical. Frequency of the experiment was quadruple. Placement of allotments was randomized. Grass stand was 13 years old, partly thinned. Scheme of experience: 1 – monitoring (untouched grass stand); 2 – one-track disking; 3 – two-track disking; 4 – one-track subsurface cultivating, at a depth of 10-12 cm; 5 – two-track subsurface cultivating at a depth of 10-12 cm; 6 – one-track subsurface cultivating, at a depth of 16-18 cm; 7 – two-track subsurface cultivating at a depth of 16-18 cm. The agro-techniques in experiment correspond to the scientific system of agriculture recommended for the Central Preduralie. The disking was carried out by the BDT-3 unit, subsurface cultivating – by the combined unit "Leader" – 4. Experiment is put on sod- not deep-podzolic middle loamy soil with arable layer 0-24 cm. Cellulose-destroying activity was determined method of decomposition of linen bands. Calculation of nodules was carried out by method of washing monolith. Thanks to agro-techniques, activity of cellulose-destroying microorganisms increased up to 15% in a layer of 0-10 cm and up to 20% in a layer of 10-20 cm in comparison with untouched grass stand. When plowing with the disk harrow and the subsurface unit in one track at smaller depths, distinctions between layers level about 5% (34-39%), having at the same time the high cellulose-destroying activity in comparison with untouched grass stand (27-31%).

Key words: legumes, old-age grass stand, galega orientalis, rejuvenation, microbiological activity, nodules number, soil cultivation.

References

1. Avdonin N. S. Povyshenie plodorodiya kislykh pochv (Rising fertility of acid soils), 2-e izd. isp. i dop., Moscow, Kolos, 1979, 199 p.
2. Veshchestva legkosuglinistoi dernovo-podzolistoї pochvy v dlitel'nom polevom opyte TSKhA (Substances of light-loamy sod-podzolic soil in a long-term field experiment of TSAA), Dlitel'nomu polevomu opytu 90 let: itogi nauchnykh issledovaniy, Moscow, Izd-vo MSKhA, 2002, pp. 169–246.
3. Gel'tser F. Yu. Simbioz s mikroorganizmami – osnova zhizni rasteniy (Symbiosis with microorganisms – the basis of plants' life), Moscow, Izd-vo TSKhA, 1990, 134 p.
4. Zubarev Yu. N. Voprosy polevogo travoseyaniya v Predural'e (Issues of field grass sowing in Preduralie), Moscow, MSKhA, 2003, 276 p.
5. Kshnikatkina A.N., Timoshkin O.A. Produktivnost' kozlyatnika vostochnogo v zavisimosti ot doz mineral'nykh udobreniy (Productivity of galega orientalis in dependence on fertilizer doses), Kormoproizvodstvo, 2006, No.7, pp. 17-21.
6. Milashchenko N. Z. Minimalizatsiya obrabotki pochvy pri vozdeleyvanii zernovykh kul'tur v Zapadnoi Sibiri (Tillage minimization in grain crops growing in Western Siberia), Problemy zemledeliya, Moscow, Kolos, 1978, pp. 247–250.
7. Mikhnovskii V. K. Rol' azota i azotifiksiruyushchikh kul'tur v povyshenii plodorodiya dernovo-podzolistykh pochv v nechernozemnoi zone (Role of nitrogen and nitrogen fixing crops in increase in fertility of sod-podzolic soils in nonchernozem zone), Okul'turivanie pochv v Nechernozemnoi zone, Moscow, Izd-vo Moskovskii rabochii, 1970, pp. 132–140.
8. Mishustin E. M. Mikroorganizmy i produktivnost' (Microorganisms and productivity), Moscow, Nauka, 1972, 345 p.
9. Mishustin E. N. Assotsiatsiya pochvennykh mikroorganizmov (Association of soil microorganisms), Moscow, Nauka, 1975, 105 p.
10. Mishustin E. N., Emtsev V.T. Mikrobiologiya (Microbiology), Moscow, Agropromizdat, 1987, 368 p.
11. Mishustin E. N., Tepper E. Z. Vliyanie dlitel'nogo sevooborota, monokul'tur i udobreniy na sostav pochvennoi mikroflory (Influence of long-term crop rotation, mono-crops and fertilizers on soil micro-flora content), Dlitel'nomu polevomu opytu 90 let: itogi nauchnykh issledovaniy, Moscow, Izd-vo MSKhA, 2002, pp. 137–148.
12. Nartsisov V. P. Nauchnye osnovy sistem zemledeliya (Scientific bases of agriculture systems), 2-e izd., Moscow, Kolos, 1982, 328 p.
13. Nauchnye osnovy sistem vedeniya sel'skogo khozyaistva v Udmurtskoi Respublike (Scientific bases of farming systems in Udmurt Republic), Kn. 3. Adaptivno-landshaftnaya sistema zemledeliya, pod red. V.M. Kholzakova [i dr.], Izhevsk, Izhevskaya GSKhA, 2002, 479 p.
14. Peterburgskii A. V. Agrokimiya i fiziologiya pitaniya rasteniy (Agro-chemistry and physiology of plant nutrition), 2-e izd., pererab., Moscow, Rossel'khozizdat, 1981, 184 p.
15. Posypanov G. S. Metody izucheniya biologicheskoi fiksatsii azota v vozdukh (Study methods of biological fixation of nitrogen in air), spravochnoe posobie, Moscow, Agropromizdat, 1991, 300 p.
16. Sapozhnikov N. A. Biologicheskie osnovy obrabotki podzolistykh pochv (Biological bases of tillage), Moscow, JL: Sel'khozizdat, 1963, 292 p.
17. Kholzakov V. M. Povyshenie produktivnosti dernovo-podzolistykh pochv v Nechernozemnoi zone (Increase in productivity of sod-podzolic soils in nonchernozem zone), monografiya, Izhevsk, FGOU VPO Izhevskaya GSKhA, 2006, 436 p.

18. Adamovich A. Productive longevity of eastern galea (*Galega orientalis* Lam.) /grass sward. Søegaard, K. [et al.], (eds) Grassland Farming: Balancing Environmental and Economic Demands. Proceedings of the 18th General Meeting of the European Grassland Federation, Aalborg, Denmark published as Grassland Science in Europe, 2000, Vol. 5, P. 100–103,
19. Allison F. E. Soil organic matter and its role in crop production Amsterdam, London, New-York, 1973, 637 p.
20. Rensberger V. Plant chemical work to keep down weeds, The Washington Post, 1984, December, Friday 21.
21. Schertz D. L. Conservation tillage: an analysis of acreage projections in the United States, J. of Soil and Water Conservation, 1988, Vol. 43, No. 3, P. 256–258.

УДК 582.47

САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ЖЕЛЕЗНОВОДСКОЙ УЛИЦЕ ВАСИЛЬЕВСКОГО ОСТРОВА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

В. Ф. Ковязин, д-р биол. наук, профессор,
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет»,
Васильевский остров, 21 линия, д. 2, г. Санкт-Петербург, Россия, 199026
E-mail: vfkedr@mail.ru

Т. Т. Нгуен, аспирантка,
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
имени С. М. Кирова»,
Институтский переулок, д.5, г. Санкт-Петербург, Россия, 194021
E-mail: thuynghuyenafc@gmail.com

Аннотация. В 2015 году изучалось санитарное состояние зеленых насаждений на Железноводской улице Васильевского острова Санкт-Петербурга. Объектом исследований являются солитеры, древесные куртины и группы зеленых насаждений, их санитарное состояние. При обследовании замерялись дендрометрические показатели деревьев (высота и диаметр), оценивалось состояние растений по кроне и стволу. Авторами предложена методика оценки состояния деревьев в баллах. Эта методика апробирована на древесно-кустарниковых растениях Железноводской улицы Санкт-Петербурга. Установлено, что усыхание кроны интенсивнее проявляется у молодых растений по причине слабого развития корневой системы из-за городских урбанизированных почв. Для деревьев старше 20 лет характерно появление на стволе деревьев механических травм, морозных трещин и сухобочин. Полученные результаты позволили установить санитарное состояние зеленых насаждений различного видового состава и возраста. Выявлены причины поражения растений болезнями и установлена зависимость болезней растений от дендрометрических показателей.

Ключевые слова: Железноводская улица, состояние древесно-кустарниковых растений, дендрометрические и статистические показатели, патологии ствола.

Введение. Условия произрастания древесно-кустарниковых растений в городе существенно отличаются от естественных местобитаний по причине загрязнения атмосферы и педосферы, которые подвержены антропогенному и техногенному воздействию. Почвы представлены супесями, отличительной особенностью которых является заметно выраженная морфологическая гумусность. Высокая насыщенность супеси органическим веществом обуславливает связность субстрата. Растения произрастают на песчаных почвах

темно-серой окраски и комковатой структуры, часто в верхних горизонтах почвы встречаются камни и обломки кирпичей [7].

Название своё улица получила указом Александра III от 16 апреля 1887 года в честь города Железноводска Ставропольского края. Тогда нескольким улицам на Васильевском острове (В.О.) были присвоены имена городов Кавказа; сейчас из них существует только одна - Тифлисская. В 1933 году Железноводская улица немного удлинилась, дойдя до проспекта Кима. На картах 1910-х годов этот

участок имел проектное название «Въездная улица», которое объяснялось тем, что по планам архитектора Ивана Фомина на В.О. предполагалось построить крупный жилой массив «Новый Петербург», и улица должна была служить въездом в этот район [1]. Местонахождение и границы улицы приведены на рисунке 1 [12]. На объекте исследования в середине 50-х годов прошлого века высажены древесные растения в виде следующих архитектурно-художественных композиций: солитеры, древесные куртины и группы. Цель

наших исследований - оценить санитарное состояние зеленых насаждений различных архитектурно-планировочных композиций на Железноводской улице В.О. и предложить мероприятия по повышению устойчивости городской микросистемы. Исследования растений на этом объекте не проводились с момента его создания, поэтому тематика работы является актуальной для Управления садово-паркового хозяйства Санкт-Петербурга, в ведении которого находятся зеленые насаждения общего пользования.



Рис. 1. Карта-схема Железноводского улицы Васильевского острова

Методика. Полевые учеты растений проводились в июле 2015 года полевым методом измерения дендрометрических показателей и оценки состояния каждого дерева. Видовой состав растений устанавливался по определителю [3-5], за основу бралась форма листовой пластинки. Диаметры деревьев замерялись текстолитовой мерной вилкой с ценой деления 0,5 см. Высота деревьев замерялась высотометром Блюме-Лейса. Патологии ствола (механи-

ческие травмы, морозобоины, сухобочины и наросты) отмечались при осмотре каждого дерева. Возраст устанавливался по морфологическим признакам растений и по результатам опроса жильцов данного микрорайона.

Состояние древесных растений оценивалось по степени усыхания кроны и наличию повреждений и заболеваний на стволе дерева. Степень усыхания кроны дерева оценивалась в баллах по следующей шкале [8; 9] (таблица 1).

Таблица 1

Баллы состояния древесных растений

Балл состояния растения	Доля усохших ветвей кроны, %
0	Признаки усыхания кроны отсутствуют
1	Усохло до 25% ветвей кроны
2	Усохло 26-50% ветвей кроны
3	Усохло 51-75% ветвей кроны
4	Усохло более 75% ветвей кроны

При установлении патологии ствола дерева особую трудность представляло определение так называемой "скрытой" гнили. Дело в том, что плодовые тела грибов – возбудите-

лей ядровой гнили – появляются, когда развитие болезни бывает значительным, а её наличие можно установить только по косвенным признакам. Возбудители гнили ядровой древе-

сины растущего дерева проникают обычно через глубокие механические повреждения и сучья, имеющие ядро. Такие сучья часто темноокрашенные, вплоть до черного цвета, пропитаны смолами и дубильными веществами. Местом проникновения возбудителей стволовых гнилей являются подсушенные участки, возникшие после поражения коры и наружных слоев древесины комля [10].

Биологические особенности пород, которые произрастают на улице Железноводской В.О. Санкт-Петербурга, приводятся ниже.

Клен ясенелистный (Acer negundo L.) – дерево до 25 м высотой и в диаметре до 50 см, с широкой развесистой кроной, с серой или темно-серой корой. Молодые побеги зеленые, фиолетовые, красновато-бурые или оливковые, голые, с легко стирающимся сизоватым налетом. Почка яйцевидная, короткочерешковая, покрыта 2, реже 4 наружными чешуями, густо усаженными шелковистыми волосками. Боковые почки длиной 3-7 мм, зачастую прижатые к побегу. Цветочные почки мощные, часто сидят по нескольку вместе. Листья сложные, непарноперистые, с 3-7 зубчатыми или лопастными листочками. Черешки длиной 5-8 см [5].

Клен остролистный (Acer platanoides L.) – листопадное дерево высотой 12-28 м, с широкой, густой шаровидной кроной. Кора молодых деревьев гладкая, серо-коричневая, с возрастом темнеет до почти черной и покрывается длинными, узкими, переплетающимися продольными трещинами. Ветви взрослого дерева крепкие, широкие, направлены вверх; коричневые, либо красновато-серые, с терминальной (верхушечной) зеленой, либо фиолетовой почкой с крупными почечными чешуйками. Листья простые, супротивные, с 5—7 зазубренными, крупнозубчатыми лопастями, на концах лопастей – заостренные, голые, до 18 см в длину. В верхней части – темно-зеленые, снизу – более бледные, осенью приобретают желтую или оранжевую окраску и затем опадают. Из черешков листьев и жилок сломанного листа выделяется характерный молочного цвета сок. Первые 3 года дерево растет довольно быстро, плодоносить начинает через 17 лет. В природе живет до 150 лет [6].

Вяз гладкий (Ulmus laevis Pall.) – дерево высотой до 40 м с широкоцилиндрической, слегка закругленной сверху кроной, живущее до 200—250 лет. В молодом возрасте растет

очень быстро, после 40—50 лет рост его замедляется. Кора буро-коричневая, растрескивающаяся, отслаивается тонкими пластинками. Побеги светло-бурые, блестящие, иногда с седым налетом и чечевичками. Листья простые, яйцевидные или овальные, с заостренной верхушкой, у основания – сильно неравнобокие, темно-зеленого цвета, на коротких черешках. Длина листа до 12 см, ширина до 8 см. Край листовой пластинки двоякозубчатый, верхняя сторона листа блестящая, нижняя – голая или мягкоопушенная [4].

Тополь бальзамический (Populus balsamifera L.) – дерево высотой до 30 м, при диаметре ствола до 4-5 м. Крона раскидистая, широкояйцевидная. Кора гладкая, серая; у старых деревьев внизу ствола – темно-серая, трещиноватая. Побеги цилиндрические или слегка угловатые, бурые, голые. Листья яйцевидно-ланцетные, яйцевидные или эллиптические, длиной 5-12 см, шириной 2,5-7,5 см, при основании – закругленные, постепенно к верхушке – суженные, мелкопильчато-зубчатые, в молодом возрасте – клейкие и опушенные, позже – голые и гладкие, сверху – блестящие, темно-зеленые, снизу – беловатые [11].

Береза повислая (Betula pendula Roth.) при благоприятных условиях достигает 25-30 м в высоту и до 80 см в диаметре. Корневая система березы сильно развита, но проникает в почву неглубоко, поэтому деревья нередко подвергаются ветровалу. Кора у молодых деревьев коричневая, а с восьми – десяти лет белееет. Во взрослом состоянии хорошо отличается от других деревьев по белой коре. У более старых деревьев кора в нижней части ствола становится глубокотрещиноватой, черной. Молодые ветви повисают вниз, что придает кроне березы очень характерный облик. Крона ветвистая, но не густая, ветвление симподиальное. Листья очередные, от ромбически-яйцевидных до треугольно-яйцевидных, 3,5-7 см длины, 2-5 см ширины, заостренные на верхушке с ширококлиновым или почти усеченным основанием, гладкие, в молодом возрасте – клейкие и с обеих сторон гладкие; края двоякозубчатые. Черешки голые длиной 0,8—3 см [3].

Осина (Populus tremula L.) выделяется колонновидным стволом, достигающим 35 м высоты и 1 м в диаметре. Живёт 80—90, редко до 150 лет. Растёт очень быстро, но подверже-

на заболеваниях древесины. Корневая система располагается глубоко. Обильно образует корневые отпрыски. Кора молодых деревьев гладкая, светло-зелёная или зеленовато-серая, ближе к комлю с возрастом растрескивается и темнеет. Древесина белая с зеленоватым оттенком. Листорасположение очерёдное. Листья округлые или ромбические, длиной 3-7 см, острые или тупые на вершине, с округлым основанием, края городчатые, жилкование перистое. Черешки листьев сплюснуты с боков в верхней части, длинные, поэтому листья легко колеблются при движении воздуха. Осенью листья окрашиваются в различные тона – от золотистых до красных [2].

Результаты. Зеленые насаждения Железноводской улицы в основном представлены следующими листовыми породами: клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), клен остролистный (*Acer platanoides* L.), вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.), тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.), береза повислая (*Betula pendula* Roth.) и осина (*Populus tremula* L.). Их количество варьирует от 13 до 62 экземпляров.

Кроме того, в количестве от 2 до 10 экземпляров произрастают следующие древесно-кустарниковые растения: акация желтая (*Caragana arborescens* Lam.), черемуха обыкновенная (*Radus racemosa* Yulib.), дуб череш-

чатый (*Quercus robur* L.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), каштан конский (*Aesculus hippocastanum* L.), сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.), ива разных видов (*Salix* sp.), вишня обыкновенная (*Cerasus vulgaris* Mill.) и яблоня (*Malus* sp.)

На территории улицы встретились 3 группы кустовидного боярышника сибирского (*Rataegus sanguinea* Pall.) по 5-20 стволов, а также кустарники – кизильник обыкновенный (*Cotoneaster intertima* Medic.) – 1 группа (16 штук) и роза иглистая (*Rosa rugosa* Thunb.) – 2 группы (25 и 31 штука). Патологии и наличия вредителей на кустарниках не отмечено.

Состояние древесных растений, произрастающих на Железноводской улице В.О. Санкт-Петербурга, представлено в таблице 2. В таблицу внесено лишь каждое третье дерево по причине невозможности размещения в одной таблице несколько десятков видов.

Древесные породы, произрастающие на Железноводской улице В.О., по состоянию их крон можно расположить по степени их ухудшения следующим образом: вяз гладкий, клен ясенелистный, клен остролистный, тополь бальзамический, береза повислая и осина. С возрастом деревьев балл состояния крон повышается.

Таблица 2

Состояние древесных пород на улице Железноводской В.О. Санкт-Петербурга

Возраст, лет	Диаметр, см	Высота, м	Состояние кроны, балл	Патология ствола					Примечание
				Травмы	Морозобоины	Сухобочины	Гниль	Наросты	
Клен ясенелистный (21 дерево)									
30	20	12	0		+				
15	4	12	0						Многоствольный
10	6	5	0						Многоствольный
10	8	4	2						
15	4	3	2						
15	4	3	2						
30	28	14	0						Два ствола
Клен остролистный (62 дерева)									
25	18	12	1						Два ствола
30	22	11	3						Многоствольный
40	32	18	1-2						Аллея, 50 деревьев
30	20	14	3						
30	20	18	3		+				

Возраст, лет	Диаметр, см	Высота, м	Состояние кроны, балл	Патология ствола					Примечание
				Травмы	Морозобоины	Сухобочины	Гниль	Наросты	
Вяз гладкий (18 деревьев)									
30	25	18	0		+				
30	13	15	1						Многоствольный
30	13	15	1	+					
30	13	8	1		+				
20	16	8	1	+					
50	42	25	4	+					
Тополь бальзамический (25 деревьев)									
50	60	22	0					+	
40	36	28	0						Два ствола
40	56	28	3					+	
40	34	28	4			+			
40	54	28	1			+			
30	37	28	3		+		+		
40	32	12	4			+			
40	28	22	1						Многоствольный
Береза повислая (25 деревьев)									
30	21	15	4						
30	16	12	2						
25	16	12	2						Двухствольная
20	14	12	2						Многоствольная
25	16	12	0						Двухствольная
25	16	12	0	+					
60	40	23	0	+			+		
30	28	22	3	+			+		
Осина (13 деревьев)									
30	33	21	3		+				
30	13	18	2		+				
30	22	18	1						Многоствольная
30	30	22	2		+				
Сирень обыкновенная (5 кустарников)									
	2	2	4						Многоствольная
12	4	4	2						Многоствольная
Ива (5 деревьев)									
15	22	14	3						Многоствольная
25	25	14	2						Двухствольная
Вишня обыкновенная (6 деревьев)									
30	7	2	4						Усохла
25	12	6	4	+					Усохла
Рябина обыкновенная (19 деревьев)									
20	10	8	1						Многоствольная
25	3	2	0						Новые посадки
10	10	4	1	+					
15	14	14	4						Многоствольная
Дуб черешчатый (3 дерева)									
15	12	4	1						Кустистая форма
Яблоня (5 деревьев)									
15	6	3	4						Усохла
10	12	4	4						Усохла
Черемуха обыкновенная (3 дерева)									
10	10	7	3						Многоствольная
Липа мелколистная (5 деревьев)									
25	15	12	2					+	
20	12	9	2					+	
Каштан конский (2 дерева)									
30	18	16	2						
Акация желтая (10 кустарников)									
15	3	2	1-2						группа-10 шт.

Примечание: + означает наличие патологии.

Увеличение этого показателя в ряде случаев можно объяснить более ранней гибелью ослабленных экземпляров. У большинства пород кроны деревьев высоких ступеней толщины в пределах одного возраста усыхают более интенсивно.

У всех пород на коре усыхающих ветвей и побегов имеются плодовые тела грибов – слабых паразитов, что указывает на первичную роль в патологическом процессе факторов внешней среды (почва, увлажнение, экстремальные температуры, загрязненный воздух, антропогенные нагрузки).

Небольшое количество представителей некоторых видов деревьев и кустарников можно объяснить неуправляемым процессом озеленения этой территории жителями города. Из таких посадок лучше всех сохранились липа мелколистная, боярышник сибирский, акация желтая.

Для улучшения санитарного состояния зеленых насаждений на Железноводской улице В.О. предлагаем следующие мероприятия:

- внесение под молодые посадки лесной почвы, органоминеральных удобрений, а при появлении признаков усыхания кроны – делать обработку кроны деревьев мочевиной и микроудобрениями;
- запретить сбрасывание снега на зону произрастания древесной породы;
- провести уборку усыхающих деревьев (усыхание кроны более 50%) и заменить их молодыми, того же вида. В дальнейшем, по мере замены старых молодыми деревьями, высаживать их в шахматном порядке для

предотвращения однобокого развития кроны и наклона ствола;

- вести мониторинг за состоянием особенно толстомерных и высоких деревьев и при появлении признаков гнили, дупел и механических повреждений ствола проводить лечебные мероприятия. При мониторинге повышенное внимание уделять деревьям, отстающим в росте и старым деревьям с большим диаметром;

- сделать ограды по краям аллей с проходами для упорядочения движения пешеходов;
- запретить парковку машин на аллее;
- осуществлять обязательный полив деревьев в засушливые годы;
- при появлении открытых морозобойных трещин и механических повреждений лечить их для предотвращения развития гнили.

Вывод. Исследования зеленых насаждений на Железноводской улице В.О. показали, что в хорошем состоянии на объекте исследования находятся 24,83% деревьев, у которых признаки усыхания кроны отсутствуют, в удовлетворительном состоянии – 57,24% (усохло до 50% ветвей кроны), в неудовлетворительном состоянии – 17,93% (усохло более 51% ветвей кроны). Кроны деревьев высоких ступеней толщины в пределах одного возраста усыхают более интенсивно, по сравнению с тонкими растениями. В очаге усыхания болеют все древесные породы, на коре усыхающих ветвей и побегов имеются плодовые тела грибов – слабых паразитов, что указывает на первичную роль в патологическом процессе факторов внешней среды.

Литература

1. Горбачевич К. С., Хабло Е. П. Почему так названы? О происхождении названий улиц, площадей, островов, рек и мостов Санкт-Петербурга. СПб. : Норинт, 2002. 353 с.
2. *Populus tremula* L. — Тополь дрожащий, или Осина / И. А. Губанов [и др.] // Иллюстрированный определитель растений Средней России. В 3 т. М.: Т-во науч. изд. КМК, Ин-т технолог. иссл., 2003. Т. 2. Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные). С. 11.
3. *Betula pendula* Roth (*B. verrucosa* Ehrh.) – Берёза повислая, или бородавчатая / И. А. Губанов. [и др.] // Иллюстрированный определитель растений Средней России. В 3 т. М.: Т-во науч. изд. КМК, Ин-т технолог. иссл., 2003. Т. 2. Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные). С. 31.
4. *Ulmus laevis* Pall. — Вяз гладкий / И. А. Губанов [и др.] // Иллюстрированный определитель растений Средней России. В 3 т. М.: Т-во науч. изд. КМК, Ин-т технолог. иссл., 2003. Т. 2. Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные). С. 37.
5. *Acer negundo* L. (*Negundo aceroides* Moench) — Клён ясенелистный, или американский / И. А. Губанов [и др.] // Иллюстрированный определитель растений Средней России. В 3 т. М.: Т-во науч. изд. КМК, Ин-т технолог. иссл., 2003. Т. 2. Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные). С. 539.

6. Acer platanoides L. — Клён платановидный, или остролистный / И. А. Губанов [и др.] // Иллюстрированный определитель растений Средней России. В 3 т. М. : Т-во науч. изд. КМК, Ин-т технолог. иссл., 2003. Т. 2. Покрыто-семенные (двудольные: раздельнолепестные). С. 540.
7. Мониторинг почвенно-растительных ресурсов в экосистемах Санкт-Петербурга / В.Ф. Ковязин [и др.]; под ред. В.Ф. Ковязина. СПб. : Изд-во политех. ун-та, 2010. 344с.
8. Ковязин В. Ф., Минкевич И. И., Шабнов В. М. Древесные породы зеленых насаждений Санкт-Петербурга и Пушкина, мониторинг их состояния и способы его улучшения. СПб : Изд-во СПбГПУ, 2002. 88с.
9. Минкевич И. И. Эпифитотии грибных болезней древесных пород. Л. : ЛГУ, 1986. 118с
10. Минкевич И. И., Дорофеева Т. Б., Ковязин В. Ф. Фитопатология. Болезни древесных и кустарниковых пород : учеб. пособ. СПб. : Изд-во «Лань», 2011. 160 с.
11. Соколов С. Я., Шипчинский Н. В., Ярмоленко А. В. Род 3. Populus L. — Тополь // Деревья и кустарники СССР. Дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции. / Ред. тома С. Я. Соколов. М. Л. : Изд-во АН СССР, 1951. Т. II. Покрытосеменные. С. 210–211. 612 с.
12. Трухачева Н. В. Математическая статистика в медико-биологических исследованиях с применением пакета Statistica. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. 384 с.

SANITARY CONDITION OF GREEN SPACE ON ZHELEZNOVODSK STREET ON THE VASILYEVSKY ISLAND OF ST. PETERSBURG

V. F. Koviazin, Dr. Bio. Sci., Professor
Saint-Petersburg Mining University
2, Liniia 21, Vasiliyevsky ostrov, Saint-Petersburg 199026 Russia
E-mail: vfkedr@mail.ru

T. T. Nguyen, Post-Graduate Student,
Saint-Petersburg State Forest Technical University named after S. M. Kirov
5 Institutsky per., Saint-Petersburg 194021 Russia
E-mail: thuynghuyenafc@gmail.com

ABSTRACT

The aim of this work was to study the sanitary condition of green plantings on Zheleznovodsk Street in St. Petersburg. The object of research were tapeworms, tree clumps and groups of green spaces, their health status. The examination was measured on dendrometrical indicators of tree height and diameter, were evaluated as plants on the crown and the trunk. Further, the authors proposes a method of evaluating the condition of trees in points. This method was tested on trees and shrubs plants on Zheleznovodskaya Street of Saint-Petersburg. It is established that the shrinkage of the crown is manifested more intense in young plants, because of poor root development on the city's urbanozem. Trees older than 20 years are characterized by the occurrence of mechanical injuries, frost cracks and dry sides on the trunk of trees. The results obtained allowed establishing the sanitary condition of green plantings of different species composition and age. The causes of the defeat of plant diseases and the dependence of plant diseases from dendrometrical indicators were identified.

Key words: Zheleznovodskaya Street, state of trees and shrubs, dendrometric and statistical indicators, stem pathology.

References

1. Gorbachevich K. S., Khablo E. P. Pochemu tak nazvany? O proiskhozhdenii nazvaniy ulits, ploshchadei, ostrovov, rek i mostov Sankt-Peterburga (Why that name? About origin of streets, squares, islands, rivers and bridges names of Saint-Petersburg), Saint-Petersburg, Norint, 2002, 353 p.
2. Populus tremula L. — Topol' drozhashchii, ili Osina (Populus tremula L. – trembling poplar or aspen), I. A. Gubanov [i dr.], Illyustrirovannyi opredelitel' rastenii Srednei Rossii V 3 t., Moscow, T-vo nauch. izd. KMK, In-t tekhnolog. issl., 2003 T. 2, Pokrytosemennyye (dvudol'nye: razdel'nolepестnye), P. 11.
3. Betula pendula Roth (B. verrucosa Ehrh.) – Bereza povislaya, ili borodavchataya (Silver or warty birch), I. A. Gubanov. [i dr.], Illyustrirovannyi opredelitel' rastenii Srednei Rossii, V 3 t., Moscow, T-vo nauch. izd. KMK, In-t tekhnolog. issl., 2003, T. 2, Pokrytosemennyye (dvudol'nye: razdel'nolepестnye), P. 31.
4. Ulmus laevis Pall. — Vyaz gladkii (Smooth elm), I. A. Gubanov [i dr.], Illyustrirovannyi opredelitel' rastenii Srednei Rossii, V 3 t., Moscow, T-vo nauch. izd. KMK, In-t tekhnolog. issl., 2003, T. 2, Pokrytosemennyye (dvudol'nye: razdel'nolepестnye), P. 37.

5. Acer negundo L. (Negundo aceroides Moench) — Klen yasenelistnyi, ili amerikanskii (Acer negundo L. (Negundo aceroides Moench) – American maple), I. A. Gubanov [i dr.], Illyustrirovannii opredelitel' rastenii Srednei Rossii, V 3 t., Moscow, T-vo nauch. izd. KMK, In-t tekhnolog. issl., 2003, T. 2, Pokrytosemennye (dvudol'nye: razdel'nolepestnye), P. 539.
6. Acer platanoides L. — Klen platanovidnyi, ili ostrolistnyi (. Acer platanoides L. — Norway maple), I. A. Gubanov [i dr.], Illyustrirovannii opredelitel' rastenii Srednei Rossii, V 3 t., Moscow, T-vo nauch. izd. KMK, In-t tekhnolog. issl., 2003, T. 2, Pokrytosemennye (dvudol'nye: razdel'nolepestnye), P. 540.
7. Monitoring pochvenno-rastitel'nykh resursov v ekosistemakh Sankt-Peterburga (Monitoring of soil and plant resources in ecosystems of Saint-Petersburg), V.F. Kovyazin [i dr.], pod red. V.F. Kovyazina, Saint-Petersburg, Izd-vo politekh. un-ta, 2010, 344 p.
8. Kovyazin V. F., Minkevich I. I., Shabnov V. M. Drevesnye porody zelenykh nasazhdenii Sankt-Peterburga i Pushkina, monitoring ikh sostoyaniya i sposoby ego uluchsheniya (Tree species of green plantings in Saint-Petersburg and Pushkin, monitoring of their state and ways of improving), Saint-Petersburg, Izd-vo SPbGPU, 2002, 88 p.
9. Minkevich I. I. Epifitotii gribnykh boleznei drevesnykh porod (Epiphytoses of fungal diseases of trees), Leningrad, LGU, 1986, 118 p.
10. Minkevich I. I., Dorofeeva T. B., Kovyazin V. F. Fitopatologiya. Bolezni drevesnykh i kustarnikovykh porod (Diseases of trees and shrubs), ucheb. posob., Saint-Petersburg, Izd-vo «Lan'», 2011, 160 p.
11. Sokolov S. Ya., Shipchinskii N. V., Yarmolenko A. V. Rod 3. Populus L. — Topol' (Poplar), Derev'ya i kustarniki SSSR, Dikorastushchie, kul'tiviruemye i perspektivnye dlya introduktsii, Red. toma S. Ya. Sokolov. M. L., Izd-vo AN SSSR, 1951, T. II. Pokrytosemennye, pp. 210–211, 612 p.
12. Trukhacheva N. V. Matematicheskaya statistika v mediko-biologicheskikh issledovaniyakh s primeneniem paketa Statistica (Mathematical statistics in medical and biological investigations using Statistica package), Moscow, GEOTAR-Media, 2012, 384 p.

УДК 631.82:633.14:631.445.24

ОТЗЫВЧИВОСТЬ ОЗИМОЙ РЖИ ФАЛЕНСКАЯ 4 НА ДЛИТЕЛЬНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

А. И. Косолапова, д-р с.-х. наук,

ФГБНУ Пермский НИИСХ,

ул. Культуры, 12, с. Лобаново, Пермский край, Россия, 614532

E-mail: pniish@rambler.ru

П. А. Лейних, канд. с.-х. наук; **В. И. Возжаев**, аспирант,

ФГБОУ ВО Пермская ГСХА,

ул. Петропавловская, 23, г. Пермь, Россия, 614990

Аннотация. В 2011-2013 гг. в Пермском крае изучали влияние возрастающих доз минеральных удобрений на агрофизические, агрохимические свойства пахотного слоя и урожайность озимой ржи Фаленская 4. Полевой опыт проводили на дерново-мелкоподзолистой, тяжелосуглинистой почве с содержанием гумуса 1,54 %, рН_{KCl} – 5,01, высокой обеспеченностью фосфором и калием. Исследования проводили в полевом севообороте с чередованием культур: чистый пар – озимая рожь – картофель – яровая пшеница +клевер – клевер 1-2 г.п. – ячмень – овес. Применение минеральных удобрений NPK по 60 кг/га и выше способствовало увеличению содержания гумуса с 1,54 до 2,18 %, подвижного фосфора с 296 до 399, обменного калия с 187 до 324 мг/кг, подкислению почвы и улучшению агрофизических свойств дерново-подзолистой почвы. Улучшение комплекса агрофизических и агрохимических показателей почвы обеспечило повышение урожайности озимой ржи по сравнению с контролем на 1,15-1,47 т/га. Максимальная урожайность в опыте 4,48 т/га отмечена в варианте с внесением дозы минеральных удобрений NPK по 60 кг/га при окупаемости 1 кг NPK прибавкой урожая 8,2 кг. Дальнейшее увеличение доз минеральных удобрений вызывало полегание растений озимой ржи.

Ключевые слова: озимая рожь, минеральные удобрения, агрофизические и агрохимические свойства почвы, урожайность.

Введение. Многолетней практикой установлено, что в Нечерноземной зоне наиболее устойчивые урожаи среди зерновых культур дает озимая рожь [1].

В Пермском крае эта культура также формирует наиболее устойчивые урожаи по сравнению с другими зерновыми культурами.

Озимая рожь имеет широкий спектр использования и отличается исключительно высокой потребительской ценностью. Широкое применение её обусловлено высоким содержанием в зерне полноценных белков, углеводов, витаминов [1-3].

По аминокислотному составу белок озимой ржи более сбалансирован, чем другие зерновые культуры.

Зерно ржи богато витаминами В₁, В₂, А₁, Е, РР и др. Ржаной хлеб необходим человеку, так как содержит различные биологические стимуляторы, которые улучшают обмен веществ и способствуют нормальной деятельности организма. Зерно, солома и полова озимой ржи используются на корм скоту, так как они имеют высокую питательность. Зерно ржи используют в спиртовой и крахмалопаточной продукции [4-6].

Озимая рожь является хорошим предшественником, так как раньше других зерновых культур освобождает поля, что делает возможным провести пожнивное лушение для очистки пахотного слоя от сорняков и других патогенов, вспахать почву в оптимальные сроки.

Озимая рожь наиболее адаптивна и вынослива к стрессовым ситуациям по сравнению с другими зерновыми культурами, она эффективно использует осенне-зимнюю влагу, снижает весенне-летние нагрузки на технические средства, лучше других зерновых культур приспособлена к бедным с повышенной кислотностью дерново-подзолистым почвам и обладает высокой способностью усваивать питательные вещества. Это – надежная страховая культура, которая, независимо от метеорологических условий, способна обеспечить стабильное производство продовольственного зерна [7-10].

Таким образом, расширение посевов озимой ржи обусловлено как экономическими, агротехническими, так и экологическими причинами.

Однако уровень урожайности озимой ржи в Пермском крае остается не высоким, так как дерново-подзолистые почвы характеризуются низким уровнем плодородия. Резервом повышения урожайности озимой ржи и повышения плодородия почвы является внесение минеральных удобрений, которые, поступая в почву, не только улучшают питание растений, но оказывают положительное влияние на комплекс агрофизических и агрохимических свойств дерново-подзолистых почв [11-13].

В связи с поступлением в сельскохозяйственное производство новых интенсивных сортов, к которым относится и Фаленская 4, отзывчивых на внесение минеральных удобрений, разработка рациональной экологически и экономически оправданной системы удобрений является актуальной проблемой.

Цель исследований – установить оптимальную норму минеральных удобрений для озимой ржи сорта Фаленская 4, обеспечивающую стабильное формирование урожайности и сохранение плодородия почвы.

Методика. Изучение эффективности применения минеральных удобрений под озимую рожь проводили в полевом длительном опыте на дерново-мелкоподзолистой, тяжело-суглинистой почве с содержанием гумуса 1,54 %, рН_{KCl} – 5,01, высокой обеспеченностью фосфором и калием.

Схема опыта:

1. Без удобрений – контроль;
2. N₃₀ P₃₀ K₃₀;
3. N₆₀ P₆₀ K₆₀;
4. N₉₀ P₉₀ K₉₀;
5. N₁₂₀ P₁₂₀ K₁₂₀;
6. N₁₅₀ P₁₅₀ K₁₅₀.

Повторность в опыте 4-кратная, размещение вариантов последовательное. Общая площадь делянки – 100 м², учетная – 63 м².

Опыт заложен в трех закладках во времени и в пространстве. Минеральные удобрения в течение 5-ти ротаций севооборота вносили под зерновые культуры и картофель. На кле-

вере изучали последствие. В качестве удобрений применяли аммиачную селитру, простой суперфосфат, хлористый калий. Под озимую рожь вносили осенью под предпосевную культивацию фосфорно-калийные удобрения, азотные – дробно: N_{30} – осенью, N_{30-120} – весной в подкормку.

Исследования проводили в полевом севообороте с чередованием культур: чистый пар – озимая рожь – картофель – яровая пшеница + клевер – клевер 1-2 г.п. – ячмень – овес.

В данной статье представлены результаты исследований по озимой ржи в шестой ротации севооборота по трем закладкам.

Метеорологические условия в годы проведения опыта были удовлетворительными для перезимовки озимой ржи. Наиболее благоприятные метеорологические условия в течение вегетационного периода для роста и развития озимой ржи в период исследований отмечены в 2011 году. Вегетационные периоды 2012-2013 гг. характеризовались перепадами среднесуточной температуры воздуха и осадков. Был отмечен возврат холодов во второй декаде мая, резкое повышение температуры – в третьей. Аномально жарким был июнь при недостаточном выпадении осадков (50% от нормы). В июле и августе сумма осадков и среднесуточная температура воздуха были близки к средним многолетним данным, однако в третьей декаде июля наблюдались ливневые осадки с превышением нормы на 50%, в первой декаде августа отмечены заморозки.

Результаты. Важным условием получения стабильных урожаев зерна озимой ржи является сбалансированность элементов питания. Создание благоприятных условий питания для роста и развития растений повышает их устойчивость против стрессовых факторов, обусловленных почвенными и климатическими условиями.

Минеральное питание растений – основной и наиболее доступный фактор для регулирования формирования урожая. Сбалансированное питание растений позволяет сформировать высокую урожайность с хорошими качественными показателями зерна и соломы и косвенно, за счет развития мощной корневой системы, улучшить агрофизические свойства почвы [11-12].

Среди показателей плодородия дерново-подзолистой почвы важная роль отводится агрофизическим свойствам, которые регулируют протекающие в ней водно-физические процессы и осуществляют направленное действие на формирование урожайности озимой ржи. Водный, тепловой и пищевой режимы зависят в значительной степени от сложения почвы, показателем которого является объемная масса. В годы исследований в осенне-зимний период не отмечено существенного уплотнения почвы, так как она промерзала на достаточную глубину и не дала усадку.

В фазу кущения озимой ржи в среднем за три года плотность пахотного слоя была на уровне оптимальных показателей для зерновых культур и составила 1,22-1,26 г/см³. Минеральные удобрения не оказывают прямого действия на агрофизические свойства почвы, улучшение их произошло за счет растений озимой ржи. Интенсивный прирост вегетативной и корневой массы при внесении полного минерального удобрения (NPK) по 60 кг д.в. и выше достоверно снижал плотность почвы по сравнению с контролем, НСР - 0,02 г/см³.

Аномальные климатические явления (перепады температуры воздуха, засушливые явления в течение вегетационного периода озимой ржи) способствовали уплотнению почвы с фазы выхода в трубку (1,35-1,40 г/м³) до уборки (1,52-1,63 г/м³). Однако, сбалансированное питание растений полным минеральным удобрением по 60 кг д.в. и выше, и за счет этого формирования мощной корневой системы, обеспечивают более рыхлое сложение пахотного слоя.

Важным показателем плодородия почвы является ее структура. Формирование почвенных агрегатов происходит под влиянием многих факторов и, прежде всего, связанных с климатом. Внесение минеральных удобрений способствовало увеличению содержания агрономически ценной фракции и, в первую очередь, за счет пылеватой ее части. Оструктурирование почвы обусловлено активностью микробоценоза за счет обеспечения элементами питания (рисунок).

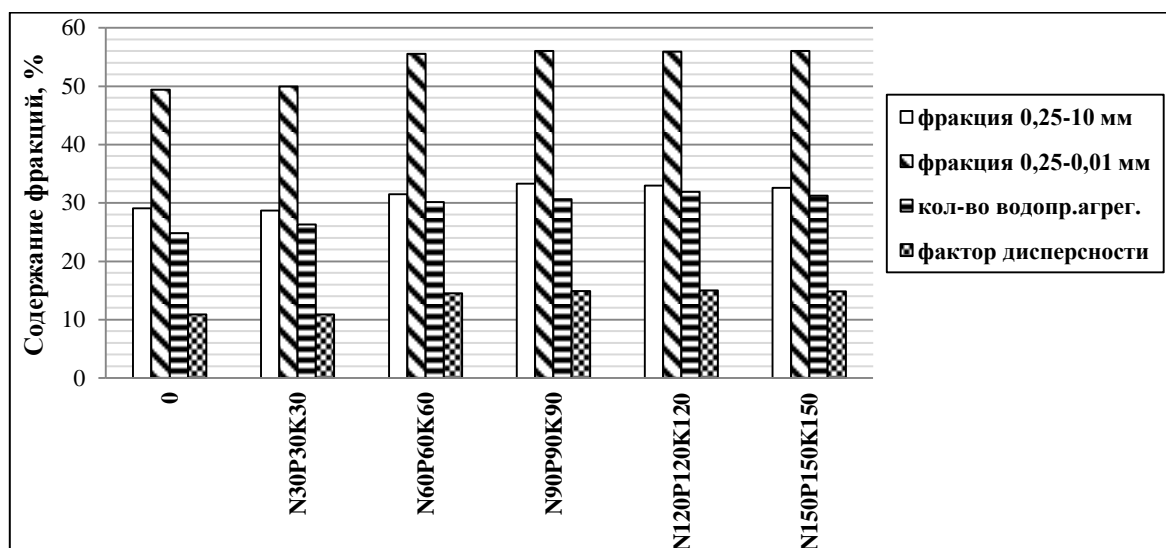


Рис. Структура дерново-мелкоподзолистой почвы в слое 0-20 см, среднее за 2011-2013 гг.

Ценным показателем структуры почвы является водопрочность, которая зависит от влажности, температуры, биологической активности и поступления в почву органического вещества пожнивно-корневых остатков.

При повышении дозы минеральных удобрений до 60 кг д.в. и выше этот показатель увеличивался, так как в этих вариантах

растения были более развиты за счет улучшения питания и формирования большей корневой массы, которая осталась в почве.

Увеличение дозы минеральных удобрений способствовало повышению содержания гумуса в пахотном слое с 1,54 до 2,18 %, подвижного фосфора – с 296 до 399, обменного калия – с 171 до 324 мг/кг почвы (таблица 1).

Таблица 1

Влияние возрастающих доз минеральных удобрений на агрохимические показатели дерново-мелкоподзолистой почвы, 0 -20 см

Варианты	Гумус, %	рН _{ксл}	ммоль/100 г почвы			Содержание мг/кг	
			Нг	S	ЕКО	P ₂ O ₅	K ₂ O
000 – без удобрений	1,54	5,01	2,20	19,8	22,00	296	187
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1,66	5,12	2,18	20,3	22,48	303	171
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	2,08	5,00	2,30	21,7	24,00	330	213
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	2,12	4,94	2,67	21,3	24,97	385	293
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,18	4,91	3,01	20,7	23,71	391	305
N ₁₅₀ P ₁₅₀ K ₁₅₀	2,17	4,82	3,05	20,5	23,55	399	324
НСР ₀₅	0,21	F _ф < F _т	0,10	F _ф < F _т		56	60

Внесение минеральных удобрений 90 кг д.в./га и выше способствовало подкислению почвы: при этом отмечено повышение гидролитической кислотности.

Увеличение содержания гумуса, подвижного фосфора и обменного калия, улучшение агрофизических свойств почвы, несмотря на недостаток влаги в почве в отдельные периоды вегетации, обеспечило формирование урожайности озимой ржи свыше 3,5 т/га, прибавка к контролю составила 0,31-1,47 т/га (таблица 2).

В варианте с внесением минеральных удобрений NPK по 30 кг/га весной растения озимой ржи отставали в росте, слабее кустились по сравнению с дозой NPK по 60 кг/га и выше. Это объясняется тем, что озимая рожь весной отрастает рано, микробиологическая деятельность в почве в этот период развита слабо, поэтому мобилизация азота происходит медленно, и растения испытывают недостаток в этом элементе.

Таблица 2

Влияние возрастающих доз минеральных удобрений на урожайность озимой ржи, т/га

Варианты	Годы учета			В среднем за 3 года	Отклонение		Окупаемость 1 кг д.в. NPK/кг
	2011	2012	2013		т/га	%	
Контроль, без удобрений	3,67	3,05	2,31	3,01	-	-	
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,87	3,22	2,87	3,32	0,31	10,3	3,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	5,10	3,94	4,39	4,48	1,47	48,8	8,2
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	4,84	3,87	4,03	4,25	1,24	41,2	4,6
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	4,92	3,92	3,65	4,16	1,15	38,2	3,2
N ₁₅₀ P ₁₅₀ K ₁₅₀	4,97	3,95	3,61	4,18	1,17	38,9	3,2
HCP ₀₅					0,53		

Высокие прибавки урожая озимой ржи при внесении минеральных удобрений в умеренной дозе (NPK по 60 кг д.в./га) и повышенных количествах (NPK по 90-150 кг д.в./га) получены за счет большего количества зерен в колосе и массы 1000 семян в этих вариантах по сравнению с контролем на 30- 62 %.

Максимальная урожайность озимой ржи 4,48 т/га получена при внесении NPK по 60 кг/га. Окупаемость 1 кг NPK прибавкой урожая составила 8,2 кг.

Высокие дозы азотных удобрений, независимо от уровня фосфорно-калийного питания, вызывали полегание посевов и потери при уборке.

Выводы. Неравномерное распределение тепла и осадков в течение вегетационных периодов 2011-2013 гг. ухудшало агрофизические свойства почвы. Плотность сложения

пахотного слоя увеличилась с 1,18-1,23 – в фазу кущения, до 1,54-1,61 г/см³ – в фазу молочной спелости.

Внесение минеральных удобрений NPK 60 кг д.в. /га и выше способствовало увеличению содержания агрономически ценной фракции, прежде всего, за счет её пылевой части, повышению водопропускности агрегатов, содержанию гумуса в пахотном слое с 1,54 до 2,18 %, накоплению подвижного фосфора и обменного калия, подкислению почвы.

Улучшение комплекса агрохимических и агрофизических свойств почвы повысило урожайность озимой ржи по сравнению с контролем на 0,31-1,47 т/га.

Максимальная урожайность озимой ржи в опыте 4,48 т/га получена при внесении NPK по 60 кг/га с окупаемостью 1 кг NPK прибавкой урожая 8,2 кг.

Литература

1. Кедрова Л. И. Озимая рожь в Северо-Восточном регионе России. Киров : НИИСХ Северо-Востока, 2000. 158 с.
2. Исагилов Р. Р., Нурлыгаянов Р. Б., Ванюшина Т. Н. Качество и технология производства продовольственного зерна озимой ржи. М. : Агро-Пресс, 2001. 224 с.
3. Сысуев В. А., Кедрова Л. И. Энергия ржи для здоровья человека. Киров : НИИСХ Северо-Востока, 2000. 158 с.
4. Кобылянский В. Д., Солдухина О.В. Элементы технологии селекции озимой ржи с низким содержанием водорастворимых пентозанов в зерне // Озимая рожь: селекция, семеноводство, технология и переработка. Екатеринбург, 2012. С. 20–24.
5. Шерстнёв Н. В. Озимая рожь в Сибири и на Урале. Россельхозиздат. 1980. С. 91–105.
6. Брагин В. Н., Юмашев Х.С. Эффективность азотных удобрений на озимой ржи в условиях лесостепного ландшафта // Материалы Всерос. науч.-практич. конф. (Озимая рожь. Селекция, семеноводство. Технологии и переработка). Екатеринбург : ГНУ НИИСХ Россельхозакадемии, 2012. С.160–163.
7. Бражников П. Н. Озимая рожь в Северной таежной зоне. // Продовольственная безопасность Северного Приобья. Колпашево. 2008. С. 49–53.
8. Сысуев В. А., Кедрова Л. И., Лаптева Н.К. Озимая рожь. Возделывание, использование на пищевые, кормовые и технические цели. Проблемы решения. М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2007. 172 с.
9. Huy N.V., Ikawa Y Liming acid soils of Hawaii // Agronomy and Soils. 1997. Nov. P.1–3.
10. Mukula, Jaakko; Rantanen. Climatic risks to the yield and duality of field crops in Finland: III. Winter rye 1969-1986/Annales Agriculturae Fenniae. 1989. N 1. P. 3–11.
11. Тараканова Н. Я. Изменение плодородия дерново-сильнопodzolistых тяжелых почв и продуктивность культур полевых севооборота под влиянием длительного применения удобрений : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. М., 1985. 24 с.
12. Гомонова Н. Ф. Эколого-агрохимические функции удобрений при их длительном применении (50 лет) в агроценозе на дерново-подzolistой почве : автореф. дисс. ... д-ра. биол. наук. М., 2010. 48 с.
13. Митрофанова Е. М. Кислотоустойчивые сорта полевых культур. Эффективность применения в Предуралье. Lambert Academie Publishing Saarbrucken. Germany. 2013. С. 21–26.

RESPONSE OF FALENSKAIA 4 WINTER RYE TO LONG-TERM APPLICATION OF FERTILIZERS

A. I. Kosolapova, Dr. Agr. Sci.,
Perm Agricultural Scientific Research Institute
12 Kultury St., Lobanovo 614532 Russia
E-mail: pniish@rambler.ru

P. A. Leinikh, Cand. Agr. Sci.; **V. I. Vozzhaev**, Post-Graduate Student,
Perm State Agricultural Academy
23 Petropavlovskaya St., Perm 614990 Russia

ABSTRACT

Influence of increasing doses of mineral fertilizers on complex of agrophysical and agrochemical properties of the arable layer and yield of Falenskaia 4 winter rye was established during the long-term field test on sod-podzolic soil in 2011-2013. Field experiment was laid down on sod - small podzolic, heavy loamy soil with humus content 1.54%, pH_{KCl} – 5.01, with high phosphorus and potassium. Investigations were conducted in field crop rotation: fallow – winter rye – potato – spring wheat – clover 1st, 2nd year of use – barley – oats. Long-term (over 40 years) application of fertilizers NPK 60 kg of active material per hectare contributed to increase of humus content from 1.54 to 2.18 %, labile phosphorus from 296 to 399, exchange potassium from 187 to 324 mg/kg, and acidification of soil. Improved nutritional conditions due to accumulation of organic substances coming with root remains and crop residues, and plant food compounds contributed to increase in winter rye yield of 1.15 – 1.47 t/ha over control. Maximum yield in the test was noted in the variant where the dose of mineral fertilizers applied was active material NPK 60 kg/ha, amounted to 4.48 t/ha showing payback of 1 kg of active material NPK by yield increase of 8.2 kg. Further increase of doses of mineral fertilizers resulted in winter rye lodging.

Key words: winter rye, mineral fertilizers, agrophysical and agrochemical properties of soil, yield.

References

1. Kedrova L. I. Ozimaya rozh' v Severo-Vostochnom regione Rossii (Winter rye in Northern-Eastern region of Russia), Kirov, NIISKh Severo-Vostoka, 2000, 158 p.
2. Ismagilov R. R., Nurlygayanov R. B., Vanyushina T. N. Kachestvo i tekhnologiya proizvodstva prodovol'stvennogo zerna ozimoi rzhii (Quality and technology of winter rye food grain production), Moscow, Agro-Press, 2001, 224 p.
3. Sysuev V. A., Kedrova L. I. Energiya rzhii dlya zdorov'ya cheloveka (Energy of rye for human's health), Kirov, NIISKh Severo-Vostoka, 2000, 158 p.
4. Kobylanskii V. D., Solodukhina O.V. Elementy tekhnologii selektsii ozimoi rzhii s nizkim sodержaniem vodorastvorimykh pentozanov v zerne (Selection technology elements for winter rye with low content of water soluble pentosans in grain), Ozimaya rozh': selektsiya, semenovodstvo, tekhnologiya i pererabotka, Ekaterinburg, 2012, pp. 20–24.
5. Sherstnev N. V. Ozimaya rozh' v Sibiri i na Urale (Winter rye in the Urals and Siberia), Rossel'khozizdat 1980, pp. 91–105.
6. Bragin V. N., Yumashev Kh.S. Effektivnost' azotnykh udobrenii na ozimoi rzhii v usloviyakh lesostepnogo landshafta (Nitrogen fertilizers effectiveness for winter rye in forest-steppe landscape), Materialy Vseros. nauch.-praktich. konf. (Ozimaya rozh'. Selektsiya, semenovodstvo. Tekhnologii i pererabotka), Ekaterinburg, GNU NIISKh Rossel'khozakademii, 2012, pp. 160–163.
7. Brazhnikov P. N. Ozimaya rozh' v Severnoi taezhnoi zone (Winter rye in Northern taiga zone), Prodovol'stvennaya bezopasnost' Severnogo Priob'ya, Kolpashevo, 2008, pp. 49–53.
8. Sysuev V. A., Kedrova L. I., Lapteva N.K. Ozimaya rozh'. Vozdelyvanie, ispol'zovanie na pishchevye, kormovye i tekhnicheskie tseli. Problemy resheniya (Winter rye. Growing, usage for food, fodder and technical purposes), Moscow, FGNU «Rosinformagrotekh», 2007, 172 p.
9. Huy N.V., Ikawa Y Liming acid soils of Hawaii, Agronomy and Soils 1997, Nov, pp. 1–3.
10. Mukula, Jaakko; Rantanen. Climatic risks to the yield and duality of field crops in Finland: Sh. Winter rye 1969-1986/Annales Agriculturae Fenniae, 1989, N 1, pp. 3–11.
11. Tarakanova N. Ya. Izmenenie plodorodiya dernovo-sil'nopodzolistykh tyazhelykh pochv i produktivnost' kul'tur polevogo sevooborota pod vliyaniem dlitel'nogo primeneniya udobrenii (Change of fertility in sod-heavy podzolic taiga soils and productivity of field crop rotation under long-term fertilizer application), avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk Moscow, 1985, 24 p.
12. Gomonova N. F. Ekologo-agrokhimicheskie funktsii udobrenii pri ikh dlitel'nom primeneni (50 let) v agrotsenozе na dernovo-podzolistoi pochve (Ecological-agrochemical functions of fertilizers long-term applied (50 years) in agrocenosis on sod-podzolic soil) : avtoref. diss. ... d-ra. biol. nauk, Moscow, 2010, 48 p.
13. Mitrofanova E. M. Kislotoustoichivye sorta polevykh kul'tur. Effektivnost' primeneniya v Predural'e (Acid-resistant varieties of field crops), Lambert Academie Publishing Saarbrucken, Germany, 2013, pp. 21–26.

ВЛИЯНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ЗАПАСЫ ПРОДУКТИВНОЙ ВЛАГИ И АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО

Е. В. Кузина, канд. с.-х. наук,
ФГБНУ «Ульяновский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,
ул. Институтская, 19, пос. Тимирязевский, Ульяновский район, Ульяновская область,
Россия, 433315
E-mail: elena.kuzina@autorambler.ru

Аннотация. Исследования проводили на опытном поле ФГБНУ Ульяновского НИИСХ в 2013-2015 годах в зернопаровом севообороте, со следующим чередованием культур: чистый пар - озимая пшеница - яровая пшеница, сидеральный пар (горчица), озимая пшеница. В статье описаны результаты исследований по изучению эффективности обычной отвальной и безотвальной, а также мелкой мульчирующей, нулевой и гребнекулисной обработки почвы. За контроль в опытах была принята осенняя вспашка на 20-22 см. (ПЛН-4-35). Проанализированы агрофизические свойства и водный режим почвы, показаны преимущества и перспективы использования инновационных гребнекулисных способов обработки почвы под озимую пшеницу. Установлено, что наиболее благоприятная в агрономическом отношении комковато-зернистая макроструктура с размером агрегатов от 0,25 до 10 мм составляла при вспашке 75,2 %, а по беспашотным вариантам 75,6-76,5 %. При применении гребнекулисных обработок плотность почвы соответствовала оптимальному значению для роста и развития растений озимой пшеницы (1,26-1,27 г/см³), содержание водопрочных агрегатов (диаметром >0,25 мм) по сравнению со вспашкой возрастало на 1,6-4,6 %, за счет создания водоемкого гребнекулисного микрорельефа отмечался более благоприятный режим увлажнения по отношению к контролю в пахотном слое на 17-35 %, в метровом слое – на 13-23%, повышалась эффективность использования влаги более чем на 12-19 %.

Ключевые слова: обработка почвы, гребнекулисные кулисы, агрофизические показатели, плотность сложения, продуктивная влага, озимая пшеница.

Введение. Система обработки почвы в условиях Ульяновской области требует своего совершенствования. Применяемая в настоящее время преимущественно разноглубинная отвальная обработка почвы (57% от общей обрабатываемой площади) позволяет получать сравнительно высокие урожаи сельскохозяйственных культур. Однако часто повторяющиеся засухи, недостаток влаги во время вегетации растений, сильные ветры как в теплое время года, так и в холодное, приводящие к большим потерям влаги, дают резкие колебания в урожае высеваемых культур и вызывают, таким образом, неустойчивость и нестабильность земледелия [9].

Оптимизация системы основной обработки почвы для зернопаровых севооборотов в условиях Среднего Поволжья должна идти в

направлении ее дифференциации по глубине и способам, при этом, удовлетворяя требованиям высокоэффективного земледелия и охраны окружающей среды. Для направленной оптимизации агрофизических свойств черноземов и правильного выбора приемов, глубин и систем обработки необходимо знать степень их влияния на изменение этих свойств почвы в естественной полевой обстановке [3]. Определенный интерес к почвозащитным технологиям в Ульяновской области, сочетание операций при их использовании, недостаточные сведения о влиянии комбинированных орудий на агрофизические свойства и водный режим почвы делают актуальными проводимые нами исследования.

Методика. Исследования проведены в 2013-2015 годах на опытных полях в лабора-

тории обработки почвы Ульяновского НИИСХ. Целью исследований было проведение сравнительной оценки различных способов обработки почвы с использованием комбинированных почвообрабатывающих орудий, позволяющих повысить производство сельскохозяйственной продукции и эффективно использовать природно-ресурсный потенциал агроландшафтов.

Схема опыта включала следующие способы обработки почвы: вспашка на 20-22 см (ПЛН-4-35), безотвальная – на 20-22 см (стойки СибИМЭ), гребнекулисная – на 10-12 см (ОП-3С), мелкая – на 10-12 см (ОПО-4,25, КПИР-3,6), без основной осенней обработки, лущение со стернеукладчиком на 6-8 см (ОП-3С), гребнекулисная с почвоуглублением до 30-32 см (ОП-3С). За контроль была принята отвальная система основной обработки почвы на 20-22 см. Для посева использован районированный сорт озимой пшеницы Харьковская 92.

Опыт со способами обработки был заложен методом расщепленных делянок. Повторность опыта четырехкратная, размещение делянок систематическое в два яруса. Размер делянок по основной обработке почвы – 900 м², посевных делянок – 300 м², учетной площади – 150 м².

Почва опытного участка представлена слабовыщелоченным тяжелосуглинистым черноземом на желто-бурой карбонатной глине. Пахотный слой характеризуется следующими показателями: гранулометрический состав почв тяжелосуглинистый, (частиц 0,01 мм – 45%). Мощность гумусового горизонта 79 см, содержание гумуса 5,2 %, реакция рН водной вытяжки верхнего горизонта 7,0 вниз по профилю увеличивается до 8,1.

При закладке опытов и проведении других исследований и наблюдений руководствовались методическими указаниями Б.А. Доспехова [2]. Анализы почвы для определения агрофизических свойств и влажности выполнены в аналитической лаборатории ФГБНУ Ульяновского НИИСХ.

Структурно-агрегатный состав почвы определялся методом сухого и мокрого просеивания по Н.И. Савинову. Почва фракционировалась на ситах в воздушно-сухом состоянии (сухое просеивание). Средняя проба 2,5 кг разделялась на фракции: 10, 10-7, 7-5, 5-3, 3-2, 2-1, 1-0,5, 0,5-0,25 и 0,25 мм. Каждая фракция

собиралась отдельно, взвешивалась, и рассчитывалось ее процентное содержание, фракцию менее 0,25 мм рассчитывали по разности между взятой для анализа почвой и суммой фракций более 0,25 мм. За 100 % принималась вся взятая для анализа навеска.

Влажность почвы определялась термостатно-весовым методом. Пробы отбирались на двух несмежных повторностях по две скважины послойно через 10 см глубиной до 1 м перед устойчивым замерзанием почвы, весной и после уборки. Взятые образцы помещались в бьюксы, взвешивались, высушивались при температуре 105⁰ С в течение 6 часов. Содержание влаги в почве вычислялось в % от абсолютно-сухой почвы и в мм продуктивной влаги (ГОСТ28268-89).

Плотность сложения почвы определялась методом режущих колец (Кауричев, 1980 г.) [6] путем отбора проб с ненарушенным сложением (г/см³) в первой и третьей повторностях, образцы отбирались в два срока на глубину 30 см через каждые 10 см.

Анализ метеорологических условий за годы исследований показал, что осенью 2012 года наблюдалась теплая с обильными дождями погода. Осадков с 30 августа по октябрь выпало 138 мм, при норме 100 мм. Осень 2013 года характеризовалась обилием осадков. Дожди, выпадавшие в сентябре в течение 22 дней, в сумме за месяц составили 173 мм при норме 47 мм (368 % от нормы). В сентябре 2014 года было тепло и сухо. Осадки, выпадавшие в августе в количестве 73,4 мм (125% от нормы), создавали благоприятные условия для всходов озимых. Запасы продуктивной влаги в почве во все изучаемые годы оказались достаточными для хороших всходов и развития растений озимой пшеницы. Условия перезимовки за годы исследований в целом были благоприятные.

Весна 2013 года характеризовалась повышенным температурным режимом и отсутствием осадков, приведшим к засушливым явлениям. ГТК в этот период составил 0,4. В конце мая и в начале июня при высоте 60-70 см озимые заколосились, влагообеспеченность растений была умеренно достаточной, условия для налива зерна были благоприятными.

Весенне-летний период 2014 года характеризовался повышенным температурным режимом, за исключением июня, и су-

щественным дефицитом осадков во весь период вегетации.

Средние суточные температуры воздуха с мая по август превысили норму на 1-4°C.

В апреле 2015 года на фоне высоких температур ежедневно выпадали обильные осадки. Май характеризовался засушливой и жаркой погодой. В июне на фоне высоких температур в отдельные дни шли ливневые дожди, сумма за месяц составила 55,8 мм при норме 47 мм. В июле было прохладно и дождливо.

За период вегетации озимой пшеницы (сентябрь-октябрь и апрель-июль) в 2012-2013 г. накопилось 1730°C, в 2013-2014 г. – 1479 °С, в 2014-2015 г. – 1563,8 °С активных температур при норме 1366 °С. Осадков за эти периоды выпало 284 мм, 265 мм, 184 мм (105, 98, 68% от нормы 271 мм).

Результаты. Центральное место в физике почв занимает изучение их плотности сложения. Плотность твердой среды почвы зависит от химического и минералогического состава. Полевые опыты, проведенные в разных поч-

венно-климатических зонах, показывают, что чем больше величина равновесной массы по отношению к оптимальной для растений, тем чаще и глубже должна быть механическая обработка, а при их совпадении обработки можно исключить. В многочисленных исследованиях установлено, что черноземные почвы обладают устойчивым сложением, «равновесная» плотность, мало изменяющаяся во времени, находится на уровне оптимальных показателей для развития зерновых культур [1,3,5,7]. Этот факт дает основание уменьшить интенсивность обработки по глубине и кратности за счет минимализации ее приемов.

Наши наблюдения за физическим состоянием пахотного слоя почвы дали возможность выявить действие различных приемов и систем обработки на его плотность сложения и структурные качества. Весной, в период возобновления вегетации озимой пшеницы слои почвы в интервале 0-30 см на различных вариантах обработки имели плотность сложения в пределах 1,26-1,31 г/см³ (таблица 1).

Таблица 1

Изменение плотности сложения пахотного слоя почвы в зависимости от способов основной обработки почвы, г/см³ (2013-2015 гг.)

Варианты	Слои почвы, г/см ³			
	0-10	10-20	20-30	0-30
весной				
Вспашка на 20-22 см	1,22	1,33	1,27	1,27
Безотвальная на 20-22 см	1,17	1,31	1,32	1,27
Гребнекульная-10-12см	1,15	1,37	1,29	1,27
Мелкая на 10-12 см	1,18	1,34	1,31	1,28
Без основной осенней обработки	1,23	1,37	1,32	1,31
Лущение со стернеукладчиком на 6-8см	1,24	1,33	1,29	1,29
Гребнекульная с почвоуглублением до 30-32см	1,22	1,34	1,22	1,26
перед уборкой				
Вспашка на 20-22 см	1,26	1,26	1,25	1,26
Безотвальная на 20-22 см	1,12	1,25	1,27	1,21
Гребнекульная-10-12см	1,11	1,26	1,26	1,21
Мелкая на 10-12 см	1,17	1,27	1,29	1,24
Без основной осенней обработки	1,10	1,24	1,27	1,20
Лущение со стернеукладчиком на 6-8см	1,12	1,24	1,27	1,21
Гребнекульная с почвоуглублением до 30-32см	1,14	1,24	1,24	1,21

«Нулевая» обработка способствовала уплотнению почвы на 0,04 г/см³ по сравнению со вспашкой. На вариантах гребнекульной и безотвальной обработки почвы плотность сложения была или одинаковой, или незначительно ниже, чем на вспашке и составила 1,26-1,27 г/см³, а на вариантах мелкой и поверхностной обработки она занимала промежуточное положение между «нулевой» и остальными

обработками, изучаемыми в опыте 1,28-1,29 г/см³. Но уплотнение не на одном из вариантов обработки почвы не выходило за рамки оптимальных параметров для роста и развития растений озимой пшеницы.

Под действием метеорологических условий к уборке культуры на всех вариантах обработки наблюдалось разуплотнение почвы. Два года из трех изучаемых характеризова-

лись наличием обильных ливневых осадков. В июле в 2013 г. выпало 93,4 мм, 2015 г. – 62,3 мм при среднемноголетней норме 54 мм. В июне 2014 и 2015 года выпало 52,8 и 55,8 мм при норме 47 мм. Усредненные за три года данные показывают, что запасы продуктивной влаги в пахотном слое к уборке культуры были выше весенних в среднем на 35%. После промачивания пахотного слоя дождями почва заметно размягчалась, и особенно это было видно на беспашотных вариантах.

Амплитуда колебаний, изменения плотности сложения пахотного слоя почвы между весенними и осенними показателями составляла на вспашке 0,01; глубоком рыхлении и гребнекулисных обработках – 0,05-0,06, без осенней обработки – 0,11 г/см³.

Совершенствование систем обработки почвы – это не только рост урожаев, но и создание экологически чистых агроландшафтов. По этим соображениям вполне обоснованно внимание исследователей к изучению обработки почвы как фактору регулирования ее агрофизического состояния, в том числе структуры [9, 11, 15, 16]. Черноземы лесостепи Поволжья по генетическим особенностям обладают хорошей структурностью, которая в наших опытах мало зависела от способов основной обработки почвы. Наиболее благоприятная в агрономическом отношении комковато-зернистая макроструктура с размером агрегатов от 0,25 до 10 мм составляла по вспашке 75,2 %, а по беспашотным вариантам – 75,6-76,5 %.

Результаты опыта показали, что беспашотные обработки положительно влияли не только на структурно-агрегатный состав почвы, но и на увеличение водопрочности почвенной структуры. Содержание водопрочных агрегатов (диаметром >0,25 мм) по вариантам обработки изменялось от 78,7 до 83,9 %.

Наблюдалось увеличение содержания водопрочной структуры в пахотном слое при гребнекулисной обработке на 1,6-4,6 %, без обработки и мелкой обработки – на 1,2-0,7 %, по сравнению со вспашкой. Различия между отвальной и безотвальной обработкой на одинаковую глубину были не существенными и находились в пределах 0,6 % в пользу отвальной обработки.

Структурно агрегатный состав пахотного слоя существенно влияет на условия роста растений, изменяя физические свойства почвы.

Они, в свою очередь, оказывают влияние на воздушный, тепловой и водный режимы [5].

Среди факторов жизни растений влаге принадлежит первое место по размерам потребления ее растениями и по заботам, связанным с обеспечением растений водой. Основными факторами формирования продуктивной влаги почвенного 1,5 м слоя почвы являются запасы осенних осадков и влаги в снеговом покрове [10]. Обработке почвы отводится большая роль в накоплении, сохранении и рациональном использовании почвенной влаги, на формировании урожая. Черноземная зона в целом имеет недостаточное увлажнение, поэтому в условиях лесостепной полосы урожаи в значительной степени определяются увлажнением почв. В связи с этим для более полного использования высокого естественного плодородия черноземных почв необходимо проведение мероприятий, направленных на накопление и сохранение влаги в почвах.

Для качественной влагозарядки почвы в хозяйстве нужно иметь щелерез, плоскорез, глубокорыхлитель, при помощи которых можно нарезать щели или проводить рыхление. Щелевание позволяет запасти дополнительно больше влаги для будущего урожая. Недаром такую технологию называют малым орошением. В подавляющем большинстве хозяйств области давно перестали применять влагонакопительные мероприятия: щелевание, посев кулис из высокостебельных растений, снегопахи и т.д. Эту проблему можно в полной мере решить применением инновационных комбинированных многофункциональных орудий ОП-3С, ОП-6С, предложенных в ГНУ НИИСХ Юго-Востока (патенты: 2294070, 2318303). Эти орудия при выполнении гребнекулисной технологии обеспечивают минимализацию обработки почвы, лучшие влагонакопительные и почвозащитные свойства. Конструкции этих машин позволяют в процессе гребнекулисной обработки почвы выполнять за один проход несколько технологических операций: создавать минерализованные полосы, формировать гребнестерневые кулисы и локальные водопоглощающие элементы [8, 12, 13].

В процессе исследований нами установлено, что за анализируемые годы стерневые фоны, кроме варианта без основной осенней обработки, были лучше обеспечены продук-

тивной влагой по сравнению с классической отвальной обработкой: в пахотном слое – на 12%, в метровом – на 29%. В условиях ровной местности и наличия лесополос разница в накоплении влаги, в зависимости от систем основной обработки, составляла между максимальным и минимальным значениями по годам 22,4-30,9 мм. Наиболее эффективными по улучшению водного режима почвы к моменту возобновления вегетации озимой пше-

ницы были мелкая гребнекульсная обработка почвы без почвоуглубления и с почвоуглублением до 30-32 см, которые за счет создания водоемкого гребнекульсного микрорельефа увеличивали запасы продуктивной влаги по отношению к контролю в пахотном слое на 17-35 % в метровом слое – на 13-23%, тем самым способствовали более благоприятной влагообеспеченности растений озимой пшеницы в течение всей вегетации (таблица 2).

Таблица 2

Влияние способов обработки почвы на запасы продуктивной влаги в посевах озимой пшеницы, мм (2013-2015 гг.)

Варианты обработки	Весной		Перед уборкой	
	0-30 см	0-100 см	0-30 см	0-100 см
Вспашка на 20-22 см	14,3	88,2	25,7	63,5
Безотвальная на 20-22 см	14,2	94,7	18,8	59,9
Гребнекульсная-10-12см	19,3	99,8	22,0	60,5
Мелкая на 10-12 см	15,9	92,5	17,9	47,0
Без основной осенней обработки	11,9	88,2	12,4	39,4
Лущение со стернеукладчиком на 6-8см	14,4	87,4	18,6	53,2
Гребнекульсная с почвоуглублением до 30-32см	16,7	108,5	28,8	69,6

Примечание: НСР₀₅ за годы исследований была в пахотном слое 2,1-6,3мм; в метровом – 9,2-21,3мм.

Перед уборкой культуры максимальные почвенные влагозапасы пахотного и метрового слоя почвы (28,6 и 69,6 мм) наблюдались в варианте, где применялась гребнекульсная обработка с почвоуглублением, в то время как на вспашке запасы влаги снижались, соответственно, до 25,7 и 63,5 мм. Отсутствие механической обработки с осени способствовало наименьшему накоплению влаги в течение всей вегетации в пахотном слое почвы на 17-52% по сравнению со вспашкой. Важным показателем эффективности способов обработки почвы является расход продуктивной влаги на единицу урожая – коэффициент водопотребления, который зависит не только от общего расхода влаги, но и от уровня урожайности культуры [14].

В среднем за годы исследований на одну тонну зерна озимой пшеницы на вариантах с гребнекульсной обработкой расходовалось наименьшее по сравнению с другими вариантами количество влаги (42,5-46,2 мм/т). Несмотря на то, что урожай на этих вариантах был выше уровня урожайности на вспашке, влага на его формирование расходовалась экономнее. На контроле коэффициент водопотребления был выше на 6,4-10,1мм/т и самый

высокий коэффициент водопотребления отмечался на вариантах с поверхностной и «нулевой» обработкой (53,2-54,1мм/т), а урожайность по этим вариантам заметно уступала гребнекульсным обработкам.

Выводы. Таким образом, в засушливых условиях Поволжья урожайность сельскохозяйственных культур в большей мере зависит от степени обеспеченности растений влагой. Поэтому одной из наиболее важных задач, стоящих перед агропромышленным комплексом, является накопление и удержание почвенной влаги. Причем, в первую очередь речь идет об осадках, выпадающих в осенне-зимний период, так как летние осадки (особенно кратковременные) промачивают лишь верхний слой почвы и быстро испаряются. Применение гребнекульсной обработки под озимую пшеницу способствует лучшему сохранению структуры почвы и повышению ее водопропускности, снижает переуплотненность пахотного слоя, за счет гребневых кулис улучшает влагообеспеченность растений и повышает эффективность использования влаги более чем на 12-19 % по сравнению с традиционной вспашкой [7,8].

Литература

1. Адаптивно-ландшафтная система земледелия Ульяновской области: учебное пособие / А. Г. Галиакберов [и др.]. Ульяновск. 2013. С. 103.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : Колос, 1978. 415 с.
3. Казаков Г. И. Обработка почвы в Среднем Поволжье : монография. Самара : Изд-во Самарской гос. с.-х. акад., 2008. С. 75–76.
4. Карпович К. И. Совершенствование почвозащитных систем обработки почвы в основных типах агроландшафта черноземной лесостепи Среднего Поволжья : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Кинель, 1999. 40 с.
5. Карпович К. И., Захаров А. И. Повышение эффективности растениеводства в адаптивно-ландшафтных системах земледелия в черноземной лесостепи Среднего Поволжья : монография. Ульяновск : УлГТУ, 2015. С.92–93.
6. Практикум по почвоведению / Под ред. И. С. Кауричева. 3-е изд. М. : Колос. 1980. 272 с.
7. Кузина Е. В. Обработка почвы в зернопаровом звене севооборота на выщелоченных черноземах Среднего Поволжья // Материалы междунард. науч.-практич. конф. (Вклад аграрной науки в развитие земледелия Юга Российской Федерации). Волгоград. 2015. С. 148–152.
8. Кузина Е. В., Шабаетов А. И. Влияние почвозащитных технологий на агрофизические показатели почвы и продуктивность озимой пшеницы // Сб. науч. тр. 8-й междунард. науч.-практ. конф. (Разработка инновационных технологий и технических средств для АПК). Зерноград. 2013. Часть 1. С. 196–202.
9. Кузнецова И. В., Долгов С. И. Физические свойства почвы, определяющие эффективность минимальных обработок // Земледелие. 1975. №6. С. 26–28.
10. Медведев И. Ф., Анисимов Д. А., Деревягин С. С. Особенности перераспределения запасов влаги зимних осадков в почве по элементам рельефа агроландшафта // Материалы всерос. науч.-практ. конф. (Перспективные направления исследований в земледелии и растениеводстве) Ульяновск. 2011. С. С. 265.
11. Пулонин А. И. Обработка почвы в интенсивном земледелии Нечерноземной зоны. М. : Колос, 1984. 184 с.
12. Способы гребнекульной обработки почвы и перспективные орудия для ресурсосберегающих технологий: методические рекомендации. Саратов. 2007. С. 64 .
13. Till с приставкой Strip // Новое сельское хозяйство (НСХ). 2011. № 6. С. 82–86.
14. Cannel R.Q. Reduced tillage in north-west Europe // A reviewll Soil Tillage Res. 1985. Vol.05. №2. P. 129–135.
15. Riley H., NJos A., Ekeberg E. Ploughless cultivation of spring cereals. II. Soil investigations //Forsk, Fors. Landber. 1985. v. 36. N2. P. 53–59.
16. Woodruff N. P. Performance of tillage implements in a stubble maech system: Effects in soil cloddiness // Agron. J. 1965. P. 7.

INFLUENCE OF BASIC TILLAGE ON PRODUCTIVE MOISTURE STORES AND AGROPHYSICS PROPERTIES OF LEACHED CHERNOZEM

E. V. Kuzina, Cand. Agr. Sci.,

Uljanovskii Research Institute of Agriculture,

19 Institutaskaia St., Timiriazevskii, Uljanovskii rayon, Uljanovskaia oblast, 433315 Russia

E-mail: elena.kuzina@autorambler.ru

ABSTRACT

Studies were conducted on the experimental field of the Ulyanovsk Agricultural Research Institute in 2013-2015 in grain-fallow rotation, with the following alternation: fallow - winter wheat - spring wheat, sidereal fallow (mustard), winter wheat. The article describes the results of studies on the effectiveness of the conventional moldboard and subsurface and shallow mulch, zero tillage and ridge-coultisse tillage. The control was fall plowing at a depth of 20-22 cm (PLN-4-35). We analyzed agro-physical properties and water regime of soil, showing the advantages and prospects of use, innovative ways of ridge-coultisse tillage for winter wheat. It was found that the most favorable in relation to agronomic lumpy granular macrostructure with the size of the aggregates from 0.25 to 10 mm was plowing 75.2%, and no-till options 75.6-76.5%. When applying ridge-coultisse tillage, soil density corresponded to the optimum value for the growth and development of winter wheat (1.26-1.27 g/cm³), the content of water-stable aggregates (diameter > 0.25 mm) as compared to plowing increased on 1.6 4.6%, due to the creation of hygroscopic ridge-coultisse micro-relief showed more favorable moisture regime with respect to the control in the arable layer at 17-35% in the meter layer at 13-23%, improves the efficiency of moisture use by more than 12-19%.

Key words: soil cultivation, ridge-stubble coultisse, agro-physical indicators, bulk density, available moisture, winter wheat.

References

1. Adaptivno-landshaftnaya sistema zemledeliya Ul'yanovskoi oblasti (Adaptive-landscape system of agriculture in Ulyanovsk Region), uchebnoe posobie, A. G. Galiakberov [etc.], Ul'yanovsk, 2013, P. 103.
2. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta (Methods of field experiment), Moscow, Kolos, 1978, 415 p.
3. Kazakov G. I. Obrabotka pochvy v Srednem Povolzh'e (Tillage in the Middle Povolzie), monografiya, Samara, Izd-vo Samarskoi gos. s.-kh. akad., 2008, pp. 75–76.
4. Karpovich K. I. Sovershenstvovanie pochvozashchitnykh sistem obrabotki pochvy v osnovnykh tipakh agrolandshafta chernozemnoi lesostepi Srednego Povolzh'ya (Improving soil conservation tillage systems in the main types of agricultural landscape of chernozem steppe of the Middle Volga region), avtoref. dis. ... d-ra s.-kh. nauk, Kinel', 1999, 40 p.
5. Karpovich K. I., Zakharov A. I. Povyshenie effektivnosti rastenievodstva v adaptivno-landshaftnykh sistemakh zemledeliya v chernozemnoi lesostepi Srednego Povolzh'ya (Improving the efficiency of crop production in the adaptive-landscape systems of agriculture in chernozem steppe of the Middle Volga), monografiya, Ul'yanovsk, UIGTU, 2015, pp. 92–93.
6. Praktikum po pochvovedeniyu (Soil science guide), Pod red. I. S. Kauricheva, 3-e izd., Moscow, Kolos, 1980, 272 p.
7. Kuzina E. V. Obrabotka pochvy v zernoparovom zvene sevooborota na vyshchelochennykh chernozemakh Srednego Povolzh'ya (Tillage in grain-fallow link of crop rotation on leached chernozems of the Middle Volga region, Lower Volga), Materialy mezhdunarod. nauch.-praktich. konf. (Vklad agrarnoi nauki v razvitie zemledeliya Yuga Rossiiskoi Federatsii), Volgograd, 2015, pp. 148–152.
8. Kuzina E. V., Shabaev A. I. Vliyaniye pochvovlagosberegayushchikh tekhnologii na agrofizicheskie pokazateli pochvy i produktivnost' ozimoi pshenitsy (Influence of soil and water saving technologies on agro-soil indicators and productivity of winter wheat), Sb. nauch. tr. 8-i mezhdunarod. nauch.-prakt. konf. (Razrabotka innovatsionnykh tekhnologii i tekhnicheskikh sredstv dlya APK), Zernograd, 2013, Chast' 1, pp. 196–202.
9. Kuznetsova I. V., Dolgov S. I. Fizicheskie svoystva pochvy, opredelyayushchie effektivnost' minimal'nykh obrabotok (The physical properties of the soil which determine the effectiveness of treatments minimum), Zemledelie, 1975, No. 6, pp. 26–28.
10. Medvedev I. F., Anisimov D. A., Derevyagin S. S. Osobennosti pereraspredeleniya zapasov vlagi zimnikh osadkov v pochve po elementam rel'efa agrolandshafta (Features redistribution of moisture reserves in the soil in winter precipitation over the elements of the relief agrolandscape), Materialy vseros. nauch.-prakt. konf. (Perspektivnye napravleniya issledovaniy v zemledelii i rastenievodstve), Ul'yanovsk, 2011, pp. S. 265.
11. Puponin A. I. Obrabotka pochvy v intensivnom zemledelii Nechernozemnoi zony (Soil treatment in the intensive farming of non-chernozem zone), Moscow, Kolos, 1984, 184 p.
12. Sposoby grebnekulisnoi obrabotki pochvy i perspektivnye orudiya dlya resursosberegayushchikh tekhnologii: metodicheskie rekomendatsii (*Methods of ridge-coultisse tillage and promising tools for resource-saving technologies: method recommendations*), Saratov, 2007, P. 64.
13. Till с приставкой Strip (Till with Strip-prefix), Novoe sel'skoe khozyaistvo (NSKh), 2011, No. 6, pp. 82–86.
14. Cannel R.Q. Reduced tillage in north-west Europe, A review // Soil Tillage Res, 1985, Vol. 05, No. 2, P. 129–135.
15. Riley H., Njos A., Ekeberg E. Ploughless cultivation of spring cereals. II. Soil investigations, Forsk, Fors. Landber, 1985, v. 36, N2, P. 53–59.
16. Woodruff N. P. Performance of tillage implements in a stubble maech system: Effects in soil cloddiness, Agron. J., 1965, R. 7.

УДК. 633.1:636.085.52:636.085.7

УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМЫХ КУЛЬТУР ПРИ РАЗНЫХ СРОКАХ СКАШИВАНИЯ И КАЧЕСТВО СИЛОСА И ЗЕРНОСЕНАЖА В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

Г. П. Майсак, канд. с.-х. наук;

В. А. Волошин, д-р с.-х. наук,

ФГБНУ Пермский НИИСХ,

ул. Культуры, 12,

с. Лобаново, Пермский край, Россия, 614532

E-mail: pniish@rambler.ru

Аннотация. Обеспеченность кормами играет важную роль в повышении продуктивности сельскохозяйственных животных. Основным источником корма в ранневесенний период являются озимые культуры. В условиях центральной зоны Пермского края определены сбор сухой массы, структура урожая и биохимический состав озимых зерновых культур (рожь, три-

тикале) в чистом виде и в смеси с озимой викой на силос и зерносенаж. Установлено, что возделываемые в Пермском крае озимые культуры могут с успехом использоваться на силос и зерносенаж, формируя высокую урожайность как зелёной – 18,6-25,5 т/га, так и сухой массы – 4,14- 8,53 т/га. Заготовка силоса из свежескошенной зелёной массы озимых культур в начале колошения обеспечивает высокое содержание сырого протеина –12,97-17,42%, обменной энергии – 9,74-10,58 МДж/кг, кормовых единиц – 0,77-0,91 на абсолютно сухое вещество. Озимая рожь и её смесь с викой, убранные в начале колошения злакового компонента, имеют низкое содержание сухого вещества (менее 20%), но высокую концентрацию обменной энергии (более 10 МДж/кг) и сырого протеина (14,65 и 17,42%). Зерносенаж, приготовленный из озимых культур в молочно-восковую спелость зерна по содержанию сырого протеина, обменной энергии, кормовых единиц отвечает II классу, озимая рожь в одновидовом посеве по содержанию сырой протеина - III классу ОСТ 10.029-94

Ключевые слова: озимые культуры, перезимовка, урожайность, биохимический состав, силос, зерносенаж.

Введение. Корма являются одним из важных факторов в повышении продуктивности животных. Мировой и отечественный опыт показывает, что продуктивность молочного скота примерно на 60% зависит от уровня и полноценности кормления [1, 2]. Эффективное ведение животноводства невозможно без получения полноценных по качеству кормов, сбалансированных по общей питательности и биохимическому составу.

Основу зимних видов кормов для КРС составляют силос и сенаж. Объёмистые корма в Пермском крае традиционно готовят из многолетних трав. Дополнительным источником сырья для приготовления силоса и зерносенажа могут служить озимые зерновые (рожь, тритикале) и их смеси с викой озимой. Данные культуры формируют самый ранний зелёный корм (с конца третьей декады мая до середины июня); обеспечивают высокую урожайность: зелёной массы в фазе начала колошения – до 24,5 т/га, сухого вещества – до 5,96 т/га; зерна – до 5,46 т/га, позволяют получать зелёную массу с концентрацией обменной энергии от 10 до 12 МДж/кг сухого вещества [3, 4, 5].

По информации Л.С. Орстик с соавторами [6], в структуре объёмистых кормов России силос занимает 40,9%. Однако только половина его (50-60%) отвечает требованиям первого и второго класса. Аналогичное положение с качеством кормов сложилось и в Пермском крае [7]. Низкое качество объёмистых кормов в значительной мере восполняется концентратами, расход которых в рационах

крупного рогатого скота на 25-30% выше нормы. Поэтому объёмистые корма высокого качества необходимы не только для снижения расхода концентратов, стоимость которых в расчёте на энергетическую или протеиновую питательность выше в 2 раза и более, чем травяных кормов, но и для обеспечения научно обоснованного нормированного питания животных [8].

Особого внимания заслуживает зерносенаж. На зерносенаж используются целые растения зернофуражных культур, скошенные в молочно-восковую спелость зерна [9]. При такой технологии упрощается процесс уборки, скошенную массу не надо провяливать, исключаются дорогостоящие операции по очистке зерна, его досушиванию, уборке соломы, подготовке к скармливанию соломы и зерна каждого в отдельности [10]. Эта технология позволяет обойтись без ручного труда в кормопроизводстве и одновременно увеличить выход питательных веществ с единицы пашни, используемой в системе полевого кормопроизводства. Главное достоинство ее состоит в том, что наиболее полно используется биологический потенциал продуктивности зернофуражных культур, которые более урожайны в сравнении с многими традиционными кормовыми травами [11].

Использование озимых культур для приготовления силоса и зерносенажа является актуальным и перспективным направлением и в Пермском крае.

Цель исследований - изучить кормовую ценность озимых зерновых культур и их смесей с озимой викой как сырья для приготовления силоса и зерносенажа.

Методика. Для достижения поставленной цели экспериментальную работу проводили на опытном поле и в лаборатории ФГБНУ Пермский НИИСХ.

Почва опытного участка дерново-мелкоподзолистая тяжелосуглинистая. Содержание гумуса в пахотном слое составляло по полям севооборота 2,1-2,6 %, $pH_{\text{кол.}}$ 4,9-6,3, подвижного фосфора 155-285 мг/кг.

Схема опыта: фактор А – срок уборки зелёной массы: A_1 – начало колошения, A_2 – молочно-восковая спелость зерна; фактор В – озимые культуры: B_1 – озимая рожь Фалёнская 4- контроль, B_2 – вико-ржаная смесь, B_3 – тритикале озимая СИРС 57, B_4 – вико-тритикалевая смесь (СИРС 57), B_5 – тритикале озимая сорт Ставропольский 5, B_6 – вико-тритикалевая смесь (Ставропольский 5).

В опыте использовался сорт вики озимой Юбилейная. Расположение вариантов рендомизированное, повторность четырёхкратная. Согласно этой схеме закладывали силос и зерносемена в лабораторных условиях в сосуды ёмкостью 3 л.

Предшественник – чистый пар. Обработка почвы общепринятая в крае под озимую рожь. Удобрения в дозах $N_{60}P_{60}K_{60}$ вносили под чистые посевы озимых культур и $N_{30}P_{60}K_{60}$ – в смеси с озимой викой. Весной проводили подкормку из расчёта N_{30} на всех вариантах.

Посев опыта проводили с нормой высева 7 млн – озимая рожь, 5 млн. – озимая тритикале в одновидовых посевах и 2+4 млн. всхожих семян на гектар, соответственно, бобового и злакового компонента – в смешанных посевах [5, 12].

Учёт урожайности зелёной массы осуществляли вручную в фазе начала колошения и молочно-восковой спелости зерна зерновых культур. Зелёную массу измельчали и закладывали в сосуды для приготовления силоса и зерносемена.

Результаты. Посев опыта в 2011-2013 гг. проходил при неудовлетворительных запасах почвенной влаги и температуре воздуха ниже нормы в 2011 году на 1,2°C, в 2012 и 2013 гг. выше нормы на 0,4 - 2,7°C. Дальнейшее развитие всходов во все годы исследований проходило при хороших запасах влаги в почве и температуре воздуха выше среднемноголет-

них значений на 0,3-5,6°C. Сумма положительных температур от посева до прекращения вегетации в 2011 году составила 596°, в 2012 – 533, в 2013 году – 404°C, что достаточно для успешной перезимовки озимых культур [3,13].

Запасы продуктивной влаги в слое почвы 0-20 см весной 2012 года были хорошими (более 40 мм) до III декады мая, в 2013 – до начала третьей декады июня, в 2014 – до II декады мая. Дальнейшее развитие растений проходило в основном при низком содержании почвенной влаги: в начале июля 2013 года она составила 3,8 мм, с 19 по 29 мая 2014 года – 7,9-1,8 мм, то есть отмечен острый дефицит почвенной влаги.

Развитие растений в 2012 и 2013 проходило при температуре выше среднемноголетних значений в мае – на 4,8 и 3,3, июне – 3,8 и 5,1, июле – 3,8 и 2,6°C, соответственно. В 2014 году весь май и первая декада июня температура воздуха была выше среднемноголетних значений на 3,9-6,8 °C. Сухая жаркая погода мая этого года ускорила выколашивание озимых культур на 10-14 дней по сравнению с 2013 годом. Со второй декады июня по конец июля установилась прохладная погода, отклонения от среднемноголетних значений составили 0,8-4,9°C в сторону недобора тепла.

Озимая рожь и тритикале СИРС 57 в одновидовых посевах в среднем за три года исследований полные всходы формировали на 8 день, тритикале сорта Ставропольский 5 – на 9 день, в смесях с викой – на 8, 9 и 10 дни, соответственно. Появление всходов вики озимой не зависело от злакового компонента и составило 10 дней. Кущение озимой ржи наблюдали на 14 день, тритикале – на 17, ветвление вики озимой – на 10 день от начала всходов.

Полевая всхожесть в среднем за три года исследований у тритикале СИРС 57 в одновидовом посеве составила 85%, у тритикале сорта Ставропольский 5 и озимой ржи была ниже на 5-7 %. В смешанных посевах отмечено повышение полевой всхожести зерновых культур на 3-4 % по сравнению с одновидовыми. Полевая всхожесть вики озимой во всех вариантах опыта была в пределах 84-88%.

Перезимовка озимых культур в среднем за годы наблюдений была низкой: 42% (тритикале сорта Ставропольский 5), 52% (рожь озимая Фалёнская 4) – в одновидовых посевах

и 57-68% – в смешанных посевах. У вики озимой этот показатель составил 51-72%.

В среднем за 2012-2014 годы озимые зерновые культуры и их смеси с викой озимой

независимо от срока скашивания формировали урожайность зелёной массы на уровне 20,3-23,8 т/га, сухой массы – 6,53-7,59 т/га (табл. 1).

Таблица 1

Урожайность озимых культур при разных сроках скашивания, т/га (2012-2014 гг.)

Вариант (фактор В)	Сроки уборки (фактор А)					
	зеленая масса			сухая масса		
	А ₁	А ₂	среднее по фактору В	А ₁	А ₂	среднее по фактору В
В ₁	25,5	22,1	23,8	4,98	9,14	7,06
В ₂	22,8	23,8	23,3	4,14	8,91	6,53
В ₃	24,2	21,3	22,7	6,00	9,18	7,59
В ₄	23,7	18,6	21,2	5,46	7,86	6,66
В ₅	19,3	21,2	20,3	5,28	9,45	7,37
В ₆	25,5	22,0	23,7	5,36	9,32	7,34
Среднее по фактору А	23,5	21,5	22,5	5,20	8,98	7,09
НСР ₀₅ частных различий	Фактор А- F _Ф < F ₀₅ ; Фактор В -1,95			Фактор А – 1,92; Фактор В – 1,12		
НСР ₀₅ главных эффектов	Фактор А – F _Ф < F ₀₅ ; Фактор В – 1,38			Фактор А – 0,78; Фактор В – 0,79		

Максимальную урожайность зелёной массы (25,5 т/га) в фазе начало колошения обеспечивали рожь озимая Фалёнская 4 в одновидовом посеве и тритикале озимая сорта Ставропольский 5 в смеси с озимой викой. Незначительно ниже она была у тритикале СИРС 57 и её смеси с викой озимой и существенно ниже у тритикале сорта Ставропольский 5 в одновидовом посеве – на 6,2 т/га.

В фазу молочно-восковой спелости зерна наибольшая урожайность зелёной массы получена у вико-ржаной смеси – 23,8 т/га, незначительно ниже она была у озимой ржи и вико-тритикалевой смеси с сортом Ставропольский 5, соответственно, на 1,7 и 1,8 т/га. Тритикале СИРС 57 в смеси с викой и тритикале Ставропольский 5 в чистом виде существенно уступали вышеназванным вариантам по сравнению с началом колошения – на 2,5-5,2 т/га (НСР₀₅ – 1,95 т/га).

По сбору абсолютно сухой массы в начале колошения в среднем за годы исследований выделилась тритикале озимая СИРС 57, сформировав 6,00 т/га. Существенно ниже сбор сухой массы был у вико-ржаной смеси – на 1,86 т/га, у остальных культур и их смеси с викой озимой отклонения были незначительными – на 0,54-1,02 т/га (НСР₀₅ – 1,12 т/га).

В молочно-восковую спелость зерна наибольший сбор сухой массы обеспечил тритикале сорта Ставропольский 5 – 9,45 т/га, существенно ниже (на 1,59 т/га) он был у смеси тритикале СИРС 57 с викой. По остальным вариантам получена близкая урожайность сухой массы.

Не выявлено чёткой зависимости урожайности зелёной массы в пределах изучаемых сроков скашивания. В начале колошения на одном гектаре культуры формировали 19,3-25,5 т зелёной массы. К молочно-восковой спелости зерна у вико-ржаной смеси и тритикале сорта Ставропольский 5 отмечено повышение её на 1,0 -1,9 т/га, в остальных вариантах снижение на 2,9-5,1 т/га (F_Ф < F₀₅). Сбор сухой массы в молочно-восковую спелость зерна существенно повышался на 2,40 т/га (тритикале СИРС 57+ вика) по сравнению с уборкой в фазе начала колошения (НСР₀₅ – 1,92 т/га).

Установлена средняя зависимость урожайности зелёной массы в начале колошения с высотой растений (r=0,33), массой стебля (r=-0,33), в молочно-восковую спелость с количеством стеблей на единице площади (r =0,68). Из зерновых культур наибольшее число стеблей к уборке (824 шт./м²) формировала озимая рожь в фазе колошения (табл. 2).

Таблица 2

Структура урожайности зелёной массы озимых культур (2012-2014 гг.)

Вариант (фактор В)	Высота растений, см	Количество стеблей, шт./м ²	Масса стебля, г	Облиственность, %
Срок уборки - (фактор А) начало колошения				
В ₁	93	824	4,4	43
В ₂	86/67*	486/218	5,0/2,2	41/65
В ₃	82	531	5,5	46
В ₄	84/92	344/174	5,0/3,6	46/67
В ₅	91	488	5,3	42
В ₆	99/90	357/150	5,8/4,1	41/71
Срок уборки - (фактор А) молочно-восковая спелость зерна				
В ₁	124	609	4,2	39
В ₂	120/109	401/105	4,4/3,4	40/33
В ₃	95	524	5,2	47
В ₄	96/113	316/113	4,1/3,9	42/31
В ₅	114	558	4,8	38
В ₆	114/111	351/122	5,0/2,7	37/36

*в числителе злаковый, в знаменателе – бобовый компонент

Заготовка силоса из озимой тритикале и её смеси с викой в начале колошения злакового компонента обеспечивает содержание сухого вещества в корме на уровне – 20,41-24,69%, что соответствует I и II классу ГОСТ 23638-90

(табл. 3). Низкое содержание сухого вещества (менее 20%) отмечено у озимой ржи и вико-ржаной смеси. Этот корм отнесен к III классу.

Таблица 3

Биохимический состав кормов из озимых культур (2012-2014 гг.)

Вариант	Содержание сухого вещества, %	Сырая клетчатка, %	Сырой протеин, %	pH	ОЭ, МДж/кг	Корм. ед.
Силос						
В ₁	19,34	28,92	14,65	3,9	10,18	0,84
В ₂	18,83	28,35	17,42	3,9	10,58	0,91
В ₃	24,69	29,94	12,97	4,0	9,74	0,77
В ₄	22,77	30,58	15,74	4,0	9,76	0,77
В ₅	21,11	30,42	15,80	4,0	9,89	0,81
В ₆	20,41	30,46	16,27	3,9	10,03	0,83
Зерносенаж						
В ₁	42,35	30,90	9,15	4,4	8,93	0,66
В ₂	38,01	32,20	10,52	4,4	8,94	0,67
В ₃	41,82	29,54	10,10	4,4	9,20	0,69
В ₄	41,80	30,01	11,52	4,4	8,96	0,66
В ₅	47,45	29,60	9,57	4,4	8,96	0,66
В ₆	43,65	31,33	10,52	4,4	8,93	0,65

Основное условие, определяющее сохранность силоса, – кислая реакция среды, создаваемая молочнокислыми бактериями [12]. По этому показателю все образцы корма имели оптимальную pH в пределах 3,9-4,0.

Содержание сырой клетчатки в этих вариантах соответствовало II классу ГОСТ 23638 – 90 – не более 31%. Корм из озимых культур в этой фазе имел высокое содержание сырого протеина – 12,97-16,27%, обменной энергии – 9,74-10,58 МДж/кг, кормовых единиц – 0,77-0,91 в абсолютно сухом веществе.

В зерносенаже, приготовленном в молочно-восковую спелость зерна, отмечено значительное повышение содержания сухого вещества по сравнению с уборкой в начале колошения – до 41,80-47,45 %, и только у вико-ржаной смеси оно было ниже оптимального значения для данного корма – 40-60% (ОСТ 10 029-94). К этой фазе также отмечено повышение содержания сырой клетчатки до 29,54-32,20% на абсолютно сухое вещество и одновременно – снижение содержания сырого про-

теина до 9,15-11,52%, обменной энергии – до 8,93-9,20 МДж/кг, кормовых единиц – до 0,65-0,69 (табл. 3).

Зерносе́наж из озимых культур по содержанию сырого протеина 9,57-11,52% соответствует II классу, озимая рожь – 9,15% – III классу (ОСТ 10 029-94). По концентрации обменной энергии (не менее 8,5 МДж/кг сухого вещества) и кормовым единицам (не менее 0,7) корм отнесен ко II классу.

Выводы. Таким образом, возделываемые в Пермском крае озимые культуры как в одновидовых посевах, так и в смеси с викой озимой формируют высокую урожайность зелёной – 18,6-25,5 т/га, сухой массы – 4,14-8,53 т/га от фазы начала колошения до молочно-восковой спелости зерна, могут с успехом использоваться для заготовки силоса и зерносе́нажа.

Заготовка силоса из свежескошенной зелёной массы озимых культур в начале колошения по содержанию сухого вещества (20,41-

24,69%) обеспечивает получение корма I-II класса ГОСТ 23638 – 90, высокое содержание сырого протеина – 12,97-17,42, обменной энергии – 9,74-10,58 МДж/кг, кормовых единиц – 0,77-0,91 на абсолютно сухое вещество.

Уборка озимых зерновых культур на зерносе́наж в молочно-восковую спелость зерна при содержании сухого вещества 41,80-47,45% в зерне основного компонента обеспечивает получение корма I класса (ОСТ 10 029-94). По содержанию сырого протеина, концентрации обменной энергии (не менее 8,5 МДж/кг сухого вещества) и кормовым единицам (не менее 0,7) зерносе́наж по всем вариантам опыта соответствует II классу.

Силос, приготовленный из озимой ржи и вико-ржаной смеси в начале колошения, вико-ржаной смеси – в молочно-восковую спелость зерна, имеет низкое содержание сухого вещества. Повышение этого показателя – вопрос дальнейшего совершенствования технологии выращивания и уборки озимых культур.

Литература

1. Кормопроизводство / Н.В. Парахин [и др.]. М. : КолосС, 2006. 432 с.
2. Прохоренко Н. П. Пути повышения интенсификации молочного скотоводства // Сельскохозяйственная наука республики Мордовия: достижения, направления развития. Саранск. 2005. Т. 2. С. 273–275.
3. Майсак Г. П. Приёмы возделывания озимой тритикале на зелёный корм и зерно: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Пермь, 2011. 17 с.
4. Майсак, Г. П. Технология возделывания озимой тритикале на зерно и корм для формирования кормосырьёвого конвейера, позволяющая получать энергетический корм с КОЭ 10,2-12,1 МДж/кг а.с.в. Пермь. 2010. 24 с.
5. Майсак, Г. П., Волошин В. А. Технология возделывания озимой тритикале в смеси с озимой викой для кормосырьёвого конвейера, позволяющая получать корм с концентрацией обменной энергии 10,0-11,6 МДж/кг в сухом веществе и содержанием сырого протеина –16,6-21,4%. Пермь, 2010. 24 с.
6. Состояние и перспективы производства кормов на полевых землях Российской Федерации / Орси́к Л.С.[и др.]. М. :ФГНУ «Росинформагротех», 2007. 108с.
7. Волошин В.А., Майсак Г.П. Каталог кормов Пермского края. Пермь. 2016. 106 с.
8. Бондарев В. А. Наследие талантливого учёного и пропагандиста науки по консервированию и подготовке кормов к скармливанию Соломона Яковлевича Зафрена // Материалы Международ. науч.-практич. конф., посвящ. 100-летию со дня рожд. д-ра с.-х. наук С. Я. Зафрена (Актуальные проблемы заготовки, хранения и рационального использования кормов). М. : ФГУ РЦСК, 2009. 284 с.
9. Производство и использование зерносе́нажа / Под ред. С.М. Чемизова. Екатеринбург : Изд-во Урал. ГСХА, 2000. 68 с.
10. Курлович Б.С. Перспективная технология заготовки кормов из смесей злаковых, бобовых и др. растений при уборке всей надземной биомассы в фазе молочно-восковой спелости злакового компонента // Зерносе́наж - ценный корм [Электронный ресурс] URL: <http://forage-bk.blogspot.ru/2007/04/blog-post.html> (дата обращения: 21.07.2016).
11. Соколов В.М., Отрошко С.А. Технология заготовки зерносе́нажа повышенной питательности // СКК "ВИКТОРИЯ-АГРО" [Электронный ресурс] URL: <http://viktoria.ru/page0225042011> (дата обращения: 22.07.2016).
12. Волошин В.А., Майсак Г.П. Технология возделывания вики озимой в звене кормосырьёвого конвейера с использованием отавы на сидерацию. Пермь : 2006. 20 с.
13. Федосеев А. П., Пасов В. М. Справочник агронома по сельскохозяйственной метеорологии. Нечерноземная зона Европейской части РСФСР / Под общ. ред. И. Г. Грингофа. Ленинград : Гидрометеоиздат, 1986. С. 297.
14. Щеглов В. В., Боярский Л. Г. Корма: приготовление, хранение, использование : справочник. М. : Агропромиздат, 1990. 255 с.

WINTER CROPS YIELD AT DIFFERENT TIMES OF MOWING AND SILAGE QUALITY AND GRAIN HAYLAGE IN MIDDLE PREDURALIE

G. P. Maisak, Cand. Agr. Sci., V. A. Voloshin, Dr. Agr. Sci.

Perm Agricultural Scientific Research Institute

12 Kultury St., Lobanovo 614532 Russia

E-mail: pniish@rambler.ru

ABSTRACT

Fodder supply plays an important role in animal husbandry productivity rising. Winter crops are the basic forage sources during early-spring period. Dry matter productivity, yield structure, biochemical content were defined for winter crops (rye and triticale) grown separately and mixed with winter vetch in central zone of Permskii krai. Studied winter crops can be successfully used for silage and grain haylage, forming high yields of green (18.6-25.5 tons ha⁻¹) and dry matter – 4.14 – 8.53 tons ha⁻¹. The silage making from fresh green matter of winter crops in the beginning of earing stage provides high content of crude protein – 12.97-17.42%, metabolizable energy – 9.74-10.58 MJ/kg, food units – 0.77-0.91 in absolute dry matter, low dry matter concentration in rye and vetch rye mix. Winter rye and its mix with vetch in the beginning of earing have low dry matter content (less than 20%), but high concentration of metabolizable energy (more than 10 MJ/kg) and crude protein 14.65 и 17.42%. Grain- haylage, prepared from winter crops in stage of grain milky-wax ripeness, according crude protein, metabolizable energy and food units content, conformed II class, winter rye grown separately crude protein content - to III class, crude cellulose content - does not meet the requirements of OST 10.029-94

Key words: winter triticale, winter vetch, winter rye, yield, winter, biochemical content, metabolizable energy, fodder and protein productivity, silage, grain haylage.

References

1. Parakhin N.V., Kobozev I.V., Gorbachev I.V. Kormoproizvodstvo (Fodder production), Moscow, KolosS, 2006, 432 p.
2. Prokhorenko N. P. Puti povysheniya intensivatsii molochnoho skotovodstva (Ways to increase intensification of dairy cattle breeding), Sel'skokhozyaistvennaya nauka respubliki Mordoviya: dostizheniya, napravleniya razvitiya, Saransk, 2005, T. 2, pp. 273–275.
3. Maisak G. P. Priemy vozdelevaniya ozimoi tritikale na zelenyi korm i zerno (Cultivation techniques of winter triticale for green fodder and grain), avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk, Perm, 2011, 17 p.
4. Maisak, G. P. Tekhnologiya vozdelevaniya ozimoi tritikale na zerno i korm dlya formirovaniya kormosyr'evogo konveiera, pozvolayushchaya poluchat' energeticheskii korm s KOE 10,2-12,1 MDzh/kg a.s.v. (Technology of cultivation winter triticale on grain and a forage for formation forage - raw materials conveyor, allowing to receive a power forage with metabolizable energy concentration 10.2-12.1 MJ kg⁻¹ in solid), Perm, 2010, 24 p.
5. Maisak, G. P., Voloshin V. A. Tekhnologiya vozdelevaniya ozimoi tritikale v smesi s ozimoi vikoi dlya kormosyr'evogo konveiera, pozvolayushchaya poluchat' korm s kontsentratsiei obmennoi energii 10,0-11,6 MDzh/kg v sukhom veshchestve i soderzhaniiem syrogo proteina –16,6-21,4% (The technology of cultivation winter triticale in a mix with winter vetch for forage - raw materials conveyor, allowing to receive a forage with concentration of exchange energy of 10.0-11.6 MJ kg⁻¹ in solid and the maintenance of a crude protein-16.6-21.4 %.), Perm, 2010, 24 p.
6. Orsik L. S., Ryabov V. G., Shpakov A. S. Sostoyanie i perspektivy proizvodstva kormov na polevykh zemlyakh Rossiiskoi Federatsii (State and prospect of manufacture of forages on the field lands of the Russian Federation), Moscow, FGUN «Rosinformagrotekh», 2007, 108 p.
7. Voloshin V.A., Maisak G.P. Katalog kormov Permskogo kraia (Fodder catalogue of Perm krai), Perm, 2016, 106 p.
8. Bondarev V. A. Nasledie talantlivogo uchenogo i propagandista nauki po konservirovaniyu i podgotovke kormov k skarmlivaniyu Solomona Yakovlevicha Zafrena (Heritage of the talented scientist and the propagandist of science on conservation and preparation of forages Solomon Yakovlevich Zafren), Materialy Mezhdunarod. nauch.-praktich. konf., posvyashch. 100-letiyu so dnya rozhd. d-ra s.-kh. nauk S. Ya. Zafrena (Aktual'nye problemy zagotovki, khraneniya i ratsional'nogo ispol'zovaniya kormov), Moscow, FGU RTsSK, 2009, 284 p.
9. Proizvodstvo i ispol'zovanie zernosenzha (Production and use of grain haylage), pod red. S.M. Chemizova, Ekaterinburg, Izd-vo Ural, GSKhA, 2000, 68 p.
10. Kurlovich B.S. Perspektivnaya tekhnologiya zagotovki kormov iz smesei zlakovykh, bobovykh i dr. rastenii pri uborke vsei nadzemnoi biomassy v faze molochno-voskovoi spelosti zlakovogo komponenta (The long-term technology fodder mixtures of cereals, legumes and other plants when harvesting all aboveground biomass in the phase of milky-wax ripeness cereal component) Zernosenzh - tsennyy korm [Elektronnyi resurs] URL: <http://forage-bk.blogspot.ru/2007/04/blog-post.html> (data obrashcheniya: 21.07.2016).
11. Sokolov V.M., Otrushko S.A. Tekhnologiya zagotovki zernosenzha povyshennoi pitatel'nosti (Technology of provision of grain haylage with higher nutritive value), SKK "VIKTORIYA-AGRO" [Elektronnyi resurs] URL: <http://viktorya.ru/page0225042011> (data obrashcheniya: 22.07.2016).

12. Voloshin V.A., Maisak G.P. Tekhnologiya vozdelevaniya viki ozimoi v zvene kormosyr'evogo konveiera s ispol'zovaniem otavy na sideratsiyu (Technology of cultivation of winter vetch in the chain conveyor using aftermath for sideration: recommendations), Perm, 2006, 20 p.

13. Fedoseev A. P., Pasov V. M. Spravochnik agronoma po sel'skokhozyaistvennoi meteorologii (Guide for agronomist on Agricultural Meteorology) Necheronozemnaya zone of the European part of the RSFSR, Necheronozemnaya zona Evropeiskoi chasti RSFSR, pod obshch. red. I. G. Gringofa, Leningrad, Gidrometeoizdat, 1986, P. 297.

14. Shcheglov V. V., Boyarskii L. G. Korma: prigotovlenie, khranenie, ispol'zovanie (Fodder: Preparation, storage, use), spravochnik, Moscow, Agropromizdat, 1990, 255 p.

УДК 631.82 : 633.11 : 633.358 : 631.559 + 633.16 (470.53)

ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ И ПОСЕВНОГО ГОРОХА В КАЧЕСТВЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКА ДЛЯ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Л. А. Михайлова, д-р с.-х. наук, профессор; М. А. Алёшин, канд. с.-х. наук, доцент;
Г. В. Буянова; О. М. Максименко; Д. В. Алёшина, аспирантка,
ФГБОУ ВО Пермская ГСХА,
ул. Петропавловская, 23, г. Пермь, Россия, 614990
E-mail: Matvey0704@mail.ru

Аннотация. В качестве рабочей гипотезы рассматривалось следующее утверждение – смешанные посевы зерновых и зернобобовых культур позволяют значительно увеличить выход сельскохозяйственной продукции с единицы посевной площади. Для подтверждения данного положения в 2012-2013 гг. в условиях опытного поля ФГБОУ ВО Пермская ГСХА на дерново-мелкоподзолистой среднесуглинистой почве был заложен трехфакторный полевой опыт по изучению отзывчивости одновидовых и смешанных посевов яровой пшеницы и посевного гороха на использование фосфорно-калийных и азотных удобрений. Уборка растений проводилась совместно с прямым методом учета урожая по достижению молочно-восковой спелости злакового компонента с целью получения зерносеменной массы. На основании полученных данных было установлено, что продуктивность смешанных посевов яровой пшеницы и посевного гороха возрастает с увеличением доли бобового компонента (25%→50%→75%) от 7,37 до 8,67 и 10,23 т/га. Эффективность использования минеральных удобрений зависит от применяемой дозы и видового состава фитоценоза. Более высокая продуктивность в опыте (13,61 т/га) была получена при возделывании изучаемых компонентов (гороха/пшеницы) в смеси, при соотношении 75% + 25%, соответственно, и использовании минеральных удобрений в дозах $N_{30}P_{60}K_{60}$. В последующем (2013-2014 гг.) исследования были продолжены с целью оценки последствий использования минеральных удобрений и биологического азота, накопленного посевным горохом в одновидовых и смешанных посевах с яровой пшеницей на урожайность и качество зерна ярового ячменя. Установлено, что продуктивность ярового ячменя в опыте была достоверно выше после одновидового посева гороха и смешанного посева (пшеница 25% + горох 75%). Достоверного последствия от использования фосфорно-калийных и азотных удобрений отмечено не было.

Ключевые слова: посевной горох, яровая пшеница, смешанный посев, условия минерального питания, зерносемян, предшественник, последствие удобрений и биологического азота, яровой ячмень.

Введение. По данным Министерства сельского хозяйства и продовольствия Пермского края, за последние пять лет уборочные площади зерновых сократились с 344 тыс. га (2008) до 256 тыс. га (2014). В то время как на долю

зернобобовых в среднем приходится всего порядка 10 тыс. га [1].

В сложившейся ситуации возникает недостаток белкового сырья, за счет которого происходит значительный перерасход зерна, ис-

пользуемого на корм скоту в хозяйствах нашего региона и страны в целом [2]. Из-за чего большой интерес предприятий, занимающихся животноводством в последние годы, прикован к такому виду корма, как зерносе-наж. Получаемая высокобелковая и витамин-ная масса хорошо консервируется и хранится [3]. В связи с чем, актуальным становится во-прос повышения продуктивности посевов, ко-торые могут использоваться для возделывания на зерносе-наж за счет грамотного использова-ния минеральных удобрений [4, 5, 6]. Наряду с этим, полноценное включение смешанных фитоценозов в состав севооборотов подра-зумевает их оценку в качестве предшественника. Отдельного внимания заслуживает вопрос по-ступления азота в систему почва-растение в ре-зультате внесения удобрений и симбиотической фиксации зерновых бобовых культур [7], кото-рые в состоянии накапливать в почве значи-тельное количество азота, который могут использовать «соседствующие» и последующие культуры [8].

Поэтому целью настоящей работы является изучение влияния минеральных удобрений на продуктивность одновидовых и смешанных фи-тоценозов посевного гороха и яровой пшеницы при возделывании на зерносе-наж с последую-щей оценкой культивируемых фитоценозов в качестве предшественника для ярового ячменя.

В задачи исследования входило выявле-ние наиболее оптимального сочетания компо-нентов в составе смешанных посевов, установ-ление эффективности действия и последствий фосфорно-калийных и азотных удобрений, а также определение влияния биологического азота, накопленного в почве за счет возделы-вания одновидового и смешанных посевов го-роха, на продуктивность растений ячменя.

Методика. Для решения первой части поставленных задач на опытном поле Перм-ской ГСХА был заложен краткосрочный 3-факторный полевой опыт по следующей схе-ме:

фактор А – соотношение компонентов сме-си, %: А₀ – пшеница 100%; А₁ – пшеница 75% + горох 25%; А₂ – пшеница 50% + горох 50%; А₃ – пшеница 25% + горох 75%; А₄ – горох 100%.

фактор В – дозы фосфорно-калийных удоб-рений (фон), кг д.в.: В₀ – Р₀К₀; В₁ – Р₆₀К₆₀.

фактор С – дозы азотных удобрений, кг д.в.: С₀ – N₀; С₁ – N₃₀; С₂ – N₆₀.

Азот в опыте вносился в виде мочевины (46% д.в.), фосфор – простого суперфосфата (26% д.в.), калий – в виде хлористого калия (60% д.в.). Удобрения вносили вручную под предпосевную культивацию.

Объектами исследования являлись райо-нированные сорта яровой пшеницы «Горно-уральская» и посевного гороха «Лучезарный». Уборка проводилась совместно с прямым ме-тодом учета урожая по достижению молочно-восковой спелости злакового компонента.

Для решения второй части поставлен-ных задач в последующий год на представ-ленную схему был наложен посев ярового ячменя «Родник Прикамья». В качестве удобрений использовали только простой су-перфосфат (26 % д.в.), который вносился при посеве в дозе 15 кг/га Р₂O₅. Уборку проводили при достижении полной спелости зерна.

При наличии 4-кратной повторности ва-рианты опыта были представлены на 120 де-лянках. Математическая обработка получен-ных урожайных данных проведена по методи-ке Б.А. Доспехова [9].

Опыт проводился в условиях самой рас-пространенной в почвенном покрове Перм-ского края дерново-мелкоподзолистой почве. В целом по всем вариантам в опыте наблюда-лась нейтральная реакция среды (рН_{ккл} 6,5-7,0, Нг 0,4-0,8 мг-экв./100 г почвы). Сумма обмен-ных оснований по всем вариантам высокая (20,1-29,1 мг-экв. /100 г почвы), емкость кати-онного обмена – от умеренно низкой (20,8-23,3 мг-экв./100 г почвы) в вариантах с пше-ницей 100%, пшеница 75% + горох 25%, горох 100% до средней (26,7-29,9 мг-экв./100 г поч-вы) в вариантах пшеница 50% + горох 50% и пшеница 25% + горох 75%.

Обеспеченность нитратным азотом – от очень низкой (0,7 мг/кг) до средней (10,5 мг/кг). Обеспеченность аммонийным азотом во всех вариантах низкая (18,0-46,1 мг/кг). Содержа-ние азота в почве в большинстве случаев не зависело от доз применяемых азотных удоб-рений прежде всего из-за высокой подвижно-сти данного элемента в почве и интенсивного потребления растениями.

Содержание подвижного фосфора и об-менного калия в почве соответственно коле-балось в пределах от 219-362 и 355-538 мг/кг – на неудобренных вариантах, до 239-365 и 365-614 мг/кг – при внесении Р₆₀К₆₀.

Результаты. По результатам проведенного опыта с одновидовыми и смешанными посевами пшеницы и гороха были получены следующие урожайные данные (табл. 1).

Согласно данным, представленным в таблице 2, можно заметить, что продуктивность одновидовых посевов была на уровне 5,84-7,37 т/га, в то время как по смешанным посевам урожайность была выше в 1,1-1,7 раза.

На основании главных эффектов по фактору А было установлено, что продуктивность

смешанных посевов яровой пшеницы и посевного гороха достоверно возрастает с увеличением доли бобового компонента (25%→50%→75%) – от 7,37 до 8,67 и 10,23 т/га.

На основании главных эффектов по фактору В внесение фосфорно-калийных удобрений оказало существенное влияние на урожайность одновидовых и смешанных посевов пшеницы и гороха.

Таблица 1

Влияние минеральных удобрений на урожайность зерносенажа одновидовых и смешанных посевов пшеницы и гороха, т/га (среднее за 2012-2013 гг.)

Соотношение компонентов смеси (А)	Дозы фосфора и калия (В)	Дозы азота (С)			Среднее по А НСР ₀₅ гл. эфф. = 0,22
		N ₀	N ₃₀	N ₆₀	
Пшеница 100%	P ₀ K ₀	6,29	6,38	7,60	7,37
	P ₆₀ K ₆₀	7,48	7,87	8,61	
Пшеница 75% + горох 25%	P ₀ K ₀	6,58	8,49	9,56	8,10
	P ₆₀ K ₆₀	6,48	8,05	9,43	
Пшеница 50% + горох 50%	P ₀ K ₀	7,97	7,95	8,68	8,67
	P ₆₀ K ₆₀	7,89	10,31	9,23	
Пшеница 25% + горох 75%	P ₀ K ₀	8,11	9,65	9,82	10,23
	P ₆₀ K ₆₀	8,05	13,61	12,14	
Горох 100%	P ₀ K ₀	4,91	5,67	4,09	5,84
	P ₆₀ K ₆₀	7,61	6,62	6,14	
Среднее по С, НСР ₀₅ гл. эфф. = 0,37		C ₁	C ₂	C ₃	
		7,13	8,46	8,53	
Среднее по В, НСР ₀₅ гл. эфф. = 0,19		B ₁			7,45
		B ₂			8,63
НСР ₀₅ для частных различий	А	1,10			
	В	1,16			
	С	1,11			

С повышением уровня азотного питания до 30 кг/га наблюдается достоверное увеличение урожайности смешанных посевов на 1,33 т/га при НСР₀₅ = 0,19 т/га. При дальнейшем увеличении дозы азота до 60 кг/га увеличение урожайности отмечается лишь на уровне тенденции.

Наибольшая урожайность в опыте (13,61 т/га) была получена при возделывании пшеницы и гороха в смеси (25%+75%, соответственно) при дозе удобрения N₃₀P₆₀K₆₀. Продуктивность смешанных посевов возрастала с увеличением доли бобового компонента.

Выбор последующей культуры, возделываемой после одновидовых и смешанных посевов пшеницы и гороха, пал на яровой ячмень ввиду того, что ячмень является ценной продовольственной и зернофуражной культурой России. По данным Росстата, в среднем по стране его посевные площади за 2012-13 гг. составили около

383 тыс. га при урожайности 21,0 ц/га. Кроме этого, именно зерновое звено (пшеница-ячмень-овес) очень часто встречается в составе большинства севооборотов хозяйств, расположенных в условиях среднего Предуралья.

При этом, многочисленными исследованиями Хабаровой (1970), Кутаковой (1993), Задорина (2001) выявлено, что ячмень положительно отзывается на последствие минеральных удобрений и биологического азота.

Влияние предшественников (одновидовых и смешанных посевов), наряду с последствием минеральных удобрений на продуктивность ярового ячменя, представлено в таблице 2.

Наибольшая урожайность зерна ячменя (1,82 т/га) получена в вариантах опыта после одновидового посева гороха. По злаковому предшественнику (яровой пшенице) продуктивность растений ячменя была достоверно ниже – 1,60 т/га, при НСР₀₅ = 0,19 т/га.

При рассмотрении влияния в качестве предшественников смешанных посевов можно видеть, что большая продуктивность ячменя (1,79 т/га) получена по смеси пшеница 25 / го-

рох 75%. Прибавка по данному варианту является существенной относительно чистого посева пшеницы.

Таблица 2

Последствие минеральных удобрений и биологического азота на продуктивность ярового ячменя, т/га (среднее за 2013-2014 гг.)

Тип предшественника (А)	Дозы фосфора и калия (В)	Дозы азота (С)			Среднее по А, НСР ₀₅ гл. эфф. = 0,19
		N ₀	N ₃₀	N ₆₀	
Пшеница 100%	P ₀ K ₀	1,50	1,67	1,42	1,60
	P ₆₀ K ₆₀	1,59	1,64	1,79	
Пшеница 75% + горох 25%	P ₀ K ₀	1,61	1,67	1,68	1,66
	P ₆₀ K ₆₀	1,68	1,64	1,70	
Пшеница 50% + горох 50%	P ₀ K ₀	1,89	1,85	1,85	1,73
	P ₆₀ K ₆₀	1,58	1,63	1,60	
Пшеница 25% + горох 75%	P ₀ K ₀	1,97	1,69	1,79	1,79
	P ₆₀ K ₆₀	1,72	1,75	1,81	
Горох 100%	P ₀ K ₀	1,83	1,81	2,05	1,82
	P ₆₀ K ₆₀	1,83	1,71	1,72	
Среднее по С, НСР ₀₅ гл. эфф. = 0,30		1,87	1,81	1,85	X
Среднее по В, НСР ₀₅ гл. эфф. = 0,17		B ₁	1,88		X
		B ₂	1,80		X
НСР ₀₅ для частных различий по фактору		A	0,46		
		B	0,67		
		C	0,96		

На основании главного эффекта по фактору А можно отметить (на уровне тенденции) повышение продуктивности посевов ячменя при увеличении доли бобового компонента в составе горохо-пшеничной смеси, используемой в качестве предшественника.

На основании главного эффекта по фактору В внесение фосфорно-калийных удобрений под предшественник достоверного влияния на урожайность ячменя не оказало. Прежде всего, на наш взгляд, это связано с очень высокой обеспеченностью почвы опытного участка (> 250 мг/кг) подвижными соединениями фосфора и обменного калия. Данное положение подтверждается результатами исследований Л.А. Михайловой и Ю.А. Акманаевой (2008).

На основании главного эффекта по фактору С, последствия на урожайность ячменя азотных удобрений отмечено не было. Данное положение можно объяснить высокой подвижностью азота как элемента питания в почве за счет интенсивного потребления растениями, участия в микробиологических процессах, его трансформации и потерь вследствие вымывания за границы пахотного горизонта.

Выводы. На основании представленных данных можно сделать заключения:

- продуктивность растений, возделываемых на зерносеяж, в смешанных посевах (8,10-10,23 т/га) достоверно выше, чем в одновидовых (5,84-7,37 т/га);
- продуктивность горохо-пшеничных смесей в опыте возрастает с увеличением доли бобового компонента в их составе на 7,0-26,2%;
- использование фосфорно-калийных удобрений на основании главных эффектов и частных различий, соответственно, способствует увеличению урожайности зерносеяжа в целом по опыту на 1,18 т/га и при возделывании одновидовых посевов гороха на 0,95-2,70 т/га;
- использование азотных удобрений достоверно увеличивает продуктивность одновидовых и смешанных посевов в целом по опыту лишь в дозе 30 кг д.в. на га;
- наиболее высокая продуктивность в опыте (13,61 т/га) была получена при возделывании пшеницы и гороха в составе смешанного посева с соотношением компонентов 25% + 75%, соответственно, при дозе удобрения N₃₀P₆₀K₆₀;

- при изучении одновидовых и смешанных посевов в качестве предшественника урожайность ярового ячменя была достоверно выше при размещении его после посевного гороха относительно яровой пшеницы;
- смешанные посевы не имели преимущество, но и не уступали по эффективности отно-

сительно одновидового посевов гороха, при использовании их в качестве предшественника;

- последствия от фосфорно-калийных и азотных удобрений, используемых в опыте, независимо от состава культивируемого агроценоза, отмечено не было.

Литература

1. Пермский край в цифрах. 2015: Краткий статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пермскому краю. Пермь, 2015. 186 с.
2. Шпаков А. С. Основные направления увеличения производства кормового белка в России // Кормопроизводство. 2001. №3. С. 6–7.
3. Рекомендации по производству и использованию на корм зерна зернобобовых культур в смешанных посевах в Нечерноземной зоне / Ю.К. Новоселов [и др.]. М. : ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса, 1999. 32 с.
4. Петров Н. Ю. , Петров Н. А., Голубь С. В. Влияние приемов агротехники на урожайность ярового ячменя в условиях Волгоградской области // Известия Нижневолжского университетского комплекса. 2009. №1 (13). С. 49–50.
5. Дериглазова, Г. М. Опыт возделывания ячменя в Курской области // Земледелие. 2010. № 6. С. 8–9.
6. Отзывчивость на удобрение разных сортов ярового ячменя / А.В. Ивойлов [и др.] // Аграрная наука Северо-Востока. 2008. № 11. С. 140–145.
7. Зернобобовые культуры / Шпаар Д. [и др.]; под ред. Д. Шпаара. – Мн : «ФУАинформ», 2000. 264 с.
8. Васильчиков А. Г. Сравнительная оценка размеров симбиотической азотфиксации зернобобовых культур // Земледелие. 2014. №14. С. 8–11.
9. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. М. : ИД Альянс, 2011. 352 с.
10. Хабарова А. И. Накопление в занятом пару азота бобовыми и использование его последующими культурами // Сб. науч. труд. (Биологический азот в земледелии Нечерноземной зоны СССР). М. : Изд-во «Колос», 1970. С. 135–151.
11. Кутакова А. Р. Влияние насыщенности азотом полевого севооборота на урожайность ячменя в последствии // Тезисы докладов юбилейной конф. Пермского с.-х. института. Пермь. 1993. С. 32–34.
12. Задорин А. Д. Проблемы научного обеспечения производства зернобобовых и крупяных культур // Земледелие. 2002. № 5. С. 43–48.
13. Михайлова Л. А., Акманаева Ю. А. Урожайность ячменя в зависимости от содержания подвижного фосфора в почве и доз удобрений // Плодородие. 2008. №4. С. 5–7.

EVALUATION OF THE USE OF MIXED CROPS OF SPRING WHEAT AND SOWING PEA AS PRECURSORS FOR SPRING BARLEY

L. A. Mikhailova, Dr. Agr. Sci., Professor
M. A. Aleshin, Cand. Agr. Sci., Associate Professor
G. V. Buianova, Senior Lecturer;
O. M. Maksimenko, Senior Lecturer;
D. V. Aleshina, Post-Graduate Student
 Perm State Agricultural Academy
 23 Petropavlovskaya St., Perm 614990 Russia
 E-mail: Matvei0704@mail.ru

ABSTRACT

Mixed sowing of grain crops and leguminous plants can significantly increase the yield of agricultural product per unit of cultivated area – the above statement was under consideration as a working hypothesis. To confirm the given position the three-factor field experiment was carried out. This was aimed at studying the response of one-species and mixed sowing of spring wheat and pea seeds on using of phosphorus-potassium and nitrogen fertilizers. This experiment was laid under the conditions of the experimental field of the Perm State Agricultural Academy in 2012-2013. The given field has sod-fine podzolic mean loamy soil. Harvesting crops was held together with the direct harvesting account on achieving a milky-wax ripeness of cereal component to obtain grain haylage mass. The data achieved was the basis for establishing the fact that the productivity of the mixed sowing of spring wheat and pea seed increases in accordance with the rising of the proportion of legume component (25%-50%-75%) from 7.37 to 8.67 and 10.23 tons per hectare. Efficiency of using mineral

fertilizers depends on the dose applied and species composition of phytocenosis. Higher productivity in the given experiment was obtained at cultivating the components studied (pea / wheat) in a mixture of these at a ratio 75% + 25% respectively and at using mineral fertilizers in N30R60K60 doses. Later in 2013-2014 the research was being continued. It was aimed at estimating the post-effect of using mineral fertilizers and biological nitrogen having been accumulated by the sowing peas in single-species and in mixed with spring wheat sowing on the yield of spring barley and its grain quality. It was established, that the spring barley productivity in the experiment was significantly higher after sowing of single-species pea seeds and after the same process with mixing of wheat (25%) and peas (75%). The true post-effect of using phosphorus-potassium and nitrogen fertilizers was not observed.

Key words: sowing peas, spring wheat, mixed sowing, conditions of mineral nutrition, grain haylage, predecessor, post-effect of fertilizers and biological nitrogen, spring barley.

References

1. Permskii krai v tsifrah. 2015: Kratkii statisticheskii sbornik (Brief statistical proceeding), Territorial'nyi organ Federal'noi sluzhby gosudarstvennoi statistiki po Permskomu krayu Perm, 2015, 186 p.
2. Shpakov A. S. Osnovnye napravleniya uvelicheniya proizvodstva kormovogo belka v Rossii (Basic directions to increase the feed protein production in Russia), Kormoproizvodstvo, 2001, No.3, pp. 6–7.
3. Novoselov Yu. K., Grishin I. A., Fitsev A. I. Rekomendatsii po proizvodstvu i ispol'zovaniyu na korm zerna zernobobovykh kul'tur v smeshannykh posevakh v Nechernozemnoi zone (Recommendation on production and use for fodder of grain in mixed sowings), Moscow, VNI kormov im. V. R. Vil'yamsa, 1999, 32 p.
4. Petrov N. Yu., Petrov N. A., Golub' S. V. Vliyaniye priemov agrotekhniki na urozhainost' yarovogo yachmenya v usloviyakh Volgogradskoi oblasti (Influence of agrotechniques on spring barley yield in Volgogradskaya oblast), Izvestiya Nizhnevolzhskogo universitetskogo kompleksa, 2009, No. 1 (13), pp. 49–50.
5. Deriglazova, G. M. Opyt vozdeleyvaniya yachmenya v Kurskoi oblasti (Experience of barley growing in Kirovskaya oblast), Zemledelie, 2010, No. 6, pp. 8–9.
6. Ivoilov A.V., Shilkina O.N., Kopylov V.I., Prokina L.N. Otvychivost' na udobrenie raznykh sortov yarovogo yachmenya (Response ability of various barley varieties to fertilizer), Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka, 2008, No. 11, pp. 140–145.
7. Shpaar D., Postnikov A., Taranukho G. Zernobobovye kul'tury (Grain-legume crops), Mn : «FU Ainform», 2000, 264 p.
8. Vasil'chikov A. G. Sravnitel'naya otsenka razmerov simbioticheskoi azotfiksatsii zernobobovykh kul'tur (Comparative estimation of sizes of symbiotic nitrification of grain-legume crops), Zemledelie, 2014, No. 14, pp. 8–11.
9. Dospikhov B. A. Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniya (Methods of field experiment with bases of statistical processing of research results), Moscow, ID Al'yans, 2011, 352 p.
10. Khabarova A. I. Nakopleniye v zanyatom paru azota bobovymi i ispol'zovanie ego posleduyushchimi kul'turami (Accumulation of nitrogen in fallow land by legumes and its use by followed crops), Sb. nauch. trud. (Biologicheskii azot v zemledelii Nechernozemnoi zony SSSR), Moscow, Izd-vo «Kolos», 1970, pp. 135–151.
11. Kutakova A. R. Vliyaniye nasyshchennosti azotom polevogo sevooborota na urozhainost' yachmenya v posledeystvii (Influence of nitrogen saturation of field crop rotation on barley yield in after-effect), Tezisy dokladov yubileinoi konf. Permskogo s.-kh. institute, Perm, 1993, pp. 32–34.
12. Zadorin A. D. Problemy nauchnogo obespecheniya proizvodstva zernobobovykh i krupyanykh kul'tur (Issues of scientific provision of grain-legumes and cereal crops production), Zemledelie, 2002, No. 5, pp. 43–48.
13. Mikhailova L. A., Akmanaeva Yu. A. Urozhainost' yachmenya v zavisimosti ot soderzhaniya podvizhnogo fosfora v pochve i doz udobrenii (Yield of barley in dependence on liable phosphor content in soil and fertilizer doses), Plodorodie, 2008, No. 4, pp. 5–7.

УДК 631.84:«324»:631.53.04(470.53)

ВЛИЯНИЕ СРОКА И ДОЗЫ АЗОТНОЙ ПОДКОРМКИ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМЫХ КУЛЬТУР

В. П. Мурыгин, аспирант; **В. А. Попов**, канд. с.-х. наук, доцент;

С. Л. Елисеев, д-р с.-х. наук, профессор,

ФГБОУ ВО Пермская ГСХА,

ул. Петропавловская, 23, г. Пермь, Россия, 614990

E-mail: mvp21717@mail.ru

Аннотация. В 2013-2015 гг. в Пермском крае изучали влияние сроков и доз подкормки азотными удобрениями на продуктивность и качество озимых культур. Исследования проводили в трехфакторном опыте: фактор А – культура: А₁ – рожь сорта Фаленская 4, А₂ – пшеница

сорта Московская 39, А₃ – тритикале сорта Башкирская короткостебельная; фактор В – доза азота, кг/га: В₁ – 0, В₂ – 30, В₃ – 60; фактор С – срок подкормки: С₁ – физическая спелость почвы в слое 0-5 см, С₂ – через 5 суток после первого срока, С₃ – через 10 суток после первого срока. Подкормку проводили прикорневым способом сеялкой СФС – 2,0. Почвенный покров участка представлен дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почвой. Содержание гумуса в пахотном слое составляет 2,0–2,3 %, подвижного фосфора – 74–142 мг, обменного калия – 120–304 мг на 1000 г почвы, рН_{сол} 5,6–6,3. Прикорневая подкормка азотным удобрением весной повышает урожайность зерна озимой ржи в среднем на 0,42–0,53 т/га, озимой пшеницы – на 0,50–0,73 т/га, озимой тритикале – на 0,39–0,57 т/га за счет увеличения продуктивной кустистости, соответственно, на 0,10–0,70, 0,20–0,40, 0,40; за счет густоты продуктивного стеблестоя у озимой ржи – на 23–37 шт./м², у озимой пшеницы – на 21–29 шт./м², у озимой тритикале – на 43–70 шт./м²; за счет массы зерна с колоса – на 0,10–0,15 г, 0,02–0,05 г, 0,19–0,20 г. Оптимальная доза внесения азота в прикорневую подкормку под озимую рожь и озимую пшеницу – 30 кг/га. По озимой тритикале отмечена тенденция увеличения урожайности зерна при дозе 60 кг/га на 0,12 т/га за счет увеличения густоты стеблестоя на 25 шт./м². Срок подкормки в интервале 10 дней после наступления физической спелости почвы не оказывает влияния на урожайность озимых зерновых культур.

Ключевые слова: озимая рожь, озимая пшеница, озимая тритикале, азотная подкормка, срок и доза подкормки, урожайность.

Введение. Формирование урожайности – сложный динамичный процесс, зависящий от агротехнических и почвенно-климатических факторов.

Недооценка любого из них может привести к снижению урожайности.

Минеральное питание является одним из основных регулируемых факторов, используемых для целенаправленного управления ростом и развитием растений с целью создания высокого урожая хорошего качества [10].

Ряд современных исследователей считают азот одним из главных элементов минерального питания [1, 4, 5, 8, 11, 12, 13]. Это подтверждает мнение основателя отечественной агрохимии Д.Н. Прянишникова (1945), который указывал, что степень обеспечения сельскохозяйственных культур азотом – главное условие, определяющее среднюю величину урожая в различные эпохи [7]. Этот тезис продолжает оставаться актуальным и в настоящее время, особенно в зоне бедных органическим веществом дерново-подзолистых почв, где азот был, есть и будет важнейшим элементом питания растений.

Цель наших исследований – изучение влияния срока и дозы азотной подкормки на урожайность озимых зерновых культур.

Методика. Объекты исследования: озимая рожь – Фаленская 4, озимая пшеница сорта Московская 39, озимая тритикале Башкирская короткостебельная.

На учебно-научном опытном поле Пермской ГСХА для выполнения цели исследований в 2013-2015 гг. закладывали полевой опыт по следующей схеме:

фактор А – культура: А₁ – рожь; А₂ – пшеница; А₃ – тритикале;

фактор В – доза азота, кг/га: В₁ – 0; В₂ – 30; В₃ – 60;

фактор С – срок подкормки: С₁ – физическая спелость почвы в слое 0-5 см; С₂ – через 5 суток после первого срока; С₃ – через 10 суток после первого срока.

Подкормку проводили прикорневым способом сеялкой СФС – 2,0.

Исследования проводили в соответствии с методикой полевого опыта по Б.А. Доспехову [2]. Агротехника в опыте соответствует научной системе земледелия, рекомендованной для Предуралья [3]. Предшественник – занятый (вико-овсяный) пар. После уборки предшественника проводили дискование и последующую вспашку с боронованием на глубину 20-22 см (ПЛН-3-35). Перед предпосевной культивацией вносили минеральные удобрения из расчета (НРК)₄₅. Формы удобрений – диаммофоска и аммиачная селитра. Предпосевную культивацию проводили на глубину 6-8 см с одновременным боронованием (КПС-4+БЗСС-1) перед посевом. Посев озимых культур осуществляли сеялкой ССНП-16 рядовым способом, после посева сразу поле прикатывали. Норма высева озимых культур – 100 кг/га.

мой ржи – 6 млн/га, пшеницы - 6 млн/га, тритикале – 5 млн/га. Глубина посева – 4-5 см. Весной следующего года проводили подкормку азотом, согласно схеме опыта. Однофазную уборку озимых культур на зерно проводили в конце восковой – начале полной спелости зерна (СК-5 «Нива»).

Почвенный покров участка представлен дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почвой. Содержание гумуса в пахотном слое составляет 2,0-2,3 %, подвижного фосфора 74-142 мг, обменного калия 120-304 мг на 1000 г почвы, рН_{сол} 5,6-6,3. По Минееву почва средне окультурена [6].

Третья декада августа характеризовалась неустойчивой погодой. В первой половине ее было тепло. Среднесуточная температура воздуха находилась в пределах 15-18 °С. Во второй половине периода установилась прохладная погода с температурой воздуха 10-14 °С. Осадки в течение декады отмечались довольно часто, но суточное количество их не превышало 1-3 мм. Сентябрь оказался умеренно теплым с достаточным увлажнением. Первая декада сентября характеризовалась теплой по-

годой, с температурой воздуха 11-16 °С, что на 2-4 °С выше нормы. Осадки выпадали практически каждый день, и прекратились они лишь в последние два дня. В целом за декаду сумма осадков составила 30-57 мм, что в 1,5-3 раза превысило декадную норму.

Во второй и третьей декадах температура воздуха опустилась до 6-12 °С, что на 1-2 °С выше нормы. Вторая декада была сухой, с суммой осадков, не превышающей 3 мм. В третьей декаде осадки отмечались ежедневно. Среднемесячная температура воздуха в первой декаде октября была в пределах 5 °С. Осадки были преимущественно небольшими (до 1-3 мм за сутки).

Растения озимых культур в состоянии покоя перешли в 1-й декаде октября. Таким образом, условия для закаливания в 2014-2015 году сложились неблагоприятные.

Результаты. В результате научных исследований установлено, что подкормка азотными удобрениями оказала положительное влияние на урожайность всех озимых культур (таблица 1).

Таблица 1

Влияние срока и дозы азотной подкормки на урожайность зерна озимых зерновых культур, т/га, среднее за 2014-2015 гг.

Доза азота (В), кг	Срок (С)	Культура (А)		
		рожь	пшеница	тритикале
Без удобрений (контроль)		1,53	1,45	1,80
30	физ. спелость почвы в слое 0-5 см	1,90	1,95	1,95
	через 5 суток после первого срока	2,14	1,86	2,29
	через 10 суток после первого срока	2,14	2,03	2,33
Среднее по АВ ₂		2,06	1,95	2,19
60	физ. спелость почвы в слое 0-5 см	2,18	2,24	2,29
	через 5 суток после первого срока	1,91	2,18	2,33
	через 10 суток после первого срока	1,76	2,13	2,32
Среднее по АВ ₃		1,95	2,18	2,31
НСР гл. эф. А		0,43		
В		0,46		
С		0,75		
НСР ч. р. А		1,36		
В		1,41		
С		2,22		

В среднем за два года урожайность зерна повысилась у озимой ржи на 0,42 – 0,53 т/га, у озимой пшеницы на 0,50 – 0,73 т/га, у озимой тритикале на 0,39 – 0,51 т/га.

Выявлена разная реакция культур на дозу подкормки. По озимой ржи максимальная

урожайность зерна 2,06 т/га в среднем достигла при дозе азота 30 кг/га. Повышение дозы подкормки до 60 кг/га не приводит к росту урожайности, которая составила 1,95 т/га, что находится в пределах ошибки опыта.

По озимой пшенице и тритикале на фоне дозы азота 60 кг/га прослеживается тенденция увеличения урожайности зерна, соответственно, на 0,23 и 0,12 т/га.

Исследования не выявили влияния срока прикорневой подкормки на урожайность озимых зерновых культур. Все изменения находятся в пределах ошибки опыта.

Анализ густоты стояния продуктивного стеблестоя перед уборкой показал, что рост урожайности озимых зерновых культур при внесении в подкормку азотных удобрений связан с ее увеличением у озимой ржи на 23-37 шт./м², у озимой пшеницы на 21-29 шт./м², у озимой тритикале на 43-70 шт./м² (таблица 2).

Таблица 2

Влияние срока и дозы азотной подкормки на густоту продуктивных стеблей озимых зерновых культур, шт./м², среднее за 2014-2015 гг.

Доза азота (В), кг	Срок (С)	Культура (А)		
		рожь	пшеница	тритикале
Без удобрений (контроль)		259	209	214
30	физ. спелость почвы в слое 0-5 см	287	232	251
	через 5 суток после первого срока	284	224	262
	через 10 суток после первого срока	276	235	256
Среднее по АВ ₂		282	230	257
60	физ. спелость почвы в слое 0-5 см	297	251	308
	через 5 суток после первого срока	291	229	284
	через 10 суток после первого срока	302	235	256
Среднее по АВ ₃		296	238	282
НСР гл. эф. А		92		
В		84		
С		70		
НСР ч. р. А		276		
В		251		
С		211		

Наблюдается устойчивая тенденция увеличения густоты продуктивного стеблестоя при внесении дозы азотного удобрения 60 кг/га по сравнению с дозой 30 кг/га на 8-25 шт./м². Более отчетливо это прослеживается по тритикале. Не выявлено определенной зависимости густоты продуктивного стеблестоя от срока подкормки.

Изменение густоты продуктивного стеблестоя озимых зерновых культур зависело от формирования продуктивной кустистости.

Продуктивная кустистость была наиболее высокой у ржи – 4,6-5,3 и у пшеницы – 4,5-4,9, а у тритикале – 4,2 – 4,6. Отмечена тенденция увеличения ее при внесении азотных удобрений на 0,2-0,7 – у ржи, на 0,2-0,4 – у пшеницы и у тритикале (таблица 3).

Таблица 3

Влияние срока и дозы азотной подкормки на продуктивную кустистость озимых зерновых культур, среднее за 2014-2015 гг.

Доза азота (В), кг	Срок (С)	Культура (А)		
		рожь	пшеница	тритикале
Без удобрений (контроль)		4,6	4,5	4,2
30	физ. спелость почвы в слое 0-5 см	4,8	4,3	4,4
	через 5 суток после первого срока	4,5	4,4	4,8
	через 10 суток после первого срока	4,9	5,5	4,4
Среднее по АВ ₂		4,7	4,7	4,6
60	физ. спелость почвы в слое 0-5 см	5,3	5,3	4,2
	через 5 суток после первого срока	5,5	4,3	4,0
	через 10 суток после первого срока	4,9	4,9	4,1
Среднее по АВ ₃		5,3	4,9	4,2
НСР гл. эф. А		3,3		
В		2,8		
С		2,7		
НСР ч. р. А		9,9		
В		8,4		
С		8,0		

Масса зерна в колосе озимых зерновых культур зависела от культуры и внесения удобрений (таблица 4).

Таблица 4

Влияние срока и дозы азотной подкормки на массу зерна с колоса озимых зерновых культур, г, среднее за 2014-2015 гг.

Доза азота (В), кг	Срок (С)	Культура (А)		
		рожь	пшеница	тритикале
Без удобрений (контроль)		1,35	1,38	1,48
30	физ. спелость почвы в слое 0-5 см	1,48	1,41	1,67
	через 5 суток после первого срока	1,47	1,43	1,73
	через 10 суток после первого срока	1,54	1,44	1,64
Среднее по АВ ₂		1,50	1,43	1,68
60	физ. спелость почвы в слое 0-5 см	1,48	1,37	1,65
	через 5 суток после первого срока	1,42	1,43	1,72
	через 10 суток после первого с рока	1,45	1,40	1,63
Среднее по АВ ₃		1,45	1,40	1,67
НСР гл. эф. А		0,15		
В		0,15		
С		0,21		
НСР ч. р. А		0,39		
В		0,54		
С		0,65		

Масса зерна в колосе у озимой тритикале составила в среднем 1,67-1,68 г, что на 0,25-0,27 г больше, чем у озимой пшеницы и на 0,18-0,22 г больше, чем у озимой ржи.

При внесении азотных удобрений по сравнению с безазотным фоном масса зерна с колоса у озимой ржи увеличилась в среднем на 0,10-0,15 г, у озимой пшеницы – на 0,02-0,05 г, у озимой тритикале – на 0,19-0,20 г. Увеличение дозы до 60 кг/га не приводит к повышению массы зерна с колоса. Срок прикорневой подкормки не оказывает влияния на массу зерна с колоса.

Выводы. 1. Прикорневая подкормка азотным удобрением весной повышает урожайность зерна озимой ржи в среднем на 0,42-0,53 т/га, озимой пшеницы – на 0,50-0,73 т/га, озимой тритикале – на 0,39-0,57 т/га за счет

увеличения продуктивной кустистости, соответственно, на 0,10-0,70, 0,20-0,40, 0,40; густоты продуктивного стеблестоя у озимой ржи на 23-37 шт./м², у озимой пшеницы – на 21-29 шт./м², у озимой тритикале – на 43-70 шт./м²; массы зерна с колоса на 0,10-0,15 г, 0,02-0,05 г, 0,19-0,20 г.

2. Оптимальной дозой внесения азота в прикорневую подкормку под озимую рожь и озимую пшеницу составляет 30 кг/га. По озимой тритикале отмечена тенденция увеличения урожайности зерна при дозе 60 кг/га на 0,12 т/га за счет увеличения густоты стеблестоя на 25 шт./м².

3. Срок подкормки в интервале 10 дней после наступления физической спелости почвы не оказывает влияния на урожайность озимых зерновых культур.

Литература

1. Голуб И. А. Влияние азотных удобрений на динамику формирования урожайности озимых // Зерновые культуры. 1996. № 2. С. 17–18.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : ИД Альянс, 2011. 352 с.
3. Инновационные технологии в агробизнесе : учебное пособие / Э. Д. Акманаев [и др.]; под общ. ред. Ю. Н. Зубарева, С. Л. Елисеева, Е. А. Ренева; М-во с.-х. РФ, ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА. Пермь : Изд-во ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2012. 335 с.
4. Остапенко Н. В., Ниловская Н. Т. Роль дробного внесения азотных удобрений и предшественника в формировании урожая озимой пшеницы // Агрохимия. 1994. №1. С. 11–15.
5. Петербургский А. В. Круговорот и баланс питательных веществ в земледелии. М. : Наука, 1979. 168 с.
6. Практикум по агрохимии : учеб. пособие / под ред. академика РАСХН В. Г. Минеева. Изд. 2-е, перераб. и доп. М. : Изд. МГУ, 2001. 689 с.
7. Прянишников Д. Н. Азот в жизни растений и в земледелии СССР. М. : Изд-во АН СССР, 1945. 197 с.
8. Саранин К. И., Беляков И. И. Озимая рожь в Нечерноземье. М. : Росагропромиздат, 1991. 173 с.

9. Семенов Н. Н. Баланс азота удобрений // Земледелие. 1999. № 1. С. 43.
10. Ягодин Б.А. Агрохимия. М.: Агропромиздат, 1989. 656 с.
11. Keppeler E. Ein neues Verfahren zur Prüfung der Kälteresistenz von Winterweizen. Bayer Landw. J.b., 1962. Bd. 34. S. 998–999.
12. Raun W.R., Solie J. B., Stone M.L., Martin K.L., Freeman R.W. Optical sensor based algorithm for crop nitrogen fertilization // Comm. Soil Sci. Plant Anal. 2005. Vol. 36 (19-20). p. 2759–2781.
13. Santarius K., Heber U. Physiological and biochemical aspects of frost damage: and winter hardiness in higher plants. Martonvasar, 1972, p.729.

EFFECT OF TIME AND DOSE OF NITROGEN FERTILIZING ON YIELD OF WINTER CROPS

V. P. Murygin, Post-Graduate Student;
V. A. Popov, Cand. Agr. Sci.,
S. L. Eliseev, Dr. Agr. Sci., Professor
 Perm State Agricultural Academy
 23, Petropavlovskaya St., Perm 614990 Russia
 E-mail: mvp21717@mail.ru

ABSTRACT

Field experiments were conducted in 2013-2015 on the experimental and training research field of the Perm State Agricultural Academy on common for the middle Urals region of the Russian Federation sod-podzolic medium loam-cultivated soils. The influence of timing and doses of nitrogen fertilizers on productivity and quality of winter crops (rye, wheat, triticale) was studied in the three-factor experiment: factor A – crops: A₁ – rye Falenskaya 4, A₂ – wheat Moscovskaya 39, A₃ – triticale Bashkirskaya short-stalked; factor B – dose of nitrogen, kg/ha: B₁ – 0, B₂ – 30, B₃ – 60; factor C – term of fertilizing: C₁ – soil workability at a depth of 0-5 cm, C₂ – in 5 days after first term, C₃ – in 10 days after first term. Root fertilizing was conducted by sower SFS – 2.0. Basal fertilizing of nitrogen fertilizer in the spring increases the grain yield of winter rye on average 0.42 – 0.53 t/ha, winter wheat at 0.50 to 0.73 t/ha, winter triticale 0.39 – 0.57 t/ha by increasing productive tillering, respectively 0.10-0.70, 0.20-0.40, 0.40; the density of productive stalks was in winter rye from 23 to 37 pcs/m², in winter wheat 21-29 pcs/m², winter triticale on 43-70 pcs/m²; weight of grain per ear 0.10-0.15 g, 0.02-0.05 g, and 0.19- 0.20 g, respectively. The optimal dose of nitrogen as basal fertilizer for winter rye and winter wheat is 30 kg/ha. Winter triticale tends to increase grain yield at the dose of 60 kg/ha by 0.12 t/ha due to the increase in stand density at 25 pcs/m². The term of fertilizing at the 10 day interval after workability of soil has no effect on the yield of winter crops.

Key words: winter rye, winter wheat, winter triticale, nitrogen fertilization, time and dose of nutrition, and productivity.

References

1. Golub I. A. Vliyaniye azotnykh udobrenii na dinamiku formirovaniya urozhainosti ozimnykh (Influence of nitrogen fertilizers on dynamics of yield formation of crops), Zernovye kul'tury, 1996, No. 2, pp. 17–18.
2. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta (Methods of field experiment), Moscow, ID Al'yans, 2011, 352 p.
3. Innovatsionnyye tekhnologii v agrobiznese (Innovative technologies in agrobusiness), E. D. Akmanayev [etc.], Perm, Izd-vo FGBOU VPO Permskaya GSKhA, 2012, 335 p.
4. Ostapenko N. V., Nilovskaya N. T. Rol' drobnogo vneseniya azotnykh udobrenii i predshestvennika v formirovaniye urozhaya ozimoi pshenitsy (Role of partition introduction of nitrogen fertilizers and predecessor in yield formation of winter wheat), Agrokimiya, 1994, No. 1, pp. 11–15.
5. Peterburgskii A. V. Krugovorot i balans pitatel'nykh veshchestv v zemledelii (Circulation and balance of nutrients in agriculture), Moscow, Nauka, 1979, 168 p.
6. Praktikum po agrokhimii (Practical guide on agro-chemistry): ucheb. posobie / pod red. akademika RASKhN V. G. Mineeva, Izd. 2-e, pererab. i dop., Moscow, Izd. MGU, 2001, 689 p.
7. Pryanishnikov D. N. Azot v zhizni rastenii i v zemledelii SSSR (Nitrogen in plant life and in USSR agriculture), Moscow, Izd-vo AN SSSR, 1945, 197 p.
8. Saranin K. I., Belyakov I. I. Ozimaya rozh' v Nechernozem'e (Winter rye in Nonchernozemie), Moscow, Rosagropromizdat, 1991, 173 p.
9. Semenenko N. N. Balans azota udobrenii (Fertilizer nitrogen balance), Zemledelie, 1999, No. 1, p. 43.

10. Yagodin B.A. Agrokhimiya (Agrochemistry), Moscow, Agropromizdat, 1989, 656 p.
11. Keppeler E. Ein neues Verfahren zur Prüfung der Kälteresistenz von Winterweizen. Bayer Landw. J., 1962, Bd. 34, P. 998–999.
12. Raun W.R., Solie J. B., Stone M.L., Martin K.L., Freeman R.W. Optical sensor based algorithm for crop nitrogen fertilization // Comm. Soil Sci. Plant Anal., 2005, Vol. 36 (19-20), p. 2759–2781.
13. Santarius K., Heber U. Physiological and biochemical aspects of frost damage: and winter hardiness in higher plants, Martonvasar, 1972, p.729.

УДК 631.611; 632.51; 633.11;

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОЧВЫ И ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ И ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Р. В. Науметов, канд. с.-х. наук; **М. М. Сабитов**, канд. с.-х. наук,
ФГБНУ «Ульяновский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,
ул. Институтская, 19, пос. Тимирязевский, Ульяновский район, Ульяновская область,
Россия, 433315
E-mail: rnaumetov@list.ru, m_sabitov@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты полевых опытов по влиянию основной обработки почвы залежных земель на засоренность почвы и посевов озимой и яровой пшеницы. Исследования проводились в стационарных опытах на территории землепользования ФГУП «Новоникулинское» Цильнинского района, Ульяновской области в 2013–2015 гг. в зернотравяном севообороте со следующим чередованием культур: залежь – озимая пшеница – яровая пшеница – ячмень + многолетние травы. Почва опытного участка – среднесплодный тяжелосуглинистый выщелоченный чернозем со следующими агрохимическими показателями: рН – 6,8, гидролитическая кислотность – 1,20, содержание гумуса по Тюрину – 5,48%, фосфора – 20,3 и калия – 9,0 (по Чирикову) мг/100 г почвы. Изучались четыре способа основной обработки почвы: отвальная на глубину 23–25 см, безотвальная на глубину 23–25 см, гребнекульная и минимальная на глубину 13–15 см. Установлено, что в почвенном профиле 0–30 см на залежных землях был накоплен банк семян сорняков в количестве 1614,7 шт./м². Под посевами озимой пшеницы, в зависимости от способов основной обработки залежи, количество семян сорной растительности снизилось в пахотном горизонте до 1238,7–641,5 шт./м², на яровой пшенице – до 995,4–685,7 шт./м². Наибольшая гибель семян сорняков под посевами озимой и яровой пшеницы отмечена на варианте с безотвальной обработкой почвы, где их количество не превышало 641,4 и 685,7 шт./м². Наилучшим сороочищающим способом основной обработки почвы в посевах озимой и яровой пшеницы отмечена отвальная обработка почвы. Безотвальная, гребнекульная и мелкая основная обработка почвы способствовали увеличению малолетних и многолетних сорных растений в посевах озимой пшеницы на 29–77 и 27–45%, на яровой пшенице, соответственно, 4–58 и 49–72%.

Ключевые слова: обработка почвы, залежные земли, засоренность почвы, засоренность посевов, малолетние и многолетние сорняки, озимая и яровая пшеница.

Введение. Реальным резервом производства сельскохозяйственной продукции могут быть вновь освоенные залежные пахотные земли [1]. В Ульяновской области площадь залежных земель в 2012 году составляла более 120 тыс. га [2]. В настоящее время они находятся в крайне запущенном состоянии. Ос-

новные их площади заросли сорной растительностью, другая часть представлена древесной растительностью различных пород и в большей степени подвергается водной эрозии [3, 4]. Эти земли частично или полностью своим массивом граничат с активно используемым пахотным клином и создают вокруг них

неблагоприятную экологическую обстановку. Поэтому высвобожденные пахотные земли во всех отношениях, как с целью получения дополнительной сельскохозяйственной продукции, так и создания благоприятной экологической обстановки в растениеводстве, подлежат проведению целенаправленной системы по их окультуриванию [5, 6, 7].

Методика. Исследования проводились в стационарных опытах на территории землепользования ФГУП «Новоникулинское» Цильнинского района, Ульяновской области в 2013-2015 гг. в зернотравяном севообороте со следующим чередованием культур: залежь – озимая пшеница – яровая пшеница – ячмень + многолетние травы. Полевые опыты ставились в 3-кратной повторности на делянках с площадью 150 кв.м с соблюдением методических требований [8,9,10,11].

Для решения поставленных задач в полевом опыте проводились следующие учеты, наблюдения и анализы по общепринятым методикам:

- учет засоренности посевов проводился согласно методике по определению засоренности полей (1983) методом учетных площадок в два срока (в фазу кущения культур и перед уборкой);

- засоренность пахотного слоя семенами сорняков определяли после уборки каждой культуры путем отбора проб почвы с делянок буром диаметром 3,5 см в восьми местах по диагонали каждого варианта в трех повторениях опыта по слоям почвы 0-10, 10-20, 20-30 см. Затем, путем промывки через сито с диаметром отверстий 0-25 мм семена сорняков отделяли от почвы. Результаты подсчета их после анализа образцов пересчитывались на единицу площади (1 м²).

Почва опытного участка – среднесплодный тяжелосуглинистый выщелоченный чернозем со следующими агрохимическими показателями: рН – 6,8, гидролитическая кислотность – 1,20, содержание гумуса по Тюрину – 5,48%, фосфора – 20,3 и калия – 9,0 (по Чирикову) мг/100 г почвы.

Опыт по влиянию способов основной обработки почвы залежных земель на засоренность почвы и посевов в звене севооборота представляет собой 4 варианта.

Изучались следующие системы основной обработки почвы:

1) Вспашка орудием ПН 5-35 на глубину 23-25 см.

2) Безотвальная обработка орудием ПН 5-35 без отвалов на глубину 23-25 см.

3) Гребнекульная обработка орудием ОП-3С на глубину 13-15 см.

4) Минимальная обработка орудием БДМ-3 на глубину 13-15 см.

Предпосевные и весенне-летние обработки почвы на всех вариантах были одинаковыми и общепринятыми для условий Ульяновской области.

Основная обработка почвы залежных земель в опытах проводилась во второй декаде июня, под яровую пшеницу – в период с 25 августа по 5 сентября. Закрытие влаги проводили тяжелыми зубowymi боронами БЗТС-1,0 в два следа, предпосевную культивацию – культиватором КПС-4,0 на 5-6 см. Посев пшеницы осуществлялся сеялкой СЗ-3,6 рядовым способом: озимой – в первой декаде сентября, яровой – в третьей декаде апреля с нормой высева семян 5,5 млн/га.

Уборку урожая проводили прямым комбайнированием комбайном СК-5 «Нива».

Статистическую обработку результатов полевых опытов проводили на персональном компьютере с использованием программы AGROS версия 2.09.

Опыты с озимой и яровой пшеницей 2013-2014 году проходили в условиях теплой осени, достаточно теплой зимы, теплого и влажного лета за исключением сухого июля, где температура была выше нормы на 0,1°С, а осадков выпало всего 3,3 мм при норме 58 мм. Сумма осадков за апрель-сентябрь составила 184,6 мм при норме 307 мм. В результате гидротермический коэффициент (ГТК) составил 0,6 при норме 1,0. Агроклиматические условия в 2014-2015 году характеризовались теплой и несколько засушливой осенью, умеренно теплой влажной зимой и теплым, практически сухим летом.

Вегетационный период 2015 года проходил в условиях повышенного температурного режима, в результате чего с начала мая до конца второй декады июля стояла засушливая погода средней интенсивности с осадками в отдельные дни. Сумма осадков за апрель-сентябрь составила 256,3 мм при норме 307 мм. В результате ГТК составил 0,7 при норме 1,0.

Результаты. Борьба с сорной растительностью является одной из основных задач обработки почвы [12, 13, 14].

Особенно этот технологический прием важен на залежных землях, так как запасы семян сорной растительности в её толще очень велики. Проведенные исследования на таких

землях показали, что в слое почвы 0-10 см количество семян сорной растительности составило 884,8 шт./м² или 54,8% от общего их количества. В нижних слоях 10-20 и 20-30 см почвы количество семян сорняков находилось от 353,9 до 376,0 шт./м² или от 21,9% до 23,3% от общего количества (табл. 1).

Таблица 1

Засоренность почвы семенами сорной растительности в посевах озимой и яровой пшеницы в зависимости от основной обработки почвы залежных земель, шт./м² (за 2013-2015 гг.)

Обработка почвы (орудие)	Слой почвы, см			
	0-10	10-20	20-30	0-30
Исходная засоренность залежи				
Залежь	884,8	353,9	376,0	1614,7
Озимая пшеница				
Отвальная (вспашка ПН-5,35 на гл.23-25 см)	376,0	243,3	243,3	862,6
Безотвальная (ПН 5-35 без отвалов на гл.23-25см)	243,3	265,4	132,7	641,4
Гребнекулисная (ОП-3С на гл.13-15 см)	309,7	508,7	420,8	1238,7
Минимальная (БДМ-3 на гл.10-12 см)	376,0	265,4	221,2	862,7
НСР ₀₅	66,964; P=7,66%			
Яровая пшеница				
Отвальная (вспашка ПН-5,35 на гл.23-25 см)	442,4	265,4	287,5	995,3
Безотвальная (ПН 5-35 без отвалов на гл.23-25см)	353,9	110,6	221,2	685,7
Гребнекулисная (ОП-3С на гл.13-15 см)	376,0	132,7	309,7	818,4
Минимальная (БДМ-3 на гл.10-12 см)	199,1	265,4	265,4	729,9
НСР ₀₅	53,656; P= 6,03%			

При разных способах обработки почвы происходит неодинаковое распределение семян сорняков в пахотном слое, о чем свидетельствуют данные.

Так, в посевах озимой пшеницы по вспашке орудием ПН-5,35 семена сорняков с глубоких слоев переместились на поверхность почвы и составили 376 шт./м² или 43,6% от общего их количества. Остальная часть практически равномерно распределилась в среднем и глубоком слоях, где она составила по 28,2% от всего количества. На варианте с безотвальной и гребнекулисной обработкой почвы основная масса семян сорняков распределилась в почвенном слое 10-20 см. На варианте с мелкой обработкой распределение семян сорняков и по их общему количеству в почвенном профиле была на уровне показателей, полученных на варианте с отвальной обработкой почвы 862,6 шт./м².

Наибольшая гибель семян сорняков отмечена на варианте с безотвальной обработкой почвы, где их количество не превышало 641,4 шт./м². На варианте с гребнекулисной обработкой сохранность семян сорняков была наибольшей – 1238,7 шт./м² главным образом за счет их большой концентрации в почвенном горизонте 10-20 см.

Причина снижения засоренности почвы семенами сорняков, особенно на ее поверхности или в верхних ее горизонтах, по сравнению с исходной засоренностью залежи явилось то, что они имели менее продолжительный период покоя и быстро прорастая, уничтожались последующими обработками.

В посевах яровой пшеницы на варианте с отвальной обработкой распределение семян сорняков по почвенному профилю имело аналогичный характер по отношению к результатам, полученным на озимой пшенице. Но при этом следует отметить, что количество семян сорняков увеличивалось по всему профилю, и общая сумма составила 995,3 шт./м². Увеличение семян сорной растительности по сравнению с озимой отмечено и при безотвальной обработке почвы, особенно в верхнем 10-сантиметровом слое. Это, в конечном итоге, повлияло и на общее количество семян – 685,7 шт./м². Обработки залежи под озимую пшеницу отвальными и безотвальными орудиями являлись эффективными приемами по снижению запасов семян сорняков в верхнем 10 см слое. При обработке почвы под яровую пшеницу этими же орудиями засоренность увеличивалась и составила 353,9-442,4 шт./м².

Значительное снижения семян сорняков отмечено в слое 10-20 см на вариантах с безотвальной и гребнекулистной обработкой, где эти показатели составили, соответственно, до 110,6 и 132,7 шт./м² или 58,3 и 73,9%. На вариантах с мелкой обработкой отмечено снижение семян сорняков на 53,0% в верхнем горизонте 0-10 см по сравнению с озимой пшеницей (на 199,1 шт./м²). Наибольшая гибель семян сорняков под яровой пшеницей была отмечена на варианте с безотвальной обра-

боткой почвы, где их количество не превышало 685,7 шт./м².

Различные способы основной обработки почвы способствуют снижению вегетирующих сорных растений в посевах озимой и яровой пшеницы как малолетними, так и многолетними сорняками [15].

Наблюдениями установлено, что засоренность малолетними сорняками в посевах озимой пшеницы на вариантах основной обработки почвы находилась в пределах 25,5-45,2 шт./м² (табл. 2).

Таблица 2

Засоренность посевов озимой и яровой пшеницы в зависимости от основной обработки почвы залежных земель, шт./м² (за 2013-2015 гг.)

Обработка почвы (орудие)	Малолетние	Многолетние	Всего
Озимая пшеница			
Отвальная (вспашка ПН-5,35 на гл.23-25 см)	25,5	8,4	33,9
Безотвальная (ПН 5-35 без отвалов на гл.23-25см)	35,7	11,5	47,2
Гребнекулисная (ОП-3С на гл.13-15 см)	33,0	12,2	45,2
Минимальная (БДМ-3 на гл.10-12 см)	45,2	10,7	55,9
Яровая пшеница			
Отвальная (вспашка ПН-5,35 на гл.23-25 см)	12,5	10,2	22,7
Безотвальная (ПН 5-35 без отвалов на гл.23-25см)	13,0	15,2	28,2
Гребнекулисная (ОП-3С на гл.13-15 см)	18,7	17,5	36,2
Минимальная (БДМ-3 на гл.10-12 см)	19,7	16,2	35,9

Наибольшее их количество – 45,2 шт./м² произрастало на варианте с минимальной обработкой почвы. На остальных вариантах их количество было в пределах 33,0-35,7 шт./м².

Развитие многолетней сорной растительности было более подавлено при отвальной обработке залежной почвы орудием ПН-5,35 на глубину 23-25 см (на этом варианте количество их составило 8,4 шт./м²), чем на остальных вариантах, где количество многолетних сорняков варьировало от 10,7 до 12,2 шт./м².

В посевах яровой пшеницы количество многолетних сорняков по отношению к озимой возросло на 21,4-51,4% и составило от 10,2 до 17,5 шт./м², при этом засоренность малолетними сорняками значительно снизилась. Наименьшая засоренность посевов яровой пшеницы была отмечена по отвальной обработке почвы – 22,7 шт./м².

Однако следует отметить, что количество сорняков на 1 м² по всем изучаемым способам обработки залежных земель оставалось большим как по вспашке, так и по минимальным

обработкам. Объясняется это тем, что сохранность семян сорняков остается высокой как в верхних, так и нижних ее слоях. Поэтому, полученные результаты, согласно нашим данным, превышали экономический порог вредности по всем изучаемым вариантам как на озимой, так и яровой пшенице в 2,5-3,5 – по малолетним, в 2,5-4,0 раза – многолетним сорнякам. Это доказывает необходимость обязательного применения средств защиты растений на посевах.

Выводы. 1. Отвальная обработка почвы не имеет преимуществ перед другими способами основной обработки почвы залежных земель в борьбе с засоренностью семенами сорняков.

2. При отвальной обработке почвы семена сорной растительности из слоев 20-30 см перемещаются на ее поверхность 0-10 см, под озимой пшеницей они составили 43,6% от общего их количества. При безотвальной и гребнекулистной обработке почвы семена сорняков в основном концентрировались в слое 10-20 см, при минимальной – 0-10 см.

3. Наибольшее количество семян сорной растительности под посевами яровой пшеницы отмечено при отвальной, безотвальной и гребнекульной обработкам почвы в слое 0-10 см, а при минимальной – 10-20 и 20-30 см.

4. Наибольшая гибель семян сорняков под посевами озимой и яровой пшеницы отмечена на вариантах с безотвальной обработкой почвы, и общее их количество в слое 0-30 см составило 641,4 и 685,7 шт./м².

5. Наименьшая засоренность посевов озимой и яровой пшеницы была отмечена при

отвальной обработке почвы – 33,9 и 22,7 шт./м², соответственно.

6. Залежные или брошенные земли ведут к увеличению засоренности почвы, поэтому при освоении их необходимо учитывать засоренность как почвы, так и посевов. Для снижения засоренности посевов, идущих после залежных земель, необходимо применение средств защиты растений для обеспечения дальнейших гарантированных урожаев зерновых культур.

Литература

1. Морозов В. И., Басенкова С. В. Зерновое хозяйство и его эффективность в условиях среднего Поволжья // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 2. С. 33–37.
2. Смельянский И. Э. Сколько в степном регионе России залежей? // Степной бюллетень. 2012. №36. С. 4–7.
3. Науметов Р.В. Влияние различных способов обработки залежных земель на продуктивность озимой и яровой пшеницы // Научно-практический журнал Агромир Поволжья. №1 (21). С. 40–46.
4. Doran, J.W. & Parkin. T.B. 1994. Defining and assessing soil quality. In J.W. Doran, D.C. Coleman, D.F. Bezdicek & B.A. Stewart, eds. Defining soil quality for a sustainable environment. Soil Science Society of America Special Publication No. 35. Madison, USA. P. 3–21.
5. Карпович К. И., Науметов Р. В. Способы формирования агроценозов озимой пшеницы в различных типах агроландшафта лесостепи Среднего Поволжья. Ульяновск : УлГТУ, 2013. 32 с.
6. Planning for sustainable use of land resources: towards a new approach / Sombroek W. G. and Sims D. ed. FAO Land and Water Bull. 2. Rome. 1995.
7. Sombroek W.G. Land resource evaluation and the role of land-related indicators // Land quality indicators and their use in sustainable agriculture and rural development. - FAO Land and Water Bull. № 5. Rome, 1997. P. 9–17.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: (С основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 4-е, перераб. и доп. М. : Колос, 1979. 416 с.
9. Рекомендации по методике проведения наблюдений и исследований в полевом опыте / Под ред. М.М. Попугаева. Саратов : Приволжское кн. изд-во, 1973. 223 с.
10. Фисюнов А. В. Методические рекомендации по учету засоренности посевов и почвы в полевых опытах. Курск, 1983. 64 с.
11. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М. 1985. Вып.1. 269 с.
12. Роль севооборотов и рациональных способов основной обработки почвы в системе земледелия / Л. Ю. Рыжих [и др.] // Земледелие. 2014. №2. С. 14–16.
13. Кирюшин В. И. Проблема минимизации обработки почвы: перспективы развития и задачи исследований // Земледелие. 2013. №7. С. 3–6.
14. Продуктивность яровой пшеницы по пару при различных технологиях в лесостепи Западной Сибири / А.Н. Власенко [и др.] // Земледелие. 2014. №5. С. 26–28.
15. Сабитов М. М. Эффективность технологий возделывания озимой пшеницы при различных уровнях интенсификации // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2016. №1 (50). С. 41–46.

INFLUENCE OF FALLOW LANDS TILLAGE ON SOIL AND WINTER AND SPRING WHEAT CROPS CONTAMINATION

R. V. Naumetov, Cand. Agr. Sci.,

M. M. Sabitov, Cand. Agr. Sci.

Ulyanovskii Research Institute of Agriculture

19 Institutskaya St., Timiryazevskii, Ulyanovskii rayon, Ulyanovskaya oblast 433315 Russia

E-mail: rnaumetov@list.ru, m_sabitov@mail.ru

ABSTRACT

The article presents the results of field experiments on the influence involve primary tillage of fallow lands in the contamination of soil and crops winter and spring wheat. The studies were conducted in stationary experiments on the land of the FSUE "Novonikulinskoe" in Ulyanovsk region in 2013-2015 in grain-grass crop rotation with the following crop rotation: Fallow – Winter wheat – Spring wheat – Barley + perennial grasses. The soil of experimental plot is medium heavy loam leached chernozem

with the following agrochemical characteristics: pH 6.8, hydrolytic acidity 1.20, humus content by Tyurin 5.48%, phosphorus and potassium 20.3 and 9.0 (according to Chirikov) mg/100 g of soil. We studied four methods of primary tillage: moldboard plowing to a depth of 23-25 cm, beardless plowing to a depth of 23-25 cm, ridge and coulisse plowing and minimal at a depth of 13-15 cm. It was established that in the soil profile 0-30 cm on fallow lands a seed bank of weeds was accumulated in the amount of 1614.7 pcs/m². Under the crops of winter wheat, depending on the ways of the main tillage, number of seeds of weeds decreased in the arable horizon to 1238.7-641.5 pcs/m², under spring wheat to 995.4-685.7 pcs/m². The greatest destruction of weed seeds under winter and spring wheat is marked in the variant with no-tillage where their number does not exceed 641.4 and 685.7 pcs/m². Moldboard tillage has the best weed purifying characteristics in crops of winter and spring wheat. Beardless, ridge-coulisse and minimal tillage contributed to increase in young and perennial weeds in crops of winter wheat by 29-77 and 27-45% of spring wheat 4-58 and 49-72%, respectively.

Key words: soil, fallow land, contamination of soil, contamination of crops, young and perennial weeds, winter wheat and spring wheat.

References

1. Morozov V. I., Basenkova S. V. Zernovoe khozyaistvo i ego effektivnost' v usloviyakh srednego Povolzh'ya (Grain farming and its efficiency in terms of Middle-Volga), Vestnik Ul'yanovskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii, 2014, No. 2, pp. 33-37.
2. Smelyanskii I. E. Skol'ko v stepnom regione Rossii zalezhei? (How many fallow lands are there in the steppe region of Russia?), Stepnoi byulleten', 2012, No. 36, pp. 4-7.
3. Naumetov R.V. Vliyanie razlichnykh sposobov obrabotki zaleznykh zemel' na produktivnost' ozimoi i yarovoi pshenitsy (Effect of different tillage methods of fallow land on productivity of winter and spring wheat), Nauchno-prakticheskii zhurnal Agromir Povolzh'ya No. 1 (21), pp. 40-46.
4. Doran, J.W. & Parkin. T.B. 1994. Defining and assessing soil quality. In J.W. Doran, D.C. Coleman, D.F. Bezdicek & B.A. Stewart, eds. Defining soil quality for a sustainable environment. Soil Science Society of America Special Publication No. 35. Madison, USA, P. 3-21.
5. Karpovich K. I., Naumetov R. V. Sposoby formirovaniya agrotsenozov ozimoi pshenitsy v razlichnykh tipakh agrolandshafta lesostepi Srednego Povolzh'ya (of formation agrocenosis of winter wheat, units in different types of agrarian landscape in the forest-steppe of the middle Volga region), Ul'yanovsk, UIGTU, 2013, 32 p.
6. Planning for sustainable use of land resources: towards a new approach, Sombroek W. G. and Sims D. ed. FAO Land and Water Bull. 2, Rome, 1995.
7. Sombroek W.G. Land resource evaluation and the role of land-related indicators, Land quality indicators and their use in sustainable agriculture and rural development, FAO Land and Water Bull., No. 5, Rome, 1997, P. 9-17.
8. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta: (S osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniia), (Methods of field experience: (With bases of statistical processing of research results)), Izd. 4-e, pererab. i dop., Moscow, Kolos, 1979, 416 p.
9. Rekomendatsii po metodike provedeniya nablyudeniia i issledovaniia v polevom opyte (Recommendations on how to conduct observations and research in field experience), Pod red. M.M. Popugaeva, Saratov, Privolzhskoe kn. izd-vo, 1973, 223 p.
10. Fisyunov A. V. Metodicheskie rekomendatsii po uchetu zasorennosti posevov i pochvy v polevykh opytakh (Methodical recommendations for accounting of contamination of crops and soil in field experiments), Kursk, 1983, 64 p.
11. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur (Methodology state strain testing of crops), Moscow, 1985, Vyp. 1, 269 p.
12. Ryzhikh L. Yu., Kuposov G. F., Lipatnikov A. I., Kol'tsova T. G. Rol' sevooborotov i ratsional'nykh sposobov osnovnoi obrabotki pochvy v sisteme zemledeliya (The role of crop rotations and rational methods of primary tillage in the system of agriculture), Zemledelie, 2014, No. 2, pp. 14-16.
13. Kiryushin V. I. Problema minimizatsii obrabotki pochvy: perspektivy razvitiya i zadachi issledovaniia (Problem of minimization of soil tillage: prospects of development and problems of research), Zemledelie, 2013, No. 7, pp. 3-6.
14. Vlasenko A. N., Shoba V. N., Sharkov I. N., Iodko L. N. Produktivnost' yarovoi pshenitsy po paru pri razlichnykh tekhnologiyakh v lesostepi Zapadnoi Sibiri (The productivity of spring wheat at the couple in various technologies in the forest-steppe of Western Siberia), Zemledelie, 2014, No. 5, pp. 26-28.
15. Sabitov M. M. Effektivnost' tekhnologii vozdel'yvaniya ozimoi pshenitsy pri razlichnykh urovnyakh intensivatsii (Efficiency of technologies of cultivation of winter wheat under different levels of intensification), Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka, 2016, No. 1 (50), pp. 41-46.

ВЛИЯНИЕ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И РЕЖИМА ОРОШЕНИЯ НА ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ХЛОПЧАТНИКА

Н. Я. Сейидалиев, д-р аграрных наук, профессор,
Азербайджанский государственный аграрный университет,
проспект Агатюрка, 465, г. Гянджа, Азербайджан, AZ2000
E-mail: n.seyid55@gmail.com

Аннотация. В 2012-2015 гг. в Мильско-Карабахской зоне Азербайджана в фермерских хозяйствах Бейлаганского и Агджабединского районов изучали влияние режима орошения и доз удобрений на формирование плодовых органов и выход массы хлопка-сырца. Почвы опытных участков сероземно-луговые, отличающиеся высокой карбонатностью и низким содержанием гумуса (1,5–2,5%). В луговых почвах содержание гумуса колеблется в пределах 2,7–3,4%, а на глубине 50 см оно снижается до 2%. Валовой азот составляет 0,16–0,18%, фосфор – 0,11–0,13%, калий – 2,1–2,6%. Содержание подвижных соединений фосфора и калия низкое. Были изучены два режима орошения: четырехполивная схема орошения 1–3–0, обеспечивающая влажность почвы 65–65–60% НВ и пятиполивная схема орошения 1–4–0, обеспечивающая влажность почвы 70–70–65% НВ. Удобрения вносили в шести сочетаниях NPK. Внесение оптимальных доз калия под хлопчатник улучшает качество хлопкового волокна. Повышенная влажность при выращивании хлопчатника на засоленных почвах увеличивает его урожайность и уменьшает отрицательное действие на технологические свойства хлопкового волокна. Выявлена закономерность, что с уменьшением густоты стояния растений увеличивается выход волокна и наоборот. С внесением удобрений увеличивается выход волокна. Для получения высоких и стабильных урожаев хлопка-сырца с хорошими технологическими свойствами волокна необходимо придерживаться уровня предполивной влажности не ниже 70–70–65% НВ и годовой дозы минеральных удобрений $N_{250}P_{200}K_{75}$. При режиме орошения 1–3–0 и пониженной влагообеспеченности годовые дозы удобрений под хлопчатник не должны превышать $N_{200}P_{150}K_{50}$.

Ключевые слова: хлопчатник, режим орошения, удобрения, количество коробочек, масса хлопка-сырца в коробочке.

Введение. Увеличение производства хлопка-сырца за счет повышения его урожайности является важной составной частью развития хлопководства в Азербайджанской Республике. Этого можно достичь за счет научного обоснованного использования природного потенциала конкретной хлопкосеющей зоны, выявления и подбора высокоурожайных и устойчивых сортов, совершенствования комплекса агротехнических мероприятий по выращиванию, систем применения удобрений и режимов орошения в зонально-типологическом разрезе.

Хлопчатник, будучи волокнистой, масличной и технической культурой, представляет важное значение для социально-экономического развития Азербайджана. Республика располагает богатым почвенно-

климатическим потенциалом для развития хлопководства. Повышение урожайности и выход хлопка-сырца определяется режимом орошения и дозой вносимых удобрений [6].

Хлопчатник как многолетняя культура при благоприятных условиях может вегетировать до поздней осени и образовывать большое количество плодоземелетов. Однако не все плодоземелеты сохраняются на кусте до конца вегетации и дают продукцию. В зависимости от биологической особенности самого растения и действия внешних факторов, и, в первую очередь, влажности почвы и питательных элементов, определенная часть их опадает. Иногда из-за плохой агротехники опадение составляет 60 и более процентов [7, 8, 9].

В ходе предыдущих исследований в условиях Мильско-Карабахской зоны Республики Азербайджан установлено, что применение удобрений и орошения влияет на опадание плодовых органов и на выход массы хлопка-сырца в одной коробочке. Число коробочек на кусте определяет уровень урожая: чем больше полноценных коробочек на кусте, тем выше урожай [4].

Количество образовавшихся коробочек на хлопчатнике зависит, в первую очередь, от биологической особенности сорта. Однако, на этот показатель оказывают заметное влияние и агротехнические приемы: водный и питательный режимы. Чем они благоприятнее, тем больше коробочек формируется на растении. [10, стр. 59-64].

При недостатке фосфора в период до образования двух и четырех настоящих листочков урожай хлопка-сырца снижается на 15...20 %, уменьшается также количество коробочек и их средняя масса.

Оптимальными нормами удобрений на такырных почвах являются: $N_{200}P_{140}$, увеличение нормы минеральных удобрений до N_{250} и такого же количества фосфора, что оказывает положительное действие на накопление коробочек и урожайность хлопчатника [12].

Внесение фосфора в норме 125 кг/га способствовало повышению числа коробочек на одном растении и прибавке урожая хлопка-сырца до 3,8 ц/га.

Для накопления плодовых элементов лучшим оказался вариант $N_{250}P_{250}K_{125}$. В зависимости от сроков чеканки количество коробочек на растении варьировало от 13,6 до 15,3 шт., наибольшим оно было при чеканке в период наличия 16 симподиальных ветвей на фоне $N_{375}P_{250}K_{125}$ [1].

Наибольшее количество коробочек и массу хлопка-сырца в одной коробочке наблюдали при внесении $N_{200}P_{175}K_{75}$ [2, 3]. Требуется дальнейшее изучение этих вопросов.

Методика. С целью изучения влияния режима орошения и доз удобрений на формирование плодовых органов и выход массы хлопка-сырца были проведены исследования в традиционной хлопкосеющей Мильско-Карабахской зоне Азербайджана в 2012-2015 гг. в фермерских хозяйствах Бейлаганского и Агджабединского районов.

Почвы опытных участков сероземно-луговые, отличающиеся высокой карбонатностью и низким содержанием гумуса (1,5-

2,5%). Согласно принятой классификации, почвы исследуемой зоны слабо гумусированы. В луговых почвах содержание гумуса колеблется в пределах 2,7-3,4%, а на глубине 50 см оно снижается до 2%. Валовой азот составляет 0,16-0,18%, фосфор – 0,11-0,13%, калий – 2,1-2,6%. Содержание подвижных соединений фосфора и калия низкое [5, 11].

Схема опыта приведена в таблице 1. Были изучены два режима орошения: четырехполивная схема орошения 1-3-0, обеспечивающая влажность почвы 65-65-60% НВ и пятиполивная схема орошения 1-4-0, обеспечивающая влажность почвы 70-70-65% НВ. Удобрения вносили в шести сочетаниях NPK.

Результаты. Опадение плодовых органов, как показывают результаты исследований, при режиме орошения 1-4-0 ниже, чем при режиме орошения хлопчатника 1-3-0. Это можно объяснить нехваткой влаги (в последнем случае) в критические периоды развития хлопчатника.

Оптимальный режим питания также предотвращает опадение плодовых органов и сохраняет их на кусте. Если при 4-поливной схеме и внесении $N_{150}P_{150}K_{50}$ в 2012 г. сохранилось плодоземлетов 48,3%, в 2013 г. – 46,9 %, в 2014 г. – 46,6 % и в 2015 г. – 47,8 %, то при внесении $N_{200}P_{150}K_{50}$ этот показатель составил соответственно 47,1; 47,2; 44,7 и 47,8 %. Повышение дозы азота до 250 кг на фоне P_{150} еще более уменьшило опадение плодоорганов. Однако увеличение дозы как фосфора, так и калия несколько увеличило опадение плодоорганов.

Аналогичные данные получены и при 5-поливной схеме орошения. Во все годы исследований наименьшее опадение плодоорганов хлопчатника было в варианте $N_{150}P_{150}K_{50}$ и $N_{250}P_{150}K_{50}$ при пяти поливах.

Количество коробочек, в зависимости от норм удобрений и режима орошения, приведено в таблице 1. Увеличение количества коробочек на хлопчатнике в зависимости от дозы внесения удобрений и режима орошения в 2012 г. колеблется от 0,4 до 1,4 шт. при 4 поливах и от 0,6 до 1,8 – при 5-ти поливах.

Формирование коробочек на хлопчатнике больше зависит от уровня питания, чем от режима орошения. При 4-х поливах увеличение числа коробочек за счет повышения доз азота составило 0,7 шт., а при 5-ти поливах – 1,1 шт.

С повышением доз фосфора и калия также увеличивается число коробочек на кусте, несмотря на то, что доля их опадения в этих вариантах была выше. Так, если при 4-х поливах за счет повышения нормы фосфора на 50 кг увеличение числа коробочек составило 0,6 шт., то при 5-ти поливах – 0,7 шт.

Масса хлопка-сырца одной коробочки является хозяйственным показателем, опреде-

ляющим уровень урожая, и дает оценку сорта. Чем выше масса сырца одной коробочки, тем выше общий урожай хлопка-сырца. Величина массы хлопка-сырца одной коробочки является биологической особенностью сорта, однако, на нее могут воздействовать и внешние факторы, и, в первую очередь, водный и питательный режимы.

Таблица 1

Влияние доз удобрений и режима орошения на накопление коробочек на одном кусте хлопчатника, шт.

Варианты			2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
N	P ₂ O ₅	K ₂ O				
Схема полива 1-3-0 (65-65-60 % НВ)						
150	150	50	12,3	15,4	14,0	15,3
200	150	50	15,0	15,5	15,1	15,5
250	150	50	17,0	15,5	16,4	16,1
200	200	50	16,3	16,0	12,8	17,3
200	200	75	16,6	14,3	15,7	17,8
250	200	75	16,7	17,3	17,3	17,1
Схема полива 1-4-0 (70-70-65 % НВ)						
150	150	50	17,6	17,2	16,0	15,0
200	150	50	18,3	17,3	17,3	15,2
250	150	50	21,0	19,0	18,5	16,0
200	200	50	20,4	19,7	19,0	15,7
200	200	75	20,6	19,0	19,2	18,0
250	200	75	21,4	18,9	20,5	20,3

Масса хлопка-сырца одной коробочки, в зависимости от доз удобрения и режима орошения, приведена в таблице 2.

Из данных таблицы видно, что режим орошения на повышение выхода массы хлопка-сырца одной коробочки действует слабо – в пределах 0,2 г. Более заметно влияние внесения минеральных удобрений. Если при внесении N₁₅₀P₁₅₀K₅₀ на фоне 4-х поливов масса хлопка-сырца одной коробочки была в 2012 г. 5,6 г, в 2013 г. – 5,3 г, в 2014 г. – 5,1 г и в 2015 г. – 5,2 г,

то при внесении N₂₅₀P₁₅₀K₅₀ этот показатель увеличился и составил, соответственно, 5,7; 5,7; 5,7 и 5,5 г.

Повышение дозы фосфора на фоне N₂₀₀ до 250 кг также способствовало увеличению массы хлопка-сырца одной коробочки. Такая же закономерность отмечена и в вариантах с минеральными удобрениями на фоне 5-ти поливов. Что касается эффективности калия, то она сопоставима с влиянием фосфора.

Таблица 2

Влияние доз удобрений и режима орошения на массу хлопка-сырца одной коробочки, г

Варианты			2012г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
N	P ₂ O ₅	K ₂ O				
Схема полива 1-3-0 (65-65-60 % НВ)						
150	150	50	5,6	5,3	5,1	5,2
200	150	50	5,6	5,4	5,3	5,3
250	150	50	5,7	5,7	5,8	5,5
200	200	50	5,7	5,6	5,7	5,4
200	200	75	5,6	5,6	5,8	5,6
250	200	75	5,7	5,7	5,9	5,7
Схема полива 1-4-0 (70-70-65 % НВ)						
150	150	50	5,7	5,4	5,4	5,3
200	150	50	5,8	5,5	5,6	5,6
250	150	50	5,8	5,6	6,0	5,7
200	200	50	5,7	5,7	5,9	5,7
200	200	75	5,8	5,7	5,9	5,8
250	200	75	5,9	5,9	6,1	6,1

Выводы. В условиях Мильско-Карабахской зоны для получения высоких и стабильных урожаев хлопка-сырца с хорошими технологическими свойствами волокна необходимо придерживаться уровня предпочтительной влажности не ниже 70-70-65% НВ и годовой дозы минеральных удобрений $N_{250}P_{200}K_{75}$. При режиме орошения 1-3-0 и пониженной влагообеспеченности годовые дозы удобрений под хлопчатник не должны превышать $N_{200}P_{150}K_{50}$.

Литература

1. Seyidaliyev N.Ya. Komple tarımsal önlemlerin pamuq bitkisinde esas gövdenin uzama ve gelişmesine etkisi /Türk dünyası araştırmaları Uluslararası bilimler akademisi. IV uluslararası sempozyum bildirileri II cild Bioloji ve Ziraat Bilimleri. Ankara, 2012. S. 57–62.
2. Сейидалиев Н.Я. Влияния эффективность удобрений на продуктивность хлопчатника. 1st International Scientific Conference: Applied Sciences in Europe tendencies of contemporary development Stuttgart, Germany 21.04. 2013, S.129–131.
3. Seyidaliyev N.Ya. The influence of various doses of mutagens on productivity of various grades of bcotton. 3rd In International scientific conference “Applied Sciences and Technologies in the United States and Europe: common challenges and scientific findings” November 11–12, 2013 Nev York, page 114–115.
4. Seyidaliyev N.Ya. The content of nitrogen, phosphorus and potassium in the bodies of cotton in Accordance with the norms of fertilizers, irrigation regime and density of standing of plants. Science, Technology and Higher Education Materials of the IV international Research and practice conference Vol. II January 30th, Westwood, Canada 2014, page 19–22.
5. Сейидалиев Н.Я. Влияние норм удобрений режима орошения и густоты стояния растений на рост и развитие хлопчатника // Аграрная наука. 2010. №7. С. 14–17.
6. Исмаилов Т. Г. Продуктивность хлопчатника и качество урожая в зависимости от размещения растений, густоты стояния и норм удобрений в Сальянской степи Азербайджанской республики : автореф. дис. ... канд. наук. Ташкент, 1991. 21 с.
7. Думбате М., Караев К. Влияние удобрений и густоты стояния на урожай и качество волокна хлопчатника сорта Белизвор (Болгария) // Почвоведение, Агрехимия. 1989. № 24, С. 201–207.
8. Малабайев Н. И. Влияние норм удобрений и режим орошения хлопчатника. Ташкент : Изд-во «Фон», 2001. С. 201–204.
9. Fryxell P.A. A classification of GASSYPIUM L. (MALVACEAE) Faxon. 2001. vol. 18(5). P. 18.
10. Jain S. et al. Effect of netrgen and plant density on nutrient utieization and yield of cotton Indian. S. Agron. 2003. P. 59–64.
11. Merews-Wyner L., KAINS D. Изучение минерального питанию хлопчатника. Nutritional disorders of cotton plants Cowmunic. In soil. Se.. 2002. P. 685–736.
12. Rasmussen Ps. Et al. CROP residue influences on soil carbon and nitrogen in wheat fallow system. Soil Sci.Soc. Awer. J. 2001. v. 44. n 3. p. 596–600.

INFLUENCE OF MINERAL FERTILIZER DOSES AND IRRIGATION REGIME ON ECONOMIC AND BIOLOGICAL INDICATORS OF COTTON

N. Ya. Seyidaliyev, Dr.Agr.Sci., Professor
Azerbaijan State Agrarian University
450 Ataturk avenue, Ganja AZ2000 Azerbaijan
E-mail: n.seyid55@gmail.com

ABSTRACT

Influence of irrigation regime and fertilizer doses on formation of fruit bodies and raw cotton was studied in Milsk-Karabakh zone of Azerbaijan in farming enterprises of Beilagan and Agcabedi districts in 2012–2015. Soils of experimental plots are sierozemic-meadow with high calcimorphic features and low organic matter content (1.5–2.5%). In meadow soils organic matter content ranges from 2.7–3.4%, and at a depth of 50 cm it decreases to 2%. Gross nitrogen constitutes 0.16–0.18%, phosphorus – 0.11–0.13%, potassium – 2.1–2.6%. Content of labile compounds of phosphorus and potassium is low. Two irrigation regimes were studied: four-watering scheme 1–3–0, providing soil moisture 65–65–60% moisture capacity (MC) and five-watering scheme 1–4–0, providing soil moisture 70–70–65% MC. Fertilizers were applied in six NPK compounds. Application of optimal potassium doses under cotton improves the quality of cotton fibre. Increased moisture raises yield capacity of cotton on salty soils and decreases negative influence on technological qualities of cotton fibre. It was revealed that the less plant density is the higher is fibre output and contra versa. Fertilizer introducing increases fibre output. To obtain high and stable yields of raw cotton with good

technological qualities, antecedent soil water level should be kept 70–70–65% MC, as well as fertilizer annual dose $N_{250}P_{200}K_{75}$. With irrigation regime 1–3–0 and low moisture supply, annual fertilizer doses for cotton should not exceed $N_{200}P_{150}K_{50}$.

Key words: cotton, irrigation regime, fertilization - NPK, cotton boxes, weight of one cotton box.

References

1. Seyidaliyev N.Ya. Komple tarımsal önlemlerin pamuq bitkisinde esas gövdenin uzama ve gelişmesine etkisi / Türk dünyası araştırmaları Uluslararası bilim akademisi. IV uluslararası sempozyum bildirileri II cild Bioloji ve Ziraat Bilimleri. Ankara, 2012, pp. 57–62.
2. Seıidaliev N.Ya. Vliyaniya effektivnost udobrenii na produktivnost' khlopchatnika (Influence of fertilizer effectiveness on cotton productivity), 1st International Scientific Conference: Applied Sciences in Europe tendencies of contemporary development Stuttgart, Germany 21.04. 2013, pp.129–131.
3. Seyidaliyev N.Ya. The influence of various doses of mutagens on productivity of various grades of cotton, 3rd In International scientific conference "Applied Sciences and Technologies in the United States and Europe: common challenges and scientific findings" November 11–12, 2013, New York, pp. 114–115.
4. Seyidaliyev N.Ya. The content of nitrogen, phosphorus and potassium in the bodies of cotton in accordance with the norms of fertilizers, irrigation regime and density of standing of plants. Science, Technology and Higher Education Materials of the IV international Research and practice conference Vol. II January 30th, Westwood, Canada, 2014, pp. 19–22.
5. Seıidaliev N.Ya. Vliyanie norm udobrenii, rezhima orosheniya i gustoty stoyaniya rastenii na rost i razvitie khlopchatnika (Influence of fertilization norms, irrigation mode and stand density on growth and development of cotton), Agrarnaya nauka, 2010, No. 7, pp. 14–17.
6. Ismailov T. G. Produktivnost' khlopchatnika i kachestvo urozhaya v zavi-simosti ot razmeshcheniya rastenii, gustoty stoyaniya i norm udobrenii v Sal'yanskoi stepi Azerbaidzhanskoi respubliki (Productivity of cotton and yield quality depending on fertilizers norm in Salyanskaya steppe of Azerbaijan Republic): avtoref. dis. ... kand. nauk, Tashkent, 1991, 21 p.
7. Dumbate M., Karaev K. Vliyanie udobrenii i gustoty stoyaniya na urozhai i kachestvo volokna khlopchatnika sorta Belizvor (Bolgariya) (Influence of fertilizers and stand density on yield and quality of cotton fiber Belizor variety (Bulgary)), Pochvovedenie, Agrokimiya, 1989, No. 24, pp. 201–207.
8. Malabaiev N. I. Vliyanie norm udobrenii i rezhim orosheniya khlopchatnika (Influence of fertilizers norms and irrigation mode on cotton), Tashkent, Izd-vo «Fon», 2001, pp. 201–204.
9. FRYXELL P.A. A classification of GASSYPIUM L. (MALVACEAE) Faxon. 2001, vol. 18(5), P. 18.
10. JAIN S. et al. Effect of netrgen and plant density on nutrient utieization and yield of cotton Indian, S. Agron, 2003, P. 59–64.
11. MEREWYS-WYNER L., KAINS D. Izuchenie mineral'nogo pitaniyu khlopchatnika (Studying of a mineral delivery of a cotton), Nutritional disorders of cotton plants Cowmunic, In soil. Se., 2002, P. 685–736.
12. RASMUSSEN Ps. Et al. CROP residue influences on soil carbon and nitrogen in wheat fallow system, Soil Sci.Soc. Awer. J. 2001, v. 44. n 3, p. 596–600.

УДК 633.352.3:[631.559+631.53.04]

ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА И ВИДОВОГО СОСТАВА АГРОФИТОЦЕНОЗА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН ВИКИ ОЗИМОЙ

М. В. Серегин, канд. с.-х. наук, доцент,
ФГБОУ ВО Пермская ГСХА,
ул. Петропавловская, 23, г. Пермь, Россия, 614990
E-mail: mi2403@yandex.ru

Аннотация. В статье представлены особенности формирования урожайности семян вики озимой в смешанном посеве с озимыми зерновыми культурами в зависимости от нормы высева компонента смеси и вида зерновой культуры. Исследования проведены в Среднем Предуралье в 2014–2015 гг. на дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почве методом расщеплённых делянок в шестикратной повторности. Учётная площадь делянок – 1,0 м². Для посева использовали вику мохнатую сорта Юбилейная, озимую рожь Фаленская 4, озимую пшеницу Московская 39, озимое тритикале Башкирская короткостебельная. Агротехника в опыте общепринятая для озимых культур Пермского края. В трехфакторном опыте для изучения взяты две нормы высе-

ва вики озимой и три нормы высева злакового компонента. В качестве злакового компонента смеси использовали озимую рожь, озимую пшеницу и озимую тритикале. В среднем за два года исследований наиболее высокую урожайность семян вики озимой (178 г/м²) обеспечивает агрофитоценоз с озимой тритикале. Оптимальное сочетание норм высева отмечено в варианте с нормами высева 1,5 млн.всх.семян/га вики озимой и 2,0 млн.всх.семян/га озимой тритикале. При этом данный агрофитоценоз обладал наибольшей устойчивостью к полеганию – 4, 1 балла.

Ключевые слова: вика озимая, озимые зерновые, норма высева, агрофитоценоз, урожайность, лабораторная всхожесть, энергия прорастания.

Введение. Одним из направлений решения проблемы обеспеченности животноводства растительным белком и биологизации земледелия является расширение видового состава бобовых культур, эффективно используемых в кормопроизводстве [1, 2, 3]. Вика озимая – однолетняя высокопродуктивная кормовая культура, богатая легкоусвояемыми питательными веществами и биологическим полноценным белком, содержащим все незаменимые аминокислоты [4, 5]. Озимую вику чаще возделывают как промежуточную культуру в смеси с озимыми злаковыми на зеленый корм в системе зеленого и сырьевого конвейера [6, 7, 8, 9]. Возделывание озимой ржи в смеси с озимой викой позволяет без сокращения площадей под другими культурами значительно повысить урожайность зеленой массы [9, 10]. В связи с нарастающим интересом хозяйств к этой культуре спрос на семена постоянно возрастает. Почвенно-климатические условия зоны Среднего Предуралья благоприятны для возделывания озимой вики. Тем не менее, урожайность семян этой культуры остаётся невысокой по причине слабой изученности её агротехники на семена. Поэтому целью исследований является изучение влияния вида агрофитоценоза и норм высева его компонентов на урожайность семян вики озимой.

Задачи исследований:

1. Определить оптимальный компонент агрофитоценоза для вики озимой;
2. Выявить влияние норм высева компонентов агрофитоценоза на урожайность и посевные качества семян вики озимой.

Методика. Для решения поставленных задач в 2014-2015 году на учебно-научном опытном поле ФГБОУ ВО Пермская ГСХА был заложен трехфакторный микроделяночный опыт. Для посева использовали вику озимую сорта Юбилейная, озимую рожь – Фаленская 4, озимую пшеницу – Мос-

ковская 39, озимую тритикале – Башкирская короткостебельная. Повторность – шестикратная. Учётная площадь делянки - 1,0 м².

Схема опыта:

фактор А – вид агрофитоценоза: А₁ – вика + озимая рожь; А₂ – вика + озимая пшеница; А₃ – вика + озимая тритикале.

фактор В – норма высева, млн.всх.семян/га (злаковый компонент): В₁ – 2,0; В₂ – 1,0.

фактор С – норма высева, млн.всх.семян/га (бобовый компонент): С₁ – 2,0. С₂ – 1,5; С₃ – 1,0.

Результаты. Урожайность семян вики во многом определяется структурой агрофитоценоза, формирование которого, в свою очередь, зависит от количества растений на единице площади, сортовых характеристик, почвенно-климатических условий возделывания [11, 12, 13].

В связи с этим, одной из основных задач при возделывании вики озимой на семена является создание травостоя, имеющего оптимальную густоту, которая позволяет реализовать биологический потенциал растений по семенной продуктивности.

В результате исследований установлено, что в условиях 2014 и 2015 года агрофитоценозы вики озимой с тритикале были продуктивнее, чем с другими изучаемыми зерновыми культурами, с озимой рожью и озимой пшеницей (таблица 1).

Общая урожайность смеси вики+тритикале в среднем составила 264 г/м², что существенно больше на 97 г/м² и 66 г/м² по сравнению с другими изучаемыми агрофитоценозами, и доля вики в данном агрофитоценозе была выше.

Урожайность семян вики озимой в среднем за 2 года исследований варьировала от 79 г/м² – в агрофитоценозе с озимой пшеницей до 141 г/м² – в агрофитоценозе с озимой тритикале.

Оптимальное сочетание норм высева компонентов в выделившемся агрофитоценозе составляет 2,0 млн. всхожих семян на гектар озимой тритикале и 1,5 млн. всхожих семян на гектар озимой вики, максимальная урожайность смеси при этом сочетании составила 323 г/м², что на 53 и 35 г/м² существенно вы-

ше, по сравнению с урожайностью смеси с другими сочетаниями норм высева компонентов 2,0+2,0 и 2,0+1,0 млн. всхожих семян на гектар. Максимальная урожайность семян вики 178 г/м² была получена при данном сочетании (2,0+1,5 млн. всхожих семян на гектар) с долей вики в урожае – 55%.

Таблица 1

Влияние нормы высева компонентов и вида агрофитоценоза на урожайность семян вики озимой. Среднее за 2014-2015 гг.

Вид агрофитоценоза (А)	Норма высева, млн./га		Урожайность, г/м ²		Доля вики в урожае, %
	злаковый компонент (В)	вика (С)	смесь	вика	
Вика озимая+ оз. рожь	2	2	178	82	46
		1,5	246	128	52
		1	216	97	45
	среднее по В		213	102	48
	1	2	162	89	55
		1,5	189	108	57
		1	197	120	61
	среднее по В		183	105	58
	средняя по А			198	104
Вика озимая + оз. пшеница	2	2	151	71	47
		1,5	192	92	48
		1	154	60	39
	среднее по В		166	74	45
	1	2	153	75	49
		1,5	167	86	51
		1	183	95	52
	среднее по В		168	85	51
	среднее по А			167	79
Вика озимая + оз. тритикале	2	2	270	116	43
		1,5	323	178	55
		1	292	134	46
	среднее по В		295	148	48
	1	2	210	113	54
		1,5	252	147	58
		1	235	136	58
	среднее по В		232	132	57
	среднее по А			264	141
			НСР ₀₅ частных различий		
Фактора А			31	22	
В			26	19	
С			23	18	
			НСР ₀₅ главных эффектов		
Фактора А			16	12	
В			10	7	
С			9	8	

Как при увеличении, так и при снижении нормы высева вики происходило существенное уменьшение урожайности ее семян. Реакция агрофитоценозов с другими поддержива-

ющими культурами на норму высева компонентов была аналогичной.

Наблюдения за формированием продуктивности растений вики представлены в таблице 2.

Влияние вида агрофитоценоза и норм высева его компонентов на продуктивность растений вики озимой. Среднее за 2014-2015 гг.

Вид агрофитоценоза (А)	Норма высева, млн./га		Бобов на растении, шт.	Семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г	Продуктивность растения, г	
	злаковый компонент (В)	вика (С)					
Вика озимая+ оз.рожь	2	2	23,0	3,1	30,3	2,16	
		1,5	32,0	3,7	31,8	3,76	
		1	29,0	3,6	31,5	3,28	
	Среднее по В1			28,0	3,5	31,0	3,03
	1	2	22,0	3,5	29,7	2,29	
		1,5	29,0	3,84	31,3	3,48	
		1	34,0	3,8	33,1	4,27	
Среднее по В2			28,3	3,7	31,0	3,24	
Среднее по А1			28,2	3,6	31,0	3,14	
Вика озимая + оз. пшеница	2	2	22,0	3,1	28,8	1,95	
		1,5	25,0	3,7	29,5	2,74	
		1	28,0	3,4	29,5	2,85	
	Среднее по В1			25,0	3,4	29,0	2,46
	1	2	22,0	3,1	28,5	1,94	
		1,5	24,0	3,7	31,2	2,71	
		1	30,0	3,9	29,3	3,42	
Среднее по В2			25,3	3,6	30,0	2,73	
Среднее по А2			25,2	3,0	29,0	2,19	
Вика озимая+ оз. тритикале	2	2	26,0	3,2	32,0	2,62	
		1,5	36,0	4,0	34,0	4,86	
		1	33,0	3,9	30,2	3,89	
	Среднее по В1			31,7	4,0	32,0	4,08
	1	2	28,0	3,3	31,6	2,90	
		1,5	30,0	4,2	32,3	4,07	
		1	32,4	3,9	32,0	4,10	
Среднее по В2			30,1	4,0	32,0	3,85	
Среднее по А3			31,0	3,8	32,0	3,77	

Из данных, приведенных в таблице, видно, что наибольшая продуктивность растений вики озимой 3,77 г была получена в агрофитоценозе с озимой тритикале, что на 0,63 г больше, чем в смеси вики озимой с озимой рожью и на 1,58 г – в смеси вики озимой с озимой пшеницей. Данный уровень продуктивности обусловлен формированием большего количества бобов на растениях вики – 31 шт., что на 2,8-5,8 шт. боба больше, чем в других изучаемых агрофитоценозах. По другим элементам формирования продуктивности растения вики озимой мы также видим лучшее их формирование в данном агрофитоценозе. Средняя продуктивность растения вики 4,08 г при норме высева 2,0 млн.всх.семян/га озимой тритикале подтверждается количеством сформировавшихся бобов на растениях 31,7 шт., что на 1,6 шт. больше, чем в более разреженных посевах с нормой высева злака 1,0 млн.всх.семян/га.

Преимущество загущенных посевов с нормой высева озимой тритикале 2,0 млн.всх.семян/га проявляется в том, что растения вики озимой в этом агрофитоценозе более устойчивы к полеганию (4,1 балла), более вытянуты, и в результате этого образуют большее количество бобов. Оптимальный вариант с нормами высева 1,5 млн. всх.семян/га вики озимой и 2,0 млн.всх.семян/га озимой тритикале сформировал наибольшую продуктивность 4,86 г, что на 2,24 г больше, чем с нормами высева 2,0+2,0, и на 0,97 г при нормах высева 1,0+2,0 млн.всх.семян/га, соответственно, что подтверждается всеми элементами продуктивности растения.

Снижение продуктивности растений вики при сочетании норм высева 1,0+2,0 млн. всх.семян/га объясняется формированием большей густоты стеблей злака, его продуктивностью и, соответственно, конкурентностью в этом варианте.

Таким образом, при возделывании вики мохнатой на семена вопрос густоты стояния растений приобретает особенно важное значение. Продуктивность смесей с викой озимой во многом зависит от правильного определения соотношения компонентов и нормы высева вики. Как при изреженных посевах, так и при чрезмерно густых урожайность снижается.

Вику озимую традиционно высевают в сроки с основным посевом озимых культур. Но при дефиците семян вики озимой важно знать, через какой промежуток времени можно использовать свежесобранные семена для нового посева (таблица 3).

Таблица 3

Динамика послеуборочного дозревания семян вики

Вид агрофитоценоза (А)	Норма высева, млн./га		Энергия прорастания, %				Лабораторная всхожесть, %			
	злаковый компонент (В)	вика (С)	свежесобранные	через 15 дней	через месяц	через 2 месяца	свежесобранные	через 15 дней	через месяц	через 2 месяца
Вика озимая + оз. рожь	2	2	11	35	51	64	23	48	63	82
		1,5	9	33	50	63	20	46	61	85
		1	13	34	53	64	21	46	60	84
	1	2	11	35	49	58	19	49	64	80
		1,5	12	30	48	59	20	45	66	81
		1	10	32	50	60	22	47	60	82
Среднее по А1			11	33	50	61	21	47	62	82
Вика озимая + оз. пше-ница	2	2	8	31	49	60	20	46	60	80
		1,5	8	30	49	64	17	46	62	82
		1	10	32	51	59	18	48	64	83
	1	2	9	33	46	58	20	44	60	85
		1,5	10	30	50	60	18	46	59	81
		1	9	31	50	61	18	47	62	80
Среднее по А2			9	31	49	60	19	46	61	82
Вика озимая + оз. тритикале	2	2	10	34	54	60	22	44	60	83
		1,5	11	33	53	62	20	45	61	85
		1	10	32	50	60	21	48	63	83
	1	2	13	34	52	59	19	49	65	82
		1,5	12	35	52	62	22	47	62	82
		1	10	38	52	63	22	46	62	80
Среднее по А3			11	34	52	61	21	47	62	83

Из данных таблицы видно, что посевные качества семян не зависели от изучаемых вариантов. Свежесобранные семена имели в среднем энергию прорастания 9-11% и всхожесть 19-21%. Через две недели эти показатели заметно возросли и составили 31-34% и 46-47%, соответственно. В дальнейшем качество семян улучшалось, и через два месяца достигло значений энергии прорастания – 60-61%, всхожесть – 82-83%.

Таким образом, твердосемянность вики озимой сохраняется до двух месяцев, в связи с чем свежесобранные семена вики озимой для посева в год уборки использовать нецелесообразно.

Выводы. 1. В Среднем Предуралье на дерново-мелкоподзолистой тяжелосуглинистой почве в среднем за два года исследова-

ний наиболее высокую урожайность семян вики мохнатой (178 г/м²) обеспечивает агрофитоценоз с озимой тритикале.

2. Данный агрофитоценоз отличается наибольшей устойчивостью к полеганию – 4,1 балла.

3. Оптимальное сочетание норм высева компонентов 1,5 млн.всх.семян/га вики озимой и 2,0 млн.всх.семян/га озимой тритикале обеспечивает максимальный уровень урожайности семян вики в выделившемся варианте, что подтверждается увеличением всех элементов продуктивности.

4. Использование свежесобранных семян вики в год уборки нецелесообразно, так как твердосемянность сохраняется до двух месяцев.

Литература

1. Горковенко Л. Г., Ригер А. Н., Глазов А. Ф. Продуктивность озимых бобово-злаковых смесей и питательная ценность кормов из них // Кормопроизводство. 2014. №4. С. 39–42.
2. Лапшин Ю.А., Бырканова, С.В. Продуктивность озимых зерновых агрофитоценозов // Кормопроизводство. 2015. №2. С. 23–27.
3. Schwarzer A., Schuppenies R., Haag W. Für den Winterzwischenfruchtanbau Reinsaaten von Futterroggen und Welschen Weidelgrass oder deren Gemenge mit Winterwicken wählen? *Feldwirtschaft*, 1973. Bd. 14. H. 8. S. 365–367.
4. Золотарев В. Н., Серегин С. В. Возделывание вики мохнатой на семена в двувидовых ценозах // Кормопроизводство. 2006. №4. С. 26–28.
5. Troxler L. Stude des varietes de vesce (*Vicia sativa* et *Vicia villosa* Roth.) pour les cultures de obees dhiver // *Rev. Suisse Agr.* 1979. Vol. II. N4. P. 173–174.
6. Ball P.W. Genus *Vicia* L. // *Flora Europea*. Cambridge. 1968. V. 2. P. 129– 136.
7. Романов А. П., Романова И. Н. Возделывание вики озимой // *Уральские нивы*. 1982. № 8. С. 40–41.
8. Майсак Г. П., Волошин В. А. Смешанные посевы озимых злаковых культур с озимой викой с использованием поукосных посевов проса и ярового рапса на зеленый корм в Предуралье // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2013. № 5. С. 18–23.
9. Фигурин В. А. Выращивание озимой ржи в смеси с озимой викой на корм // *Достижения науки и техники АПК*. 2012. № 6. С. 59–61.
10. Лукашов В. Н., Исаков А. Н., Короткова Т. Н. Продуктивность совместных и смешанных посевов озимой тритикале и озимой вики в калужской области // *Кормопроизводство*. 2013. № 4. С. 16–18.
11. Золотарев В. Н. Агроэкологические и фитоценотические основы возделывания вики мохнатой (озимой) на корм и семена // *Доклады Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. 2009. № 281. С. 81–83.
12. Золотарев В. Н., Серегин С. В. Агробиологические и технологические основы повышения эффективности семеноводства вики мохнатой (озимой) // *Достижения науки и техники АПК*. 2012. № 10. С. 32–34.
13. Золотарев В. Н. Возделывание вики мохнатой на семена в двувидовых ценозах // *Кормопроизводство*. 2006. № 4. С.26–28.
14. Коренев Г. В. Технология возделывания вики озимой на семена в условиях лесостепной части ЦЧЗ // *Производство кормов и продуктов животноводства в Центральном Черноземье. Каменная степь*. 1981. С. 22–28.

INFLUENCE OF SEEDING RATE AND SPECIES COMPOSITION OF AGROPHYTOCENOSIS ON THE YIELD AND QUALITY OF WINTER VETCH SEEDS

M. V. Seregin, Cand. Agr. Sci., Associate Professor
Perm State Agricultural Academy
23 Petropavlovskaya St., Perm 614990 Russia
E-mail: mi2403@yandex.ru

ABSTRACT

The article presents the features of formation of productivity of winter vetch seeds in the mixed sowing with winter grain crops depending on the seeding rate component of the mixture and the type of cereal. Studies were conducted in the Middle Preduralie in 2014 -2015. The area of plots was 1.0 m². Agro-techniques comply with recommended ones for winter crops in Permskii krai. In the three-factor experience we studied two norms of seeding winter vetch and three seeding rates of cereal component. As a cereal component of the mixture we used winter rye, winter wheat, and winter triticale. On average for two years of research, the agrophytocenosis of winter vetch seeds with winter triticale provided the highest productivity (178 g/m²). The optimal combination of seeding was noted in the variant with the seeding rate of 1.5 million viable seeds/ha of winter vetch and 2.0 million viable seeds/ha of winter triticale. However, this agrophytocenosis possessed the highest resistance to lodging – 4.1 points.

Key words: *Vicia villosa*, winter grains, seeding rate, agrophytocenosis, laboratory germination, energy of germination.

References

1. Gorkovenko L. G., Riger A. N., Glazov A. F. Produktivnost' ozimyykh bobovo-zlakovykh smesei i pitatel'naya tsennost' kormov iz nikh (Productivity of winter legume-cereal mixtures and nutrition value of fodder made of them), *Kormoproizvodstvo*, 2014, No. 4, pp. 39–42.
2. Lapshin Yu.A., Byrkanova, S.V. Produktivnost' ozimyykh zernovykh agrofitotsenozov (Productivity of winter grain agrophytocenosis), *Kormoproizvodstvo*, 2015, No. 2, pp. 23–27.
3. Schwarzer A., Schuppenies R., Haag W. Für den Winterzwischenfruchtanbau Reinsaaten von Futterroggen und Welschen Weidelgrass oder deren Gemenge mit Winterwicken wählen, *Feldwirtschaft*, 1973, Bd. 14, H. 8, pp. 365–367.

4. Zolotarev V. N., Seregin S. V. *Vozdelyvanie viki mokhnatoi na semena v dvuvidovykh tsenozakh* (Growing of vetch for seeds in two-species cenoses), *Kormoproizvodstvo*, 2006, No. 4, pp. 26–28.
5. Troxler L. *Stude des varietes de vesce (Vicia sativa et Vicia villosa Roth.) pour les cultures de obees dhiver*, *Rev. Suisse Agr.*, 1979, Vol. II, N4, pp. 173–174.
6. Ball P.W. *Genus Vicia L.*, *Flora Europea Cambridge* 1968 V. 2, pp. 129–136.
7. Romanov A. P., Romanova I. N. *Vozdelyvanie viki ozimoi* (Growing of winter vetch), *Ural'skie nivy*, 1982, No. 8, pp. 40–41.
8. Maisak G. P., Voloshin V. A. *Smeshannye posevy ozimyykh zlakovykh kul'tur s ozimoi vikoi s ispol'zovaniem poukosnykh posevov prosa i yarovogo rapsa na zelenyi korm v Predural'e* (Mixed sowings of winter cereals with winter vetch using sowings upon mowed millet and spring rape for green feed) *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*, 2013, No. 5, pp. 18–23.
9. Figurin V. A. *Vyrashchivanie ozimoi rzhi v smesi s ozimoi vikoi na korm* (Cultivation of winter rye mixture with vetch for winter fodder), *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, 2012, No. 6, pp. 59–61.
10. Lukashov V. N., Isakov A. N., Korotkova T. N. *Produktivnost' sovmestnykh i smeshannykh posevov ozimoi tritikale i ozimoi viki v kaluzhskoi oblasti* (The collaborative and productivity of mixed crops of winter triticale and winter vetch in the Kaluga region), *Kormoproizvodstvo*, 2013, No. 4, pp. 16–18.
11. Zolotarev V. N. *Agroekologicheskie i fitotsenoticheskie osnovy vzdelyvaniya viki mokhnatoi (ozimoi) na korm i semena* (Agro-ecological and phytocenotic basis of cultivation of Vicia hairy (winter) feed and seeds), *Doklady Timiryazevskoi sel'skokhozyaistvennoi akademii*, 2009, No. 281, pp. 81–83.
12. Zolotarev V. N., Seregin S. V. *Agrobiologicheskie i tekhnologicheskie osnovy povysheniya effektivnosti semenovodstva viki mokhnatoi (ozimoi)* (Agrobiological and technological bases of increase in efficiency of winter vetch seed production), *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, 2012, No. 10, pp. 32–34.
13. Zolotarev V. N. *Vozdelyvanie viki mokhnatoi na semena v dvuvidovykh tsenozakh* (The cultivation of hairy vetch seeds in two-species cenoses sowings), *Kormoproizvodstvo*, 2006, No. 4, pp. 26–28.
14. Korenev G. V. *Tekhnologiya vzdelyvaniya viki ozimoi na semena v usloviyakh lesostepnoi chasti TsChZ* (Technology of cultivation of winter vetch for seeds in the conditions of forest-steppe part of CCZ), *Proizvodstvo kormov i produktov zhivotnovodstva v Tsentral'nom Chernozem'e, Kamennaya step'*, 1981, pp. 22–28.

УДК 631.811+633.152

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ САХАРНОЙ КУКУРУЗЫ В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ

А. Л. Латыпова, аспирант;

Т. В. Соромотина, канд. с.-х. наук, профессор,

ФГБОУ ВО Пермская ГСХА,

ул. Петропавловская, 23, г. Пермь, Россия, 614990

E-mail: kafpererabotka@pgsha.ru

Аннотация. Представлены трехлетние данные по изучению влияния регуляторов роста на урожайность и качество початков сахарной кукурузы при выращивании в открытом грунте на примере Среднего Предуралья Российской Федерации. Опыт проводили в УНЦ «Липогорье» Пермской ГСХА в 2011-2013 гг. Включение регуляторов роста в технологию возделывания сахарной кукурузы способствует увеличению урожайности и улучшает качество продукции. Наибольшая урожайность товарных початков сформировалась при замачивании семян сахарной кукурузы в растворах регуляторов роста Энергия М и Крезацин – 31,1-33,2 т/га, что выше по сравнению с контролем на 15,5-17,6 т/га или 99,3-112,8%. Количество продуктивных початков в данных вариантах варьировало от 2,2-2,4 штук на одном растении, их средняя масса от 279 до 288 г, озерненность 96-97%. При опрыскивании посева сахарной кукурузы в фазе выметывания метелки данными препаратами происходит увеличение всех показателей структуры урожайности, однако, они отличаются незначительно от показателей в вариантах при замачивании семян перед посевом.

Ключевые слова: сахарная кукуруза, регуляторы роста, урожайность, структура урожайности, озерненность, замачивание, опрыскивание.

Введение. Использование регуляторов роста является наиболее перспективным направлением развития современной сельскохозяйственной и растениеводческой науки [1, 7, 8, 12].

Их применение обеспечивает увеличение энергии прорастания семян, способствует дружному появлению всходов, дает первоначальный толчок ускоренному развитию растения, что приводит к изменению характера дальнейших процессов роста и развития. Они регулируют усвоение элементов питания, повышают устойчивость к стрессам, активизируют программу развития и способствуют реализации генетического потенциала растения, что позволяет получать большую отдачу при возделывании сельскохозяйственных культур [1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 13].

Благодаря их действию можно управлять процессами жизнедеятельности растения, получать экологически чистую продукцию; можно снизить отрицательные воздействия внешней среды, полнее раскрыть потенциал продуктивности культуры, улучшить биохимический состав продукции [4, 14, 15].

Цель исследований: определить эффективность применения регуляторов роста при выращивании сахарной кукурузы в открытом грунте. Задачи исследований: выявить влияние способа применения регуляторов роста на рост, развитие и урожайность продукции сахарной кукурузы.

Методика. Изучение эффективности применения регуляторов роста при выращивании сахарной кукурузы в открытом грунте проводили на дерново-мелкоподзолистой среднесуглинистой высококультуренной почве в 2011-2013 годах в УНЦ «Липогорье» Пермской ГСХА.

Опыт двухфакторный. Фактор А – способ применения регулятора роста:

А1 – замачивание семян перед посевом;

А2 – опрыскивание посева.

Фактор В – регулятор роста:

В₁ – сухие семена (к);

В₂ – ВОДА;

В₃ – Гумат+7;

В₄ – НВ-101;

В₅ – энергия М;

В₆ – крезацин;

В₇ – Альбит;

В₈ – Росток.

В опыте были приняты следующие дозы расхода препаратов: Гумат+7–0,5 г/л; НВ-101 – 2 капли/л; Энергия М – 2 г/л; Крезацин – 2 г/л; Альбит – 2 г/л; Росток – 1 мл/л воды.

Семена замачивали в растворе препаратов на 12 часов при комнатной температуре. Опрыскивание посевов проводили в фазе выметывания метелки сахарной кукурузы. При опрыскивании растений доза препарата та же. Норма расхода рабочего раствора при опрыскивании растений 50 л/га, до полного смачивания растений.

Размещение вариантов – систематическое, повторность в опыте – пятикратная. Площадь делянки: общая – 6,3 м², учетная – 3,4 м². Объект изучения – гибрид сахарной кукурузы F1 Утренняя песня.

Возраст рассады – 30 дней. Схема посадки 70×30 см (4,8 шт./м²). Посадку рассады в открытый грунт проводили 10 июня. Агротехника выращивания рассады и сахарной кукурузы в открытом грунте общепринятая для пропашных культур.

Исследования и наблюдения в опыте проводили согласно методике полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве [6] и рекомендациям кафедры плодовоовощеводства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Пермской ГСХА.

Уборку початков проводили выборочно, при тестообразном состоянии зерна.

Результаты. Исследованиями установлено положительное существенное влияние регуляторов роста на процессы роста и развития растений сахарной кукурузы. В целом, применение регуляторов роста способствовало увеличению урожайности, росту показателей ее структуры и озерненности по всем вариантам опыта, по сравнению с контролем (табл.1).

Наибольшая урожайность товарных початков сформировалась при замачивании семян сахарной кукурузы в растворах регуляторов роста Энергия М, Крезацин – 31,1-33,2 т/га, что больше по сравнению с контролем на 15,5-17,6 т/га, или 99,3-112,8%. В вариантах с Альбитом, Гуматом +7, Ростком прибавка к контролю составила 6,9-13,9 т/га. Увеличение урожайности происходит за счет таких показателей ее структуры, как количество продуктивных початков на растении, их средняя масса, густота растений. Количество продуктивных початков на растении по вариан-

там опыта изменялось от 1,5 до 2,4 штуки. Наибольшее их количество сформировалось в вариантах с Энергией М и Крезацином – 2,3-2,4 штуки. На 40,0-46,6% было початков

больше по сравнению с контролем при замачивании семян в растворах регуляторов роста НВ-101, Альбит, Росток.

Таблица 1

Урожайность, структура урожайности и озерненность початка сахарной кукурузы в зависимости от способа применения регуляторов роста, (среднее за 2011-2013 гг.)

Регулятор роста (В)	Урожайность початков, т/га	± к контролю, т/га	Количество продуктивных початков на растении, шт.	Масса початка, г	Продуктивность растения, г	Озерненность початка, %
Замачивание семян (А ₁)						
Сухие (к)	15,6	-	1,5	216	324	84
Вода	17,4	1,8	1,6	227	363	87
Гумат+7	22,5	6,9	1,8	260	468	93
НВ-101	29,5	13,9	2,2	279	614	95
Энергия М	33,2	17,6	2,4	288	691	97
Крезацин	31,1	15,5	2,3	282	649	96
Альбит	28,3	12,7	2,2	268	590	94
Росток	26,6	11,0	2,1	264	554	94
Среднее А ₁	25,5	9,9	2,0	260	532	93
Опрыскивание растений (А ₂)						
Сухие (к)	13,3	-2,3	1,3	214	278	83
Вода	16,4	0,8	1,5	228	342	86
Гумат+7	23,2	7,6	1,9	255	484	91
НВ-101	28,7	13,1	2,2	272	598	94
Энергия М	31,7	16,1	2,3	287	660	96
Крезацин	30,0	14,4	2,2	284	625	96
Альбит	26,6	11,0	2,1	264	554	94
Росток	24,3	8,7	2,0	253	506	94
Среднее А ₂	24,3	8,6	1,9	257	506	92
НСР ₀₅ г.а. А	0,48		0,68	0,84	0,42	0,12
НСР ₀₅ ч.р.В	0,16		0,13	0,27	0,18	0,11

Средняя масса початка варьировала от 216 до 288 г. Самые крупные початки были на растениях, где семена замачивали в растворах регуляторов роста Энергия М, Крезацин, НВ-101 – 279-288 г, что больше по сравнению с контролем на 63-72 г или 29,2-33,3%. Незначительно меньше были початки в вариантах с Гуматом +7, Альбитом, Ростком – 260-268 г. Максимальная продуктивность растений в вышеперечисленных вариантах – 614-691 г. Данные показатели, в конечном итоге, определили урожайность изучаемой культуры.

При опрыскивании посева сахарной кукурузы также происходит увеличение всех показателей структуры урожайности, однако они отличаются незначительно от показателей в вариантах при замачивании семян перед посевом. Также выделяются варианты с Энергией М, Крезацином, НВ-101: урожайность початков 28,7-31,7 т/га, початков на растении 2,2-2,3 штуки, средняя масса початка 272-287 г, что меньше по сравнению с замачиванием семян на 2,7-4,5; 4,2-4,4; 2,5-3,4%, соответственно.

Озерненность початков была высокой и изменялась по вариантам опыта от 84 до 97% при замачивании семян; от 83 до 96% – при опрыскивании. Независимо от способа применения регуляторов роста в вариантах с Энергией М, Крезацином озерненность початков была самой высокой – 96-97%, что больше по сравнению с контролем на 12-13%.

Вывод. Таким образом, использование регуляторов роста и при обработке семян и посевов усиливает ростовые процессы, ускоряет развитие генеративных органов и существенно повышает продуктивность культуры сахарной кукурузы при выращивании в открытом грунте. Наибольший стимулирующий эффект получен при замачивании семян перед посевом в растворах регуляторов роста Энергия М и Крезацин. На растениях сформировалось по 2,2-2,4 штуки продуктивных початков со средней массой 280-288 г, озерненность которых составила 96-97% при увеличении урожайности на 15,5-17,6 т/га.

Литература

1. Груздев Л. Г. Перспектива применения регуляторов роста и развития растений // Химия в сельском хозяйстве. 1975. № 4. С. 68–75.
2. Кононков П. Ф., Губкин В. Н. Повышение полевой всхожести семян овощных культур. Москва. 1986. 85 с.
3. Логинов С. В., Петриченко В.Н. Изучение препарата Энергия // Агрохимический вестник. 2010. № 2. С. 15–18.
4. Логинов С.В., Петриченко В.Н. Применение регуляторов роста растений нового поколения на овощных культурах // Агрохимический вестник. 2010. № 2. С. 24–25.
5. Лудилов В. А., Иванова М. И., Щурякова М. О. Продуктивность овощных культур при обработке семян стимуляторами роста // Сб. науч. тр. (Международный симпозиум по селекции и семеноводству овощных культур). Москва. 1999. С. 25–28.
6. Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве / В. А. Белик [и др.]; под ред. В. Ф. Белика, Г. Л. Бондаренко. Москва : НИИОХ, 1979. 210 с.
7. Муромцев, Г.С. Регуляторы роста растений / Г.С. Муромцев. – Москва: Колос, 1979. – 246 с.
8. Никелл Л. Дж. Регуляторы роста растений. Применение в сельском хозяйстве / под ред. В.И. Кефели; пер. с англ. В.Г. Кочанкова. Москва : Колос, 1984. 192 с.
9. Ракитин Ю. В. Стимуляция растений и фитогормоны // В сб. (Рост растений). Изд-во Львовского гос. ун-та, 1959. С. 15–22.
10. Самохвалов А. Н., Маслова А.А., Ушаков А.А. Использование регуляторов роста на овощных культурах для повышения устойчивости к болезням и урожайность // Сб. научных трудов. (Селекция и семеноводство овощных культур ВНИИССОК). Москва. 2003. Вып. 38. С. 110–113.
11. Терещенко Е. П., Доброхотов С.А. Регуляторы роста растений для Северо-Запада России // Сельскохозяйственный вестник. 2009. № 4. С. 15–18.
12. Шевелуха М. И. Регуляторы роста. Москва : Агропромиздат, 1990. 185 с.
13. Haufmann, P. B. Relations ship between gibberellins and metabolism // Gibberellin and plant growth H.N. – Krishnamoorth Harvana Agr.Univ. Hissar. New Dehli, 1975. P. 225.
14. Hoffman G. M. Chemicals to regulate plant growth . Chemtech, 1972. P. 28.
15. Shininger T. L. The morphological, anatomical and cytological effect of gibberellins. Gibberellins and plant Growth, Havvana Agr, Univ. Hissar, New Delhi, 197.

EFFICACY OF GROWTH REGULATORS WHEN GROWING SWEET CORN IN OPEN GROUND

A. L. Latypova, Post-Graduate Student;
T. V. Soromotina, Cand. Agr. Sci., Professor,
 Perm State Agricultural Academy,
 23 Petropavlovskaya St., Perm 614990 Russia
 E-mail: kafpererabotka@pgsha.ru

ABSTRACT

Three-year data on studying of influence of growth regulators on productivity and quality of ears of sweet corn in case of cultivation in open ground on the example of the Middle Preduaralie of the Russian Federation is provided in the paper. The experiment was made in experimental and scientific center "Lipogorye" of the Perm State Agricultural Academy in 2011-2013. Involvement of growth regulators into technology of cultivation of sweet corn promotes increase in productivity and improves product quality. The greatest productivity of ears was gained when soaking seeds of sweet corn in solutions of growth regulators Energy M and Krezatsin – 31.1-33.2 t/hectare that is higher in comparison with control by 15.5-17.6 t/hectare or 99.3-112.8%. The quantity of productive ears in these options varied from 2.2-2.4 pieces in one plant, their average weight was from 279 to 288 g, grains/ear 96-97%. Spraying crops of sweet corn in ear emergence phase increases all indicators of productivity structure, however, they slightly differ from indicators in options when soaking seeds before sowing.

Key words: sweet corn, growth regulators, productivity, structure of productivity, grain/ear, soaking, spraying.

References

1. Gruzdev L. G. Perspektiva primeneniya regulyatorov rosta i razvitiya rastenii (Future of plant growth and development regulators application), *Khimiya v sel'skom khozyaistve*, 1975, No. 4, pp. 68–75.
2. Kononkov P. F., Gubkin V. N. Povyshenie polevoi vskhozhesti semyan ovoshchnykh kul'tur (Rising field germination of vegetable crops seeds), Moscow, 1986, 85 p.
3. Loginov S. V., Petrichenko V.N. Izuchenie preparata Energiya (Studying of the preparatiom Energy), *Agrokhimicheskii vestnik*, 2010, No. 2, pp. 15–18.
4. Loginov S.V., Petrichenko V.N. Primenenie regulyatorov rosta rastenii novogo pokoleniya na ovoshchnykh kul'turakh (Application of plant growth regulators of new generation on vegetable crops), *Agrokhimicheskii vestnik*, 2010, No. 2, pp. 24–25.
5. Ludilov V. A., Ivanova M. I., Shchuryakova M. O. Produktivnost' ovoshchnykh kul'tur pri obrabotke semyan stimulyatorami rosta (Productivity of vegetable crops while treated by growth stimulators), *Sb. nauch. tr. (Mezhdunarodnyi simpozium po selektsii i semenovodstvu ovoshchnykh kul'tur)*, Moskva, 1999, pp. 25–28.
6. Metodika polevogo opyta v ovoshchevodstve i bakhchevodstve (Methods of field experiment in vegetable growing), V. A. Belik [i dr.], pod red. V. F. Belika, G. L. Bondarenko, Moscow, NIIOKh, 1979, 210 p.
7. Muromtsev G.S. Regulyatory rosta rastenii (Plant growth regulators) Moscow, Kolos, 1979, 246 p.
8. Nikell L. Dzh. Regulyatory rosta rastenii. Primenenie v sel'skom khozyaistve (Plant growth regulators. Application in agriculture), pod red. V.I. Kefeli; per. s angl. V.G. Kochankova, Moscow, Kolos, 1984, 192 p.
9. Rakitin Yu. V. Stimulyatsiya rastenii i fitogormony (Stimulation of plants and phytohormones), V sb. (Rost rastenii), *Izd-vo L'vovskogo gos. un-ta*, 1959, pp. 15–22.
10. Samokhvalov A. N., Maslova A.A., Ushakov A.A. Ispol'zovanie regulyatorov rosta na ovoshchnykh kul'turakh dlya povysheniya ustoichivosti k boleznyam i urozhainost' (Use of growth regulators for basic crops to increase sustainability to diseases and yield), *Sb. nauchnykh trudov. (Selektsiya i semenovodstvo ovoshchnykh kul'tur VNISSOK)*, Moscow, 2003, Vyp. 38, pp. 110–113.
11. Tereshchenko E. P., Dobrokhotov S.A. Regulyatory rosta rastenii dlya Severo-Zapada Rossii (Plant growth regulators for North and Weest of Russia), *Sel'skokhozyaistvennyi vestnik*, 2009, No. 4, pp. 15–18.
12. Shevelukha M. I. Regulyatory rosta (Growth regulators), Moscow, Agropromizdat, 1990 185 p.
13. Haufmann, P. B. Relations chip between gibberellins and metabolism, *Gibberellin and plant growth H.N., Krishnamoorth Harvana Agr.Univ. Hissar, New Dehli*, 1975, P. 225.
14. Hoffman G. M. Chemicals to regulate plant growth, *Chemtech*, 1972, P. 28.
15. Shininger T. L. The morphological, anatomical and cytological effect of gibberellins, *Gibberellins and plant Growth, Havvana Agr, Univ. Hissar, New Delhi*, p. 197.

УДК 631.317

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ФРЕЗЕРНОГО СОШНИКА СЕЯЛКИ СДК-2,8

Р. Ф. Курбанов, д-р техн. наук, профессор;
И. Н. Ходырев, аспирант,
ФГБОУ ВО Вятская ГСХА,
Октябрьский пр-т, 133, г. Киров, Россия, 610017
E-mail: kurrust@mail.ru

Аннотация. Приведена конструктивно-технологическая схема фрезерного сошника сеялки СДК-2,8, разработанная с целью снижения доли невозвращенной почвы в обработанные полосы дернины. Это достигается благодаря тому, что внутри кожуха фрезерной секции установлен двусторонний отвал, симметричный в продольно-вертикальной плоскости, выполненный в виде двух сопряженных поверхностей, где часть отброшенной фрезами почвы смещается на сопряженные поверхности отвала, а от них отражается в полосы обработанной дернины. Экспериментальные исследования проводились на территории Кировской области, для чего были изготовлены двусторонние отвалы с различными параметрами. Опыты проведены при следующих средних значениях физико-механических свойств дернины: относительная влажность почвы – 14,9 %, твердость почвы – 23,98 кг/см², связность дернины – 10,08 кН/м². Для оптимизации параметров двустороннего отвала применялся трехуровневый план эксперимента Бокса-Бенкина второго порядка для трех факторов. Были выявлены оптимальные значения основных показателей для получения наименьшей доли невозвращенной почвы: кинематический показатель работы фрезы $\lambda=15$, угол кривизны поверхности отвала $\alpha=70^\circ$, ширина захвата двустороннего отвала $s=159,5$ мм. Использование двустороннего отвала, установленного внутри кожуха фрезерной секции позади рабочих элементов, позволяет уменьшить долю невозвращенной почвы в обработанные полосы до 6,2 %.

Ключевые слова: сеялка СДК-2,8, фрезерный сошник, кожух фрезерной секции, двусторонний отвал, обработка почвы, доля невозвращенной почвы в обработанные полосы дернины.

Введение. Продовольственная безопасность страны находится в прямой зависимости от уровня внутреннего производства продуктов, что, в свою очередь, зависит от состояния кормовой базы и производства кормов для животноводства. Продуктивность кормовых угодий зависит, в частности, от качества обработки почвы. На современном этапе развития производства для улучшения естественных кормовых угодий существуют технологии коренной, поверхностной и минимальной обработки почвы. Поскольку способ коренного улучшения имеет ряд недостатков, в настоящее время кормовые угодия в основном улучшают методом и техническими средствами минимальной обработки. Минимальная обработка почвы обеспечивает снижение

энергетических затрат путем уменьшения числа и глубины обработок, совмещения операций в одном рабочем процессе или уменьшения обрабатываемой поверхности поля и применения при необходимости гербицидов [1-4]. Одним из направлений минимализации обработки почвы является применение комбинированных почвообрабатывающих агрегатов, позволяющих в одном рабочем процессе осуществить несколько технологических операций.

Из таких агрегатов широкое распространение получила сеялка СДК-2,8, но в процессе производственных испытаний в 35 регионах РФ был выявлен ряд недостатков в работе ее фрезерного сошника [5-7]. Оказалось, что доля невозвращенной почвы в обработанные полосы доходит до 50%, при этом глубина за-

делки семян сельскохозяйственных культур в дернину не всегда соответствует агротехническим требованиям. Поскольку качество посева семян сельскохозяйственных культур комбинированной сеялкой определяется работой сошников, то для получения высокого качества посева семян сельскохозяйственных культур необходимо: обеспечить качественное крошение дернины в полосах; сформировать профрезерованную полосу почвы в монолите дернины заданной ширины и глубины; равномерно разместить стартовую дозу минеральных удобрений и семена трав по полосам; а также максимально снизить разбрасывание почвы за пределы обработанных полос.

Нами проведен анализ различных модификаций сеялок СДК-2,8. Недостатком одной из сеялок [8] является то, что две фрезы фрезерной секции, каждая из которых отдельно обрабатывает полосу дернины и между полосами оставляет ленту такой же ширины необработанной дернины, закрыты одним кожухом прямоугольного поперечного сечения. Поэтому при работе устройства значительная часть обработанной почвы попадает на междурядную полосу дернины, а вследствие этого в обработанных полосах снижается глубина взрыхленного слоя почвы.

Одним из примеров решения этой задачи является сеялка полосного посева [9], фрезерная секция которой закрыта кожухом с расположенным внутри него двусторонним отвалом, выполненным в виде двух сопряженных поверхностей: правой и левой по всей длине в продольно-вертикальной плоскости, ширина захвата которого, по крайней мере, не менее расстояния между кромками крыльев внутренних Г-образных ножей, развернутых навстречу друг другу. Но при этом, недостатком обработки полос с помощью Г-образных ножей является вырывание кусков дернины из краев полос с последующим сползанием их в обработанную полосу, что ухудшает качество посева и прикатывания.

Методика. Для повышения качества работы сеялки СДК-2,8 нами предложена фрезерная секция с усовершенствованным рабочим органом и отвалом, устанавливаемым в кожух сеялки [10-12].

Работа сеялки для полосного посева семян трав в дернину с усовершенствованной фрезерной секцией и модернизированными двусторонними отвалами отображена на рисунке 1.

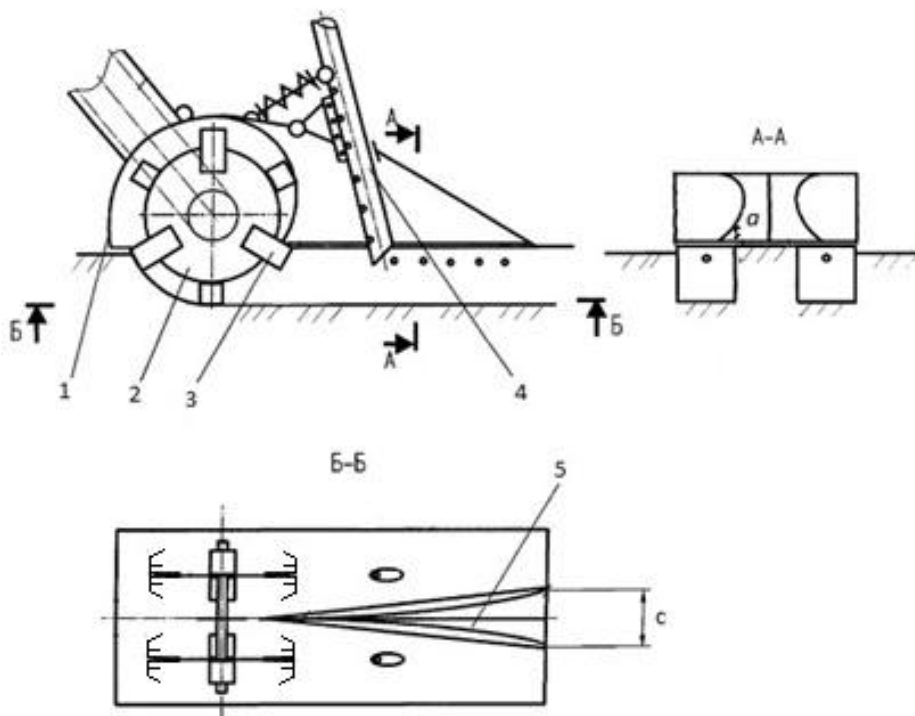


Рис. 1. Усовершенствованный фрезерный сошник сеялки СДК-2.8:
1 – кожух фрезерной секции; 2 – фреза; 3 – усовершенствованные L-образные ножи;
4 – семянаправитель; 5 – двусторонний отвал

Фрезерная секция, установленная на раме сеялки, механически обрабатывает дернину, интенсивно измельчая ее. При вращении ножей фрез сверху вниз почва отбрасывается вверх и к задней части кожуха. Благодаря кожуху, внутри которого установлен двусторонний отвал, симметричный в продольно-вертикальной плоскости, выполненный в виде двух сопряженных поверхностей, часть отброшенной фрезами почвы смещается на сопряженные поверхности отвала, а от них отражается на полосы обработанной дернины. Одновременно происходит подача семян из бункера по семяпроводам через семянаправители под кожух фрезерной секции, позади дисковой фрезы с двусторонне установлен-

ными ножами. Использование двустороннего отвала в сеялке дерниной обеспечит заделывание семян сельскохозяйственных культур на глубину, соответствующую агротехническим требованиям.

Результаты. Для проведения экспериментальных исследований был выбран участок, находящийся на территории Кировской области, и изготовлены двусторонние отвалы с различными параметрами (рис. 2). Опыты проведены при следующих средних значениях физико-механических свойств дернины [13]: относительная влажность почвы – 14,9 %, твердость почвы – 23,98 кг/см², связность дернины – 10,08 кН/м².

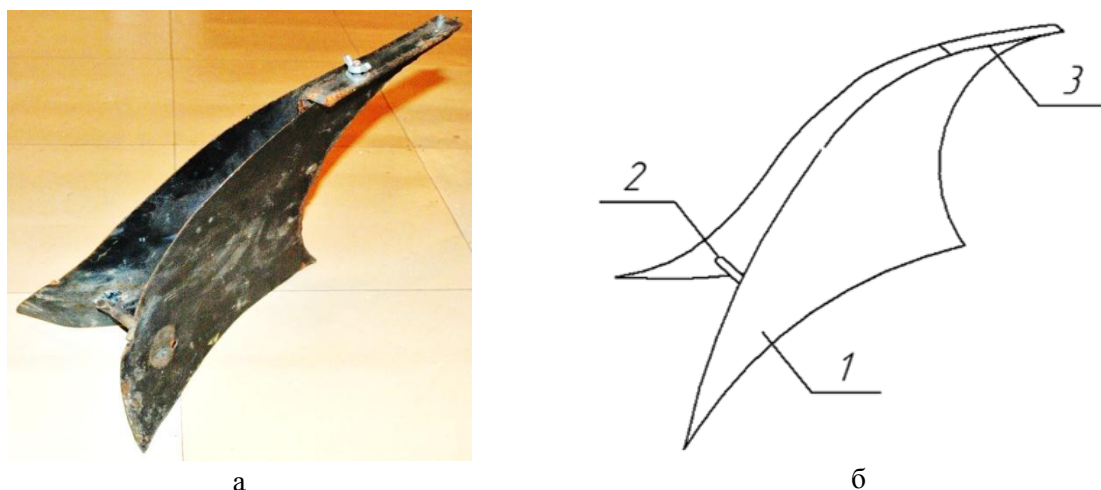


Рис. 2. Двусторонний отвал: а – общий вид; б – схема: 1 – крыло двустороннего отвала; 2 – регулировочный винт ширины захвата; 3 – крепление

Оптимизацию параметров и режимов работы фрезерного сошника со встроенным двусторонним отвалом комбинированной сеялки для посева семян сельскохозяйственных культур в дернину провели и использованием трехуровневого плана эксперимента Бокса-Бенкина второго порядка для трех факторов. В качестве факторов были приняты значения ве-

личины кинематического показателя режима работы фрезы λ (x_1), угол кривизны поверхности отвала (продольно-вертикальная плоскость) α (x_2), град и ширина захвата двустороннего отвала s (x_3), мм (табл. 1). В качестве критерия оптимизации принята доля невозвращенной почвы на одном метре обработанной полосы (Y_1), %.

Таблица 1

Уровни варьирования факторов и интервалы

Кодированное значение факторов	Обозначение	Уровни факторов			Интервал варьирования
		-1	0	+1	
x_1	Кинематический показатель режима работы фрезы λ	9	12	15	3
x_2	Угол кривизны поверхности отвала α , град	50	60	70	10
x_3	Ширина захвата двустороннего отвала s , мм	110	165	220	55

После реализации плана эксперимента и обработки результатов с помощью программы Statgrafics Plus 5,1 получена модель регрессии, проверенная на адекватность по *F*-критерию Фишера при $P=0,95$:

$$Y_1 = 7,81 - 0,74125X_1 - 0,62875X_2 + 0,225X_3 - 0,09125X_1^2 - 0,0475X_1X_2 + 0,015X_1X_3 - 0,09125X_2^2 + 0,015X_2X_3 + 1,20125X_3^2$$

На рисунке 3 представлено двумерное сечение поверхности отклика, характеризующее зависимость доли невозвращенной почвы в

обработанные полосы от факторов X_2 и X_3 при фиксированном значении фактора $X_1=1$.

С увеличением угла кривизны α поверхности отвала от 53 до 70 градусов доля невозвращенной почвы уменьшается с 7,4 до 6,2 %. При этом из рисунка 3 следует, что двусторонний отвал, установленный внутри кожуха фрезерной секции, будет возвращать наибольшее количество почвы после ее обработки почвенной фрезой с усовершенствованными L-образными ножами, при ширине захвата двустороннего отвала, равной 159,5 мм.

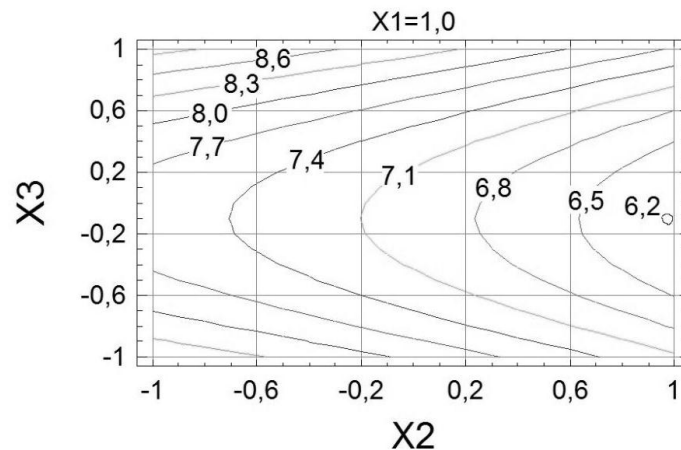


Рис. 3. Двумерное сечение поверхности отклика, характеризующее зависимость доли невозвращенной почвы, % от угла кривизны поверхности отвала X_2 и ширины захвата двухстороннего отвала X_3 при фиксированном значении кинематического показателя работы фрезы $X_1=1$

Анализ зависимости (рис. 4) показал, что при изменении фактора X_1 от -1 до 1 и значениях фактора $X_3 = -0,4 \dots 0,2$ доля невозвращенной почвы уменьшается от 9,5 до 7,1%. Дан-

ный показатель Y_1 получает наименьшее значение при ширине захвата двустороннего отвала от 148,5 мм до 176,0 мм и кинематическом показателе работы фрезы $\lambda=15$.

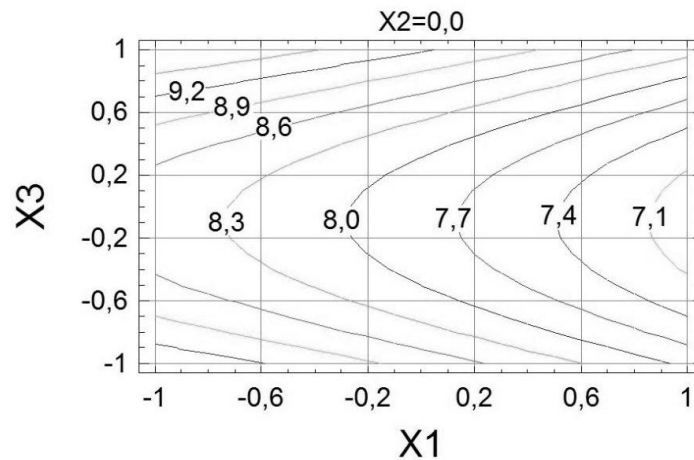


Рис. 4. Двумерное сечение поверхности отклика, характеризующее зависимость доли невозвращенной почвы, % от кинематического показателя работы фрезы X_1 и ширины захвата двухстороннего отвала X_3 при фиксированном значении угла кривизны поверхности отвала $X_2=0$

Как показали экспериментальные исследования (табл. 2), без использования двустороннего отвала среднее значение массы невозвращенной почвы в обработанные полосы на

длине 3 м доходит до 34,5 кг, что составляет 50% от всей массы почвы в обработанных полосах.

Таблица 2

Результаты экспериментальных исследований

Параметры	Среднее значение массы невозвращенной почвы, кг
Без установки двустороннего отвала: 1 – я повторность	32,6
2 – я повторность	34,5
3 – я повторность	33,8
средняя	33,6
С установкой отвала (среднее при указанных значениях факторов)	
$\lambda = 9, \alpha = 50, c=165$ мм.	6,2
$\lambda = 9, \alpha = 60, c=220$ мм.	6,8
$\lambda = 9, \alpha = 60, c=110$ мм.	6,5
$\lambda = 12, \alpha = 70, c=220$ мм.	5,9
$\lambda = 12, \alpha = 50, c=110$ мм.	6,4
$\lambda = 12, \alpha = 70, c=110$ мм.	5,6
$\lambda = 15, \alpha = 50, c=165$ мм.	5,3
$\lambda = 15, \alpha = 60, c=220$ мм.	5,9
$\lambda = 15, \alpha = 70, c=159,5$ мм.	4,3

При использовании усовершенствованной фрезерной секции с установленным в кожух секции двусторонним отвалом (рис. 5), среднее

значение массы невозвращенной почвы в обработанные полосы на длине 3 м составляет 4,3 кг.

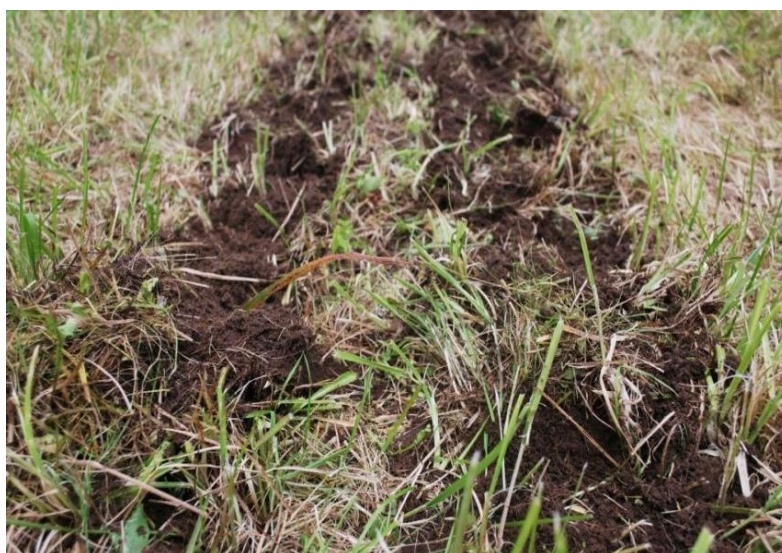


Рис. 5. Общий вид обработанных полос с использованием двустороннего отвала

Выводы. 1. Оптимальными значениями параметров и режимов, обеспечивающими получение наименьшей доли невозвращенной почвы являются: кинематический показатель работы фрезы $\lambda=15$, угол кривизны поверхности отвала $\alpha=70^\circ$, ширина захвата двустороннего отвала $c=159,5$ мм.

2. Использование двустороннего отвала, установленного внутри кожуха фрезерной секции позади рабочих элементов, позволяет снизить долю невозвращенной почвы в обработанные полосы до 6,2 %.

Литература

1. British Tractors and Farm Machinery: the Green Book. London : Norman Kark Publications LTD, 1964. Т.13 N 29.
2. Dowell F. E., Solie J. B., Peeper T. F. No-till drill design for atrazine treated soils // Trans. ASAE. St. Joseph, Mich. 1986. Vol. 29. №6. Pp. 1554-1560.
3. Grossflachendrillmaschinen mit Breitreifen // Landmaschinen runaschau. 1987. I/II, Bd 39. №1. P. 9.
4. Андреев П. А. Драгайцев В. И., Буклагин Д. С. Тенденции развития и эффективность зарубежной сельскохозяйственной техники. М. : Информагротех, 1998. 96 с.
5. Протокол № 6-25-2000 (4030232) приемочных испытаний сеялки комбинированной для посева семян трав в дернину СДКП-2,8. Оричи : Кировская МИС, 200. 36 с.
6. Сеялка для посева семян трав в дернину : пат. 2196412 Рос. Федерация. № А 01 С 7/00; опубл. 20.01.03, Бюл. № 2. 4 с.
7. Сеялка для полосного посева семян трав в дернину : пат. 2400040 Рос. Федерация № А 01 С 7/00; опубл. 27.09.10, Бюл. № 2. 6 с.
8. Сеялка дернинная : пат. 2109424 Рос. Федерация № А01В49/06, А01С7/00; опубл. 27.04.98. 6 с.
9. Сеялка полосного посева : пат. 2283565 Рос. Федерация № А 01 С 7/00; опубл. 20.09.06, Бюл. № 26. 7 с.
10. Курбанов Р. Ф., Сайтов В. Е., Ходырев И. Н. Созонтов А. В. Сеялка для полосного посева семян трав в дернину. Заявка на изобретение № 2016105039 от 15.02.2016. 7 с.
11. Курбанов Р. Ф., Ходырев И. Н. Улучшение эксплуатационных показателей сельскохозяйственной энергетики // Материалы IX Международ. науч.-практ. конф. (Наука – Технология – Ресурсосбережение). Киров : Вятская ГСХА, 2016. Вып. 17. С. 143–147.
12. Ходырев И. Н. Посев озимых злаковых культур как средство повышения производственного долголетия посевов многолетних бобовых трав. // Вестник научных конференций: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Наука и образование в жизни современного общества»: Сб. науч. тр. – г. Тамбов: 31 марта 2016. Часть 4. С. 118-122.
13. ОСТ 70.4.2.-80. Испытания сельскохозяйственной техники. Машины и орудия для поверхностной обработки почвы. Программа и методы испытаний. М. : Изд-во стандартов,1980. 125 с.

PERFECTION OF CONSTRUCTIVE-TECHNOLOGICAL SCHEME OF THE MILLING COULTER OF SEED DRILLS SDK-2.8

R. F. Kurbanov, Dr. Eng. Sci., Professor;
I. N. Khodyrev, Post-Graduate Student
 Vyatka State Agricultural Academy
 133 Oktyabrsky Prospect, Kirov 610017 Russia
 E-mail: kurrust@mail.ru

ABSTRACT

The article provides an advanced design-technological scheme of the milling coulters of seed drills SDK-2.8. The main purpose of this design is to reduce the proportion of unreturned into treated sod soil. It is achieved thanks to the fact that inside the housing of the milling section double-sided blade is mounted, symmetrical in longitudinal vertical plane, in the form of two mating surfaces, where a portion of the soil thrown by mills is shifted to the mating surfaces of the blade, and is reflected from them into treated sod band. In order to optimize the parameters of bilateral blade we chose Box-Benkin three-level experiment plan of the second order for three factors. The optimal values of the main indicators were identified for the smallest proportion of unreturned soil: kinematic indicator of the milling cutter $\lambda=15$, the angle of curvature of the surface of the blade $\alpha=70^\circ$, width of double-sided blade $c=159.5$ mm. Using double-sided blade mounted within the housing of the milling section behind the working elements reduces the proportion of unreturned into treated band soil to 6.2%.

Key words: seed drill SDK-2.8, milling coulters, the milling section of the casing, double-sided blade, soil treatment, the proportion of unreturned soil treated sod band.

References

1. British Tractors and Farm Machinery: the Green Book. London, Norman Kark Publications LTD, 1964 Т.13, N 29.
2. Dowell F. E., Solie J. V., Peeper T. F. No-till drill design for atrazine treated soils, Trans. ASAE St. Joseph, Mich, 1986, Vol. 29, No. 6, pp. 1554-1560.
3. Grossflachendrillmaschinen mit Breitreifen, Landmaschinen runaschau, 1987, I/II, Bd 39, No. 1, p. 9.
4. Андреев П. А. Драгайцев В. И., Буклагин Д. С. Тенденции развития и эффективность зарубежной сельскохозяйственной техники (Development tendencies and efficiency of foreign farming machinery), Moscow, Информагротех, 1998, 96 p.

5. Протокол № 6-25-2000 (4030232) priemochnykh ispytaniy seyalki kombinirovannoi dlya poseva semyan trav v derninu SDKP-2,8 (Protocol No. 6-25-2000 (4030232) of testing combined sowing machine for grass seeds into sod), Orichi, Kirovskaya MIS, 200, 36 p.
6. Seyalka dlya poseva semyan trav v derninu Sowing machine fro grass seeds into sod): pat. 2196412 Ros. Federatsiya, No. A 01 C 7/00; opubl. 20.01.03, Byul. No. 2, 4 p.
7. Seyalka dlya polosnogo poseva semyan trav v derninu (Sowing machine for band planting grass seeds into sod) : pat. 2400040 Ros. Federatsiya No. A 01 C 7/00, opubl. 27.09.10, Byul. No. 2, 6 p.
8. Seyalka derninnaya (Sod sowing machine) : pat. 2109424 Ros. Federatsiya No. A01B49/06, A01C7/00, opubl. 27.04.98, 6 p.
9. Seyalka polosnogo poseva (Band sowing machine) : pat. 2283565 Ros. Federatsiya No. A 01 C 7/00; opubl. 20.09.06, Byul. No. 26, 7 p.
10. Kurbanov R. F., Saitov V. E., Khodyrev I. N. Sozontov A. V. Seyalka dlya polosnogo poseva semyan trav v derninu (Sowing machine for band planting grass seeds into sod), Zayavka na izobretenie No. 2016105039 ot 15.02.2016, 7 p.
11. Kurbanov R. F., Khodyrev I. N. Uluchshenie ekspluatatsionnykh pokazatelei sel'skokhozyaistvennoi energetiki (Improvement of exploitation indicators of farming energetics) , Materialy IKh Mezhdunarod. nauch.-prakt. konf. (Nauka – Tekhnologiya – Resursoberezhenie), g. Kirov, Vyatskaya GSKhA, 2016, Vyp. 17, pp. 143–147.
12. Khodyrev I. N. Posev ozimnykh zlakovykh kul'tur kak sredstvo povysheniya proizvodstvennogo dolgoletiya posevov mnogoletnikh bobovykh trav (Sowing winter cereals as a means of increase in production longevity of perennial grasses), Vestnik nauchnykh konferentsii: Materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. «Nauka i obrazovanie v zhizni sovremennogo obshchestva»: Sb. nauch. tr., – g. Tambov: 31 marta 2016. Chast' 4, pp. 118-122.
13. OST 70.4.2.-80. Ispytaniya sel'skokhozyaistvennoi tekhniki. Mashiny i orudiya dlya poverkhnostnoi obrabotki pochvy. Programma i metody ispytaniy (Tests of farming machinery. Machinery and equipment for surface tillage. Programme and methods.), Moscow, Izd-vo standartov, 1980, 125 p.

УДК 631.362

РАСЧЕТ РАБОЧЕГО ОБЪЕМА СПИРАЛЬНО-ВИНТОВОГО ДОЗАТОРА

Е. А. Лялин; М. А. Трутнев, канд. техн. наук, доцент,
ФГБОУ ВО Пермская ГСХА,
ул. Петропавловская, 23, г. Пермь, Россия, 614990,
E- mail: kaftog@pgsha.ru

Аннотация. Для дозированной выдачи комбикормов животным в хозяйствах используют объемные дозаторы, одним из которых является спирально-винтовой дозатор (СВД). Частота вращения винтовой спирали может изменяться с течением времени при изменении напряжения и нагрузки на привод, при этом будет изменяться объем выдаваемой дозы. Для устранения этого недостатка предлагается ввести дискретное дозирование, задавая число оборотов спирали (количество доз, выдаваемых за один оборот). Описан процесс движения комбикорма в кожухе СВД, рассмотрены различные его виды. На основе теоретических исследований процесса движения материала в СВД получены выражения для определения объема материала, перемещаемого за один оборот спирали. Данные выражения позволяют определить количество оборотов спирали для выдачи необходимой порции корма (в пределах 1...2 кг), с шагом, кратным объему межвиткового пространства спиралей. В качестве дозируемого материала взят гранулированный комбикорм (ГОСТ 9268-70). Экспериментальными исследованиями на территории Пермской ГСХА с использованием макетного образца СВД с радиусами спиралей 20, 24 и 35 мм установлено, что средние объемы порции выдаваемого комбикорма за один оборот спирали близки к расчетным значениям, определенным по формуле (17). Отклонения теоретического объема дозы от экспериментального составили 3,2...12%. Наименьшее отклонение – 3,2%, зафиксировано на спирали с радиусом 35 мм, что подтверждает возможность практического применения полученного выражения.

Ключевые слова: спирально-винтовой дозатор, дискретное дозирование, межвитковый объем, перемещаемый объем, порция.

Введение. Для дозирования сухих и полужидких кормов в хозяйствах применяются спирально-винтовые дозаторы (СВД) (рис. 1), которые представляют собой цилиндрический кожух 1, снабженный загрузочным бункером 2 и выгрузной горловиной 3. В кожухе расположена винтовая спираль 4, приводимая при-

водом 5. Такой способ дозированной раздачи кормов имеет большое распространение на птицеводческих, свиноводческих и молочно-товарных фермах, так как дозатор имеет простую конструкцию, что позволяет легко его чистить и заменить рабочий орган – спиральный винт (пружину) [1-3].

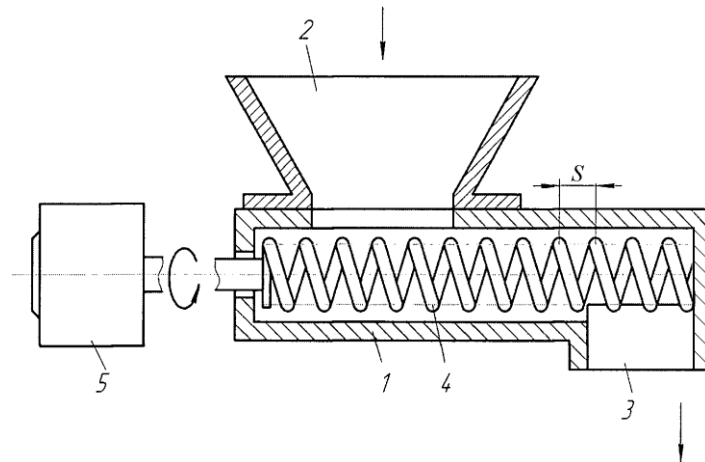


Рис. 1. Общий вид спирально-винтового дозатора

Данный дозатор в большинстве случаев дозирует корм за счет изменения продолжительности работы функционирования рабочего органа – винтовой спирали, подачу в этом случае определяют по формуле [4]:

$$Q = 150 \frac{nd^2}{D_k} \left(D_k^2 - \frac{\delta^2}{\sin \alpha} \right) \frac{\sin \alpha_p \cdot \cos(\alpha_p + \beta_{cp})}{\cos \alpha_p} \cdot \gamma_0, (1)$$

где n – частота вращения винтовой спирали, c^{-1} ;
 D_k – диаметр кожуха, м;
 δ – диаметр проволоки спирали, м;
 α_p – расчетный (рабочий) угол подъема винтовой линии оси проволоки спирали, град.;
 γ_0 – объемный (насыпной) вес материала, t/m^3 ;
 $\beta_{cp} = 90^\circ - (\alpha_p + \varphi)$;
 φ – угол трения продукта по винтовой поверхности пружины, град.;
 α – угол наклона винтовой линии спирали, град.

Частота вращения винтовой спирали в реальных условиях эксплуатации может изменяться, например, при увеличении или уменьшении нагрузки на привод, а также при изменении напряжения в сети, если привод включен в аккумуляторную сеть постоянного тока. Поэтому, если дозирование материала осуществляется продолжительностью непрерывной работы, то объем выдаваемой дозы будет изменяться. В связи с этим целью является повышение точности дозированной вы-

дачи комбикорма за счет дискретного режима работы спирально-винтового дозатора.

Теоретические предпосылки. Для исключения влияния фактора изменения частоты вращения предлагается изменять расходную характеристику, задавая число оборотов спирали [5].

В этом случае объем материала, выдаваемый за один оборот спирали, находят по общепринятому выражению [4]:

$$V = \pi R_b^2 S (1 - \sqrt{1 - \psi}) \ln ctg \frac{\alpha + \varphi}{2} m^3, (2)$$

где R_b – радиус витка пружины, м;
 S – шаг спирали, м;
 ψ – коэффициент заполнения;
 α – угол подъема направляющей винтовой линии, град.;
 φ – угол трения продукта по винтовой поверхности пружины, град.

Однако данное выражение верно только для идеального (линейного) движения материала в кожухе.

Но если зазор между спиралью и кожухом будет значительно превышать размеры частиц перемещаемого материала, то порция, выдаваемая за один оборот, в продольном сечении будет иметь трапецеидальную форму (рис. 2).

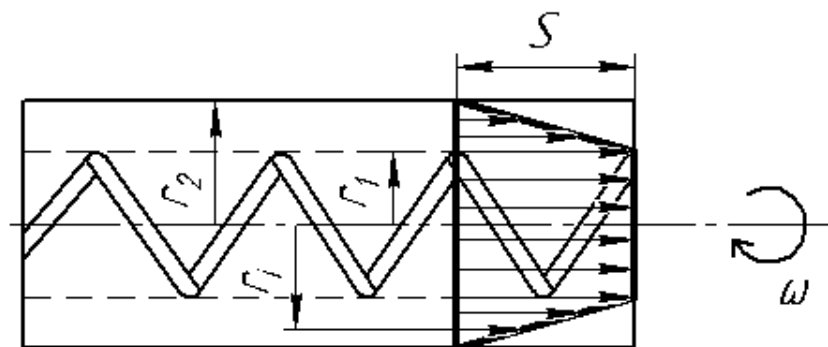


Рис. 2. Схема движения материала в спирально-винтовом дозаторе и распределение относительных объемов для низкооборотной спирали

На участке « r_1-r_2 » распределение движения слоя материала в зависимости от радиуса запишется в виде:

$$S_i = \frac{S(r_i - r_2)}{(r_1 - r_2)}, \quad (3)$$

где r_i – i -ый радиус движения материала;
 r_1 – наружный диаметр спирали;
 r_2 – внутренний радиус кожуха.

Выразив элементарный расход материала через бесконечно малую площадку ds , можно написать:

$$dw = S_i ds, \quad (4)$$

где S_i – функция радиуса, определяемая формулой (3);
 ds – площадка в виде кольца радиусом r и толщиной dr .

Интегрируя выражение (4) по всей площади поперечного сечения от r_0 до r_2 , получим формулу для расчета объема порции, выдаваемой спиралью за один оборот:

$$V = 2\pi \int_0^{r_2} S_i(r) r dr = 2\pi S \left[\int_0^{r_1} r dr + \frac{1}{r_1 - r_2} \int_{r_1}^{r_2} (r - r_2) r dr \right]. \quad (5)$$

После вычисления интеграла формула примет вид:

$$V = \frac{\pi S}{3} (r_2^2 + r_2 \cdot r_1 + r_1^2). \quad (6)$$

Существенный интерес представляет рассмотрение различных вариантов распределения относительного перемещения материала в

поперечном сечении спиралей с учетом активного движения несипучего материала только лишь внутри спиралей, так как визуальные наблюдения показали, что в случае использования спиралей со сравнительно небольшими диаметрами под воздействием импульсов со стороны витков и гравитации комбикорм внутри них также продвигается к выгрузному окну. Однако с увеличением диаметра спирали распределение скоростей в поперечном сечении желоба может существенно измениться, то есть вокруг продольной оси спирали может возникнуть так называемая «мёртвая зона» в виде стержня, образованного из комбикорма. Кроме того, следует отметить, что в практическом плане равенство внутреннего радиуса желоба с наружным радиусом спирали исключает возможность возникновения активного слоя.

Таким образом, если диаметр спирали значительно больше среднего размера частиц дозируемого комбикорма, то распределение материала в поперечном сечении спирали происходит следующим образом (рис. 3). Согласно распределению перемещаемого объема в поперечном сечении желоба, на участке « $r_1 - r_2$ » $S_i = S = \text{const}$, а на участке « $0 - r_1$ » уравнение прямой CD с координатами $C(S; r_1)$, $D(kS; 0)$ определяется из уравнения прямой, проходящей через две точки [7-9].

Так как $x = S_i$, а $y = r$, то соотношение можно написать:

$$\frac{S_i - kS}{S - kS} = \frac{r}{r_1}. \quad (7)$$

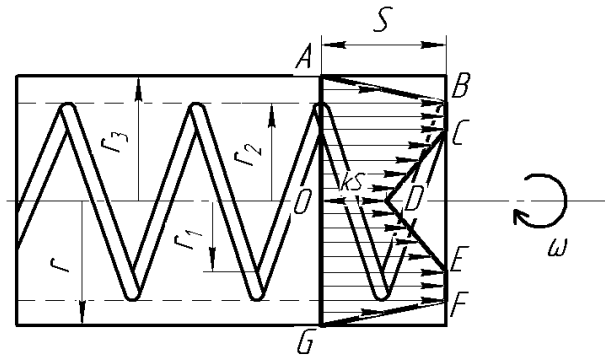


Рис. 3. Распределение материала в поперечном сечении спирально-винтового дозатора

Из соотношения толщины материала (7) на участке «0-r₁» уравнение прямой CD имеет вид:

$$S_{iCD} = \frac{S}{r_1} [r(1 - k) + r_1 k], \quad (8)$$

где k – коэффициент, учитывающий уменьшение объема перемещения комбикорма в поперечном сечении спирали.

На участке «r₂-r₃» с учетом координат A(0;r₃), B(S;r₂) соотношение толщины слоя имеет вид:

$$\frac{S_{i-0}}{S-0} = \frac{r-r_3}{r_2-r_3}, \quad (9)$$

откуда

$$S_{iAB} = S \frac{r-r_3}{r_2-r_3}. \quad (10)$$

Объем дозы, выдаваемой за один оборот, найдется путем интегрирования по отмеченным трем участкам и последующих преобразований:

$$\begin{aligned} V &= 2\pi S \int_0^{r_3} S_i(r) r dr = \\ &= 2\pi S \left[\frac{1-k}{r_1} \int_0^{r_1} r^2 dr + k \int_0^{r_1} r dr + \int_{r_1}^{r_2} r dr + \right. \\ &\quad \left. + \frac{1}{r_2-r_3} \int_{r_2}^{r_3} (r - r_3) r dr \right]. \quad (11) \end{aligned}$$

После интегрирования формула (11) имеет вид:

$$V = \frac{\pi S}{3} [(r_3^2 + r_3 \cdot r_2 + r_2^2) - (1 - k)r_1^2]. \quad (12)$$

Если при дозировании плохо сыпучего комбикорма зазор между кожухом и спиралью приближается к нулю, то минимальную скорость имеет комбикорм, расположенный вокруг продольной оси спирали, а максимальную скорость – те слои, которые соприкасаются с витками или находятся вблизи них с внутренней стороны кожуха (рис. 4).

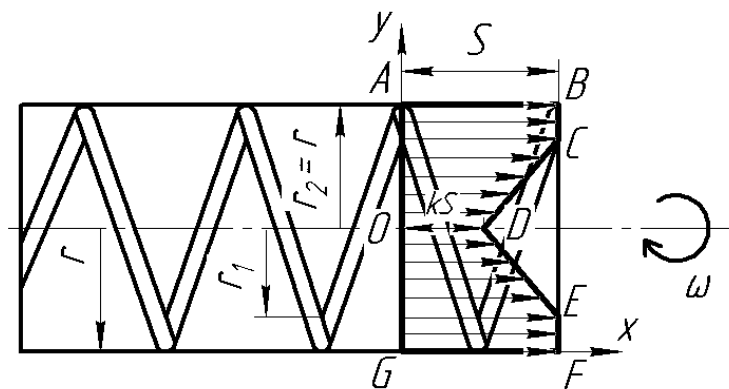


Рис. 4. Схема движения комбикорма в желобе СВД с зазором меньше среднего размера перемещаемых частиц между кожухом и спиралью

Причем, по аналогии с работами [10-12], приняли допущение о том, что радиус кожуха практически равен внешнему радиусу спирали, т.е. $r = r_2$, а диаметр проволоки $d_{пр} = r_2 - r_1$.

Согласно распределению перемещаемого объема в поперечном сечении желоба (рисунок 4) перемещение комбикорма за один оборот находится по формуле (8).

Представленное уравнение движения материала S_{iCD} (8), позволяет рассчитывать объем материала, перемещаемого спиралью за один оборот, для чего элементарный объем выразим через бесконечно малую площадку ds :

$$Dw = Sds. \quad (13)$$

Здесь площадка ds рассматривается в виде кольца радиусом r и толщиной dr , что позволяет после интегрирования по всей площади поперечного сечения по двум участкам спирали получить объем, перемещаемый спиралью за один оборот:

$$\begin{aligned} V &= \frac{2\pi S(1-k)}{r_1} \int_0^{r_1} r^2 dr + 2\pi S k \int_0^{r_1} r dr + \\ &+ 2\pi S \int_{r_1}^{r_2} r dr = \frac{2\pi S(1-k)}{r_1} \left| \frac{r^3}{3} \right|_0^{r_1} + 2\pi S k \left| \frac{r^2}{2} \right|_0^{r_1} + \\ &+ 2\pi S \left| \frac{r^2}{2} \right|_{r_1}^{r_2} = \frac{2}{3} \pi S (1-k) r_1^2 + \pi S k r_1^2 + \pi S r_2^2 + \\ &+ \pi S r_1^2 = \pi S \left[\frac{2}{3} (1-k) r_1^2 + (k-1) r_1^2 + r_2^2 \right]. \quad (14) \end{aligned}$$

Преобразовав формулу (14) получим:

$$V = \frac{\pi S}{3} [(k-1)r_1^2 + 3r_2^2]. \quad (15)$$

При дозировании несыпучего комбикорма объем материала, перемещаемый по продольной оси спирали, равен нулю (рис. 5), и этот участок является зоной зависания комбикорма. Распределение движения комбикорма на участке «0 – r_1 » в зависимости от радиуса запишем в виде:

$$\frac{S_i}{S} = \frac{r}{r_1}, \quad (16)$$

откуда $S_{iCD} = \frac{rS}{r_1}$, а на участке « $r_1 - r_2$ » длина перемещения комбикорма за один оборот спирали $S_i = S = const$.

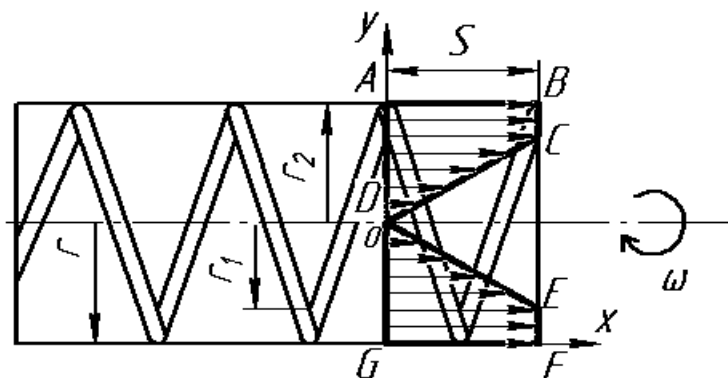


Рис. 5. Схема движения комбикорма в СВД с образованием зоны зависания комбикорма

В связи с этим объем дозы выдаваемой СВД за один оборот спирали находится интегрированием по всей площади поперечного сечения от $r = 0$ до $r = r_2$:

$$\begin{aligned} V &= \frac{2\pi S}{r_1} \int_0^{r_1} r^2 dr + 2\pi S \int_{r_1}^{r_2} r dr = \\ &= \frac{2\pi S}{r_1} \left| \frac{r^3}{3} \right|_0^{r_1} + 2\pi S \left| \frac{r^2}{2} \right|_{r_1}^{r_2} = \frac{2}{3} \pi S r_1^2 + \\ &+ \pi S (r_2^2 - r_1^2) = \frac{\pi S}{3} (3r_2^2 - r_1^2). \quad (17) \end{aligned}$$

Полученные расчетные формулы позволяют, в зависимости от физико-механических свойств комбикорма и вида его движения в кожухе СВД, определить объем выдаваемой порции материала за один оборот спирали и определить количество оборотов спирали, необходимое для получения (выдачи) заданной порции комбикорма животному.

Следует отметить, данные формулы применимы только в том случае, если коэффициент заполнения межвиткового пространства будет равен единице, что обеспечивается длиной загрузочного окна [13] и формой загрузочного бункера, которую следует выбирать на основании [14].

Методика. Экспериментальные исследования проведены в соответствии с методикой, описанной в статье [15]. В качестве дозируемого материала взят гранулированный комбикорм (ГОСТ 9268 – 70) со средними значениями диаметра гранул $d_{cp} = 5$ мм и насыпной плотности $\gamma_0 = 586$ кг/м³. Для данного комбикорма и для различных типоразмеров СВД рассчитаны объемы порции, выдаваемой за 1 оборот по формулам 2, 6, 12, 15, 17.

Результаты проведенных опытов и расчет объема порции сведены в таблицу, где R_k – внутренний радиус кожуха (трубы); r_{cp} –

внешний радиус спирали; $r_{\text{сп. внут.}}$ – внутренний радиус спирали; S – шаг спирали; $V_{\text{т}}$ – теоретический объем комбикорма, выдаваемый за один оборот спирали; $V_{\text{оп. ср.}}$ – объем комби-

корма, выдаваемый за один оборот спирали, полученный опытным путем; $J_{0,95}$ – доверительный интервал для среднего значения размера дозы.

Таблица

Типоразмер и объем порции спирально-винтового дозатора

Типоразмер СВД	$R_{\text{к}}$, мм	$r_{\text{сп.}}$, мм	$r_{\text{сп. внут.}}$, мм	S , мм	№ рас. фор-лы	$V_{\text{т}}$, см ³	$V_{\text{оп. ср.}}$, см ³	$J_{0,95}$, см ³
1	21,5	20	12	46	2	48,67	30,73	30,27; 31,19
					6	62,22		
					12	58,75		
					15	54,31		
					17	50,84		
2	25	24	12	37	2	67,41	53,97	53,47; 54,47
					6	69,75		
					12	66,96		
					15	64,13		
					17	61,34		
3	37,5	35	23	57	2	225,31	193,87	191,8; 195,94
					6	235,28		
					12	219,50		
					15	203,47		
					17	187,69		

При анализе полученных данных замечено, что теоретическое значение объема значительно отличается от экспериментальных данных. Это связано с тем, что полученные выражения справедливы только для случая, когда используется тянущий привод спирали (спираль тянется внутри кожуха СВД – тянущий режим). Когда используется вращающийся режим спирали, частицы материала имеют не прямолинейное движение вдоль кожуха, а перемещаются вихреобразно. При таком движении корма происходит его отставание от линейной скорости спирали, и данный факт требует детального рассмотрения движения частиц в СВД. С учетом того факта, что скорость перемещаемого материала отстает от линейной скорости спирального винта, стоит ввести коэффициент отставания, который также будет учитывать физико-механические свойства перемещаемого комбикорма (в частности, коэффициент трения комбикорма о кожух спирали).

Выводы. 1. Для повышения точности дозирования выдаваемого комбикорма спирально-

винтовым дозатором перспективным является использование его в дискретном режиме.

2. На основе теоретических исследований процесса движения материала в спирально-винтовом дозаторе (СВД) получены выражения (6,12,15,17) для определения объема материала, перемещаемого за один оборот спирали; данные выражения позволяют определить количество оборотов спирали для выдачи необходимой (заданной) порции корма в пределах 1...2 кг, с шагом, кратным объему межвиткового пространства спиралей.

3. Экспериментальными исследованиями на макетном образце СВД установлено, что средние объемы порции выдаваемого комбикорма за один оборот спирали близки к расчетным значениям, определенным по формуле (17). Отклонения теоретического объема дозы от экспериментального составляют 3,2...12%. Наименьшее отклонение – 3,2%, зафиксировано на спирали с радиусом 35 мм, это подтверждает возможность практического применения полученного выражения (17).

Литература

1. Золотарев П. С. Спирально-винтовой транспортер для сыпучих материалов // Техника и оборудование для села. 2009. № 12, С. 25–26.
2. Лялин Е. А., Трутнев М. А. Теоретическое описание процесса подачи спирально-винтового дозатора // Материалы Всерос. науч.-практич. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов (Пермь, 11-14 марта 2014 года) (Молодежная наука 2014: технологии, инновации). Пермь : ИПЦ "Прокрость", 2014. Ч. 4. С. 26–28.
3. Arkhangel'skii V. Yu., Varenykh N. M., Chulkov V. P. Plant for automated batching of granular materials: design and analysis // Chemical and Petroleum Engineering. 2005. Т. 41. № 3-4. С. 167–173.
4. Омельченко А. А., Куцин Л. М. Кормораздающие устройства. М. : Машиностроение, 1971. 208 с.
5. Устройство для управления дозатором кормораздатчика : пат. 64018 Рос. Федерация № АО1К5/02; заявл. 07.02.07 ; опубл. 27.06.07. 3 с.
6. Экструдированные корма для молодняка свиней и телок / Б. Булка [и др.] // Комбикорма. 2005. № 8. С. 57–58.
7. Выгодский М. Я. Справочник по высшей математике. М. : Наука, 2006. С. 37.
8. Cleary P. W. DEM modelling of particulate flow in a screw feeder Model description // Progress in Computational Fluid Dynamics, an International Journal. 2007. V. 7. № 2-4. PP. 128–138.
9. Shimizu Y., Cundall P. A. Three-dimensional DEM simulations of bulk handling by screw conveyors // Journal of Engineering Mechanics. 2001. V. 127. № 9. PP. 864–872.
10. Исаев Ю. М. К вопросу о выгрузке сыпучих материалов из складов / Ю.М. Исаев [и др.] // Сб. науч. трудов УГСХА. Ульяновск : УГСХА, 1999. С. 27–34.
11. Исаев Ю. М. Определение закономерностей движения частицы в пружинном транспортере // Фундаментальные исследования. 2006. № 5. С. 44–45.
12. Воронина М. В. Повышение эффективности разгрузки контейнер-бункеров и зерноскладов путем обоснования параметров пружинно-винтовых выпускных устройств : дис. ... канд. техн. наук. Ульяновск-Саратов, 2001. 163 с.
13. Лялин Е. А., Трутнев М. А. К обоснованию длины загрузочного окна спирально-винтового дозатора // Материалы Всерос. науч.-практич. конф., посвящ. 85-летию основания Пермской ГСХА и 150-летию со дня рождения Д.Н. Прянишникова (Пермь, 11-13 ноября 2015 года) (Агротехнологии XXI века). Пермь : ИПЦ "Прокрость", 2015. Ч. 4. С.18–21.
14. Винтовые транспортеры (шнеки) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.teleskopicheskierogruzchiki.ru/catalog/transportiruyushie-mashini/vintovie-transporteri-shneki.html> (Дата обращения: 11.03.2016)
15. Лялин Е. А., Красносельских Д. А., Трутнев М. А. Программа, методика и результаты экспериментальных исследований спирально-винтового дозатора // Материалы Всерос. науч.-практич. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов, посвящ. 85-летию основания ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА и 150-летию со дня рождения Д.Н. Прянишникова (Пермь, 10-13 марта 2015 года) (Молодежная наука 2015: технологии, инновации). Пермь : ИПЦ "Прокрость", 2015. Ч. 3. С. 334–338.

CALCULATING WORK VOLUME OF SPIRAL-HELICAL BATCHER

E. A. Lialin

M. A. Trutnev, Cand. Eng. Sci., Associate Professor

Perm State Agricultural Academy, Perm, Russia,

113, G.Khasana St., Perm 614025 Russia,

E-mail: kaftog@pgsha.ru

ABSTRACT

For dispensing animal feed to animals bulk dispensers are used in the farms. One of them is spiral-screw feeder (SSF). Helical speed can vary with time when changing the voltage and the load on the actuator. Issued dose volume will vary in a continuous mode. To eliminate this drawback it is proposed to conduct a discrete dosage by setting the number of spiral turns (the number of units issued in one revolution). The process of movement of feed, consider various types of motion in the housing SSF. On the basis of theoretical research in the process of movement of the material (SSF), we obtained expression (6, 12, 15, 17) to determine the volume of material moved at a spiral turn, these expressions make it possible to determine the number of turns of the spiral for the issuance of the necessary food portions within 1...2 kg increments fold volume inter-turn space spirals. Granulated feed (GOST 9268 - 70) was taken as dosing material. Experimental studies in the Perm State Agricultural Academy with the model sample SSF found that the average volume of a portion of feed SSF issued in one spiral turn close to the calculated values determined by the formula (17). Deviations from the theoretical volume of the dose of the experimental totaled 3.2 ... 12%. The smallest error – 3.2% is on spiral with a radius of 35 mm, which proves the practical application of the resulting expression.

Key words: spiral screw feeder, discrete batching, inter-track volume, movable volume, portion.

References

1. Zolotarev P. S. Spiral'no-vintovoi transporter dlya sypuchikh materialov (Spiral-helix transporter for loose material), *Tekhnika i oborudovanie dlya sela*, 2009, No. 12, pp. 25–26.
2. Lyalin E. A., Trutnev M. A. Teoreticheskoe opisaniye protsessa podachi spiral'no-vintovogo dozatora (Theoretical description of supply process of spiral-helical dosator), *Materialy Vseros. nauch.-praktich. konf. molodykh uchenykh, aspirantov i studentov (Perm', 11-14 marta 2014 goda) (Molodezhnaya nauka 2014: tekhnologii, innovatsii)*, Perm, IPTs "Prokrost", 2014, Ch. 4, pp. 26–28.
3. Arkhangel'skii V. Yu., Varenikh N. M., Chulkov V. P. Plant for automated batching of granular materials: design and analysis, *Chemical and Petroleum Engineering*, 2005, T. 41, No. 3-4, pp. 167–173.
4. Omel'chenko A. A., Kutsin L. M. *Kormorazdayushchie ustroystva (Feed dispensers)*, Moscow, Mashinostroenie, 1971, 208 p.
5. *Ustroystvo dlya upravleniya dozatorom kormorazdachika (Control unit for feed dispenser)*, pat. 64018 Ros. Federatsiya № AO1K5/02, zayavl. 07.02.07, opubl. 27.06.07, 3 p.
6. *Ekstrudirovannyye korma dlya molodnyaka svinei i telok (Extruded feed for piglets and heifers)*, B. Bulka [i dr.], *Kombikorma*, 2005, No. 8, pp. 57–58.
7. Vygodskii M. Ya. *Spravochnik po vysshei matematike (Guide on higher mathematics)*, Moscow, Nauka, 2006, P. 37.
8. Cleary P. W. DEM modelling of particulate flow in a screw feeder Model description, *Progress in Computational Fluid Dynamics, an International Journal*, 2007, V. 7, No. 2-4, pp. 128–138.
9. Shimizu Y., Cundall P. A. Three-dimensional DEM simulations of bulk handling by screw conveyors, *Journal of Engineering Mechanics*, 2001, V. 127, No. 9, pp. 864–872.
10. Isaev Yu.M., Artem'ev V.G., Pogodin V.P., Voronina M.V. K voprosu o vygruzke sypuchikh materialov iz skladov (To the issue of unloading loose materials out of stores), *Sb. nauch. trudov UGSKhA, Ul'yanovsk, UGSKhA*, 1999, pp. 27–34.
11. Isaev Yu. M. *Opreделение закономерности движения частиц в пружинном транспортёре (Determining regulations of particles movement in coil transporter)*, *Fundamental'nye issledovaniya*, 2006, No. 5, pp. 44–45.
12. Voronina M. V. *Povysheniye effektivnosti razgruzki konteyner-bunkerov i zernoskladov putem obosnovaniya parametrov pruzhinno-vintovykh vypusknykh ustroystv (Increase of efficiency of unloading container-bunkers and grain stores by means of justification of parameters of coil-helical escapement mechanism)*, dis. ... kand. tekhn. nauk, Ul'yanovsk-Saratov, 2001, 163 p.
13. Lyalin E. A., Trutnev M. A. K obosnovaniyu dliny zagruzochnogo okna spiral'no-vintovogo dozatora (To justification of loading window length in spiral-helical dosator), *Materialy Vseros. nauch.-praktich. konf., posvyashch. 85-letiyu osnovaniya Permskoi GSKhA i 150-letiyu so dnya rozhdeniya D.N. Pryanishnikova (Perm', 11-13 noyabrya 2015 goda) (Agrotekhnologii KhKhI veka)*, Perm, IPTs "Prokrost", 2015, Ch. 4, pp.18–21.
14. *Vintovyye transportery (shneki) (Helical transporters) [Elektronnyi resurs]*, Rezhim dostupa: <http://www.teleskopicheskie-pogruzchiki.ru/catalog/transportiruyushie-mashini/vintovyye-transportery-shneki.html> (Data obrashcheniya: 11.03.2016)
15. Lyalin E. A. Krasnosel'skikh D. A., Trutnev M. A. *Programma, metodika i rezul'taty eksperimental'nykh issledovaniy spiral'no-vintovogo dozatora (Programme, methodology and results of investigations of spiral-helical dosator)*, *Materialy Vseros. nauch.-praktich. konf. molodykh uchenykh, aspirantov i studentov, posvyashch. 85-letiyu osnovaniya FGBOU VPO Permskaya GSKhA i 150-letiyu so dnya rozhdeniya D.N. Pryanishnikova (Perm', 10-13 marta 2015 goda) (Molodezhnaya nauka 2015: tekhnologii, innovatsii)*, Perm, IPTs "Prokrost", 2015, Ch. 3, pp. 334–338.

БОТАНИКА И ПОЧВОВЕДЕНИЕ

УДК 631.415.12:631.44.551.432

**БУФЕРНОСТЬ ГОРНЫХ ПОЧВ СУБАЛЬПИЙСКОГО ПОЯСА
К КИСЛОТНОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ (ЗАПОВЕДНИК «БАСЕГИ»)**

И. А. Самофалова, канд. с.-х. наук, доцент; **М. А. Кондратьева**, канд. геогр. наук,
ФГБОУ ВО Пермская ГСХА,
ул. Петропавловская, 23, г. Пермь, Россия, 614990
E-mail: samofalovairaida@mail.ru, mashakondrateva03@gmail.com

Аннотация. Исследование кислотности и катионообменных свойств как наиболее информативных показателей состояния лесных почв является важнейшей частью их мониторинга, что особенно актуально для почв особо охраняемых территорий. Наиболее уникальными горными ландшафтами на Урале считаются ландшафты субальпийского (подгольцового) пояса. Специфической особенностью почв является высокая кислотность, в связи с чем они неустойчивы по отношению к потенциальным кислотным воздействиям со стороны промышленных узлов Пермского края. Цель исследований – изучение кислотных свойств горных почв и их буферной способности к кислотным воздействиям. Объекты исследований – почвы подгольцового пояса хребта Басеги, который входит в состав природного заповедника «Басеги» в Пермском крае. Использовали классификацию почв России 2004 г. Аналитические исследования выполнены на кафедре почвоведения Пермской ГСХА. Буферные свойства почв определяли методом потенциометрического титрования солевых суспензий, приготовленных в соотношении 1:2,5. Установлено, что увеличение кислотной нагрузки горных почв субальпийского пояса приводит к снижению их поглотительной способности. В структуре буферности пороговыми значениями рН являются 3,9; 3,0 и 2,5. В интервале рН от начальной точки титрования до 3,0 основными буферными реакциями являются вытеснение протоном обменных катионов; в гумусовых горизонтах к ним добавляются реакции диссоциации органоминеральных комплексов с последующим протонированием органических лигандов; при понижении рН ниже 2,5 единиц возможны реакции, связанные с растворением смешаннослойных глинистых минералов. Почвы субальпийского пояса обладают низкой и очень низкой буферной способностью, и, как следствие, – слабой эколого-геохимической устойчивостью к кислотным воздействиям. Для оценки буферных свойств наиболее объективным показателем является приведенная буферная способность, позволяющая сравнивать почвы, формирующиеся в разных экологических условиях.

Ключевые слова: кислотность, буферность, поглотительная способность, метод непрерывного титрования, почвенные суспензии, протонирование, горные почвы, субальпийский пояс.

Введение. Одним из показателей поглотительной способности почв является кислотно-основная буферность. Изучение кислотно-основной буферности почв имеет большое теоретическое и практическое значение в связи с прогрессивным подкислением почв в различных регионах планеты под влиянием как естественных, так и антропогенных факторов. Изучение буферности рекомендуют проводить для получения информации о современном почвообразовании и генезисе почв [5, 8, 11, 13, 17, 18, 24-26, 28-31].

Большинство естественных почв гумидных областей таежно-лесной зоны характеризуется кислой реакцией среды и низкой насыщенностью основаниями [14, 15, 35]. Это широкий ряд почв: подзолистые, дерново-подзолистые, дерново-глеевые, бурые лесные, болотно-подзолистые, торфяные болотные. Кроме естественного кислого фона лесных почв, существует источник подкисления антропогенного характера – кислотные дожди. Большинство исследователей считают это одной из современных важнейших региональ-

ных проблем [32-34, 36, 37]. Проблема кислотных дождей связана с явлением трансграничного переноса кислотообразующих поллютантов из промышленных развитых регионов Центральной Европы, а также с загрязнением атмосферы от собственных источников выбросов [9]. Кислые растворы имеют прямое и косвенное влияние, которое проявляется в дисбалансе поступления элементов в растения в связи с разной интенсивностью их мобилизации в почвенный раствор под воздействием кислых осадков [23].

Главные механизмы буферных реакций изучают в основном методом потенциометрического титрования (НПТ) [12, 16, 22]. Химические реакции, которые обуславливает буферность, очень многообразны и включают взаимодействия ионов H^+ и OH^- с твердыми составляющими почвенного тела и с компонентами почвенного раствора [27]. Для каждого типа почв характерен свой набор механизмов таких взаимодействий. Эффективность кислотно-основной буферности обусловлена способностью почвенных систем гасить высокую амплитуду активности протонов в реакциях, идущих в почвенных растворах по схеме: кислота \rightarrow основание+протон [11].

Буферность почв и факторы почвенной кислотности активно изучали в дерново-подзолистых почвах [18]. В некоторых публикациях имеются данные по буферности к кислоте и основанию почв разной степени гидроморфизма республики Коми [13], органических горизонтов почв с нарастающей степенью гидроморфизма [28, 31]. Существуют данные по буферным возможностям серой лесной почвы [26], черноземов [25]. Методом равновесного потенциометрического титрования изучали буферные системы в темногумусово-глеевой почве Приханкайской равнины, где наибольшая буферность к основанию отмечена в гумусовом горизонте [24].

Для более глубокого понимания природы кислотности и оптимизации системы ее показателей необходимо искать зависимости между отдельными показателями. Так, между значениями рН водной и солевой вытяжек в органических и элювиальных горизонтах выявлена достоверная прямая корреляция, но теснота связи уменьшается при переходе от менее кислых дерново-подзолистых почв к более кислым почвам других таксонов [30].

Глобальная антропогенная трансформация природных экосистем сопровождается

негативными воздействиями. Освоение минеральных ресурсов стало одним из ведущих факторов развития Пермского региона, что способствовало возникновению предприятий горно-промышленного профиля, которые влияют на экологическую обстановку. Длительные техногенные нагрузки привели к существенной техногенной трансформации природных геосистем на значительной территории Пермского края, а в отдельных горнодобывающих районах – к коренному преобразованию геологической среды, которая по своим масштабам оказывает воздействие на все элементы окружающей среды и экологическую обстановку в целом.

Исследование кислотности и катионообменных свойств как наиболее информативных показателей состояния лесных почв является важнейшей частью их мониторинга [3, 6, 9]. Эта работа особенно актуальна для почв особо охраняемых территорий в связи со специфическими особенностями и задачами их функционирования [7]. Заповедные территории сохраняют средообразующие функции природы и биоразнообразие экосистем [4]. Кроме того, сохранность самих ООПТ зависит от состояния и охраны окружающей среды как на сопредельных, так и на достаточно удаленных территориях. ООПТ могут компенсировать неблагоприятные антропогенные воздействия, так как природа способна к самовосстановлению.

В Пермском крае существует два крупных государственных заповедника, в которых в заповедном режиме находятся естественные леса Среднего и Северного Урала. Почвенный покров Урала начали изучать позже, чем других горных территорий, и исследования были не постоянными, не систематическими, разрозненными [21]. Наиболее уникальными горными ландшафтами на Урале считаются ландшафты субальпийского (подгольцового) пояса, где горные почвы формируются в особых экологических условиях, связанных с подвижностью обломочного материала на склонах, провальной фильтрацией при интенсивном промывном водном режиме, значительным количеством травянистого опада [19, 20]. Специфической особенностью почв является высокая кислотность, в связи с чем они неустойчивы по отношению к потенциальным кислотным воздействиям со стороны промышленных узлов Пермского края (г. Губахи, г. Лысьвы и г. Чусового). С этой точки зрения, представляется важным изучение кислотных

свойств данных почв и их буферной способности к кислотным воздействиям.

Методика. Объекты исследований – почвы подгольцового пояса хребта Басеги, который расположен между 58° 50' и 60° с.ш., западнее от водораздельной части Урала и входит в состав природного заповедника «Басеги». Территория относится к области грядово-останцового низкогорья Среднего Урала. Меридианально вытянутый хребет состоит из трех гор: Северный Басег (951,9 м), Средний Басег (994,7 м) и Южный Басег (851 м). Климат холодный и влажный, с проявлением континентальности. По зональному распределению растительного покрова территория относится к подзоне средней тайги бореально-лесной зоны, и выделяют горно-лесной, подгольцовый (субальпийский) и горно-тундровый (гольцовый) пояса. Субальпийский пояс выражен слабо, включает три подпояса: парковое редколесье, субальпийские луга, криволесье.

Территория заповедника удалена от промышленных центров. В радиусе 42-73 км западнее хребта расположены Кизеловско-Губахинский и Лысьвенско-Чусовской промышленные узлы с развитой горнодобывающей, химической и металлургической промышленностью, которые являются источниками техногенного загрязнения, а так как преобладающее направление ветра – западное, юго-западное, то возможен аэральный перенос загрязнителей на заповедную территорию.

Почвенные разрезы заложены в подгольцовом поясе на горах Северный Басег и Басежата. Использовали классификацию почв России 2004 г. Аналитические исследования

выполнены на кафедре почвоведения Пермской государственной сельскохозяйственной академии. Буферные свойства почв определяли методом НПТ солевых суспензий, приготовленных в соотношении 1:2,5. Титрование производили 0,1 н раствором HCl, общее количество кислоты составило 10 мл и соответствует нагрузке 100 ммоль/кг почвы. Время взаимодействия кислоты с суспензией 2 минуты. По результатам НПТ расчетным методом определяли количество поглощенных протонов; графическими методами вычисляли буферные площади и степень приведенной буферной способности. На основании графического анализа были определены буферные площади, а также показатель приведенной буферности, который определяется относительно эталона с абсолютной буферностью, принятой за 100%. График буферности эталона имеет вид горизонтальной прямой со значением рН=7. Для оценки буферных свойств почв использовали шкалы, приведенные в работах [1, 2, 11]. Статистическая обработка проведена в программах Microsoft Excel и STATISTICA 8.

Результаты. Почвы имеют укороченный слабо дифференцированный на горизонты профиль со значительным содержанием щебня. Исследуемые почвы относятся к стволу постлитогенного почвообразования. На основании морфогенетической характеристики почв выделены следующие отделы: литоземы (мощность менее 30 см), органо-аккумулятивные (срединный горизонт как самостоятельное генетическое образование не выражен), структурно-метаморфические (наличие диагностического горизонта ВМ) (табл. 1).

Таблица 1

Природные условия формирования почв

Номер разреза, alt, м; Э, К, название почвы	Горизонты	МП, см	Растительность, рельеф
г. Северный Басег			
Р. 54, 755, южная, 20, Литозем серогумусовый	AY ₁ -AY ₂ -AY ₃	17	Березове криволесье горлецовое; умеренно дренированный выровненный участок
Р. 49, 617, южная, 3-5; Серогумусовая метаморфизированная	AY-Aym-CLM	40	Разнотравно-злаковый луг; слабо дренированный выровненный
Басежата			
Р. 62, 641, западная, 5; Серая метаморфическая	AY-AEL-BM ₁ -BM ₂ -CLM	65	Полевице-разнотравный луг; дренированный покаты
Р. 58, 597, западная, 5; Бурозем элювирированный	AY ₁ -AY ₂ -AYel-BM-CLM	91	Зверобойно-разнотравный луг; дренированный пологий участок
Р. 60, 589, западная, 5; Серогумусовая погребенная	AY-AYm-AY(CLM)-[AY]-[CLM]	56	Полевице-разнотравный луг; слабо дренированный пологий

Примечание: Э – экспозиция склона; К – крутизна склона, МП – мощность профиля

Почвы отличаются повышенным содержанием гумуса и растянутым гумусовым горизонтом: в верхних горизонтах содержание гумуса 3,5-4,5%, и постепенно убывает вниз по профилю. Состав гумуса преимущественно фульватный (отношение Сгк:Сфк 0,2-0,3). Содержание фульвокислот в почвах колеблется от 20 до 50 % от общего содержания органического углерода. Большое содержание кислотных гумусовых веществ является результатом их продуцирования на месте, а также поступления с почвенными растворами, стекающими по склону.

Считают, что увеличение кислотных свойств карбоксильных групп фульвокислот горных почв связано с высотой местности, величины рК таких групп 3,47-5,11, а общее содержание 5,7 ммоль/кг [8].

Актуальная кислотность в почвах характеризуется рН_{Н2О} (4,8-5,6 единиц). Более высокие значения рН в литоземе на высоте более 700 м (разрез 54), вероятно связаны с характером растительного опада в березовом криво-лесье, более насыщенном основаниями. Значения рН солевых вытяжек изменяются в пределах профиля от 3,5 до 4,2. Показатели гидролитической кислотности составляют 10-22 мг-экв/100 г. Почвенный поглощающий комплекс сильно не насыщен основаниями, степень ненасыщенности оснований достигает в ряде разрезов 80-90%. Биологическая аккумуляция оснований не компенсирует их вынос с внутрпочвенным стоком, хотя в гумусовых горизонтах отмечается некоторое снижение степени ненасыщенности.

Метод НПТ позволяет регистрировать преимущественно быстро протекающие буферные реакции, к числу которых относят реакции ионного обмена, протонирования-депротонирования, зависящих от рН обменных позиций и диссоциации органо-минеральных соединений в твердой фазе. По результатам НПТ было определено количество поглощенных протонов по формуле: $H^+_{\text{полг.}} = H^+_{\text{исх.}} + H^+_{\text{добавл.}} - H^+_{\text{кон.}}$, где $H^+_{\text{исх.}}$ – исходное количество протонов H^+ в суспензии; $H^+_{\text{добавл.}}$ – добавленное количество протонов; $H^+_{\text{кон.}}$ – конечное количество протонов в суспензии после взаимодействия с твердой фазой почвы.

Значения рН почвенных суспензий после добавления максимального количества кислоты снизились в среднем до 2,50-3,16 (табл. 2). При кислотном воздействии на первые (верхние) гумусовые горизонты значения рН сдвигаются на 1,1-1,3 единицы относительно исходных значений. В нижних гумусовых горизонтах Δ рН составила 0,90-1,45. При этом наибольшее значение рН отмечено в литоземе серогумусовом (р. 54) с менее выраженными кислотными свойствами. В соответствии со шкалой [2], по показателю Δ рН буферность горных почв оценивается выше средней. При понижении рН свойства почв ухудшаются, так как в составе почвенных растворов появляются ионы алюминия и железа в концентрациях, токсичных для биоты. Сколько-нибудь значительной связи показателя со свойствами почв – содержанием органического вещества, ила, рН суспензий – не выявлено.

Таблица 2

Поглотительная способность почв заповедника «Басеги»

№ разреза, высота м	Горизонт, глубина, см	H^+ добавл., ммоль/кг почвы	рНнтт	рНктт	Δ рН
54, 755	AY ₁ 2-9	100,0	4,26	3,16	1,09
	AY ₂ 9-17	100,0	4,00	2,54	1,45
62, 641	AY 3-15	100,0	3,58	2,52	1,06
	AEL 15-32	80,0	3,80	2,50	1,3
49, 617	AY ₁ 5-14	80,0	3,70	2,50	1,2
58, 597	AY ₁ 2-25	100,0	3,86	2,57	1,29
	AY ₂ 25-34	80,0	3,80	2,90	0,90

В гумусовых горизонтах ΔpH в большей степени зависит от уровня гидролитической кислотности ($r=-0,85$), от содержания илистой ($r=-0,89$) и пылеватой ($r=-0,83$) фракций, от выноса пылеватой фракции ($r=-0,92$) и накопления песчаной фракции ($r=0,65$), а также от содержания консервативной части органического вещества ($r=-0,71$).

Количество поглощенных протонов в конце титрования составило в среднем 70-90 ммоль/кг почвы, что соответствует 75-95 % от количества добавленных (рис.). По мере

увеличения концентрации протонов в растворе поглотительная способность падает: в суспензиях из гумусовых горизонтов она снижается с 97 до 70%. Увеличение интенсивности поглощения отмечают при значениях pH ниже 3,9-3,6; 3,0 и 2,5. Поглощение протонов в этих диапазонах pH по данным [23] происходит в результате реакций вытеснения обменных оснований, диссоциации органоминеральных комплексов с последующим протонированием органических лигандов, растворения минералов.

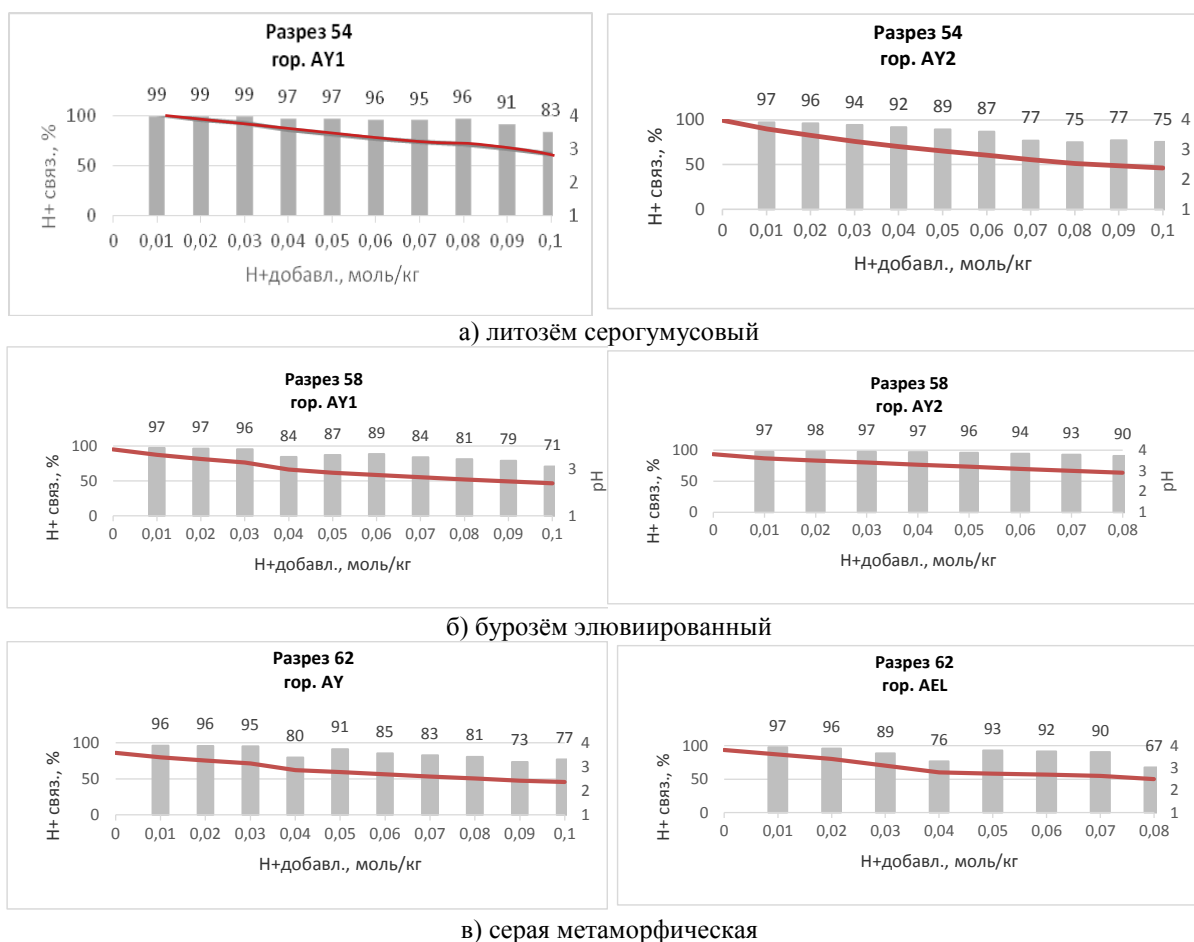


Рис. Изменение поглотительной способности и pH при титровании кислотой почвенных суспензий гумусовых горизонтов почв субальпийского пояса

В целом, эти зоны характеризуются высокой емкостью, на что указывают значения ΔpH (табл. 3). На основании графического анализа были определены буферные площади, а также показатель приведенной буферности. Данный показатель определяется относительно эталона с абсолютной буферностью, принятой за 100%. График буферности эталона имеет вид горизонтальной прямой со значением $pH=7$. Площадь буферности является низ-

кой, и это указывает на то, что почва слабо «буферит». Показатель приведенной буферной способности составил 7-27% от площади эталона с абсолютной буферной способностью, что соответствует очень низкой и низкой буферности почв к кислотному воздействию. Необходимо отметить, что буферность горных почв к кислотному воздействию снижается с уменьшением высоты местности ($r=0,76$).

Буферные площади и степень приведенной буферной способности в гумусовых горизонтах в горных почвах

Разрез №	Горизонт, глубина, см	pH НТГ	Площадь буферности, см ²	Степень приведенной буферной способности	ΔpH
54	AY ₁ 2-9	4,3	9,0	27,0 (низкая)	1,4
62	AY 3-15	3,6	7,0	22,0 (низкая)	1,2
49	AY ₁ 5-14	3,7	6,0	20,0 (очень низкая)	1,2
58	AY ₁ 2-25	3,9	6,0	19,2 (очень низкая)	1,5
	AY ₂ 25-34	3,8	4,3	15,8 (очень низкая)	1,2
60	AY 3-10	3,3	1,1	6,8 (предельно низкая)	1,9

Приведенная буферная способность в большей степени зависит от содержания ила ($r=0,73$), средней и мелкой пыли ($r=0,53$), а также от накопления пыли ($r=0,82$) и выноса песчаной фракции ($r=-0,56$). Буферные свойства почв субальпийского пояса имеют среднюю связь с содержанием кремния ($r=0,46$) и обратную связь – с содержанием железа ($r=-0,68$). Таким образом, буферные свойства связаны с минералогическим составом почв, на что указывает и связь приведенной буферной способности с энтропией валового состава ($r=-0,70$). При максимально неравномерном распространении компонентов системы энтропия стремится к нулю, что способствует повышению буферной устойчивости почв. Приведенная буферная способность имеет прямую связь с содержанием органического вещества ($r=0,76$) и его консервативной частью ($r=0,64$), а со степенью гумификации – обратную ($r=-0,67$).

В исследуемых гумусовых горизонтах пики интенсивности буферности хорошо выражены в интервале pH 2,7-2,45, причем значения согласуются с содержанием гумуса. Очевидно, что буферные реакции в данном интервале связаны с органоминеральными производными гумусовых кислот.

Падение pH раствора вызывает снижение отрицательного заряда органических соединений за счет ослабления ионизации групп CO-OH, а также уменьшения протонизации глинистых минералов в почвах. Ученые считают, что при перезарядке коллоидных частиц Fe(OH)₃ и Al(OH)₃ и органических коллоидов амфолитоидной природы повышается также их положительный заряд [10]. В результате

происходит снижение емкости катионного обмена и уменьшаются прочность связи металлов с почвой, коэффициент селективности, что, в свою очередь, влечет увеличение доли металлов в ППК, и поглощение элементов в целом падает.

На титрование суспензий в интервале pH 2,7-2,45 затрачено от 20 до 80 и более ммоль/кг кислоты. Среди анализируемых почв наибольшей буферностью по отношению к кислоте обладают структурно-метаморфические почвы: бурозем элювиорваный (р. 58), серая метаморфическая (р. 62). Органо-аккумулятивная почва (р. 49) и литозем серогумусовый (р. 54) проявляют меньшую устойчивость по отношению к кислоте.

Выводы. Увеличение кислотной нагрузки горных почв субальпийского пояса приводит к снижению их поглотительной способности. Таким образом, почвы горных ландшафтов чувствительны к кислотным воздействиям.

В структуре буферности пороговыми значениями pH являются 3,9; 3,0 и 2,5. В интервале pH от начальной точки титрования до 3,0 во всех горизонтах основной буферной реакцией является вытеснение протоном обменных катионов. В горизонтах, содержащих органическое вещество, к ней добавляются реакции диссоциации органоминеральных комплексов с последующим протонированием органических лигандов. При понижении pH ниже 2,5 единиц происходит растворение полоторных окислов железа. В минеральных горизонтах (AEL) возможны реакции, связанные с растворением смешаннослойных глинистых минералов.

Почвы субальпийского пояса обладают низкой и очень низкой буферной способно-

стью, и, как следствие, – слабой эколого-геохимической устойчивостью к кислотным воздействиям. Для оценки буферных свойств наиболее объективным показателем является приведенная буферная способность, позволяющая сравнивать почвы, формирующиеся в разных экологических условиях. Использование относительного сдвига рН для оценки бу-

ферности оправдано только для почв с близкими значениями кислотности.

Показатели оценки буферности и поглощательной способности почв могут быть использованы как объективные критерии оценки качественного состояния почвы для почвенно-экологического мониторинга.

Литература

1. Богданова М. Д. Сравнительная характеристика буферности почв России по отношению к кислотным воздействиям // Почвоведение. 1994. №5. С. 93–101.
2. Глазовская М. А. Опыт классификации почв Мира по устойчивости к техногенным кислотным воздействиям // Почвоведение. 1990. № 9. С. 82–96.
3. Гришина Л. А., Копчик Г. Н., Моргунов Л. В. Организация и проведение почвенных исследований для экологического мониторинга. М. : Изд-во МГУ, 1991. 82 с.
4. Почвенный покров охраняемых территорий. Состояние, степень изученности, организация исследований / Г. В. Добровольский [и др.] // Почвоведение. 2003. № 6. С. 645–654.
5. Зайцева Т.Ф. Буферность почв и вопросы диагностики // Известия СО АН СССР. Серия биол. н. 1987. № 14. Вып. 2. С. 69–80.
6. Копчик Г. Н., Копчик С. В. Мурашкина-Миис М. А. Изменение химического состояния подстилок лесных экосистем под воздействием атмосферного загрязнения // Лесоведение. 2001. № 6. С. 12–20.
7. Копчик Г. Н., Ливанцова С. Ю. Кислотность и катионообменные свойства почв лесных экосистем национального парка «Русский север» // Почвоведение. 2003. № 6. С. 670–681.
8. Растворенное органическое вещество лизиметрических вод горно-лесных почв Южного Сихотэ-Алиня / Луценко Т.Н. [и др.] // Почвоведение. 2014. №6. С. 705–715.
9. Макаров М. И., Недбаев Н. П., Окунева Р. М., Чуенкова В. В. Трансформация соединений алюминия и железа в лесных почвах под воздействием кислых осадков // Почвоведение. 1994. № 4. С. 129–136.
10. Мотузова Г. В. Природа буферности почв к внешним воздействиям // Почвоведение. 1994. № 4. С. 46–53.
11. Надточий П. П. Кислотно-основная буферность почвы – критерий её качественного состояния // Почвоведение. 1998. №9. С. 1094–1102.
12. Надточий П. П. Определение кислотно-основной буферности почв // Почвоведение. 1993. № 4. С. 34–39.
13. Певный А. А., Соколова Т. А. Кислотно-основное состояние почв водораздельных территорий среднетаежной зоны республики Коми // Почвоведение. 1997. № 8. С. 943–951.
14. Подзолистые почвы центральной и восточной частей европейской территории СССР (на суглинистых почвообразующих породах). Л. : Наука, 1980. 301 с.
15. Подзолистые почвы центральной и восточной частей европейской территории СССР (на песчаных почвообразующих породах). Л. : Наука, 1981. 200 с.
16. Понизовский А. А., Пампура Т. В. Применение метода потенциометрического титрования для характеристики буферной способности почв // Почвоведение. 1993. № 3. С. 106–113.
17. Почвы и почвенный покров Печоро-Ильчского заповедника (Северный Урал) / Отв. ред. С. В. Дегтева, Е. М. Лаптева. Сыктывкар, 2013. 328 с.
18. Савченко Т. И. Буферность и факторы почвенной кислотности // Химизация сельского хозяйства. 1989. № 2. С.40–43.
19. Самофалова И. А., Лузянина О. А. Почвы заповедника «Басеги» и их классификация // Пермский аграрный вестник. 2014. № 1 (5). С. 50–60.
20. Самофалова И. А., Лузянина О. А. Эколого-генетическая характеристика почв горно-лесного пояса на Среднем Урале // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2013.Т. 15. № 3(4). С. 1426–1431.
21. Элементный состав почв в ненарушенных экосистемах на Среднем Урале / Самофалова И. А. [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2014. № 5 (115). С. 67–74.
22. Соколова Т. А., Пахомов А. П., Терехин В. Г. Изучение кислотно-основной буферности подзолистых почв методом непрерывного потенциометрического титрования // Почвоведение. 1993. №7. С. 97–106.
23. Соколова Т. А., Толпешта И. И., Трофимов С. Я. Почвенная кислотность. Кислотно-основная буферность почв. Соединения алюминия в твердой фазе почвы и в почвенном растворе. Тула: Гриф и К, 2012. 124 с.
24. Толстокаева Е. Н., Жарикова Е. А. Буферность к основанию природной и антропогенно-измененной темногомусово-глеевой почвы Приморья // Почвоведение. 2009. № 9. С. 1066–1072.
25. Уфимцева Л. В., Покатилова А. Н. Методические аспекты оценки кислотно-основной буферности почвы // Вестник РАСХН. 2005. № 6. С. 37039.
26. Ушаков Р. Н. Буферность серых лесных почв к подкислению в зависимости от их плодородия // Плодородие. 2005. № 1. С. 28–29.

27. Филеп Д., Рэдли М. Формы кислотности и кислотно-основной буферности почв // Почвоведение. 1989. № 4. С. 40–45.
28. Шамрикова Е. В., Соколова Т. А., Забоева И. В. Идентификация буферных реакций при титровании водных суспензий целинных и пахотных горизонтов подзолистых почв кислотой и основанием // Почвоведение. 2002. №4. С. 412–423.
29. Шамрикова Е. В., Казаков В. Г., Соколова Т. А. Варьирование показателей кислотно-основного состояния автоморфных суглинистых почв таежной и тундровой зон Республики Коми // Почвоведение. 2011. № 6. С. 1–14.
30. Шамрикова Е. В., Соколова Т. А. Взаимосвязь между различными формами кислотности автоморфных суглинистых почв тундры и тайги // Почвоведение. 2013. № 5. С. 556–569.
31. Шамрикова Е. В., Соколова Т. А., Забоева И. В. Кислотно-основная буферность органогенных горизонтов подзолистых и болотно-подзолистых почв республики Коми // Почвоведение. 2003. № 7. С. 797–807.
32. Acidification research in Finland. Review of the results of the Finnish Acidification Research Programme (HAPRO). 1985-1990. Helsinki, 1991. 48 p.
33. Acidification today and tomorrow // A Swedish study prepared for the 1982 Stockholm conference on the acidification of the environment. 1982. 231 p.
34. Derome J. Atmospheric deposition and the mobility of cations in forest soil // Environmental geochemistry in Northern Europe. Espoo, 1991. P. 29–39.
35. Forest Soil Conditions in Europe. Results of a Large-Scale Soil Survey. EC-UN/ECE. Brussels, Geneva, 1997. 261 p.
36. Tamm C.O., David M.B. Effect of acid treatment on dissolved organic carbon retention by a spodic horizon // Soil Sci. Soc. Am. J. 1989. V. 53. P. 124–1247.
37. Wisniewcki J., Keitz E. Acid rain deposition patterns in the continental United States // Water, Air, Soil Pollut. 1983. V. 19. P. 327–339.

BUFFERING OF MOUNTAIN SOILS IN THE SUBALPINE BELT TO ACID TREATMENT (RESERVE "BASEGI")

I. A. Samofalova, Cand. Agr. Sci., Associate Professor;
M. A. Kondrateva, Cand. Geo. Sci., Associate Professor,
 Perm State Agricultural Academy
 23 Petropavlovskaya St., Perm 614990 Russia
 E-mail: samofalovairaida@mail.ru, mashakondrateva03@gmail.com

ABSTRACT

Research on acidity and cation-exchange properties is the most informative indicators of the state of forest soils, what is an essential part of their monitoring, which is especially important in soils of specially protected areas. Landscapes of subalpine belt are considered to be the most unique mountain landscapes in the Urals. A specific feature of soil is high acidity, and therefore, they are unstable with respect to potential of acid effects from the industrial centers of the Permskii krai. The purpose of research was the study of acid properties of mountain soils and their buffer ability to the acidic effects. Objects of research were soils of sub-alpine zone in the backbone Basegi, which is a part of the nature reserve "Basegi" in the Permskii krai. We used the classification of soils of Russia 2004. Analytical studies were performed at the Department of Soil Science of the Perm State Agricultural Academy. Buffering properties of the soil were measured by method of continuous titration of salt suspensions prepared at a ratio of 1: 2.5. So, an increase in the acid of load in mountain soils of the sub-alpine belt reduces their absorbency. The structure of the buffering threshold values are pH 3.9; 3.0 and 2.5. The pH range from the starting point of the titration buffer to 3.0 of basic displacement reactions are displacement of a proton exchange cations; in humus horizons are added to them the dissociation of organic complexes, followed by protonation of organic ligands; pH is lowered below 2.5 units. The reaction may be associated with the dissolution of mixed-clay minerals. Soils of subalpine zone have low and very low buffering capacity, and as a consequence, low environmental-geochemical resistance to acid exposure. To evaluate the buffering properties, the most objective is indicator of the reduced buffering capacity that allows comparing soils formed under different environmental conditions.

Key words: acidity, buffering capacity, absorption capacity, continuous titration method, soil suspensions, protonation, mountain soils, subalpine belt.

References

1. Bogdanova M. D. Sravnitel'naya kharakteristika bufernosti pochv Rossii po odnosheniyu k kislotnym vozdeistviyam (Comparative characteristics of Russia's soils buffering towards to acid effect), *Pochvovedenie* 1994, No. 5, pp. 93–101.
2. Glazovskaya M. A. Opyt klassifikatsii pochv mira po ustoichivosti k tekhnogennym kislotnym vozdeistviyam (Experience of world's soil classification to technogenic acid effect), *Pochvovedenie*, 1990, No. 9, pp. 82–96.
3. Grishina L. A., Koptsik G. N., Morgunov L. V. Organizatsiya i provedenie pochvennykh issledovaniy dlya ekologicheskogo monitoring (Organization and maintenance of soil investigations for ecological monitoring), Moscow, Izd-vo MGU, 1991, 82 p.
4. Dobrovol'skii G.V., Chernova O.V., Bykova E.P., Matekhina N.P. Pochvennyi pokrov okhranyaemykh territorii. Sostoyanie, stepen' izuchennosti, organizatsiya issledovaniy (Top layer of protected areas. State, scrutiny degree, investigation design) *Pochvovedenie*, 2003, No. 6, pp. 645–654.
5. Zaitseva T.F. Bufernost' pochv i voprosy diagnostiki (Soil buffering and diagnosis issues), *Izvestiya SO AN SSSR, Seriya biol. n.* 1987, No. 14, Vyp. 2, pp. 69–80.
6. Koptsik G. N., Koptsik S. V. Murashkina-Miis M. A. Izmenenie khimicheskogo sostoyaniya podstilok lesnykh ekosistem pod vozdeistviem atmosfernogo zagryazneniya (Change of climatic state of forest ecosystem litter under influence of atmosphere pollution), *Lesovedenie*, 2001, No. 6, pp. 12–20.
7. Koptsik G. N., Livantsova S. Yu. Kislotnost' i kationoobmennye svoystva pochv lesnykh ekosistem natsional'nogo parka "Russkii sever" (Acidity and cation-exchange properties of forest ecosystems in the national park "Russkii sever") *Pochvovedenie*, 2003, No. 6, pp. 670–681.
8. Lutsenko T.N., Arzhanova V.S., Bratskaya S.Y. Rastvorennoe organicheskoe veshchestvo lizimetriceskikh vod gorno-lesnykh pochv Yuzhnogo Sikhote-Alinya (Solved organic substances of lizimetric waters in mountain-forest soils of Southern Sikhote-Alinya), *Pochvovedenie*, 2014, No. 6, pp. 705–715.
9. Makarov M. I., Nedbaev N. P., Okuneva R. M., Chuenkova V. V. Transformatsiya soedinenii alyuminiya i zheleza v lesnykh pochvakh pod vozdeistviem kislykh osadkov (Transformation of aluminium and iron compounds in forest soils under effect of acid rainfall), *Pochvovedenie*, 1994, No. 4, pp. 129–136.
10. Motuzova G. V. Priroda bufernosti pochv k vneshnim vozdeistviyam (Nature of soil buffering to external influence), *Pochvovedenie*, 1994, No. 4, pp. 46–53.
11. Nadtochii P. P. Kislotno-osnovnaya bufernost' pochvy – kriterii ee kachestvennogo sostoyaniya (Acid-base soil buffering – criteria of its qualitative state), *Pochvovedenie*, 1998, No. 9, pp. 1094–1102.
12. Nadtochii P. P. Opredelenie kislotno-osnovnoi bufernosti pochv (Determining acid-base soil buffering), *Pochvovedenie*, 1993, No. 4, pp. 34–39.
13. Pevnyi A. A., Sokolova T. A. Kislotno-osnovnoe sostoyanie pochv vodorazdel'nykh territorii srednetaezhnoi zony respubliky Komi (Acid-base soil buffering state of watershed territories of middle taiga zone in Komi Republic), *Pochvovedenie*, 1997, No. 8, pp. 943–951.
14. Podzolistye pochvy tsentral'noi i vostochnoi chastei evropeiskoi territorii SSSR (na suglinistykh pochvoobrazuyushchikh porodakh) (Podzolic soils of central and eastern part of European territory of USSR (on loamy soil-forming types)), Leningrad, Nauka, 1980, 301 p.
15. Podzolistye pochvy tsentral'noi i vostochnoi chastei evropeiskoi territorii SSSR (na peschanykh pochvoobrazuyushchikh porodakh) (Podzolic soils of central and eastern part of European territory of USSR (on sandy soil types)), Leningrad, Nauka, 1981 200 p.
16. Ponizovskii A. A., Pampura T. V. Primenenie metoda potentsiometricheskogo titrovaniya dlya kharakteristiki bufernoi sposobnosti pochv (Application of titration potentiometric method for characterizing soil buffering), *Pochvovedenie*, 1993, No. 3, pp. 106–113.
17. Pochvy i pochvennyi pokrov Pechoro-Ilychskogo zapovednika (Severnyi Ural) (Soils and soil cover in Pechoro-Ilychskogo reserve (Northern Urals), *Otv. red. S. V. Degteva, E. M. Lapteva, Syktyvkar*, 2013, 328 p.
18. Savchenko T. I. Bufernost' i faktory pochvennoi kislotnosti (Buffering and soil acidity factors), *Khimizatsiya sel'skogo khozyaistva*, 1989, No. 2, pp. 40–43.
19. Samofalova I. A., Luzyanina O. A. Pochvy zapovednika «Basegi» i ikh klassifikatsiya (), *Permskii agrarnyi vestnik*, 2014, No. 1 (5), pp. 50–60.
20. Samofalova I. A., Luzyanina O. A. Ekologo-geneticheskaya kharakteristika pochv gorno-lesnogo poyasa na Srednem Urале (Ecological and genetic characteristics of mountain-forest belt in the Middle Ural), *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi akademii nauk*, 2013, T. 15, No. 3(4), pp. 1426–1431.
21. Samofalova I. A., Luzyanina O. A., Kondrat'eva M. A., Mamontova N. V. Elementnyi sostav pochv v nenarushennykh ekosistemakh na Srednem Urале (Soil elementar compound in inviolate ecosystems of the Middle Urals), *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2014, No. 5 (115), pp. 67–74.
22. Sokolova T. A., Pakhomov A. P., Terekhin V. G. Izuchenie kislotno-osnovnoi bufernosti podzolistykh pochv metodom nepreryvnogo potentsiometricheskogo titrovaniya (Studying of acid-base buffering by the method of continuous potentialametric titration), *Pochvovedenie*, 1993, No.7, pp. 97–106.
23. Sokolova T. A., Tolpeshta I. I., Trofimov S. Ya. Pochvennaya kislotnost'. Kislotno-osnovnaya bufernost' pochv. Soedineniya alyuminiya v tverdoi faze pochvy i v pochvennom rastvore (High soil acidity. Acid-base soil buffering. Aluminium compounds in soil solid phase in soil solution), *Tula, Grif i K*, 2012, 124 p.

24. Tolstokaeva E. N., Zharikova E. A. Bufernost' k osnovaniyu prirodnoi i angrogenno-izmenennoi temnogumusovogleevoi pochvy Primor'ya (Buffering to the base of natural and agrogenically changed dark-humus gley soil in Primorie), *Pochvovedenie* 2009, No. 9, pp. 1066–1072.
25. Ufimtseva L. V., Pokatilova A. N. Metodicheskie aspekty otsenki kislотно-osnovnoi bufernosti pochvy (Methodical aspects for assessment of acid-base soil bufferin), *Vestnik RASKhN*, 2005, No. 6, pp. 37039.
26. Ushakov R. N. Bufernost' serykh lesnykh pochv k podkiseniyu v zavisimosti ot ikh plodorodiya (Buffering of grey forest soils to acidification in dependence on their productivity), *Plodorodie*, 2005, No. 1, pp. 28–29.
27. Filep D., Redli M. Formy kislотности i kislотно-osnovnoi bufernosti pochv (Forms of acidity and acid-base buffering of soils), *Pochvovedenie*, 1989, No. 4, pp. 40–45.
28. Shamrikova E. V., Sokolova T. A., Zaboeva I. V. Identifikatsiya bufernykh reaktsii pri titrovanii vodnykh suspenzii tselinnykh i pakhotnykh gorizontov podzolistykh pochv kislotoi i osnovaniem (Identification of buffering reactions in titration of water suspensions of virgin and arable horizons of podzolic soils by acid and base), *Pochvovedenie*, 2002, No. 4, pp. 412–423.
29. Shamrikova E. V., Kazakov V. G., Sokolova T. A. Var'irovanie pokazatelei kislотно-osnovnogo sostoyaniya avtomorfnykh suglinistykh pochv taezhnoi i tundrovoi zon Respubliki Komi (Varying of indicators of acid-base state of automorphic loamy soils of taiga and tundra zones in Komi Republic), *Pochvovedenie*, 2011, No. 6, pp. 1–14.
30. Shamrikova E. V., Sokolova T. A. Vzaimosvyaz' mezhdu razlichnymi formami kislотности avtomorfnykh suglinistykh pochv tundry i taigi (Interaction between various forms of acidity of automorphic loamy soils of tundra and taiga), *Pochvovedenie*, 2013, No. 5, pp. 556–569.
31. Shamrikova E. V., Sokolova T. A., Zaboeva I. V. Kislотно-osnovnaya bufernost' organogennykh gorizontov podzolistykh i bolотно-podzolistykh pochv respublik Komi (Acid-base buffering of organogenic horizons in podzolic and swamp-podzolic soils of Komi Republic), *Pochvovedenie*, 2003, No. 7, pp. 797–807.
32. Acidification research in Finland. Review of the results of the Finnish Acidification Research Programme (HAPRO), 1985-1990, Helsinki, 1991, 48 p.
33. Acidification today and tomorrow, A Swedish study prepared for the 1982 Stockholm conference on the acidification of the environment, 1982, 231 p.
34. Derome J. Atmospheric deposition and the mobility of cations in forest soil, *Environmental geochemistry in Northern Europe*, Espoo, 1991, P. 29–39.
35. Forest Soil Conditions in Europe. Results of a Large-Scale Soil Survey. EC-UN/ECE, Brussels, Geneva, 1997, 261 p.
36. Tamm C.O., David M.B. Effect of acid treatment on dissolved organic carbon retention by a spodic horizon, *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 1989, V. 53, pp. 124–1247.
37. Wisniewcki J., Keitz E. Acid rain deposition patterns in the continental United States, *Water, Air, Soil Pollut.*, 1983, V. 19, pp. 327–339.

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

УДК 68.41.05

ДИАГНОСТИКА ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА
У ИМПОРТНОГО КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

С. В. Поносов, канд. ветеринар. наук,
ФКОУ ВО Пермский институт ФСИН России,
ул. Карпинского, 125, г. Пермь, Россия, 614012
E-mail: ponosovs@yandex.ru

Аннотация. В условиях Пермского края в 2009-2013 гг. изучали особенности адаптации и окислительного стресса у импортного крупного рогатого скота, завезенного из стран Западной Европы. Объектом исследования являлись нетели голштино-фризской породы стельностью 4-6 месяцев, завезенные из Германии. Содержание животных на комплексе предусмотрено по беспривязной боксовой технологии. Анализ кормления животных свидетельствовал об отсутствии нарушений в общепринятых нормах для данной категории животных. Диспансеризация 896 голов показала, что все поступившие животные средней упитанности, кожный покров не имеет признаков нарушений целостности и повышения чувствительности, общее состояние удовлетворительное, шерсть взъерошена, состояние конечностей нетелей – без повреждений, постановка копыт – правильная, патологических нарушений в работе нервной, дыхательной, сердечно-сосудистой, пищеварительной и мочеполовой систем организма не выявлено. С целью установления адаптационных возможностей проводили диспансеризацию через 25 дней после импортирования нетелей (n=90). Результаты исследований показали, что состояние здоровья животных ухудшилось. Они стали линять, шерстный покров приобрел матовый оттенок, роговые отростки стали без видимого блеска, у 13 нетелей зарегистрированы заболевания пищеварительной системы, которые клинически проявлялись гипотонией рубца у 8 животных и диареей у 5 нетелей; у 6% (5 голов) увеличились надвыменные лимфоузлы, у 9% (8 животных) отмечены заболевания конечностей (мягкость копытного рога, хромота), у 17% (15 голов) появились признаки заболевания органов дыхательной системы (кашель, ринит), у 5 животных (6%) установлены глухие сердечные тоны. Для изучения адаптационных процессов проводили исследование крови. В крови импортированных животных (n=5) концентрация малонового диальдегида составила – 2,84 мкмоль/л, уровень антиоксидантной активности – 28,57%. Уровень малонового диальдегида в 2,3 раза превышает физиологическую норму (1,0-1,2 мкмоль/л).

Ключевые слова: крупный рогатый скот, импортный скот, нетели, адаптация, окислительный стресс.

Введение. Продовольственная безопасность каждого государства всегда была в приоритете. В рамках развития отечественного животноводства решаются различные варианты снабжения населения в достаточном количестве качественной продукцией сельского хозяйства – молоком, мясом, яйцом – и связанные с этим вопросы профилактики пищевых заболеваний [1]. С целью повышения молочной продуктивности коров как в стране в целом, так и в Пермском крае, был выбран импорт крупного рогатого скота голштинской

породы [2]. Голштинский крупный рогатый скот завозился на территорию страны продолжительный период. Прогрессивное использование возможностей молочной продуктивности позволило достичь весомых результатов в ряде регионов, чей опыт был положен в основу дальнейшей голштинизации скота. Ряд авторов проводили длительные исследования по изучению адаптационных способностей, селекции КРС, кормления его на территории России [3, 4].

С течением времени изменяется антропо-

генное воздействие человека на сельскохозяйственные угодья и подчас не самым благоприятным образом [4, 5, 6]. И.М. Донник, Н.А. Верещак, Д.Ф. Ибишов доказали возможность накопления и поступления в рационы крупного рогатого скота выбросов тяжелых металлов и других поллютантов, аккумуляцию которых в совокупности с интенсификацией сельского хозяйства приводит к ухудшению здоровья, плодовитости и продуктивности крупного рогатого скота [6, 7, 12]. Тем более прослеживается прямая взаимосвязь перехода некоторых элементов по цепочке земля - корм - мясо - человек [8,9].

В связи со значительной стоимостью племенного поголовья, затратами на его транспортировку и выращивание появляется необходимость более тщательного изучения адаптационных возможностей крупного рогатого скота применительно к данным условиям кормления и содержания.

Методика. Объектом исследования являлись нетели голштино-фризской породы стельностью 4-6 месяцев, завезенные из Германии. Для изучения адаптационных процессов импортированных нетелей было отобрано 27 животных. Отбор крови производили из яремной вены до утреннего кормления.

Взятие крови проводили одновременно с клиническим обследованием животных. Сыровотку крови получали выдерживанием крови в течение 1 часа в термостате при температуре 37°C с последующим отделением свернувшейся крови от стенки пробирки стеклянной палочкой и центрифугированием в течение 19 мин при 3000 оборотов/мин. Определение концентрации малонового диальдегида (МДА) и антиоксидантной активности плазмы крови проводили по методу И.Д. Стальной (1977).

Полученный экспериментальный материал обработан статистически методами биометрического анализа в программе Excel (Microsoft Word 2003). Критерий достоверности определялся по критерию Стьюдента.

Результаты. Организм животного в процессе онтогенеза подвержен влиянию различных факторов, способных вызвать стрессовое состояние [10]. По данным многих ученых,

стресс животного зависит примерно на 70-80 % от кормления и содержания и только на 20-30 % – от наследственности. В современном животноводческом помещении организм животного практически полностью защищен от влияния неблагоприятных факторов окружающей среды. Несмотря на это, при импортировании нетелей из стран западной Европы один из важнейших стресс-факторов, который оказывает на них непосредственное влияние, это климат.

На основании литературных источников климатические условия Германии можно охарактеризовать как благоприятные для ведения сельского хозяйства. Страна расположена в умеренной климатической зоне. Средняя температура наиболее холодного месяца января на равнинной части страны от -4°C до -2°C, в то же время температура воздуха июля от +16°C до +20 °C. Среднегодовое количество осадков в целом по стране составляет 600-700 мм.

В свою очередь, по многолетним наблюдениям гидрометцентра г. Перми, климат региона можно охарактеризовать как умеренно-континентальный. Зима продолжительная, снежная. Средняя температура января на северо-востоке края -18,5 °C, на юго-западе -15 °C.

В летний период климат в Пермском крае в основном формируют циклоны. Средние температуры июля изменяются от +13° на хребте Кваркуш до +18,7° на станции Ножовка. Среднегодовая температура воздуха на территории края изменяется в среднем от 0° на севере до +2° на юге территории. Среднегодовое количество осадков в Пермском крае составляет от 500 мм на юге территории до 800 мм и более в Вишерском заповеднике. Ввиду того, что животные в хозяйстве круглый год находятся в коровнике, климат окружающей среды оказывает влияние на их организм опосредованно.

Содержание животных на комплексе предусмотрено по беспривязной боксовой технологии. При определении параметров микроклимата помещений установлено, что в помещении понижение температуры воздуха в зимний период на 25% (+6°C) было связано с низкой среднемесячной темпера-

турой окружающего воздуха (-19°C) во внешней среде. Нашими исследованиями установлено, что относительная влажность в коровнике выше нормы на 11,4 %. Это связано с нарушением некоторых технологических циклов. Одновременно это повлияло и на понижение температуры в помещении на $1-2^{\circ}\text{C}$ от комфортной ($8-10^{\circ}\text{C}$).

Анализ кормления животных свидетельствовал об отсутствии нарушений в общепринятых нормах для данной категории животных.

Для изучения общего состояния здоровья привезенных животных провели диспансеризацию 896 голов, согласно рекомендаций И.Г. Шарабрина [13]. При общем исследовании и исследовании нервной, дыхательной, сердечно-сосудистой, пищеварительной систем нами было установлено: все поступившие животные средней упитанности, кожный покров без признаков нарушений целостности и повышения чувствительности, общее состояние – удовлетворительное, шерсть взерошена, состояние конечностей нетелей – без повреждений, постановка копыт – правильная, патологических нарушений в работе нервной, дыхательной, сердечно-сосудистой, пищеварительной и мочеполовой систем организма не выявлено.

Для изучения адаптационных возможностей нетелей проводили повторную диспансеризацию через 25 дней после импортирования ($n=90$). Результаты исследований показали, что состояние здоровья животных ухудшилось. Они стали линять, шерстный покров приобрел матовый оттенок, роговые отростки стали без видимого блеска, у 13 нетелей зарегистрированы заболевания пищеварительной системы, которые клинически проявлялись гипотонией рубца у 8 животных и диареей у 5 нетелей; у 6% (5 голов) увеличились надвыменные лимфоузлы, у 9% (8 животных) отметили заболевания конечностей (мягкость копытного рога, хромота), у 17% (15 голов) появились признаки заболевания органов дыхательной системы (кашель, ринит), у 5 животных (6%) установлены глухие сердечные тоны. Появление у нетелей описанной выше патологии мы связываем с изменением клима-

тических условий содержания (температура воздуха и относительная влажность в коровнике) и кормления.

Наряду с исследованием кормления и содержания животных, физиологического состояния, также были оценены гематологические и иммунологические параметры крови, которые выявили изменения лейкоформулы, снижение иммунологических показателей и напряжение работы внутренних органов.

При исследовании сыворотки крови животных были изучены показатели уровня антиоксидантной активности и концентрации малонового диальдегида. В крови импортированных животных ($n=5$) концентрация малонового диальдегида составила 2,84 мкмоль/л, уровень антиоксидантной активности – 28,57%. Уровень малонового диальдегида в 2,3 раза превышал физиологическую норму (1,0- 1,2 мкмоль/л [11]).

Дисбаланс антиоксидантных и прооксидантных процессов в организме животных приводит к формированию окислительного стресса, который является ключевым метаболическим синдромом, способствующим развитию различных морфологических и функциональных нарушений в организме.

Выводы. При поступлении импортных животных в хозяйства Пермского края необходимо проводить комплексную оценку физиологического состояния их здоровья. Проведение диспансеризации поголовья позволяет своевременно выявить синдроматику стада и организовать необходимые лечебные мероприятия. С целью установления стрессового состояния импортных нетелей необходимо оценивать уровень малонового диальдегида и антиоксидантной активности сыворотки крови, так как процессы свободнорадикального окисления лежат в основе обмена веществ всех клеток живого организма и определяют его адаптивную состоятельность к действию различных повреждающих факторов. Они являются не только необходимым звеном жизнедеятельности клетки, но и выступают как универсальное неспецифическое звено в развитии многих патологических состояний.

Литература

1. Катусов Д. Н., Шатов А. А. Продовольственная безопасность – основа национальной безопасности страны // Сб. докл. X Международ. науч.-практич. конф. молодых ученых (Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве). Великие Луки. 2015. С. 203–207.
2. Мадисон В. Возвращение голштинской «золушки» // Животноводство России. 2005. № 6. С. 2–6.
3. Зухрабов М. Г., Зухрабова З. М. Некоторые параметры адаптации высокопродуктивных коров, завезенных на территорию РТ из зарубежных стран к новым условиям их содержания // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. Казань : Казанский гос. акад. ветеринар. мед., 2012. Т. 211. С. 259–263.
4. Донник И. М. Биологические особенности сельскохозяйственных животных и устойчивость к заболеваниям в разных экологических зонах Уральского региона // Проблемы радиоэкологии и программных дисциплин. Екатеринбург. 1999. Вып. 2. С. 214–239.
5. Верещак Н. А. Оценка показателей иммунной системы и методы коррекции иммунной недостаточности у продуктивных животных и птицы в уральском регионе : автореф. дис. ... д-ра ветеринар. наук [Уральская гос. с.-х. акад.]. Екатеринбург, 2007. С. 41.
6. Верещак Н. А. Иммуноморфологические показатели животных в Уральском регионе // Аграрный вестник Урала. 2007. № 3. С. 26.
7. Донник И. М. Состояние здоровья сельскохозяйственных животных в промышленных территориях // Сб. науч. тр. (Продовольственная безопасность – XXI век). Екатеринбург. 2000. С. 114–130.
8. Ибишов Д. Ф. Влияние витадаптина на воспроизводительную функцию коров // Ветеринария. 2010. № 12. С. 12–13.
9. Ибишов Д. Ф. Возрастные аспекты накопления тяжелых металлов в организме крупного рогатого скота в хозяйствах Пермского края // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. СПб : Изд-во: Санкт-Петербургской гос. акад. ветеринар. мед. 2010. С. 196–198.
10. Ламонов С., Погодаев С. Стрессоустойчивость и удои // Животноводство России. 2005. № 1. С. 33.
11. Пасько Н. В. Пероксидное окисление липидов, антиоксидантная система и оксид азота при послеродовых нарушениях сократительной функции матки у коров: автореф. дис. ... канд. биол. наук [Всерос. НИИ патологии, фармакологии и терапии РАСХН]. Воронеж, 2009. 21 с.
12. Reinald Pamplona, David Costantini. Molecular and structural antioxidant defenses against oxidative stress in animals // American Journal of Physiology – Regulatory, Integrative and Comparative Physiology Published 1 October 2011 Vol. 301 no. 4, R843-R863 DOI:10.1152 / ajpregu.00034. 2011
13. Внутренние незаразные болезни сельскохозяйственных животных / И. Г. Шарабрин [и др.]; под ред. И. Г. Шарабрина. изд. 6-е. испр. и доп. М. :Агропромиздат, 1985. 527 с.

DIAGNOSIS OF OXIDATIVE STRESS IN IMPORTED CATTLE

S. V. Ponosov, Cand.Vet.Sci.

Perm Institute of the Federal Penalty Service

125, Karpinskiy St., Perm 614012 Russia

E-mail: ponosovs@yandex.ru

ABSTRACT

Peculiarities of adaptation and oxidative stress in cattle imported from Western Europe's countries were studied in the Perm region in 2009-2013. The objects of the study were imported from Germany cattle of Holstein-Friesian breed with 4-6 month pregnancy. Analysis of feeding showed no violations of the generally accepted norms for this category of animals. Clinical examination of 896 goals showed that all incoming animals with average fatness, the skin with no signs of violations of the integrity and increase the sensitivity, general condition – satisfactory, hair disheveled, the condition of the cattle's limbs – without damage, setting of hoofs – right, pathological disorders in the nervous, respiratory, cardiovascular, digestive and urinary systems were not revealed. For the establishment of adaptive capacity the clinical examination was carried out 25 days after the cattle was delivered (n=90). The results showed that the health status of the animals worsened. They began to molt, coat gained dull shade, horny processes with no visible glitter, 13 cattle suffered under diseases of the digestive system, which is clinically manifested by hypotonia of the scar in 8 animals and diarrhea in 5 animals, in 6% (5 animals) lymphatic nodes above the udder increased, in 9% (8 animals) diseases of the extremities were noted (softness of the hoof, lameness), 17% (15 animals) showed signs of disease of the respiratory system (cough, rhinitis), in 5 animals (6%) the deaf heart sounds. For the study of adaptive processes, the blood study was conducted. In the blood of imported animals (n=5) the concentration of malondialdehyde was of 2.84 mkmol/l, the level of antioxidant activity constituted 28.57%. The level of malondialdehyde was 2.3 times higher than the physiological norm (1.0-1.2 mkmol/l).

Key words: cattle, imported cattle, heifers, oxidative stress, adaptation.

References

1. Katusov D. N., Shatov A. A. Prodovol'stvennaya bezopasnost' – osnova natsional'noi bezopasnosti strany (Food safety – bases for national safety of the country), Sb. dokl. X Mezhdunarod. nauch.-praktich. konf. molodykh uchenykh (Nauchno-tekhnicheskii progress v sel'skokhozyaistvennom proizvodstve), Velikie Luki, 2015, pp. 203–207.
2. Madison V. Vozvrashchenie golshtinskoj «zolushki» (Return of Holstein Cinderella), Zhivotnovodstvo Rossii, 2005, No. 6, pp. 2–6.
3. Zukhrabov M. G., Zukhrabova Z. M. Nekotorye parametry adaptatsii vysokoproduktivnykh korov, zavezennykh na territoriyu RT iz zarubezhnykh stran k novym usloviyam ikh soderzhaniya (Some parameters of adaptation of highly productive imported cows to new housing conditions), Uchenye zapiski Kazanskoi gosudarstvennoi akademii veterinarnoi meditsiny im. N.E. Bauman, Kazan, Kazanskii gos. akad. veterinarn. med., 2012, T. 211, pp. 259–263.
4. Donnik I. M. Biologicheskie osobennosti sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh i ustoichivost' k zabolevaniyam v raznykh ekologicheskikh zonakh Ural'skogo regiona (Biological features of domestic animals and resistance to diseases in different ecological zones of the Urals region), Problemy radioekologii i programnykh distsiplin, Ekaterinburg, 1999, Vyp. 2, pp. 214–239.5.
5. Vereshchak N. A. Otsenka pokazatelei immunnogo sistema i metody korrektsii immunnogo nedostatochnosti u produktivnykh zhivotnykh i ptitsy v ural'skom regione (Evaluation of immune system indicators and methods of correction of immune lack in productive animals and poultry in the Urals region), avtoref. dis. ... d-ra veterinarn. nauk [Ural'skaya gos. s.-kh. akad.], Ekaterinburg, 2007, p. 41.
6. Vereshchak N. A. Immunomorfologicheskie pokazateli zhivotnykh v Ural'skom regione (Immune-morphological indicators of animals in the Urals region), Agrarnyi vestnik Urala, 2007, No. 3, P. 26.
7. Donnik I. M. Sostoyanie zdorov'ya sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh v industrial'nykh territoriyakh (Health state of domestic animals in industrial territories), Sb. nauch. tr. (Prodovol'stvennaya bezopasnost' – XXI vek), Ekaterinburg, 2000, pp. 114–130.
8. Ibishov D. F. Vliyanie vitadaptina na vosproizvoditel'nuyu funktsiyu korov (influence of vitadaplin on reproductive functions in cows), Veterinariya, 2010, No. 12, pp. 12–13.
9. Ibishov D. F. Vozrastnye aspekty nakopleniya tyazhelykh metallov v organizme krupnogo rogatogo skota v khozyaistvakh Permskogo kraja (Age aspects of accumulating heavy metals in bodies of cattle in the farms of Permskii kraj), Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii, Saint Petersburg, Izd-vo: Sankt-Peterburgskoi gos. akad. veterinarn. med., 2010, pp. 196–198.
10. Lamonov S., Pogodaev S. Stressoustoichivost' i udoi (Stress resistance and milk yield), Zhivotnovodstvo Rossii, 2005, No. 1, P. 33.
11. Pas'ko N. V. Peroksidnoe okislenie lipidov, antioksidantnaya sistema i oksid azota pri poslerodovykh narusheni-yakh sokratitel'noi funktsii matki u korov (Lipids peroxide oxidation, antioxidant system and nitrogen oxide in postpartum distortion of uterus contractive function in cows), avtoref. dis. ... kand. biol. nauk [Vseros. NII patologii, farmakologii i terapii RASKhN], Voronezh, 2009, 21 p.
12. Reinald Pamplona, David Costantini, Molecular and structural antioxidant defenses against oxidative stress in animals, American Journal of Physiology – Regulatory, Integrative and Comparative Physiology Published 1 October 2011, Vol. 301 no. 4, R843-R863 DOI:10.1152/ajpregu.00034. 2011.
13. Vnutrennie nezaraznye bolezni sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh (Internal non-contagious diseases of domestic animals), I. G. Sharabrin [etc.], pod red. I G. Sharabrina, izd. 6-e, ispr. i dop., Moscow, Agropromizdat, 1985, 527 p.

УДК 616:578.81

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ПРОТЕЙНЫХ БАКТЕРИОФАГОВ

Е. О. Чугунова, канд. ветеринар. наук, доцент;

Н. А. Татарникова, д-р ветеринар. наук, профессор,
ФГБОУ ВО Пермская ГСХА,

ул. Петропавловская, 23, г. Пермь, Россия, 614990

E-mail: chugunova.elen@yandex.ru, tatarnikova.n.a@yandex.ru

Аннотация. Лабораторные испытания проводились в Пермском крае в 2014-2015 гг. Материалом для исследования служили штаммы *Proteus* spp., *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, выделенные из мясной продукции (мясо птицы, говядина, свинина, субпродукты, полуфабрикаты), а также *Salmonella* spp., *Shigella flexneri*, *Escherichia coli*, полученные из Федерального государственного бюджетного учреждения «Научный центр экспертизы средств медицинского применения» Министерства здравоохранения России. При работе использовали традиционные приемы обогащения по методу Адамса. Для очистки фаголизата от бактерий и их обломков проводили предварительную механическую фильтрацию через ватно-марлевый, а затем через бумажный фильтр «белая лента». Далее осуществляли прогрев лизата при 60°C в

течение 30 мин, центрифугирование материала 20 мин при 3000 об/мин и фильтрацию через мембранные фильтры. В результате исследований с помощью спот-теста определены лизаты, содержащие бактериофаги, активные в отношении *Proteus* spp. Свойства фагов изучали, предварительно получив их чистые линии и повысив литическую активность. Также проведен анализ их чувствительности, установлена активность выделенных бактериофагов на жидких и твердых питательных средах. В первую очередь определяли специфическую активность полученных бактериофагов по методу Аппельмана. Концентрацию фаговых частиц в фаголизате определяли на двухслойном агаре по методу А. Грация. При анализе полученных результатов установлено, что все изучаемые бактериофаги проявили специфическую активность в отношении протей и не вызывали лизис прочих взятых в опыт микроорганизмов. В результате получены четыре чувствительных и специфичных в отношении *Pr. vulgaris* и *Pr. mirabilis* фаголизата. Три из них на мясо-пептонном бульоне проявили хорошую активность к соответствующим бактериям. При изучении титра на двухслойном агаре по методу Грация корпускулы фагов удалось посчитать у трех фаголизатов из четырех. Данный фаголизат показал титр по Аппельману 10^9 , по Грация – способствовал формированию $3,6 \times 10^{10}$ корпускул фагов. Выявлено, что за период хранения при 4°C (срок наблюдения – 13 мес.) титр бактериофагов не изменился, также сохранены их литические свойства в отношении *Proteus* spp.

Ключевые слова: бактериофаги, бактерии рода *Proteus*, спот-тест, специфичность, чувствительность, титр по Аппельману и Грация.

Введение. Бактериофаг – ультрамикроскопический, внутриклеточный облигатный паразит-вирус, лизирующий бактерии и актиномицеты [1, 2]. Ему присуща наследственность, изменчивость, приспособляемость и другие свойства вирусов. Каждая фаговая частица (вирион) содержит геном, представленный молекулой ДНК или РНК. Однако роль РНК бактериофагов еще не достаточно изучена [3]. Бактериофаги широко распространены в природе. Почти везде, где условия обитания благоприятны для размножения бактерий и актиномицетов, удается обнаружить паразитирующие в их клетках бактериофаги. Они поражают более 140 различных родов бактерий [4, 5]. Специфическое взаимодействие бактериофагов с бактериальной клеткой-хозяином дает непосредственную возможность использовать их для идентификации бактерий, в том числе патогенных. В отличие от множества искусственно созданных систем для определения и дифференциации различных структур бактериальных клеток, основанных на использовании антител или на амплификации, бактериофаг, естественно возникнув в ходе эволюции, специфически распознает свои рецепторы и связывается исключительно с клетками своего хозяина. Это взаимодействие используется в целом ряде различных методик специфического определения и дифференциации штаммов бактерий-хозяев бактериофагов [6, 7, 8, 9]. Поэтому мы считаем

весьма актуальным выделение и получение фагов с высокой активностью для последующего применения их в лабораторной практике для фаготипизации бактерий.

Цель работы – выделить бактериофаги с высокой активностью в отношении бактерий рода *Proteus*.

Задачи исследований:

1. Получить фаголизат специфичный и чувствительный в отношении бактерий рода *Proteus*;

2. Установить титр выделенных бактериофагов.

Методика. Материалом для исследования служили штаммы *Proteus* spp., *S. aureus*, *L. monocytogenes*, выделенные из мясной продукции (мясо птицы, говядина, свинина, субпродукты, полуфабрикаты), а также *Salmonella* spp., *Sh. flexneri*, *E. coli*, полученные из ФГБУ «Научный центр экспертизы средств медицинского применения» Минздрава России.

Для выделения изолятов фагов бактерий рода *Proteus* пользовались традиционными приемами обогащения по методу Адамса: пробы обогащали типичными по культуральным, морфологическим, ферментативным и серологическим свойствам бактериями рода *Proteus* в логарифмической фазе роста и засеивали на мясо-пептонный бульон (МПБ). Всего было собрано 10 фаголизатов. Далее среду фильтровали через ватно-марлевый и бумажный фильтры, прогревали в циркуляционном

термостате TW2.02 (Латвия) при температуре 60°C в течение 30 мин, затем центрифугировали 20 мин при 3000 об/мин. Для стерилизации культур по рекомендации Адамса (1961) [10] добавляли хлороформ в соотношении 1 капля на 10 см³ фаголизата. Очистку бактериофага от бактериальных клеток, эндотоксина и балластных веществ осуществляли осветляющей микрофильтрацией через мембраны Владипор марки МФАС-ОС-3 с размером пор 0,8 мкм, затем – МФАС-ОС-2 с размером пор 0,45 мкм, которые представляют собой мелкопористый пленочный материал, изготовленный на основе смеси ацетатов целлюлозы. В итоге фаголизаты подвергали стерилизующей фильтрации с помощью фильтрующей насадки фирмы Millipore Millex-GP с полиэфирсульфоновым наполнителем и диаметром пор 0,22 мкм.

Результаты. Наличие фагов в собранных лизатах определяли спот-тестом. Для этого на

газон соответствующих микроорганизмов наносили каплю испытуемого лизата, инкубировали в течение 24±2 часов при 37°C. По истечении указанного времени просматривали чашки и отмечали наличие зон лизиса. Одновременно определили чувствительность протей к бактериофагам и установили специфичность полученных фагов.

При оценке чувствительности за полный лизис принимали прозрачные стерильные пятна без колоний вторичного роста. Зону стерильности с единичными колониями оценивали как значительный лизис культуры. При образовании стерильного пятна с большим количеством вторичного роста фиксировали лизис культуры, наличие еле уловимых признаков лизиса интерпретировали как слабый лизис. В случае нечувствительности микроорганизмов к испытуемым бактериофагам отмечали отсутствие лизиса (табл. 1).

Таблица 1

Оценка чувствительности протейных фагов

Вид и серотип возбудителя	Номер фаголизата			
	1	3	4	8
<i>Pr. vulgaris</i>	++++	+	+++	+
<i>Pr. mirabilis</i>	++	++	+++	+

Учет результатов:++++ полный лизис; +++ значительный лизис культуры; ++ лизис культуры; + слабый лизис; – отсутствие лизиса

Бактериофаг № 1 вызвал полный лизис *Pr. vulgaris*, а при взаимодействии с культурой *Pr. mirabilis* было отмечено образование плохо различимых зон стерильности с большим количеством вторичного роста. Лизат № 4 показал хорошие литические свойства в отношении обоих видов протей. Фаги лизатов №№ 3 и 8 дали наличие еле уловимых признаков ли-

зиса. В лизатах №№ 2, 5...7, 9 и 10 наличие фагов не выявлено. Дальнейшую работу проводили с лизатами №№ 1, 3, 4 и 8.

Кроме чувствительности на твердых питательных средах был изучен диапазон литической активности. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Диапазон литической активности фагов в отношении *Proteus* spp.

Номер фаголизата	Вид возбудителя		%
	<i>Pr. vulgaris</i>	<i>Pr. mirabilis</i>	
1	+	+	100,0
3	+	+	100,0
4	+	+	100,0
8	+	+	100,0

При анализе полученных результатов установлено, что выделенные бактериофаги в 100 % случаев лизировали соответствующие бактерии.

Далее мы проверили специфичность выделенных бактериофагов, и кроме соответ-

ствующих микроорганизмов в исследование взяли *Salmonella* spp., *E. coli*, *Sh. flexneri*, *S. aureus*, *L. monocytogenes* (табл. 3).

Таблица 3

Специфичность бактериофагов в отношении *Proteus* spp.

Номер фаголизата	Вид возбудителя					
	<i>Proteus</i> spp.	<i>Salmonella</i> spp.	<i>E. coli</i>	<i>Sh. flexneri</i>	<i>S. aureus</i>	<i>L. monocyt.</i>
1	+	–	–	–	–	–
3	+	–	–	–	–	–
4	+	–	–	–	–	–
8	+	–	–	–	–	–

Примечание: + возбудитель чувствителен к испытываемому бактериофагу;
– возбудитель нечувствителен к испытываемому бактериофагу.

Все изучаемые бактериофаги проявили специфическую активность в отношении протей и не вызывали лизис прочих взятых в опыт микроорганизмов.

Свойства фагов изучали, предварительно получив их чистые линии и повысив литическую активность. Для этого фаголизат засеивали по методу агаровых слоев, подбирая такое разведение, чтобы на чашке сформировались отдельные колонии. Одну из них, расположенную отдельно на расстоянии не менее 10 мм от других колоний, брали пастеровской пипеткой и помещали в МПБ с чистой культурой бактерий. Инкубировали при 37°C в течение 18 (± 2) часов, и на следующий день проводили вышеописанную процедуру очистки. Полученную жидкость вновь испытывали по методу агаровых слоев и отбирали колонию, идентичную предыдущей, с которой проделывали такую же операцию. Так поступали 5-7 раз подряд, добиваясь получения чистой линии фага с высокой литической активностью.

При сравнении активности некоторых фагов, установленной в жидких и твердых питательных средах, возможно резкое несоответствие полученных данных [2].

В первую очередь определяли специфическую активность полученных бактериофагов по методу Аппельмана [11]. Для этого брали 12 пробирок и наливали по 4,5 см³ МПБ. В первую пробирку вносили 0,5 см³ испытываемого фага. Затем делали последовательные разведения, перенося отдельными пипетками из пробирки в пробирку по 0,5 см³ фага. Из десятой пробирки лишние 0,5 см³ выливали, затем во все пробирки вносили по одной капле 18-часовой бульонной культуры. 11-я и 12-я пробирки являлись контрольными: в 11-й пробирке – бульон и культура (без фага), в 12-й — один бульон (контроль на стерильность). Все 12 пробирок помещали в термостат при 37°C на 18 часов. Титр устанавливали при встряхивании по последней прозрачной пробирке и выражали в разведении фага (табл. 4).

Таблица 4

Активность бактериофагов на жидкой питательной среде

Номер фаголизата	Вид возбудителя	
	<i>Pr. vulgaris</i>	<i>Pr. mirabilis</i>
1	<10 ⁻¹⁰	10 ⁻³
3	10 ⁻²	10 ⁻⁶
4	10 ⁻⁸	10 ⁻¹
8	10 ⁻⁴	–

Как следует из таблицы 4, бактериофаг № 1 вызвал лизис *Pr. vulgaris* в высоких титрах, титр в отношении *Pr. mirabilis* составил всего 10⁻³. Аналогичный результат получили при работе с фагом № 4, который показал титры 10⁻⁸ и 10⁻¹, соответственно. Лизат № 3 в отношении *Pr. mirabilis* показал титр 10⁻⁶, а *Pr. vulgaris* лизировал только во втором разведении. Фаголизат № 8 проявил слабую активность на МПБ: лизис *Pr. vulgaris* в четвер-

том разведении и отсутствие активности в отношении *Pr. mirabilis*.

Концентрацию фаговых частиц в фаголизате определяли на двухслойном агаре по методу А. Gratia [12]. Для этого использовали 1,5% МПА, который разливали по чашкам и высушивали в ламинарном боксе под бактерицидной лампой в течение 2-2,5 часов. Затем закрывали крышками и в перевернутом виде оставляли на ночь. Предварительно разлитый

в пробирки 0,7% агар в количестве 2,5 см³ расплавляли в циркуляционном термостате TW 2.02 и доводили до температуры 46–47°C. Исследуемый фаг в количестве 1 см³ наливали в 2,5 см³ 0,7% агара, добавляли 0,1 см³ эталонной культуры, все быстро и тщательно перемешивали и выливали на поверхность 1,5% агара. Смесь осторожными движениями распределяли по поверхности 1,5% агара, чашки для затвердения оставляли в ламинарном боксе на 1,5 часа, а затем инкубировали в термостате при 37°C. Через 5-6 часов подсчитывали

количество колоний фага. Полученное число умножали на фактор разведения.

По данным таблицы 5 видно, что лизаты №№ 1 и 3 сформировали негативные колонии как с *Pr. vulgaris*, так и с *Pr. mirabilis*. Бактериофаг № 4 в восьмом разведении образовал 13 негативных колоний на чашке с *Pr. vulgaris*, но при этом не смог лизировать *Pr. mirabilis*. При работе с фаголизатом № 8 не удалось добиться формирования негативных колоний.

Таблица 5

Активность бактериофагов на твердой питательной среде

Номер фаголизата	Вид возбудителя	
	<i>Pr. vulgaris</i>	<i>Pr. mirabilis</i>
1	1,5x10 ⁹	1,6x10 ³
3	2,8x10 ⁴	4,8x10 ⁷
4	1,3x10 ⁹	–
8	–	–

Выводы. В результате проведенной работы нами получены четыре чувствительных и специфичных в отношении *Pr. vulgaris* и *Pr. mirabilis* фаголизата. Три из них на МПБ проявили хорошую активность к соответствующим бактериям. При изучении титра на двухслойном агаре по методу Грация корпускулы фагов удалось посчитать у трех фаголизатов из четырех. Необходимо отметить, что лизаты №№ 1 и 3 сформировали негативные колонии на агаре с *Pr. vulgaris* и *Pr. mirabilis*, тогда как лизат № 4 образовал колонии только на чашке с *Pr. vulgaris*. Исходя из полученных резуль-

татов, для дальнейшей работы рекомендуем использовать объединенный фаголизат, состоящий из лизатов №№ 1, 3 и 4. Данный фаголизат показал титр по Аппельману 10⁹, по Грация – способствовал формированию 3,6x10¹⁰ корпускул фагов; вызывал полный или значительный лизис культур протей, выделенного из мясных куриных продуктов (n=62). Необходимо отметить, что за период хранения при 4°C (срок наблюдения – 13 мес.) титр бактериофагов не изменился, также сохранены их литические свойства в отношении *Proteus spp.*

Литература

1. Адамс М. Бактериофаги. М. : Изд-во иностранной литературы, 1961. 527 с.
2. Тимаков В. Д., Гольдфарб Д. М. Основы экспериментальной медицинской бактериологии. М. : Медгиз, 1958. 347 с.
3. Krishnamurthy S. R., Janowski A. B., Zhao G., Barouch D., Wang D. Hyperexpansion of RNA Bacteriophage Diversity. [электронный ресурс] <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pbio.1002409> (дата обращения: 28.03.2016).
4. Ackermann H. W., Dubow M. S. Viruses of prokaryotes. V.1. General properties of bacteriophages. CRC Press, Boca Raton, FL., 1987. P. 96.
5. Руководство по медицинской микробиологии. Книга I. Общая и санитарная микробиология / Под ред. А. С. Лабинской, Е. Г. Волиной. М. : Изд-во БИНОМ, 2008. 1080 с.
6. Бактериофаги: биологическое и практическое применение / Под ред. Э. Катер, А. Сулаквелидзе. М. : Научный мир, 2012. 640 с.
7. Акимкин В. Г., Дарбеева О. С., Колков В. Ф. Бактериофаги: исторические и современные аспекты: опыт и перспективы // Клиническая практика. 2010. № 4. С. 48–54.
8. Коритняк Б. М. Изучение биологических свойств выделенных бактериофагов *Yersinia enterocolitica* и разработка на их основе технологии индикации и идентификации возбудителя кишечного иерсиниоза : дисс. ... канд. биол. наук. Ульяновск, 2005. 164 с.
9. Пульчеровская Л. П. Выделение и изучение основных биологических свойств бактериофагов *Citrobacter* и их применение в диагностике : дис. ... канд. биол. наук. Ульяновск, 2004. 186 с.
10. Adams M. M. Bacteriophages. NewYork, 1961. P. 528.
11. Ганюшкин В. Я. Бактериофаги сальмонелл и их применение в ветеринарии : учебное пособие. Ульяновск, 1988. – 84 с.
12. Gratia A. Pes relation numeriques entre bacterins lysogenes et particules de bacteriophage // Ann. Institut. Pasteur. 1936. Vol. 57 (6). P. 652–676.

STUDYING OF PROTEUS BACTERIOPHAGES PROPERTIES

E. O. Chugunova, Cand. Vet. Sci., Associate Professor

N. A. Tatarnikova, Dr. Vet. Sci., Professor

Perm State Agricultural Academy

23 Petropavlovskaya St., Perm 614990 Russia

E-mail: chugunova.elen@yandex.ru, tatarnikova.n.a@yandex.ru

ABSTRACT

Laboratory research was carried out in Permskii krai in 2014-15. The material for research were strains of *Proteus* spp., *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* allocated from meat production (fowl, beef, pork, an offal, semi-finished products), and also *Salmonella* spp., *Shigella flexneri*, *Escherichia coli* received from the Federal State Scientific Center. Traditional methods of enrichment by Adams's method were used during the work. Lysate was purified from bacteria and their fragments by preliminary mechanical filtration through a gauze and cotton filter, and then through the paper filter "White band". Then it was warmed-up at 60 °C for 30 min, centrifuged for 20 min at 3000 revolutions in minute and filtrated through membrane filters. As a result of research the lysates containing active *Proteus* spp. bacteriophages are defined by the spot-test. Properties of phages were studied, previously having received their pure lines and having increased lytic activity. Also the analysis of their sensitivity, activity on liquid and firm nutrient mediums was carried out. First we determined specific activity of the received bacteriophages by Appelman's method. Concentration of bacteriophages in a lysate was determined on a two-layer agar by A. Gratia method. Four sensitive and specific for *Pr. vulgaris* and *Pr. mirabilis* lysates were received as a result of the work. Three of them have shown good activity to the *Proteus* spp on peptone broth. The corpuscles of phages on a two-layer agar were were possible to calculate in three lysates from four. Appelman's titer was 10⁹. Gratia's had 3.6 x 10¹⁰ corpuscles of phages. It should be noted that during storage at 4°C (supervision term – 13 months) the caption of bacteriophages did not changed, their lytic properties concerning *Proteus* spp. were also kept.

Key words: bacteriophages, *Proteus* spp., spot test, specificity, sensitivity, Appelman and Gratia titers.

References

1. Adams M. Bakteriofagi (Bacteriophages), Moscow, Izd-vo inostrannoi literatury, 1961, 527 p.
2. Timakov V. D., Gol'dfarb D. M. Osnovy eksperimental'noi meditsinskoi bakteriologii (Basis of experimental medical bacteriology), Moscow, Medgiz, 1958, 347 p.
3. Krishnamurthy S. R., Janowski A. B., Zhao G., Barouch D., Wang D. Hyperexpansion of RNA Bacteriophage Diversity, [elektronnyi resurs] <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pbio.1002409> (data obrashcheniya: 28.03.2016).
4. Ackermann H. W., Dubov M. S. Viruses of prokaryotes, V.1, General properties of bacteriophages, CRC Press, Boca Raton, FL., 1987, P. 96.
5. Rukovodstvo po meditsinskoi mikrobiologii (Guide on medical microbiology. General and sanitary microbiology.), Kniga I. Obshchaya i sanitarnaya mikrobiologiya, Pod red. A. S. Labinskoi, E. G. Volinoy, Moscow, Izd-vo BINOM, 2008, 1080 p.
6. Bakteriofagi: biologicheskoe i prakticheskoe primeneniye (Bacteriophages: biological and practical application), Pod red. E. Kater, A. Sulakvelidze, Moscow, Nauchnyi mir, 2012, 640 p.
7. Akimkin V. G., Darbeeva O. S., Kolkov V. F. Bakteriofagi: istoricheskie i sovremennye aspekty: opyt i perspektivy (Bacteriophages: historical and modern aspects: experience and prospects), Klinicheskaya praktika, 2010, No. 4, pp. 48–54.
8. Koritnyak B. M. Izuchenie biologicheskikh svoystv vydelennykh bakteriofagov Yersinia enterocolitica i razrabotka na ikh osnove tekhnologii indikatsii i identifikatsii vzbudatelya kishhechnogo iersinioza (Studying of biological properties of the allocated Yersinia enterocolitica bacteriophages and development on their basis of indication and identification technology), diss. ... kand. biol. nauk, Ulyanovsk, 2005, 164 p.
9. Pul'cherovskaya L. P. Vydelenie i izuchenie osnovnykh biologicheskikh svoystv bakteriofagov Citrobacter i ikh primeneniye v diagnostike (Allocation and studying of the main biological properties of Citrobacter bacteriophages and their application in diagnostics), dis. ... kand. biol. nauk, Ulyanovsk, 2004, 186 p.
10. Adams M. M. Bakteriofages, NewYork, 1961, P. 528.
11. Ganyushkin V. Ya. Bakteriofagi salmonell i ikh primeneniye v veterinarii (Bacteriophages of *Salmonella* spp. and their application in veterinary science), uchebnoe posobie, Ulyanovsk, 1988, 84 p.
12. Gratia A. Pes relation numeriques entre bacterins lysogenes et particules de bacteriophage, Ann. Institut. Pasteur., 1936, Vol. 57 (6), pp. 652–676.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ, БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ

УДК 331.526

К ВОПРОСУ О РАСШИРЕНИИ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ПОЛОЖЕНИЙ В ОПРЕДЕЛЕНИИ ЗАНЯТОСТИ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ

М. С. Дьякова, аспирант;
А. Г. Светлаков, д-р экон. наук, профессор,
ФГБОУ ВО Пермская ГСХА,
ул. Луначарского, 3, г. Пермь, Россия, 614000
E-mail: mayamaya999@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются теоретические положения определения занятости, причины низкого уровня занятости сельского населения Пермского края. Проведены исследования по определению занятости. Расширен понятийный аппарат по заявленной тематике, каждый автор дает свое видение определению занятости, каждое из них раскрывает экономическую сущность данного явления. Также в статье дана авторская трактовка определения занятости. Названы основные функции формирования занятости. Уделено внимание рассмотрению факторов, влияющих на занятость в сельских территориях, оказывающих отрицательное воздействие на ее уровень. Однако, Министерством сельского хозяйства предусматриваются программы, которые направлены на развитие сельского хозяйства края. Обосновывается необходимость комплексного подхода к определению проблемы занятости населения сельских территорий.

Ключевые слова: занятость, сельское хозяйство, сельскохозяйственное производство, сельские территории, трудовые ресурсы, внешние и внутренние факторы.

Введение. Занятость играет ведущую роль как в производстве, так и в экономической политике государственного регулирования рынка труда в условиях растущей и изменяющейся экономики современной России. Занятость обеспечивает существование, экономическую стабильность и функционирование общества, определяет функции производ-

ства, формирования и развития человеческого потенциала, повышение уровня и качества жизни населения. Определению занятости посвящено множество отечественных и зарубежных исследований. В ходе исследования нами был проведен мониторинг определений занятости (таблица 1).

Таблица 1

Понятийный аппарат определения занятости

Авторы	Определение занятости	Ключевые слова
Бреев Б.Д.	Занятость населения – сложное социально-экономическое явление, выступающее важнейшей составной частью общественного производства. С точки зрения экономической категории, занятость сегодня практически рассматривается как общественное отношение не только обеспечения населения рабочими местами (т. е. с позиции производства и накопления), но и обеспечения человека необходимыми средствами существования [5]	социально-экономическое явление, рабочие места, средства существования
Остапенко Ю. М.	Занятость – это общественно полезная деятельность граждан, связанная с удовлетворением личных и общественных потребностей и приносящая, как правило, заработок или трудовой доход [8]	деятельность граждан, удовлетворение потребностей, трудовой доход

Авторы	Определение занятости	Ключевые слова
Руденко Г. Г.	Занятость – это комплекс экономических, управленческих, правовых взаимоотношений между людьми по поводу включения работника в процесс [9]	комплекс взаимоотношений, рабочий процесс
Панков Б.П.	Занятость – это совокупность отношений по поводу участия населения в трудовой деятельности, своеобразная мера его включения в труд, степень удовлетворения общественных и личных потребностей в оплачиваемых рабочих местах и получение дохода [3]	отношения в трудовой деятельности, удовлетворенность потребностей, получение дохода
Заславский И. Е.	Занятость – отображение потребности людей не только в доходах, но и в самовыражении посредством общественно полезной деятельности, а также степень удовлетворения этой потребности при определенном уровне социально-экономического развития общества [6]	потребность в самовыражении, самовыражение, уровень социально-экономического развития
Котляр А.Э.	Занятость представляется результатом распределений работников по родам работы, она внутренне сопряжена с применением трудовых ресурсов, так как они заключают одну и ту же фазу непосредственного производства, но выражают отношения разноразрядного порядка [7]	трудовые ресурсы, отношения разноразрядного порядка

Таблица составлена на основании трудов отечественных ученых.

По мнению этих авторов, определение занятости в комплексе полностью раскрывает сущность и экономическую природу данного понятия. Закон РФ "О занятости населения в Российской Федерации" определяет занятость как деятельность граждан, связанную с удовлетворением личных и общественных потребностей, не противоречащую российскому законодательству и приносящую, как правило, им заработок, трудовой доход [3].

Методика. В ходе исследования использованы монографические, экономико-статистические методы исследования, сравнительный анализ по изучению теоретических положений в определении занятости сельского населения.

На основании высказываний ученых и закона РФ «О занятости населения в Российской Федерации» мы сформулировали свое определение этого явления: «Занятость – это общественно полезная деятельность, приносящая эмоциональное, финансовое, материальное удовлетворение, формирующее благоприятные условия повышения уровня и качества жизни населения».

Занятость населения формирует рынок труда, который, в свою очередь, функциони-

рует по определенным законам и принципам, создавая условия и факторы, которые необходимо учитывать.

Регулирование, распределение и перераспределение общественного труда между отраслями народного хозяйства, повышение трудоспособности населения становится центральной задачей органов управления.

Одной из наиболее важных проблем современной теории и практики управления является изучение и учет факторов, влияющих на занятость трудовых ресурсов как региона, так и всей страны.

Факторы, которые влияют на занятость трудовых ресурсов регионов, в том числе в сельском хозяйстве, можно классифицировать на две группы: внешние и внутренние. К внешним, оказывающим влияние на занятость населения, относят политические, экономические, технологические и социальные факторы. К внутренним – региональные органы управления трудовыми ресурсами; спрос и предложение; профессиональная подготовка и переподготовка кадров. На рисунке 1 представлены основные факторы, влияющие на занятость трудовых ресурсов [11].



Рис. 1. Классификация факторов, влияющих на занятость трудовых ресурсов

Влияние факторов сказывается на развитии сельских территорий, которые как социально-территориальная подсистема выполняют следующие фундаментальные функции:

- производственную, направленную на удовлетворение общественных потребностей в продовольствии и сырье для промышленности, продукции лесного, охотничьего и рыбного хозяйства;
- демографическую – увеличение демографического потенциала страны, то есть рост населения за счет повышения рождаемости и продолжительности жизни людей, снижения уровня смертности;
- трудовую, осуществляющую предоставление трудоспособному сельскому населению работы в организациях (филиалах), размещаемых в сельской местности, городскими хозяйствующими субъектами;
- жилищную – строительство благоустроенных квартир, коттеджей;

- пространственно-коммуникационная функция ориентирована на размещение и обслуживание дорог в сельской местности, линий электропередач, водопроводов и других инженерных коммуникаций, обеспечение жителей сельских поселений услугами связи [2].

Выполнение сельскими территориями указанных функций является важнейшим условием занятости и успешного социально-экономического развития Пермского края.

Результаты. В настоящее время в сельском хозяйстве Пермского края сложилась неблагоприятная ситуация. В структуре сельской экономики с 2010 по 2014 год произошли негативные изменения. Численность сельского населения за эти годы сократилась на 19,2 тыс. человек. Доля занятых в сельском хозяйстве снизилась на 42,5% (таблица 2) [3].

Таблица 2

Среднегодовая численность занятых в сельском хозяйстве Пермского края, тыс. чел.

Показатели	2000 г.	2005 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2014 г. к 2000, в %
Сельское хозяйство, тыс. чел.	155,8	131,9	110,8	108,7	105,6	105,4	97,8	89,5	42,5
В % итогу	11,8	10,0	8,4	8,3	8,0	8,1	7,6	7,1	4,7

Таблица составлена и рассчитана на основе данных территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Пермскому краю. Пермь, 2015.

Данные таблицы свидетельствуют о нескольких отрицательных явлениях. Прежде всего подобная ситуация связана с оттоком сельского населения из сельской местности (внешняя и внутренняя миграция), желанием людей улучшить материальное положение, жилищные условия, получить возможность пользоваться информационными системами, качественным медицинским обслуживанием.

С другой стороны, замедляет развитие сельских территорий недостаток квалифицированных кадров, снижение инвестиционной активности, отсутствие инновационных технологий.

Непривлекательность села для молодых специалистов связана с трудностями с повышением квалификации, они не имеют возможности продвинуться по службе. Отсюда низкая доходность сельского хозяйства и низкий уровень оплаты труда ее работников, что явно не стимулирует молодежь к прибытию на работу в сельскую местность после окончания высшего или среднего профессионального учебного заведения. Молодые специалисты не удовлетворены организацией, условиями и режимом труда, а также отсутствием культурных и развлекательных центров [12].

Происходит отток молодежи в город, снижается уровень качества жизни. Ощущается острая нехватка квалифицированных кадров, в 2014 году в сферу сельского хозяйства принято 6620 человек, а выбыло 6942 человека.

Министерством сельского хозяйства Пермского края разработана программа, направленная на развитие сельского хозяйства на 2014-2020 годы. Программа включает в себя несколько подпрограмм, предусматривающих субсидии на возмещение прямых затрат и процентов по кредитам: «Растениеводство», «Животноводство», «Развитие малых форм», «Техническая и технологическая модернизация», «Кадры, информационное сопровождение», «Устойчивое развитие сельских территорий».

Объем инвестиций в АПК на 2015–2017 годы всего составляет 21,5 млрд руб [2].

Большое влияние на занятость оказывает уровень заработной платы. Среднемесячная номинальная заработная плата работников сельского хозяйства в 2014 году составила 13405,2 рубля, тогда как средняя заработная плата по Пермскому краю составляет 27099,3 рубля. Это одна из главных причин стремления жителей сельских территорий переехать в город, поскольку материальная составляющая – это неотъемлемая часть жизнедеятельности каждого человека.

Растет значимость крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей. В 2014 г. их насчитывалось 3,8% от общего количества сельских жителей, тогда как в 2010 г. их число составляло 1,6%. Небольшое увеличение наблюдается и в производстве продукции сельскохозяйственных организаций (49,8% – в 2010 г., 51,6% – в 2014 г.). Однако происходит снижение реализации основных продуктов сельского хозяйства, в результате чего товаропроизводители терпят убытки.

Выводы. Проведенный анализ позволил выявить следующие негативные тенденции: резкое снижение уровня занятости, неоправданный рост занятости в малопродуктивном ЛПХ; обесценивание сельскохозяйственного труда, утрата стимулирующей функции заработной платы; отсутствие рыночного социально-трудового механизма согласования интересов работников и работодателей.

Совершенствование управления трудовыми ресурсами можно рассматривать как важнейшее направление в формировании эффективной занятости. В первую очередь необходимы активные действия со стороны муниципальных органов управления. Необходимо повысить действенность работы государственной службы занятости, обеспечивающей своевременную профессиональную подготовку и переподготовку кадров.

Создание благоприятных условий для разработки, реализации и развития политики занятости в настоящее время имеет большой потенциал в подъеме отечественного товарного производителя.

Литература

1. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Пермского края. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://agro.permkrai.ru/>
2. Постановление Правительства РФ «О федеральной целевой программе» Устойчивое развитие сельских территорий на 2014-2017 г. и на период до 2020 г.» от 15 июля 2013г. №598
3. Закон Российской Федерации «О занятости населения в РФ» от 19 апреля 1991 г. № 1032-1
4. Панков Б.П. Рынок труда на селе и его регулирование М.: Агри Пресс, 2007. 267с.
5. Бреев Б. Д. Становление рыночных отношений и занятости населения // Общество и экономика. 1995 г. №7-8. С. 163.
6. Заславский И. Е. Труд, занятость, безработица // Департамент труда и занятости правительства Москвы. – М.: 1992. 158 с.
7. Котляр А.Э. Возможности минимизации безработицы в России // Человек и труд. 2001. № 9. С. 42–44.
8. Остапенко Ю. М. Экономика труда : учебн. пособ. / М. : ИНФРА-М, 2007. 272 с.
9. Руденко Г. Г., Муртозаев Б. Ч. Формирование рынков труда : учебн. пособ. / под ред. Ю. Г. Одегова. М.: 2004. 232 с.
10. Статистический ежегодник Пермского края. 2015. Статистический сборник./ Пермь, Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пермскому краю (Пермьстат). 2015. 187 с.
11. Сорокина Н.Ю., Нефедов Ю.Д. Факторы, влияющие на занятость трудовых ресурсов региона // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. 2008.. №2. С. 39-46
12. Концепции рыночной модели мотивации труда в развивающейся экономике / Семин А.Н. [и др.], Екатеринбург : Изд-во Урал. ГСХА, 2009. 86 с.

TO THE QUESTION OF EXPANSION OF THEORY FOR DETERMINATION OF RURAL POPULATION EMPLOYMENT

M. S. Dyakova, Post-Graduate Student;
A. G. Svetlakov, Dr. Econ. Sci., Professor
 Perm State Agricultural Academy
 3 Lunacharskogo St., Perm 614000 Russia
 E-mail: mayamaya999@mail.ru

ABSTRACT

The paper deals with theoretical statements for determination of employment, the cause of the low level of employment of rural population in Permskii krai. Research on employment determination was conducted. The conceptual framework on the declared subject is expanded, each author gives their definition to employment, but despite this, each of them opens economic essence of the phenomenon. Also in the paper presents the author's interpretation for employment. The main functions of forming employment are called. The attention is paid to consideration of the factors influencing employment in the rural territories making negative impact on its level. The programs developed by the Ministry of Agriculture are directed to further development of the agricultural industry and employment in Permskii krai. The need for an integrated approach to determination of a problem of rural population employment is proved in the conclusion.

Key words: employment, agricultural industry, agricultural production, rural territories, manpower, external and internal factors.

References

1. Ministerstvo sel'skogo hozjajstva i prodovol'stviya Permskogo kraja (Ministry of agriculture and food of Permskii krai), [Jelektronnyj resurs], Rezhim do-stupa: <http://agro.permkrai.ru/>
2. Postanovlenie Pravitel'stva RF "O federal'noj celevoj programme"Ustojchivoe razvitie sel'skih ter-ritorij na 2014-2017g. i na period do 2020g." (RF Government order “About federal programme “Sustainable development of rural areas”) ot 15 ijulja 2013g. No. 598
3. Zakon RF «O zanjatosti naselenija v RF» (RF law “About population employment”) ot 19 aprelja 1991 g. No. 1032 – 1
4. Pankov B.P. Rynok truda na sele i ego regulirovanie (Rural labour market and its regulation), Moscow, Agri Press, 2007, 267 p.
5. Breev B. D. Stanovlenie rynchnyh otnoshenij i zanjatosti naselenija (Development of market relationships and population employment), Obshhestvo i jekonomika, 1995, No. 7-8, P. 163.
6. Zaslavskij I. E. Trud, zanjatost', bezrabotica (Labour, employment, unemployment), Departament truda i zanjatosti pravitel'stva Moskvy, Moscow, 1992, 158 p.

7. Kotljар А.Е. Vozmozhnosti minimizacii bezraboticy v Rossii (Possibilities of unemployment minimization in Russia), Chelovek i trud, 2001, No. 9, pp. 42–44.
8. Ostapenko Ju. M. Jekonomika truda (Labour economics), uchebn. posob., Moscow, INFRA-M, 2007, 272 p.
9. Rudenko G. G. Murtozaev B. Ch. Formirovanie rynkov truda (Formation of labour markets), uchebn. posob. pod red. Ju. G. Odegova, Moscow, 2004, 232 p.
10. Statisticheskij ezhegodnik Permskogo kraja. 2015. Statisticheskij sbornik (Statistical collection), Territorial'nyj organ Fede-ral'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Permskomu kraju (Perm'stat), Perm, 2015, 187 p.
11. Sorokina N.Ju. Nefedov Ju.D. Faktory, vlijajushhie na zanjatost' trudovyh resursov regiona (Factors influencing labour resources employment in the region), «Izvestija Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Jekonomicheskie i juridicheskie nauki», 2008, No. 2, P. 39-46
12. Semin A.N., Sarabskij A.A., Vorob'ev E.S. i dr. Konceptii rynochnoj modeli motivacii truda v razvivajushhejsja jekonomike (Market model concepts of labour motivation in developing economy), Ekaterenburg, Izd-vo Ural, GSHA, 2009, 86 p.

УДК 631.145 : 332

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ЭФФЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ АПК В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Л. Е. Красильникова, канд. экон. наук, доцент,
ФГБОУ ВО Пермская ГСХА,
ул. Петропавловская, 23, г. Пермь, Россия, 614990
E-mail: krasilnikova@pgsha.ru

Аннотация. В настоящей статье предлагается системная концепция эффективного развития АПК в условиях экономической неопределенности, отражающая совокупность авторских взглядов в их целостном восприятии, выработанных в логике осуществленных теоретико-методологических исследований и в процессах обоснования конкретных практических рекомендаций. Поддержание рентабельности агропроизводства в условиях современной экономической нестабильности и неопределенности, распределение выделяемых государством инвестиционных средств и несвязанное финансирование агропроизводителей при локализации агропромышленных территориально-экономических систем (АТЭС) позволяет максимизировать прирост производства импортозамещаемой продукции или конкурентоспособных видов продовольствия, оптимизировать адаптационные механизмы и совершенствовать институциональную среду АПК. Предложенная нами системная концепция основана на принципах локализации АТЭС и доминирования эффекта их внутриотраслевого и межотраслевого взаимодействия над арифметической суммой эффектов автономной деятельности. Выделение АТЭС обуславливается необходимостью решения задач достижения не только эффективного АПК региона, но и обеспечения устойчивой жизнедеятельности сельских тружеников. Содержательная сущность системной концепции эффективного развития АПК в условиях экономической неопределенности основывается на причинно-следственной конфигурации принципов и факторов организационного построения механизмов адаптационно-институционального обеспечения и инструментов, позволяющей максимизировать синергетический эффект на региональном уровне, а также в целом по Российской Федерации. Иными словами, локализация АТЭС заключается в организации агробизнеса, обеспечивающей эволюционный переход к обновленной аграрной политике и совершенствовании институциональной среды, увеличивающей конкурентоспособность каждой бизнес-единицы.

Ключевые слова: экономическая неопределенность, импортозамещение, устойчивое развитие сельских территорий, продовольственная безопасность, агропромышленные территориально-экономические системы, бизнес-единицы, институциональная среда АПК, концепция эффективного развития АПК.

Введение. Применение в современной научной теории и методологии категории «экономическая неопределенность» получило свое распространение в связи с кардинальными изменениями внешних условий и среды, в которых в настоящее время находится наша страна. Цикл стабильности – «удвоения» ВВП сменился периодом, характеризующимся последствиями глобального экономического кризиса 2008 года, вступлением России в ВТО и ЕАС, обострением геополитической ситуации на постсоветском пространстве. В преобладающей степени современные трудности спровоцированы обострившимся конкурентным противостоянием и стремлением политических и экономических кругов развитых стран к ограничению равноправной интеграции России в глобальную рыночную среду.

В условиях экономической неопределенности перед органами управления агропромышленным комплексом стоят задачи совершенствования бизнес-процессов, обеспечивающих конкурентоспособность и устойчивость сельскохозяйственного производства, перерабатывающих и обслуживающих отраслей. В связи с этим повышается значимость выделения концептуальных направлений, обеспечивающих эффективное развитие АПК, которые могут позволить достичь уровня, отвечающего современным реалиям и отраслевым перспективам.

Особенности национального экономического развития и современное состояние агропромышленного комплекса позволяют определить его основополагающую роль и место в обеспечении продовольственной безопасности Российской Федерации, социально-экономическом развитии регионов, жизнеобеспечении сельского населения и сохранении его традиционных укладов. АПК РФ занимает обособленное место среди ключевых комплексов материального производства по своему целевому предназначению, особенностям и цикличности воспроизводственных процессов, построению и организации территориально-экономической и отраслевой структуры.

Исследуя уровни организационно-экономической структуры АПК, необходимо исходить из сформировавшегося понимания органами федерального и регионального управления, научным сообществом важности

концептуального единства стратегических целей и задач государственной политики в аграрном секторе экономики страны.

Необходимость разработки и обоснования теоретико-методологических и практических концептуальных альтернатив эффективного развития АПК, отвечающего задачам политики обеспечения национального продовольственного суверенитета и импортозамещения основных видов сельскохозяйственной продукции и продовольствия, обуславливает задачу достижения конструктивного внутриотраслевого и межотраслевого взаимодействия, а также формирования соответствующей институциональной среды как ключевых факторов, оказывающих влияние на устойчивость аграрной экономики и стабильность жизнедеятельности сельских тружеников.

Общеэкономические законы глобализации и международного разделения труда, интеграции и рыночной конкуренции позволяют сформировать понимание, что результативная адаптация агропромышленного комплекса Российской Федерации не может с одинаковым качеством равномерно осуществляться в различных отраслях АПК и территориях, где реализуется сельскохозяйственное производство. В связи с этим, общая адаптивность АПК страны формируется как из элементов институциональной среды и успешных субъектов агропроизводства, имеющих определенные конкурентные преимущества и потенциалы, включая природно-климатические условия, так и элементов структуры, чья устойчивость в условиях экономической неопределенности не обеспечивается. Исходя из реальности дифференциации значимости отдельных элементов структуры АПК по их ресурсным возможностям и потенциалам формируется проблематика выявления предпосылок эффективного развития единой целостной системы АПК, в которой образуются локальные АТЭС.

Такой подход позволяет концентрировать внимание на определении обеспечительных направлений и мероприятий поддержки, в первую очередь отраслей-лидеров и социально-значимых производств, инновационно-технологическое перевооружение и модернизация которых обеспечит несомненную синергию в устойчивом развитии АПК страны и регионов, повысит эффективность использова-

ния потенциала и имеющихся ресурсов, формирует условия для развития конкурентных процессов.

Реализацию отобранных и обоснованных альтернативных сценариев развития целесообразно осуществлять на основе соответствующей концепции, позволяющей аккумулировать территориальные потенциалы и резервы в достижении эффективности АПК.

Методика. Теоретическую и методологическую основу исследования составила совокупность фундаментальных и методологических знаний, теорий и результатов междисциплинарных и прикладных исследований представителей российской и иностранной научной общественности в области формирования институциональной среды и эффективного развития АПК, размещения производительных сил в агропромышленных территориально-экономических системах, раскрывающих закономерности развития современной аграрной экономики, а также материалы научных конгрессов и конференций [2, 4-13].

В ходе исследования использовались монографический метод и логика научной рефлексии аспектов принципов и подходов, применяемых в практике выработки, апробации и реализации управленческих решений.

Результаты. При построении системной концепции мы основывались на описанных в научной литературе подходах, согласно которым успешность и эффективность реализации стратегических изменений достигается:

- минимизацией числа согласующих этапов и центров выработки управленческих решений;
- конкретизацией вкладов и усилий подсистемных элементов в их концептуальном и творческом единстве на основе централизованного планирования и сочетания директивного и коллегиального управленческого подхода;
- обеспечением наступления прогнозируемых последствий и нивелирования побочных эффектов, умаляющих стратегические цели;
- вариативностью и альтернативностью процессов и этапов, обеспечивающих задаваемую гибкость;
- регламентацией методов регулирования возникающих внутренних противоречий и конфликтов с внешней средой;
- профессионализмом реализаторов и т.д. [3].

Предлагается выделить основные положения концепции, принимаемые как самостоятельные структурные элементы, формирующие соответствующие бизнес-процессы управленческих решений в сфере АПК.

Внедрение в управленческие и воспроизводственные процессы данных положений обеспечит более полную и комплексную оценку системных элементов и синергетический эффект (в трех ключевых направлениях: устойчивое развитие сельских территорий, импортозамещение, обеспечение продовольственной безопасности).

В условиях экономической неопределенности реализация такого концептуального подхода становится в определяющей степени обоснованной необходимостью, нежели последовательностью в следовании каким-либо современным экономическим доктринам. Однако внедрение концептуального подхода в управлении эффективным развитием сложно выстроенных и территориально-пространственных структурах АПК обязывает на практике отслеживать причинно-следственную связь комплекса множества факторов. Сложившиеся бизнес-процессы в современной структуре АПК при внешней нестабильности не способны оптимально обеспечить консолидацию усилий системных элементов, что подтверждается анализом тенденций развития отечественной аграрной экономики. В этих условиях со стороны органов государственного управления на федеральном и региональном уровнях требуются более адаптивные инструменты, нивелирующие риски и неопределенности.

Для муниципальных районных образований и действующих в них органов управления АПК, в свою очередь, встроенных в соответствующие вертикально-иерархические взаимодействия, в современных условиях характерны повышенные риски конъюнктурных рыночных корреляций. Их преодоление требует межмуниципальной консолидации и коллегиальности в выработке совместных решений.

Предложенная нами системная концепция основана на принципах локализации агропромышленных территориально-экономических систем (АТЭС) в определенных границах и доминирования эффекта их внутриотраслевого и межотраслевого взаимодействия над арифметической суммой эффектов автономной деятельности.

Под АТЭС необходимо понимать внутри-региональную территориальную систему, объединяющую сельские территории, которая подвержена эволюции институциональной среды и характеризуется особенностями агро-промышленной деятельности, сформированными исторически сложившемся местным укладом и спецификой воспроизводственных процессов.

Выделение АТЭС обуславливается необходимостью решения задач достижения не только эффективного АПК региона, но и обеспечения устойчивой жизнедеятельности сельских тружеников.

Содержательная сущность системной концепции эффективного развития АПК в условиях экономической неопределенности основывается на причинно-следственной конфигурации принципов и факторов организационного построения механизмов адаптивно-институционального обеспечения и инструментов, позволяющей максимизировать синергетический эффект на региональном уровне, а также в целом по Российской Федерации. Формирование локализованных в пространстве АТЭС заключается в организации агробизнеса, обеспечивающего эволюционный переход к обновленной аграрной политике и совершенствованию институциональной среды, увеличивающей конкурентоспособность каждой бизнес-единицы.

В основу предложенной системной концепции выделения и совершенствования функционирования АТЭС положена логическая последовательность исходных положений.

1. Эффективное развитие формируется комплементарными взаимодействиями непосредственной структуры АПК как объекта управления в условиях изменяющихся факторов экономической неопределенности, а также результативностью и своевременностью достижения базовых параметров, отражающих согласованность в реализации общих целей всех системных субъектов.

Комплементарные взаимодействия проявляются:

- в причинно-следственной конфигурации принципов и факторов эффективного развития, их структурированности и степени оказываемого воздействия на результативность воспроизводственных процессов;

- в стохастической непредсказуемости агрохозяйственной деятельности в современных условиях;

- в доминировании принципов устойчивого развития сельских территорий, задач обеспечения импортозамещения и продовольственной безопасности в интересах местного социума;

- в разграничении полномочий, зон ответственностей и финансовой политики органов государственного и муниципального управления, а также институтов непосредственного самоуправления сельского населения;

- в адаптивном реагировании бизнес-процессов управленческих решений на динамичные изменения внешних условий, эволюцию институциональной среды и др.

Формирование институциональной среды АПК в условиях экономической неопределенности, в свою очередь, представляет собой комплекс постоянно самовоспроизводящихся и эволюционирующих социально-экономических, административно-правовых, экологических и других общественных отношений в экономическом пространстве агро-промышленного комплекса.

2. Определение границ формирующихся АТЭС осуществимо в соответствии с положениями аграрной политики страны и регионов и основывается на зонировании по специфичным зонам ведения сельскохозяйственной деятельности, историческим и естественным предпосылкам размещения производств, имеющимся ресурсам, уровню инфраструктуры.

Образование локальных АТЭС требует использования управленческих решений по адекватной и адаптивной децентрализации АПК, обеспечивающих возможность осуществления необходимых структурных сдвигов в размещении и организации агропроизводства, направленных на активизацию воспроизводственных процессов с учетом территориально-экономических особенностей и специфики в условиях экономической неопределенности.

Выделение АТЭС целесообразно для обеспечения трансформации современной организации управления АПК в сторону формирования адаптивно-гибкой структуры, ориентированной на разрешение вновь образующихся под влиянием различных вызовов и факторов проблем, препятствующих эффек-

тивному развитию агрохозяйственной деятельности региона. Кроме того, инструмент определения границ АТЭС модифицируется в новый метод управления, который позволяет на основе консолидации местного населения, власти и агробизнеса, выстраивания внутриотраслевого и межотраслевого взаимодействия по горизонтальным и вертикальным координатам оптимизировать процессы размещения производительных сил, на более высоком уровне реализовывать конкурентные преимущества и ресурсный потенциал сельских территорий.

3. Особенности локализованной в определенных границах агропромышленной территориально-экономической системы региона формируются:

- ресурсным потенциалом АТЭС, включая природно-климатические факторы, состав почв, трудовые, материальные и другие ресурсы, совокупность которых предоставляет стартовые возможности для эффективного развития агропромышленной деятельности;

- единой институциональной средой, в которой реализуются социально-экономические, экологические и другие процессы и обеспечивается пересечение и согласование ключевых интересов и взаимодействий элементов структуры АПК;

- инвестиционной привлекательностью и интересами участников воспроизводственных процессов данной территории в активизации потенциалов на основе внедрения соответствующих адаптационных механизмов развития.

4. Формирование и функционирование в новом качестве локальных АТЭС позволит за счет компенсационного нивелирования территориальных различий, сформировавшихся под воздействием причинно-следственной конфигурации множества факторов, посредством совершенствования межтерриториального взаимодействия перенаправить воспроизводственные процессы от конкуренции за ресурсы к их консолидации для повышения общесистемной конкурентоспособности и получения синергетического эффекта. Локализация АТЭС в выделенных границах нацелена на относительное выравнивание сельских территорий региона в процессах самоорганизации зонированного пространства на принципах сбалансированного устойчивого развития и исходя из местной специфики.

5. Взаимная интеграция целей и задач органов государственного и муниципального управления, органов межмуниципального управления, агробизнеса и местного социума является неотъемлемым элементом формирования инновационных агропроизводственных структур, повышающих эффективность АПК страны и регионов в условиях экономической неопределенности.

Поддержание рентабельности агропроизводства в условиях современной экономической нестабильности и неопределенности, распределение выделяемых государством инвестиционных средств и несвязанное финансирование агропроизводителей при локализации АТЭС позволяет максимизировать прирост производства импортозамещаемой продукции или конкурентоспособных видов продовольствия, оптимизировать адаптационные механизмы и совершенствовать институциональную среду АПК. В свою очередь, централизованное субсидирование агропроизводства, поддержка предприятий и отраслевых лидеров предоставляет возможность аккумуляции местных ресурсов и потенциалов на разрешение локальных проблем.

6. Выбор концептуальных альтернатив развития АТЭС и их корректировка при смене диспозиции регионального АПК в результате изменений условий экономической неопределенности следует из комплексной оценки достигнутого и ожидаемого уровней эффективности.

Оценка эффективности развития АТЭС позволяет формировать стратегическое видение развития их территорий. Такое видение проявляется в двух сценариях развития.

Первый сценарий – стратегия стагнации или снижения издержек за счет оптимизации размещения производительных сил (при сохранении текущего уровня), социальной и инженерной инфраструктуры, ликвидации нерентабельных производств, изменения в составе населенных пунктов. Высвобожденные ресурсы государственной поддержки позволяют их эффективно задействовать при решении задач развития в других территориях. В соответствии с предложенной шкалой оценки эффективности развития АТЭС данный сценарий реализуется на территориях с депрессивным и проблемным уровнем развития. Такая вариативность повышает гибкость и аль-

тернативность применения управленческих бизнес-процессов.

Второй сценарий – стратегия развития на основе инновационного обеспечения эффективной агропромышленной деятельности, формирования точек роста, концентрации населения в местах проживания с развитой социально-экономической и инженерной инфраструктурой, в зонах транспортной доступности и других факторов, выступающих предпосылками консолидации ресурсного потенциала в воспроизводственных процессах. К таким территориям, по нашей шкале, относятся АТЭС с устойчивым и лидирующим уровнями развития.

7. Организация внутриотраслевого и межотраслевого взаимодействия в эффективном развитии АПК реализуется посредством включения комплексных программ развития АТЭС в стратегические концепции развития сельскохозяйственной деятельности региона, обеспечивая тем самым единство государственной аграрной политики.

Программа эффективного развития АТЭС утверждается коллегиальным органом представителей муниципальных образований, агробизнеса, органов самоуправления сельского населения с учетом структурированных соответствующих целей и задач. Предусматривает в структуре своего содержания дефрагментированные проекты и мероприятия участников агропромышленной деятельности, привязанные к конкретным финансовым источникам и снабженные механизмами реализации, контроллинга и корректировки. В свою очередь, локализованные программы АТЭС образуют новое интегрированное и синергетическое качество АПК на региональном уровне, аккумулированное в соответствующих стратегиях роста, определяющих механизмы укрепления взаимосвязей путем обоснования процессов формирования нововведенческих структурных элементов, введения механизмов стимулирования концептуального единства.

При разработке системной концепции эффективного развития АПК в условиях экономической неопределенности немаловажно выделить значение научной и образовательной инфраструктуры, обеспечивающей воспроизводственные процессы.

К такой инфраструктуре оправданно отнести:

- систему подготовки специалистов и руководителей агропромышленной деятельности, включая менеджеров высшего и среднего звена;

- совокупность реализуемых фундаментальных прикладных научных исследований, особенно в области выработки инновационных направлений, обеспечивающих достижение импортозамещения, продовольственной безопасности и устойчивого развития сельских территорий;

- структуры мониторинга и информационно-консультационного сопровождения агропромышленной деятельности в условиях экономической неопределенности [1].

Выводы. Обобщая полученные результаты исследования, можно констатировать: основная идея системной концепции эффективного развития АПК в условиях экономической неопределенности состоит в том, что объектом управления становятся не только воспроизводственные процессы аграрной экономики, как это было в эпоху плановой экономики и в трансформационный постсоветский период, но и отношения, возникающие при реализации устойчивого развития сельских территорий. Существенным отличием концепции является возрастающая значимость реализации и достижения полного спектра условий нормальной жизнедеятельности местного населения, в том числе посредством создания новых рабочих мест и других мер в ходе достижения импортозамещения и продовольственной безопасности на основе внедрения инновационных технологий производства и управления, формирования соответствующей институциональной среды и стабилизации внутриотраслевых и межотраслевых взаимодействий.

Прогрессивность системной концепции эффективного развития АПК заключается в консолидации всех участников воспроизводственных процессов посредством обеспечения координированного управления всеми аспектами устойчивого развития АТЭС с помощью введения новой структуры – коллегиального межмуниципального органа управления. В современных условиях экономической нестабильности и неопределенности, когда на повестку дня выходят первоочередные задачи обеспечения импортозамещения и продовольственного суверенитета, важно и необходимо учитывать и поддерживать разнообразие

внутриотраслевых и межотраслевых взаимодействий всех бизнес-единиц, их интеграции вокруг предприятий и отраслей-лидеров с последующей генерацией практических результатов в аграрную политику региона и страны.

Таким образом, предложенная концепция формирует видение и перспективы развития, а также подтверждает роль и значение внутриотраслевого и межотраслевого взаимодействия, которое должно обеспечивать баланс социально-экономических, экологических и институциональных целей и направлений деятельности как отдельных бизнес-единиц, так и АПК страны и регионов.

Предложенный нами подход позволяет осуществлять концентрацию ресурсов и по-

тенциалов в лидирующих отраслях аграрной экономики с учетом обоснованных направлений эффективного развития в рамках реализации организационных мероприятий институционального совершенствования, базирующегося на совместном региональном и муниципальном развитии и аккумуляции комплекса социально-экономических, институциональных и экологических эффектов на основе согласования интересов.

Заявленная проблематика неоднозначна и исключительно сложна, что предопределяет поиск принципиально обновленных позиций и междисциплинарных подходов к ее разрешению на основе проведения в последующем дополнительных исследований.

Литература

1. Алтухов А. И. Экономические проблемы развития аграрной сферы России в начальный период ее членства в ВТО // Хлебопродукты. 2014. № 7. С. 4–9.
2. Баландин Д. А., Тарасов Н. М. Современные технологии как необходимый элемент повышения экономической эффективности агропромышленного комплекса Пермского края. Пермь : Изд-во Пермского ЦНТИ, 2011. 118 с.
3. Беспяхотный Г. В., Корнеев, А. Ф., Капитонов, А. А. Концепция государственной системы планирования сельского хозяйства // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2012. №2(11). С. 15–20.
4. Заглядова М. Х., Ионова И. Г. Механизм управления агропромышленным комплексом региона в условиях ВТО // Российское предпринимательство. 2014. № 24. С.87–92.
5. Красильникова Л. Е., Баландин Д. А. Региональный агропродовольственный рынок в условиях всемирной торговой организации и эмбарго // Научное обозрение. 2015. № 15. С. 359–364.
6. Красильникова, Л. Е., Пыткин, А. Н. Основные факторы развития агропромышленного комплекса // *Ars Administrandi*. 2014. Т. 4. С. 42–47.
7. Продовольственная безопасность: угрозы и возможности / А.Н. Сёмин [и др.]. Екатеринбург : Уральское изд-во, 2012. 77 с.
8. Пустуев А. Л., Махова Н.Н., Пустуев А.А., Государственная поддержка сельского хозяйства индустриально-го региона в условиях ВТО с учетом техногенного фактора // Аграрный вестник Урала. 2013. № 8 (114). С. 65–67.
9. Пыткин А. Н., Баландин Д. А. Социально-экономические аспекты функционирования сельских муниципальных образований Пермского края: монография. Екатеринбург : Изд-во ин-та экон. Уральского отд. РАН, 2012. 176 с.
10. Пыткин, А. Н., Баландин, Д. А. Характерные особенности развития регионального агропрома в условиях ВТО // Вестник Пермского университета. Серия: Экономика. 2014. № 2. С. 87–97.
11. Пыткин, А. Н., Баландин, Д. А., Тимошина Е. В. Актуальные проблемы развития сельского хозяйства Пермского края : монография. Екатеринбург: Изд-во ин-та экон. Уральского отд. РАН, 2010. 128 с.
12. Smyth S.J., Phillips P.W.B., William A. Kerr Food security and the evaluation of risk, *Global Food Security*. 2015. Vol. 4 (march). P. 16–23.
13. Hubbard L.J., Carmen Hubbard Food security in the United Kingdom: External supply risks. *Food Policy*. 2013. Vol. 43 (dec.). P. 142–147.

CONCEPTUAL ASPECTS OF EFFECTIVE DEVELOPMENT IN AGRO-INDUSTRY IN CONDITIONS OF ECONOMIC UNCERTAINTY

L. E. Krasilnikova, Cand. Econ.Sci., Associate Professor
Perm State Agricultural Academy
23 Petropavlovskaya St., Perm 614990 Russia
E-mail: krasilnikova@pgsha.ru

ABSTRACT

The paper presents a system conception of effective development for agro-industry in conditions of economic uncertainty reflecting author's points of view developed in the logics of theoretical and methodological investigations and in the processes of justification for certain practical

recommendations. Supporting profitability of agro-industry in conditions of today's economic instability and uncertainty, distribution of assigned by the state investment and bridge financing of agro-producers while allocating agro-industrial territorially-economic systems enables maximizing gain of production of import-substitutive produce or competitive types of food, improving adaptive mechanisms and institution environment of agro-industry. The proposed system conception is based on the principles of allocation of agro-industrial territorially-economic systems and dominance of effect of their in-branch and inter-branch interaction upon arithmetic sum of effects of standalone activities. Allocation of agro-industrial territorially-economic systems is justified by the necessity to solve the tasks to create effective agro-industry of a region and to provide sustainable life activities for rural workers as well. The subject matter of the system conception of effective development of agro-industry in conditions of economic uncertainty is based on cause-and-effect configuration of principles and factors of organizational mechanisms of adaptive-institutional provision and tools that enable maximizing synergetic influence both at the regional level and at the level of the Russian Federation. With other words, allocation of agro-industrial territorially-economic systems refers to organization of agro-business providing evolution transition to renewed agrarian policy and improvement of institutional environment increasing competitiveness of each business unit.

Key words: economic uncertainty, import substitution, sustainable development of rural areas, food safety, agro-industrial territorially-economic systems, business-units, institution environment of agro-industry, conception of effective development of agro-industry.

References

1. Altukhov A. I. Ekonomicheskie problemy razvitiya agrarnoi sfery Rossii v nachal'nyi period ee chlenstva v VTO (Economic problems of development in agrarian sphere of Russia in the beginning of its WTO membership), *Khleboprodukt*, 2014, No. 7, pp. 4–9.
2. Balandin D. A., Tarasov N. M. Sovremennye tekhnologii kak neobkhodimiy element povysheniya ekonomicheskoi effektivnosti agropromyshlennogo kompleksa Permskogo kraia (Modern technologies as necessary element of increase in economic efficiency of agro-industry of Permskii krai), Perm, Izd-vo Permskogo TsNTI, 2011, 118 p.
3. Bepakhotnyi G. V., Korneev, A. F., Kapitonov, A. A. Kontsepsiya gosudarstvennoi sistemy planirovaniya sel'skogo khozyaistva (Conception of state agriculture planning system), *Ekonomika, trud, upravlenie v sel'skom khozyaistve*, 2012, No. 2(11), pp. 15–20.
4. Zaglyadova M. Kh., Ionova I. G. Mekhanizm upravleniya agropromyshlennym kompleksom regiona v usloviyakh VTO (mechanism of management of the region's agro-industry in WTO conditions), *Rossiiskoe predprinimatel'stvo*, 2014, No. 24, pp. 87–92.
5. Krasil'nikova L. E., Balandin D. A. Regional'nyi agropromyshlennyi rynek v usloviyakh vseмирnoi torgovoi organizatsii i embargo (Regional agrarian food market in WTO and embargo conditions), *Nauchnoe obozrenie*, 2015, No. 15, pp. 359–364.
6. Krasil'nikova, L. E., Pytkin, A. N. Osnovnye faktory razvitiya agropromyshlennogo kompleksa (Basic agro-industry development factors), *Ars Administrandi*, 2014, T. 4, pp. 42–47.
7. Prodovol'stvennaya bezopasnost': ugrozy i vozmozhnosti (Food safety: menaces and possibilities), [Tekst] / A.N. Semin E. A. [etc.], Ekaterinburg, Ural'skoe izd-vo, 2012, 77 p.
8. Pustuev A. L., Makhova N.N., Pustuev A.A., Gosudarstvennaya podderzhka sel'skogo khozyaistva industrial'nogo regiona v usloviyakh VTO s uchedom tekhnogenogo faktora (State support for agriculture of industrial region in WTO conditions considering technogenic factor), *Agrarnyi vestnik Urala*, 2013, No. 8 (114), pp. 65–67.
9. Pytkin A. N., Balandin D. A. Sotsial'no-ekonomicheskie aspekty funktsionirovaniya sel'skikh munitsipal'nykh obrazovaniy Permskogo kraia (Social-economic aspects of functioning of rural municipalities in Permskii krai), monografiya, Ekaterinburg, Izd-vo in-ta ekon, Ural'skogo otd, RAN, 2012, 176 p.
10. Pytkin, A. N., Balandin, D. A. Kharakternye osobennosti razvitiya regional'nogo agroproma v usloviyakh VTO (Features of regional agro-industry development in WTO conditions), *Vestnik Permskogo universiteta, Seriya: Ekonomika*, 2014, No. 2, pp. 87–97.
11. Pytkin, A. N., Balandin, D. A., Timoshina E. V. Aktual'nye problemy razvitiya sel'skogo khozyaistva Permskogo kraia (Topical problems of Permskii krai' agriculture development), monografiya, Ekaterinburg, Izd-vo in-ta ekon. Ural'skogo otd. RAN, 2010, 128 p.
12. Smyth S.J., Phillips P.W.B., William A. Kerr Food security and the evaluation of risk, *Global Food Security*, 2015, Vol. 4 (march), P. 16–23.
13. Hubbard L.J., Carmen Hubbard Food security in the United Kingdom: External supply risks. *Food Policy*, 2013, Vol. 43 (dec.), P. 142–147.

УДК 631.15:338.43

СЕЛЬСКИЕ ТЕРРИТОРИИ: ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ И ФИНАНСОВЫЕ УСЛУГИ

Ф. З. Мичурина, д-р геогр. наук, профессор,
ФГБОУ ВО Пермская ГСХА,
ул. Петропавловская 23, г. Пермь, Россия, 614990.
E-mail: ot.economics@pgsha.ru

С. Б. Мичурин, канд. геогр. наук, доцент,
ФГБОУ ВО «Пермский государственный национально исследовательский университет»,
ул. Букирева 15, г. Пермь, Россия, 614990
E-mail: michura2004@rambler.ru

В. И. Щербаков, Западно-Уральский банк ПАО Сбербанк,
ул. Куйбышева, 66/1, г. Пермь, Россия, 614016
E-mail: statskiy@bk.ru

Аннотация. Исследована проблематика инвестиционного обеспечения развития сельских территорий. Показана актуальность и недостаточная изученность влияния инвестиционного фактора. Охарактеризована инвестиционная привлекательность агробизнеса. Увеличение роли инвестиций показано в свете необходимости достижения импортозамещения на основе роста производства продуктов питания отечественными товаропроизводителями. Приведены количественные расчетные аргументы в пользу инвестирования мясного и молочного продуктовых подкомплексов. Представлена оценка политики банков, постепенно занимающих более лояльную позицию по предоставлению кредитов сельскохозяйственным предприятиям. Охарактеризована тенденция роста значения предоставляемых финансовых услуг для стабилизации ситуации не только в аграрном секторе экономики, но и в социальной сфере жизнедеятельности сельских территорий. Приведена альтернатива интересов обслуживающих структур и тех, кто получает финансовую услугу. Показана социальная роль финансового обслуживания и основные подходы к оптимизации имеющейся филиальной сети на основе сохранения стационарных внутренних структурных подразделений банка в пределах сельских населенных пунктов в сочетании с использованием новых альтернативных видов финансового обслуживания для роста устойчивости и развития сельских территорий.

Ключевые слова: сельские территории, инвестирование, аграрная экономика, сельскохозяйственные товаропроизводители, финансовые услуги.

Введение. Городские, сельские и пригородные пространства являются территориальными составляющими любого региона. Сельские пространства в жизненной практике и в исследовании именуют сельской местностью, либо сельскими территориями. Последний термин в большей мере отражает то обстоятельство, что они заселены, освоены, используются, имеют в своем составе населения, локализованное в месте проживания, но распространяющие свое влияние на окружающее пространство, возделывая земельные угодья, используя лесные массивы, природный ландшафт и ископаемые богатства.

Сельские территории имеют настолько большое значение в жизни общества, что исследуются многопланово и подробно. Имеется немало разработок, характеризующих основной вид материального производства – сельское хозяйство в их пределах и экономические проблемы его отраслей. Это проблемы воспроизводства основных фондов [1], информационного обеспечения управления аграрным производством [2], оптимизации используемых факторов производства [3], конкурентоспособности предприятий [4], обеспеченности энергоресурсами [5] и квалифицированными кадрами [6]. Немало исследований о сельских

территориях выполнено и в отношении функционирования их социальной сферы. Интересен экономическое изучение развития аграрных отношений со времени проведения Столыпинской реформы до нашего времени [7]. Достойной внимания исследователей оказалась проблематика устойчивости сельских территорий, отражающая целевую установку на стабильное функционирование и развитие [8]. Данное исследование в определенной мере обобщает итоги весьма немалого числа работ ученых, что отражено приведением в этой публикации 76 наименований библиографических источников.

Одним из вопросов, связывающих экономические аспекты жизнедеятельности сельских территорий с социальными является вопрос размещения населения в пределах регионов. Данный вопрос тесно связан с исследованием систем населенных пунктов – расселением населения, отражающим специфику природной среды, историю заселения, особенности материального производства и других видов осуществляемой деятельности. Сельские территории Урала и Пермского края в этом отношении исследованы довольно разносторонне [9], что служит основанием для новых исследований с использованием выполненного районирования [10]. Выявленные с его помощью территориальные различия дали возможность поиску на их основе нормативов оптимума в степени рассредоточения мест проживания населения [11]. Изменения во взаимоотношениях между государствами стимулировали изучение проблематики импортозамещения как необходимого основания независимости и самодостаточности [12].

Даже этот неполный перечень уже изучаемых вопросов свидетельствует о безусловной многоплановости исследований жизнедеятельности сельских территорий. Одновременно при этом изменения, происходящие в обществе, обуславливают еще большее расширение спектра вопросов, настойчиво требующих изучения. Считаю среди них важными вопросы, связанные с инвестированием в сельскую экономику. Главенствующим видом деятельности является производство продовольствия, поэтому сельское хозяйство как часть всего материального производства в стране и в регионах, является в пределах сельских территорий местом приложения инвестиций.

Целью данного исследования является выявление направлений и способов вложения средств в развитие сельских территорий.

Методика. Методика основывается на методологическом подходе, состоящем в признании инвестиционного фактора развития сельских территорий и рассмотрении его в двух аспектах. Первый связан с вложением и получением средств, второй – с видами и формами финансовых услуг. В ходе исследования инвестиционного фактора развития сельских территорий основным методом, использованным авторами, послужил библиографический с рефлексивным анализом выполненных, опубликованных и полезных в деле изучения инвестиционного процесса разработок.

В части изучения состояния и оптимизации предоставляемых финансовых услуг использованы математические модели, регрессионный анализ и элементы теории ограничений Э. Голдратта [13]. Используемые материалы статистики дополнены сведениями о размещении и функциях внутренних структурных подразделений банка, полученными при экспедиционном исследовании 234 единиц филиальной сети, расположенных в пределах сельских территорий.

Результаты. Инвестирование развития сельских территорий более всего связано с привлечением финансовых средств в аграрную экономику, что прежде всего означает обеспечение ими первичных субъектов экономики – сельскохозяйственных предприятий, осуществляющих производственную деятельность. Они испытывают дефицит финансовых средств для выхода на расширенное воспроизводство и для внедрения технологических инновационных проектов. Собственных средств обычно недостаточно, при этом имеются трудности в получении заемных средств, поскольку проявляется предвзятое отношение банковских структур, не испытывающих доверия к сельскохозяйственным товаропроизводителям и требующих гарантий в обеспеченности кредита, либо поручительство. Высокие процентные ставки выступают еще более существенной проблемой.

Несмотря на наличие таких трудностей, современная тенденция, по свидетельству компетентных источников [14, 15], определяется в сравнении с предшествующим време-

нем как более позитивная, характеризующаяся тем, что процесс функционирования АПК перестает быть высокорисковым бизнесом, а значит, становится более привлекательным для инвестирования. Некоторые предприятия и частные инвесторы заявляют о своих намерениях инвестировать в сельское хозяйство имеющийся у них капитал.

Кроме прямых вложений, все более широко используется такой инструмент инвестирования, как лизинг, являющийся эффективным при купле-продаже скота и на рынке сельскохозяйственной техники. Оптимальным финансовым инструментом выступает набирающий популярность факторинг, допускающий отсутствие дополнительного обеспечения процесса финансирования и пригодный там, где существует отсрочка платежей.

Перспективным становится проектное финансирование, которое предусматривает фактическое отсутствие залоговой базы, когда в залог идет то имущество, которое появится на основе проектного финансирования и которое допускает достаточность 20-30% собственных средств. Пока в меньшей мере используется, но является также перспективным инструментом финансирования, оперирование товарным аграрным свидетельством (сертификат на сельхозпродукцию).

Хорошим признаком улучшения процесса инвестирования в сельские субъекты экономики является то, что финансовые организа-

ции начинают воспринимать многие сельскохозяйственные предприятия в качестве заемщиков с хорошей репутацией. Такая позиция представляет собой дополнительный шанс в решении проблемы импортозамещения продуктами питания для населения с помощью увеличения их выпуска отечественными товаропроизводителями на основе требующих инвестирования инноваций. Современный уровень независимости потребления продовольствия от импорта в Пермском крае требует повышения. В исследовании С.А. Зуева [16] выполнен расчет коэффициента уровня независимости потребления от импорта по основным продуктам питания. Он рассчитан по формуле:

$$K_n = 1 - \frac{P_{\text{ср.ввоз}}}{P_{\text{ср.потр.}}}$$

где K_n – коэффициент уровня независимости потребления продукции от импорта;

$P_{\text{ср.ввоз}}$ – средний за 5 лет объем ввозимой на территорию Пермского края продукции;

$P_{\text{ср.потр.}}$ – средний за 5 лет объем потребленной на территории Пермского края продукции.

Чем ниже значение коэффициента, тем в большей мере проявляется влияние импорта на потребление продукции. Таблица 1 представляет расчет данного коэффициента по основным ее видам.

Таблица 1

Уровень независимости потребления продукции от импорта

Показатель	Виды продукции				
	Зерно	Молоко	Мясо	Картофель	Овощи
Средний объем ввоза продукции, тыс. тонн	525,16	97,46	50,36	0,6	18,9
Средний объем потребления продукции, тыс. тонн	1683,82	646,96	144,22	395,9	359,68
Коэффициент независимости потребления от импорта	0,69	0,85	0,65	1,00	0,95

По данным расчетам, наибольшая зависимость от импорта наблюдается по мясу, на втором месте по зависимости потребления от импорта – по молоку.

Увеличить объем производства возможно с применением технических и технологических инноваций, требующих капиталовложений и, соответственно, активизации инвестиционной деятельности. Как было отмечено выше, финансовые структуры способны инве-

стировать сельское хозяйство предоставлением кредитов, частные инвесторы и предприятия с коллективной собственностью из числа промышленных отраслей производства все чаще готовы подключиться к процессу инвестирования агробизнеса. Это создает предпосылки для изучения вопроса о том, в какие отрасли производства вложение капитала в виде финансовых средств является наиболее экономически целесообразным.

Определенный ответ могут дать приведенные в таблице 1 расчеты коэффициента независимости потребления от импорта, свидетельствующего о целесообразности инвестирования в производство мяса. Однако более точный ответ на данный вопрос может дать комплексный подход к анализу не только факта необходимости потребления определенного объема продовольствия, но и к анализу тех возможностей, которыми располагает аграрное производство в настоящее время.

Обратившись к исследованию С.А.Зуева [16], подробно изучившего вопрос развития продуктовых подкомплексов как объектов инвестирования, находим его разработки, в которых имеется оценка инвестиционной привлекательности производства продуктов питания по совокупности трех потенциалов товаропроизводителей Пермского края: ресурсного, производственного и рыночного. Поэлементный суммарный показатель расчета таких потенциалов приведен в таблице 2.

Таблица 2

Инвестиционная привлекательность подкомплексов АПК

Продуктовые подкомплексы	Оценка использования потенциала			Инвестиционная привлекательность подкомплекса
	ресурсного	производственного	рыночного	
Мясной	0,73	0,28	0,32	1,34
Молочный	0,75	0,29	0,18	1,22
Зерновой	0,60	0,08	0,17	0,85
Овощной	0,55	0,02	0,21	0,78
Картофель	0,29	0,01	0,39	0,69

Опираясь на расчетную аргументацию, оправданно полагать: инвестирование деятельности в сельском хозяйстве Пермского края, связанном с производством и реализацией продукции, наиболее привлекательно, и может иметь положительный экономический результат при осуществлении вложения средств в мясной и молочный продуктовые подкомплексы. Это является весьма важным для инвесторов выводом.

Таким образом, рост инвестиционной привлекательности, благоприятная тенденция по предоставлению заемных средств, улучшение финансового положения многих сельскохозяйственных товаропроизводителей, поставленная задача достижения импортозамещения характеризуют инвестиционный фактор развития сельских территорий как более интенсивно действующий в последние годы в сравнении с предшествующим периодом времени.

Следует далее констатировать, что не только сельскохозяйственное производство как основной вид деятельности нуждается в инвестировании. Развитие социальной сферы также требует больших финансовых вложений. Источником инвестирования в социальную сферу выступают, наряду с государством, предприятия материального производства. В этом процессе задействован сектор экономики, выступающий посредником по предоставлению финансовых

средств. Более того, данный сектор выполняет также роль по осуществлению взаимодействия не только между инвесторами и получающими инвестиции, но и между работодателями и работниками, между представляющими разнообразные коммунальные и иные услуги и теми, кто их получает.

В этой связи инвестиционную практику по предоставлению и получению средств необходимо изучать также, с точки зрения форм и методов самых разнообразных финансовых услуг, как предприятиям – юридическим лицам, так и населению – физическим лицам.

Осуществление финансовых услуг в пределах сельских территорий является весьма непростой задачей в связи с рассредоточенностью мест проживания, многочисленностью населенных пунктов и не редко небольшим их размером.

Финансовое обслуживание обычно осуществляется внутренними структурными подразделениями банка (ВСП), размещенными в населенных пунктах и включенными в отделения (ОСБ) Сбербанка, выполняющими эти функции в пределах сельских территорий. Последних в Пермском крае 14. В таблице 3 они представлены с показом численности населения, зарегистрированных юридических лиц и числом ВСП.

Таблица 3

Обслуживание экономически активных субъектов экономики внутренними структурными подразделениями Западно-Уральского Сбербанка

Наименования отделений Сбербанка в Пермском крае	Численность населения, тыс. чел.	Количество зарегистрированных юридических лиц, ед.	Количество зарегистрированных предпринимателей, ед.	Число внутренних структурных подразделений, ед.
Березниковское	178	3699	4736	22
Верещагинское	85	845	1777	22
Губахинское	116	1149	2947	30
Добрянское	61	1402	1803	11
Коми-Пермяцкое	127	1253	2410	41
Кунгурское	184	2493	4672	53
Лысьвенское	82	1305	2412	11
Нытвенское	82	1028	1991	19
Осинское	72	838	1648	26
Очерское	54	542	1183	23
Соликамское	171	2231	3884	33
Чайковское	109	2225	3226	16
Чернушинское	129	1681	2735	38
Чусовское	99	1124	1880	21
В среднем по отделениям	111	1558	2665	26

Таблица свидетельствует о значительных территориальных различиях, характеризующих масштабы предоставления финансовых услуг в пределах сельских территорий в границах обслуживания ОСБ. Эти масштабы соответствуют наличию большего или меньшего числа экономически активных субъектов. Таковых больше, например, в Кунгурском ОСБ и сравнительно немного в Очерском. Анализ с помощью экспедиционного изучения выявил необходимость сохранения стационарных ВСП для оказания финансовых услуг, все более востребованных в современной жизнедеятельности сельских территорий. Организационная динамика представляет собой один из важных вопросов, касающихся числа и размещения ВСП в пределах протяженных в пространственном отношении сельских территорий. Дилемма экономической целесообразности сохранения небольшого числа ВСП и необходимость выполнения важной социальной задачи – обеспечить все сельское население финансовыми услугами, а значит сохранить значительное их число, – требует своего решения.

В этой связи авторы рассмотрели несколько моделей, позволяющих оценить экономическое состояние филиальной сети (ВСП) и возможности ее адаптации к новой экономической среде. Их целесообразно разделить на 5 групп, отражающих основные подходы к формированию сети ВСП: 1) ана-

логовый подход [17], 2) подход микрорынков [18], 3) подход гравитационного покрытия, 4) подход конкурентного взаимодействия, 5) подход потоков.

Используя анализ характеристик названных моделей создания филиальной сети, авторы сочли целесообразным признать построение новой модели оптимизации банковской сети в сельских пределах, базирующейся на аналоговом подходе. Аргументами такого выбора послужили следующие. Эта модель применима в условиях протяженного пространства и способна включить в анализ несколько групп важных показателей: демографических, социально-экономических и банковских. Проведение регрессионного анализа в рамках аналогового подхода позволило определить значимые переменные, которые необходимо включить в оптимизационную модель. Эта часть нашего исследования выполнена, его результаты с характеристикой значимых переменных отражены в публикации, сданной и принятой к печати в журнал «Географический вестник» под названием «Оптимизация потенциала устойчивости сельских территорий на основе развития элементов социальной инфраструктуры».

Соотношение потребностей клиентов и потенциала развития порождает разнообразие возможностей по предоставлению финансовых услуг населению. Кроме стационарных форм обслуживания клиентов, используется и

альтернативные: передвижной банковский офис, банкомат, интернет-банкинг, компьютер с выходом на сервер банка и «электронное правительство». Предложения альтернативных форм обслуживания сопровождается проведением активной информационно – обучающей компании по обучению населения пользованию интернет-банкингом.

Вывод. Рост инвестиционной привлекательности агробизнеса, необходимость рассматривать импортозамещение как стратегическое направление развития производства продуктов питания, тенденция функционального обогащения сельских территорий с развитием альтернативных видов деятельности, наряду с главенством основной товаропроизводящей функции, изменение политики бан-

ков с внедрением более простой процедуры предоставления кредитов позволяет сделать вывод о том, что инвестиционный фактор не только в потребности, но и в реальном проявлении становится все более действующим, положительно влияющим фактором развития сельских территорий. Повышение потребности в финансовых услугах предприятиям и населению определяет важность оптимизации филиальной сети финансовой структуры, обеспечивающей предоставление таких услуг. На основе исследования избрана аналоговая модель, определяющая степень сохранения внутренних структурных подразделений банка в виде стационарных офисов. Рекомендовано одновременное использование альтернативных видов финансового обслуживания.

Литература

1. Евграфов И. В., Мичурина Ф.З. Перспективы воспроизводства основных фондов сельскохозяйственных предприятий АПК Пермского края : монография. Пермь : Изд-во ФГБОУ ВПО «Пермская ГСХА», 2009. 145 с.
2. Климов Д. В., Мичурина Ф.З. Информационное обеспечение управления аграрным производством: теория и практика : монография. Пермь : ФГБОУ ВО «Пермская ГСХА», 2008. 144 с.
3. Мичурина Ф.З., Теньковская Л.И., Роженцова Е.В. Оптимизация экономических и социальных факторов развития сельских территорий : монография. Пермь : Изд-во ФГБОУ ВО «Пермская ГСХА», 2012. 330 с.
4. Мичурина Ф.З., Швец Н.С., Власенко Ю.В. Определение конкурентоспособности предприятий на основе выявления конкурентного потенциала // сб. науч. труд. (Экономика АПК Предуралья). Пермь : ИПЦ «Прокрость», 2016. С. 144–148.
5. Michurina F. Z., Latischeva A. I. Sustainable Development Problems of Rural Areas: Tariff Policy in Energy Power Supply // Asian Social Science – Canadian Centex of Science And Education. 2014. vol.10. No. 24:
6. Яркова Т. М. Состояние кадрового обеспечения сельского хозяйства России // Пермский аграрный вестник. 2015. №4 (12). С. 103–109.
7. Захарченко Т. Н., Мичурина Ф. З., Роженцова Е. В. Динамика аграрных отношений и перспективы развития сельских территорий Пермского края. Пермь : Пермский ЦНТИ, 2016. 252 с.
8. Мичурина Ф. З., Теньковская Л. И., Мичурин С. Б. Устойчивое развитие сельских территорий : учебное пособие. Пермь : ИПЦ «Прокрость», 2016. 293 с.
9. Мичурина Ф. З. Сельское расселение. Методология и методика регионального анализа. Пермь. 1998. 199 с.
10. Мичурина Ф. З. Районирование сельских территорий по пространственным и структурным показателям расселения // Пермский аграрный вестник. 2013. № 3(3). С. 38–43.
11. Мичурина Ф. З. Определение нормативов оптимума на основе реальных тенденций // Материалы всерос. науч.-практич. конф. (Агротехнологии XXI века). Пермь : Изд-во «Прокрость», 2015. С. 115–122.
12. Захарченко Т. Н., Мичурина Ф. З. Исследование условий импортозамещения: циклический подход к прогнозированию производства продуктов питания // Пермский аграрный вестник. 2015. №4 (12). С. 91–95.
13. Алешина С., Бочорски К. Рецепт доктора Голдротта // Коммерсант. Журнал «Секрет Фирмы». 2005. №19 (106).
14. Проняева Л. И. Воспроизводство основного капитала в организациях АПК: факторы, тенденции и перспективы. URL: <http://regin/mcnip.ru/modules.php?name=News7efile=artikle=8isid=226> (дата обращения: 01.2012)
15. Проблемы функционирования АПК: материалы круглого стола / Е. Газетин [и др.]. INFOLine.2008.
16. Зуев С.А. Экономика и социум регионального АПК: процессы, проблемы, перспективы развития : монография. Пермь. 2005. С. 145-202.
17. Paraskeviv. Evaluating bank branch location and performace: A case study. European Jouzmal of Operational Research. 1995. № 87. С. 389–402.
18. F. Aleskerov, H. Ersel, C. G`undes, A. Minibas and R. Yolalan, Environmental grouping of bank branches and their performances, Yapi Kredi Discussion Paper Series, No. 97–03, Istanbul, Turkey (1997).

RURAL TERRITORIES: INVESTMENT FACTOR OF DEVELOPMENT AND FINANCIAL SERVICES

F. Z. Michurina, Dr.Geo.Sci., Professor
Perm State Agricultural Academy
23 Petropavlovskaya St., Perm 614990 Russia
E-mail: ot.ekonomics@pgsha.ru

S. B. Michurin, Cand. Geo. Sci., Senior Lecturer,
Perm State National Research University,
15 Bukireva St., Perm 614990 Russia
E-mail: michura2004@rambler.ru

V. I. Shcherbakov, Sberbank of Russia,
66/1, Kuibyshev St., Perm 614016 Russia
E-mail: statskiy@bk.ru

ABSTRACT

The problem of investment provision of development of rural territories is researched. The urgency and an insufficient level of scrutiny of influence of the investment factor are shown. Investment appeal of agro-business is characterized. Increase in a role of investments is shown in the light of necessity of achievement of import substitution on the basis of growth of foodstuff production by domestic commodity producers. Quantitative settlement arguments for benefit of investment of meat and dairy grocery sub-complexes are adduced. The estimation of a policy of the banks gradually taking of more loyal position on granting of credits to agricultural enterprises is presented. The tendency of growth of value of given financial services for stabilization of a situation not only in agrarian sector of economy, but also in social sphere of ability to live of rural territories is characterized. The alternative of interests of serving structures and those who receives financial service is resulted. The social role of financial servicing and the basic approaches to optimization of an available filial network on the basis of preserving of stationary internal structural divisions of bank within rural settlements in a combination to use of new alternative kinds of financial servicing for growth of stability and development of rural territories is shown.

Key words: rural territories, investment, agrarian economy, agricultural commodity producers, financial services.

References

1. Evgrafov I. V., Michurina F.Z. Perspektivy vosproizvodstva osnovnykh fondov sel'skokhozyaystvennykh predpriyatii APK Permskogo kraia (Prospect of reproduction of basic funds of agricultural enterprises of agrarian and industrial complex of the Perm krai), monografiya, Perm, Izd-vo FGBOU VPO «Permskaya GSKhA», 2009, 145 p.
2. Klimov D. V., Michurina F.Z. Informatsionnoe obespechenie upravleniya agrarnym proizvodstvom: teoriya i praktika (Information support of management of agrarian production: the theory and practice), monografiya, Perm, FGBOU VO «Permskaya GSKhA», 2008, 144 p.
3. Michurina F.Z., Ten'kovskaya L.I., Rozhentsova E.V. Optimizatsiya ekonomicheskikh i sotsial'nykh faktorov razvitiya sel'skikh territorii (Optimisation of economic and social factors of development of rural territories), monografiya, Perm, Izd-vo FGBOU VO «Permskaya GSKhA», 2012, 330 p.
4. Michurina F.Z., Shvets N.S., Vlasenko Yu.V. Opredelenie konkurentosposobnosti predpriyatii na osnove vyavleniya konkurentnogo potentsiala (Determination of competitiveness of the enterprises on the basis of revealing of competitive potential), sb. nauch. trud. (Ekonomika APK Predural'ya), Perm, «IPTs Prokrost'», 2016, pp. 144–148.
5. Michurina F. Z., Latischeva A. I. Sustainable Development Problems of Rural Areas: Tariff Policy in Energy Power Supply, Asian Social Science – Canadian Centex of Science And Education, 2014, vol. 10, No. 24.
6. Yarkova T. M. Sostoyanie kadrovogo obespecheniya sel'skogo khozyaystva Rossii (Condition of personnel provision of agricultural industry of Rossii), Permskii agrarnyi vestnik, Perm, IPTs «Prokrost'», 2015, No. 4 (12), pp. 103–109.
7. Zakharchenko T. N., Michurina F. Z., Rozhentsova E. V. Dinamika agrarnykh otnoshenii i perspektivy razvitiya sel'skikh territorii Permskogo kraia (Dynamics of agrarian relations and prospect of development of rural territories of the Perm krai), Perm, Permskii TsNTI, 2016, 252 ps.
8. Michurina F. Z., Ten'kovskaya L. I., Michurin S. B. Ustoichivoe razvitie sel'skikh territorii (Sustainable development of rural territories), uchebnoe posobie, Perm, IPTs «Prokrost'», 2016, 293 p.

9. Michurina F. Z. Sel'skoe rasselenie. Metodologiya i metodika regional'nogo analiza (Rural moving. Methodology and a technique of the regional analysis), Perm, 1998, 199 p.
10. Michurina F. Z. Raionirovanie sel'skikh territorii po prostranstvennym i strukturnym pokazatelyam rasseleniya (Rayoning of rural areas on spatial and structural indicators of settlement), Permskii agrarnyi vestnik, Perm, IPTs «Prokrost», 2013, No. 3(3), pp. 38–43.
11. Michurina F. Z. Opredelenie normativov optimuma na osnove real'nykh tendentsii (Determination of specifications of an optimum on the basis of real tendencies), Materialy vseros. nauch.-praktich. konf. (Agrotekhnologii KhKhI veka), Perm, Izd-vo «Prokrost», 2015, pp. 115–122.
12. Zakharchenko T. N., Michurina F. Z. Issledovanie uslovii importozameshcheniya: tsiklicheskiy podkhod k prognozirovaniyu proizvodstva produktov pitaniya (Research on conditions of import substitution: the cyclic approach to forecasting of production of foodstuff), Permskii agrarnyi vestnik, Perm, IPTs «Prokrost», 2015, No.4 (12), pp. 91–95.
13. Aleshina S., Bocherski K. Retsept doktora Goldrotta (Doctor Goldrott's prescription), Kommersant, Zhurnal «Sekret Firmy», 2005, No. 19 (106).
14. Pronyaeva L. I. Vosproizvodstvo osnovnogo kapitala v organizatsiyakh APK: faktory, tendentsii i perspektivy (Reproduction of fixed capital in the agrarian and industrial complex organisations: factors, tendencies and prospects), URL: <http://regin/mcnip.ru/modules.php?name=News7efile=artikle=8isid=226> (data obrashcheniya: 01.2012)
15. Problemy funktsionirovaniya APK (Problems of functioning of agrarian and industrial complex): materialy kruglogo stola, E. Gazetin [etc.], INFOLine.2008.
16. Zuev S.A. Ekonomika i sotsium regional'nogo APK, protsessy, problemy, perspektivy razvitiya, monografiya (Economy and society of regional agrarian and industrial complex: processes, problems, development prospects), Perm, 2005, pp. 145-202.
17. Paraskeviv. Evaluating bank branch location and performauce: A case study, European Jouzmal of Operational Research, 1995, No. 87, pp. 389–402.
18. F. Aleskerov, H. Ersel, C. Gunders, A. Minibas and R. Yolalan, Environmental grouping of bank branches and their performances, Yapi Kredi Discussion Paper Series, No. 97–03, Istanbul, Turkey (1997).

УДК 631.145 : 332

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ СЕЛЬСКОЙ ИДЕОЛОГИИ

М. Н. Черникова; А. Г. Светлаков, д-р экон. наук, профессор,
ФГБОУ ВО Пермская ГСХА,
ул. Петропавловская, 23, г. Пермь, Россия, 614990
E-mail: dimandr@hotmail.ru, sag08perm@mail.ru

Аннотация. Главной стратегической целью развития сельских территорий является формирование эффективного и устойчивого агропромышленного производства в условиях неопределенности и вызовов внешней среды. В статье отражены основные понятия, принципы и факторы формирования идеологии сельского жителя. Исследование выполнено с использованием монографического метода и классификационного подхода. Авторами сформировано собственное видение проблемы жизни сельского населения и одновременно предложена идеологическая платформ, на которой будут основываться позитивные для сельского общества сдвиги, с помощью которой удастся сохранить приверженность селян привычному месту обитания и труду, связанному с землей. Рассмотрены социально-экономические особенности формирования идеологии сельского населения в различных регионах. Приведен зарубежный опыт института управления территориями аграрной специализации Израиля и Японии. Проведена идея: изучение процессов, происходящих в сельской местности, необходимо для создания такой сельской идеологии, которая станет основой для роста аграрного производства.

Ключевые слова: идеология, аграрная сфера, крестьянские (фермерские) хозяйства, АПК, социально-экономическая ситуация, факторы, принципы, региональная идеология.

Введение. Формирование сельской идеологии основывается на особенностях развития российского государства. Основные факторы, определяющие особенности развития, можно условно обозначить как крестьянский, национальный, геополитический вопросы и вопрос модернизации России, т. е. выбора политического пути.

Крестьянский вопрос – это вопрос о том, как наиболее эффективно соединить земледельца, крестьянина с землей, учитывая пространственные, климатические условия России, традиции и психологию населения страны.

В истории российской государственности все время шел и идет поиск наиболее эффективных форм, ориентированных на ключевые черты хозяйственного уклада. Индивидуально-семейное хозяйство, хозяйственно-семейная кооперация и организация земледельческого труда, единоличное хозяйство, фермерство, общинная, общинно-крепостная, колхозно-совхозная хозяйственная деятельность – все эти способы при государственном вмешательстве существовали в жизни российского общества вот уже несколько столетий [1].

Методика. Представленное вниманию читателя исследование выполнено с использованием монографического метода и классификационного подхода в целях глубокого изучения поставленного вопроса, упорядочивающего палитру мнений о ключевом понятии – идеология. Опираясь на уже имеющиеся понятийную основу, авторы сформировали собственное видение появившейся серьезной проблемы, состоящей в деградации сельской среды жизни и одновременно деградации той идеологической платформы, которая способна восстановить представления и позитивные для общества установки сельских жителей, сохранить приверженность привычному месту оби-

тания и специфическому, связанному с землей в качестве средства производства, сельскому труду. Считаем, что формирование сельского уклада жизни, наиболее применимого для благополучного функционирования сельских территорий в качестве полноценной среды жизни и при этом выполняющих функции основных поставщиков продовольствия для всего населения, происходит одновременно с формированием идеологии, во-первых, отражающей такую необходимость, а во-вторых, имеющей под собой прочное основание в виде адекватных производственных отношений. Последние способны совершенствоваться, в свою очередь, на основе, исследования процессов реальностей современной идеологии сельских жителей и тех стимулов, которые могут ускорить образование необходимых обществу внутренних составляющих этой идеологии. В данном тексте сделана попытка обосновать необходимость стимулирования данного процесса за счёт развития крестьянских (фермерских) хозяйств и проведения адекватной аграрной политики.

Важную роль в становлении сельской среды играют правила, нравы, особенности поведения, устои и идеология. Существует довольно большое количество определений идеологии в целом, которые отличаются, в частности, оценкой обозначаемого им феномена (табл.1).

Таблица 1

Определение идеологии в работах различных авторов*

Идеология	Определение	Ключевые слова
К. Маркс [10]	Ложное сознание, выражающее специфические интересы определённого класса, выдающиеся за интересы всего общества	сознание, специфические интересы, класс, общество
К. Мангейм [10]	Искажённое отражение социальной действительности, выражающее интересы определённых групп или классов, стремящихся сохранить существующий порядок вещей; противопоставляется утопии	социальная действительность, интересы, группа, класс, утопия
А.А. Шагин [10]	Классовая составляющая системы управления богатством государства, а также (Философия + Политическая экономия + Социология) × Метод познания	классовая составляющая, управление, метод познания
Ролан Барт [10]	Современный метаязыковой миф, коннотативная система, приписывающая объектам непрямые значения, и социализирующая их	миф, коннотативная система, социализировать.

*Таблица составлена на основе собственных исследований авторов

Результаты. На основании изученных мнений мы сформулировали определение сельской идеологии. Это совокупность систематизированных устоев, отражающих корен-

ные особенности поведения сельских жителей, выражающих и защищающих их интересы и достижение цели.

Идеологию можно определить как логи-

чески связанную систему идей и ценностей, формирующую общезначимую цель общности людей (в нашем случае сельских жителей) для развития среды жизни с учетом экономической, политической, социальной, религиозной и культурной специфики.

Специфика сельской идеологии на протяжении длительного исторического периода была обусловлена особым образом жизни, который исторически характеризовался занятостью населения сельскохозяйственным трудом и промыслами, преобладанием личного сельскохозяйственного производства, сезонностью и особыми условиями труда, быта, досуга, общения людей, открытостью жизни каждой семьи, сохранившимися традициями взаимоотношений. В сельской местности проживало в основном коренное население страны, унаследовавшее традиции и обычаи предшествующих поколений и являющееся носителем исторической памяти [2, 3].

К концу XX века традиционные черты сельского образа жизни начали «размываться». Характеризуя социально-экономическую ситуацию, сложившуюся на селе в это время, ее оценивают крайне неблагоприятной: спад производства в общественном секторе, низкий уровень зарплаты, высокий уровень безработицы, разрушение социально-культурной сферы села, уменьшение социальной и географической мобильности населения, сверхзанятость родителей в личных подсобных хозяйствах, правовая незащищенность сельских жителей и другие неблагоприятные явления [2,3].

Условия жизни сельских жителей до настоящего времени остаются непривлекательными. Отставание села от города по уровню и качеству жизни является тормозом формирования социально-экономических условий устойчивого развития сельских территорий.

В связи с этим необходимо рассматривать социальное развитие сельских территорий как одно из основных приоритетов в развитии АПК. Совершенствование управления социальным развитием сельских территорий как основы роста аграрного производства в современных условиях предполагает, прежде всего, диверсификацию источников занятости и увеличение доходов сельского населения, создание нормальных условий жизни на селе [8].

Факторы, определяющие социальное значение современного крестьянства, сводят в следующие группы:

- первая – это факторы, отражающие наличие, состояние и использование производительных сил (трудовые ресурсы, средства и предметы труда, их качественная и количественная характеристика, соотношение, технология, организация, управление);

- вторая группа – факторы, выражающие производственные отношения (содержание экономического механизма хозяйствования);

- третья группа – факторы, характеризующие специфические условия сельскохозяйственного производства (природно-климатические условия, сезонность производства) [4, 5].

Принципы создания и функционирования крестьянских (фермерских) хозяйств являются одной из составляющих формирования идеологии сельского жителя:

1. Принцип хозяйственной самостоятельности. Он предполагает создание фермерского хозяйства на добровольных началах с правом выбора организационно-правовой формы хозяйствования, вида производимой продукции, рынков сбыта, поставщиков.

2. Принцип личной заинтересованности. Являясь собственником производимой продукции, глава фермерского хозяйства заинтересован в производстве высококачественной востребованной сельскохозяйственной продукции.

3. Принцип рациональности предполагает такое распределение имеющихся ресурсов, при котором достигается наибольший экономический эффект при минимальных издержках.

4. Принцип непосредственного участия предполагает личный труд в производственном процессе каждого члена крестьянского (фермерского) хозяйства.

5. Принцип гибкости. Крестьянские (фермерские) хозяйства быстро приспосабливаются к изменениям на рынке.

6. Принцип полной имущественной ответственности, который заключается в том, что в случае наступления чрезвычайных ситуаций, неурожая либо иных непредвиденных обстоятельств, крестьянское (фермерское) хозяйство отвечает по своим обязательствам всем своим имуществом.

7. Принцип экологичности. Крестьянские (фермерские) хозяйства занимаются производством экологически чистой продукции ввиду использования экологичных технологий возделывания культур. Их деятельность предполагает применение достижений науки по

селекции и генетике, отборного семенного фонда и племенного скота, последних достижений техники.

8. Принцип профессионализма. Для достижения высоких результатов фермеры периодически должны повышать степень профессионализма, обучаясь на курсах повышения квалификации [4, 6].

Природа играет важную роль в жизни сельского жителя. Поскольку территориально она неоднородна, то в разных районах она имеет и разный характер воздействия на хозяйство и жизнь людей.

На наш взгляд, идеология сельского жителя в разных районах имеет свои особенности. Введем такое понятие, как «региональная идеология» – это идеология, действующая на территории региона. Региональная идеология, интегрируя региональное сообщество, определяет направления человеческой активности в регионе, мобилизуя региональное сообщество; должна стимулировать деятельность людей; должна давать представление о месте и роли того или иного региона в РФ [11].

Региональные идеологии субъектов РФ должны строиться, с одной стороны, на основе общенациональной идеологии, а с другой – с учетом региональной специфики. Однако в современной России сложилась следующая ситуация: отсутствие целостной системы общенациональной идеологии привело к такому региональному идеологическому плюрализму, в котором отсутствуют общезначимые идеи и ценности. Поэтому формирование региональных идеологий во многом еще носит стихийный характер или является произвольным [11].

Безусловно, экономика сельского хозяйства зависит не только от производства сельскохозяйственной продукции, но и от степени развития сельской инфраструктуры, от территории региона, наличия достаточного количества рабочих мест вне сферы аграрного производства. Чем выше уровень развития инфраструктуры сельских территорий, благоприятней климат и лучше условия для хозяйственной деятельности, тем более мощный импульс для своего развития получает аграрное производство [7].

При изучении сельского хозяйства зарубежных стран можно увидеть, что становление идеологии берет начало из истории страны и от места расположения. Об этом свидетельствуют опыт не только развития аграрных отношений в России, но и истории в других странах.

В Израиле сельское хозяйство появилось на основе движения идеологического. Считается, что зародилось оно в 1890 году в городе Яффо. На деньги британского филантропа Моше Монтефиоре (один из известнейших британских евреев XIX века, финансист, общественный деятель и филантроп) в старинном городе Яффо был заложен фруктовый сад, в котором стали работать еврейсионисты. Они считали, что еврейский народ должен объединиться и жить на родине — в Эрец-Исраэле (Земле Израильской). И не просто жить в городах на пожертвования зарубежных общин (как это веками делали их соплеменники в Эрец-Исраэле), а трудиться на земле. Именно в таком труде выразится связь народа с когда-то потерянной родиной. Стоит напомнить, что в конце XIX века никакого Израиля еще не было — земли Палестины находились под английским мандатом. Постепенно приезжающие из разных стран евреи скупали в Эрец-Исраэле земли и обрабатывали их, делая пригодными для сельского хозяйства. Это было не просто. Земель, изначально пригодных для земледелия, в стране было не так уж и много, а большую часть занимали либо малярийные болота на севере, либо пустынные равнины на юге. Но поселенцев (среди которых подавляющее большинство составляли городские жители, не имеющие ни малейшего представления о сельском хозяйстве) это не останавливало. Они без устали работали, внедряли передовые для того времени технологии (например, пытались осушить болота, сажая эвкалипты), и постепенно земля «сдалась» и стала приносить урожай.

Можно смело сказать, что успехи сельского хозяйства Израиля связаны с хорошим менеджментом и передовыми технологиями. Из необходимых для любого растения земли, воды и солнца в Израиле вдоволь только последнего. С конца XIX века аграрии в тогда еще Эрец-Исраэле бились над тем, чтобы построить сельское хозяйство, не зависящее от природных и погодных условий, и, можно сказать, что им это удалось. Правда, потом и кровью. При любой возможности членов и руководителей киббуцев посылали учиться в сельскохозяйственные школы Европы, в стране опробовались все передовые методики. Постепенно стали появляться собственные уникальные разработки, которые израильтяне сейчас продают всему миру [9].

Для сельского хозяйства Японии характерно мелкое земледелие. Наиболее типичным

являются крестьянские хозяйства площадью около 1 гектара. Значительная часть посевных площадей дает по два, а в некоторых районах – и по три урожая в год. В отраслевой структуре сельского хозяйства преобладает растениеводство, основной культурой является рис. Около 78% крестьян выращивают только рис. Животноводство развито слабо потому, что японцы потребляют мало мяса и молокопродуктов. Морепродукты являются основной пищей, которую потребляет население [12].

В целом, аграрные идеологии данных стран имеют свои особенности, но основной целью считается привлечение внимания населения аграрных территорий, с учетом региональных устоев и правил, к производству собственной продукции и к достижению продовольственной независимости.

Значительная по численности населения сельская общность России тоже имеет собственную идеологию, которая способна в большей мере отвечать потребностям и целям страны и национальной экономики, способна изменяться и совершенствоваться под влиянием проводимой аграрной политики, нацеленной на развитие как социума, так и экономики в пределах сельских территорий.

Выводы. Таким образом, мы считаем, что на основании изложенного материала можно сделать вывод, что рост аграрного производства в современных условиях без учета идеологии населения сельских территорий не будет иметь ожидаемого и должного успеха. Экономические и социальные условия жизни крестьянина отражаются в его идеологии, в его мировоззрении, в его религиозных представлениях.

Литература

1. Головистикова А. Н., Дмитриев Ю. А. Проблемы теории государства и права : учебник. М. : ЭКСМО, 2005. 649 с.
2. Смирнов А. Н. Сельский социум как адаптивная педагогическая среда // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2009. №1. С. 34–41.
3. Гурьянова М. П. Сельская школа в изменившемся обществе. М. : Изд-во АСОПиР, 2000. 63 с.
4. Зубренкова О. А., Федотова О. И. Классификация крестьянских (фермерских) хозяйств, факторы и условия, определяющие их эффективное функционирование // Вестник НГИЭИ. 2015. №5. С. 38–51.
5. Шляпникова Е. А. Организационно-экономические механизмы повышения эффективности производственной деятельности крестьянских (фермерских) хозяйств : дис. ... канд. экон. наук. Ижевск, 1999. 220 с.
6. Царахова М. В. Организационно-экономический механизм повышения эффективности функционирования и развития крестьянских (фермерских) хозяйств (на материалах Республики Северная Осетия-Алания) : дис. ... канд. экон. наук. Владикавказ, 2014. 178 с.
7. Скидан О. В., Фещенко Н. Н. Идеология государственной поддержки развития сельских территорий // Ни-коновские чтения. 2007. №12. С. 532–534.
8. Калинина Г. В., Белова Н. П. Социальное развитие региона: актуализация интегральных индикаторов качества жизни населения в современных условиях (на примере субрегионального уровня Чувашской Республики). Че-боксары : Руссика, 2006. 356 с.
9. Зимица Л. Б. Сельское хозяйство Израиля: идеология плюс инновации // Бюджет. 2013. №2 (122). С. 66–69.
10. Идеология (Ideology) – это ... [Электронный ресурс] // URL: <http://forexaw.com/TERMs/Society/Ideology/1849...Ideology> (дата обращения: 03.05.2016).
11. Региональные идеологии [Электронный ресурс] // URL: <http://5fan.ru/wievjob.php?id=87974> (дата обращения: 29.04.2016).
12. Сельское хозяйство Японии [Электронный ресурс] // URL: <http://ukrtur.narod.ru/ekon/svit/krainy/japan/silskogosp/silskogos.htm> (дата обращения: 05.05.2016).

THEORETICAL PROVISIONS OF FORMING RURAL IDEOLOGY

M. N. Chernikova, Senior Lecturer;

A. G. Svetlakov, Dr. Econ. Sci., Professor

Perm State Agricultural Academy

23 Petropavlovskaya St., Perm 614990 Russia

E-mail: dimandr@hotmail.ru, sag08perm@mail.ru

ABSTRACT

In today's society there is an objective need to prove the possibility of the formation of the ideology of rural resident. The agrarian sector is the most important resource of subsistence (food production), vital functions (conditions and quality of life in rural areas) and living arrangement (the degree of

development of a territorial habitat). Therefore, the main strategic objective of rural development is to develop efficient and sustainable agricultural production in the conditions of uncertainty and challenges of the environment. The article describes the basic concepts, principles and factors of formation of the ideology of rural resident. On the basis of the works of various scientists and authors formulated own definition of "rural ideology". The social and economic features of the formation of the ideology of the rural population in different regions were considered as well as international experience of the institute of management of agrarian territories Israel and Japan. The main idea of this paper is the study of the processes occurring in the countryside; it is necessary to create rural ideology which will be the basis for the growth of agricultural production.

Key words: ideology, agricultural sector, peasant (farmer) economy, agriculture, socio-economic situation, factors, principles, regional ideology.

References

1. Golovistikova A. N., Dmitriev Yu. A. Problemy teorii gosudarstva i prava (Theory issues of state and law), ucheb-nik, Moscow, EKSMO, 2005, 649 p.
2. Smirnov A. N. Sel'skii sotsium kak adaptivnaya pedagogicheskaya sreda (Rural society as adaptive pedagogical environment), Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I. Lobachevskogo, 2009, No. 1, pp. 34–41.
3. Gur'yanova M. P. Sel'skaya shkola v izmenivshemsya obshchestve (Rural school in changed society), Moscow, Izd-vo ASOPiR, 2000, 63 p.
4. Zubrenkova O. A., Fedotova O. I. Klassifikatsiya krest'yanskikh (farmerskikh) khozyaistv, faktory i usloviya, opredelyayushchie ikh effektivnoe funktsionirovanie (Classification of peasants farms, factors and conditions determining effective functioning), Vestnik NGIEI, 2015, No. 5, pp. 38–51.
5. Shlyapnikova E. A. Organizatsionno-ekonomicheskie mekhanizmy povysheniya effektivnosti proizvodstvennoi deyatel'nosti krest'yanskikh (farmerskikh) khozyaistv (Organization-economic mechanisms of increase in efficiency of production activities of farms), dis. ... kand. ekon. nauk. Izhevsk, 1999, 220 p.
6. Tsarakhova M. V. Organizatsionno-ekonomicheskii mekhanizm povysheniya effektivnosti funktsionirovaniya i razvitiya krest'yanskikh (farmerskikh) khozyaistv (na materialakh Respubliki Severnaya Osetiya-Alaniya) (Organization-economic mechanism of increase in efficiency of functioning and development of farms (on case of Alania – Northern Osetia Republic), dis. ... kand. ekon. nauk, Vladikavkaz, 2014, 178 p.
7. Skidan O. V., Feshchenko N. N. Ideologiya gosudarstvennoi podderzhki razvitiya sel'skikh territorii (Ideology of state support for development of rural areas), Nikonovskie chteniya, 2007, No. 12, pp. 532–534.
8. Kalinina G. V., Belova N. P. Sotsial'noe razvitie regiona: aktualizatsiya integral'nykh indikatorov kachestva zhizni naseleniya v sovremennykh usloviyakh (na primere subregional'nogo urovnya Chuvashskoi Respubliki) (Social development of the region: actualization of integrated population life quality indicators in modern conditions), Cheboksary, Russika, 2006, 356 p.
9. Zimina L. B. Sel'skoe khozyaistvo Izrailya: ideologiya plyus innovatsii (Israel's agriculture: ideology and innovations), Byudzhet, 2013, No. 2 (122), pp. 66–69.
10. Ideologiya – eto ... (Ideology – it is ...). [Elektronnyi resurs] // URL: forexaw.com/TERMs/Society/Ideology/1849...Ideology (data obrashcheniya: 03.05.2016).
11. Regional'nye ideologii (Regional ideologies), [Elektronnyi resurs] // URL: <http://5fan.ru/wievjob.php?id=87974> (data obrashcheniya: 29.04.2016).
12. Sel'skoe khozyaistvo Yaponii (Japan's agriculture), [Elektronnyi resurs] // URL: <http://ukrtur.narod.ru/ekon/svit/krainy/japany/silskogosp/silskegos.htm> (data obrashcheniya: 05.05.2016).

Редакция научно-практического журнала «Пермский аграрный вестник» приглашает к сотрудничеству ученых, аспирантов, специалистов. К публикации принимаются научные статьи по следующим направлениям научных исследований:

- ✓ ботаника и почвоведение;
- ✓ агроинженерия;
- ✓ агрономия и лесное хозяйство;
- ✓ ветеринария и зоотехния;
- ✓ экономика и управление народным хозяйством, бухгалтерский учет.

Статьи публикуются бесплатно. Материалы, оформленные согласно правилам и соответствующие научным направлениям, следует высылать по адресу: 614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, 23, издательско-полиграфический центр «ПрокростЪ» или электронной почтой по адресу pgshavestnik@mail.ru.

Информация о правилах и требованиях к оформлению и публикации статей размещена на сайте журнала «Пермский аграрный вестник» <http://agrovest.psa.ru>.

Технические требования к статьям

Объем статьи должен составлять 5-8 страниц формата А4, ориентация книжная, с полуторным межстрочным интервалом, без форматирования, с выравниванием по ширине, с автоматической расстановкой переносов, без подстрочных ссылок. Гарнитура шрифта – Times New Roman. Размер шрифта основного текста – 14 пт., дополнительного (заголовки таблиц, подписи под рисунками, примечания, литература) – 12 пт. Первая строка абзаца с отступом 1,25 см. Все слова внутри абзаца разделяются только одним пробелом. Перед знаком препинания пробел не ставится, после него – один пробел. Должны различаться тире (–) и дефисы(-).

Таблицы выполняются в редакторе MS Word (не рисунками), нумеруются, если их более одной и располагаются по смыслу текста статьи.

Рисунки, графики и схемы должны быть чёрно-белыми, чёткими, допускается штриховка; все элементы, относящиеся к изображению, должны быть сгруппированы. Подписи под рисунками располагаются вне рисунка (для возможности редактирования).

Формулы записываются в стандартном редакторе формул MS Word: шрифт – Times New Roman; размер обычный – 14 пт.

Все употребляемые автором сокращенные обозначения и аббревиатуры, за исключением общепринятых, должны быть расшифрованы при их первом написании в тексте.

Если в статье присутствуют разделы, их названия должны быть выполнены в стиле «Заголовок».

Контактный телефон:

8-951-936-45-33 Распономарев Иван Леонидович, ответственный секретарь,
(342) 210-35-34 Корепанова Ольга Кузьминична, директор издательско-полиграфического центра.

Уважаемый читатель!

Подписаться

на научно-практический журнал «Пермский аграрный вестник»

можно во всех отделениях РГУП «Почта России».

С условиями подписки можно ознакомиться

в межрегиональной части Каталога российской прессы «Почта России».

Каталожная стоимость подписки на полгода составит 1000 рублей.

Индекс издания, по которому Вы можете найти журнал в каталоге, – 83881.