

**Редакционная коллегия:**

Д. А. Рябов, главный редактор, кандидат сельскохозяйственных наук, профессор (Иваново);  
Н. А. Балакирев, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Москва);  
В. С. Буяров, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Орел);  
А. В. Васин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Самара);  
М. С. Волхонов, доктор технических наук, профессор (Кострома);  
Л. В. Воронова, кандидат экономических наук, профессор (Ярославль);  
И. Л. Воротников, доктор экономических наук, профессор (Саратов);  
Д. О. Дмитриев, кандидат экономических наук, доцент (Иваново);  
А. А. Завалин, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Москва);  
Л. И. Ильин, кандидат экономических наук (Суздаль, Владимирская область);  
А. Ш. Иргашев, доктор ветеринарных наук, профессор (Бишкек, Кыргызстан);  
В. А. Исайчев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАЕН (Ульяновск);  
А. В. Колесников, доктор экономических наук, профессор (Белгород);  
В. В. Комиссаров, ответственный редактор, доктор исторических наук, профессор (Иваново);  
Г. Н. Корнев, доктор экономических наук, профессор (Иваново);  
Е. Н. Крючкова, доктор ветеринарных наук, профессор (Иваново);  
Н. В. Муханов, кандидат технических наук, доцент (Иваново);  
Д. К. Некрасов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Иваново);  
Р. З. Нургазиев, доктор ветеринарных наук, профессор (Бишкек, Кыргызстан);  
И. Я. Пигорев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Курск);  
В. А. Пономарев, доктор биологических наук, профессор (Иваново);  
В. В. Пронин, доктор биологических наук, профессор (Иваново);  
С. А. Родимцев, доктор технических наук, доцент (Орел);  
В. А. Смелик, доктор технических наук, профессор (Санкт-Петербург);  
А. А. Соловьев, ответственный секретарь, доктор исторических наук, профессор (Иваново);  
Н. П. Сударев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Тверь);  
А. Л. Тарасов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент (Иваново);  
В. Е. Торилов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Брянск);  
В. Г. Турков, доктор ветеринарных наук, профессор (Иваново);  
Е. А. Фирсова, доктор экономических наук, профессор (Тверь).

Журнал зарегистрирован федеральной службой по надзору в сфере связи,  
информационных технологий и массовых коммуникаций.  
Свидетельство ПИ № ФС77-49989 от 23 мая 2012 г.

Журнал «Аграрный вестник Верхневолжья» включен ВАК РФ в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (в редакции от 01.01.2019), по следующим научным специальностям и соответствующим им отраслям науки:

**05.00.00 Технические науки:**

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

**06.00.00 Сельскохозяйственные науки:**

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

**06.02.00 Ветеринария и Зоотехния:**

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

# AGRARIAN JOURNAL OF UPPER VOLGA REGION

2019. № 2 (27)

**Constitutor and Publisher: Ivanovo State Agricultural Academy**

## **Editorial Staff:**

D.A. Ryabov, Editor-in-chief, Prof., Cand of Sc., Agriculture (Ivanovo);  
N.A. Balakirev, Academician of the Russian Academy of Sciences, prof, Dr. of Sc., Agriculture (Moscow);  
V.S. Buyarov, Professor, Doctor of Sc., Agriculture (Oryol);  
A.V. Vasin, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, (Samara);  
M.S. Volkhonov, Professor, Doctor of Sc., Engineering (Kostroma);  
L.V. Voronova, Prof., Cand of Sc., Economics (Yaroslavl);  
I.L. Vorotnikov, Professor, Doctor of Sc., Economics (Saratov);  
D.O. Dmitriev, Assoc. Prof., Cand of Sc., Economics (Ivanovo);  
A.A. Zavalin, Academician of the Russian Academy of Sciences, prof, Dr. of Sc., Agriculture (Moscow);  
L.I. Ilyin, Cand of Sc., Economics (Suzdal, Vladimirskaya region)  
A.Sh. Irgashev, Prof., Dr. of Sc., Veterinary (Bishkek, Kyrgyzstan);  
V.A. Isaitchev, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, Academician of Russian Academy of Natural Sciences (Ulyanovsk);  
A.V. Kolesnikov, Prof., Dr. of Sc., Economics (Belgorod)  
V. V. Komissarov, Prof., Dr. of Sc., History, Executive Secretary (Ivanovo);  
G. N. Kornev, Prof., Dr. of Sc., Economics (Ivanovo);  
E.N. Kryuchkova, Prof, Dr. of Sc., Veterinary (Ivanovo);  
N.V. Mukhanov, Assoc. Prof., Cand of Sc., Engineering (Ivanovo);  
D.K. Nekrasov, Prof., Dr. of Sc., Agriculture (Ivanovo);  
R.Z. Nurgaziev, Prof., Dr. of Sc., Veterinary, the Corresponding Member of Kyrgyz National Academy of Science (Bishkek, Kyrgyzstan);  
I.Ya. Pigorev, Professor, Doctor of Sc., Agriculture (Kursk);  
V.A. Ponomarev, Prof., Dr. of Sc., Biology (Ivanovo);  
V.V. Pronin, Prof, Dr. of Sc., Biology (Ivanovo);  
S.A. Rodimtsev, Assoc. prof., Doctor of Sc., Engineering (Oryol);  
V.A. Smelik, Prof., Dr of Sc., Engineering (Saint-Petersburg)  
A.A. Solov'yev, Prof., Cand. of Sc., History, Executive Secretary (Ivanovo);  
N.P. Sudarev, Prof., Dr. of Sc., Agriculture (Tver);  
A.L. Tarasov, Assoc. Prof., Cand. Of Sc., Agriculture (Ivanovo);  
V.E. Torikov, Professor, Doctor of Sc., Agriculture (Bryansk);  
V.G. Turkov, Prof, Dr. of Sc., Veterinary (Ivanovo);  
E.A. Firsova, Professor, Doctor of Sc., Economics (Tver).

Technical Editor: M.S. Sokolova.

Corrector: N.F. Skokan.

Translator: A.I. Kolesnikova.

Format 60x84 1/8 Circulation: 500 Order № 2476

Certificate of media outlet registration PI № FS77-49989 of 23 May, 2012

**“Agrarian journal of the Upper Volga Region” is peer-reviewed and recommended by the Supreme Attestation Commission of the Russian Federation to publish main results of Doctors and Candidates of Sciences dissertations (issued on 01.01.2019) in the following disciplines and their respective fields of science:**

### **05.00.00 Technical sciences:**

05.20.01 - Technologies and means of agricultural mechanization (technical sciences);

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

### **06.00.00 Agricultural sciences:**

06.01.01 - General agriculture crop (agricultural sciences);

06.01.04 - Agrochemistry (agricultural sciences);

### **06.02.00 Veterinary and Zootechny:**

06.02.01 - Diagnostics of diseases and animal therapy, pathology, oncology and animal morphology (veterinary sciences);

06.02.07 - Breeding, selection and genetics of farm animals (agricultural sciences);

06.02.07 - Special animal husbandry, technology of production of livestock products (agricultural sciences)

# СОДЕРЖАНИЕ

## АГРОНОМИЯ

<b>Зинченко М.К., Зинченко С.И.</b> Оценка ферментативной активности серой лесной почвы АГРОСИСТЕМ.....	5
<b>Попов Ф. А., Козлова Л. М., Носкова Е. Н.</b> Влияние ресурсосберегающих технологий возделывания зерновых культур на продуктивность полевого севооборота.....	12
<b>Сурин Н.А., Герасимов С.А., Ляхова Н.Е.</b> Оценка генотипов ярового ячменя из коллекции ВИР на адаптивность и продуктивность в условиях Восточной Сибири .....	16
<b>Логинев Ю. П., Филисюк Г. Н., Казак А. А.</b> Влияние капсулированной мочевины на урожайность и качество клубней раннеспелых сортов картофеля в северной лесостепи Тюменской области.....	23
<b>Плотникова Т. В., Саломатин В.А., Егорова Е.В.</b> К вопросу об использовании отходов табачной промышленности в повышении плодородия почв.....	31
<b>Ториков В.Е., Мельникова О.В., Мамеев В.В., Осипов А.А.</b> Влияние уровня применения средств химизации на фитосанитарное состояние посевов и урожайность зерна озимой пшеницы в системе плодосменного севооборота.....	38
<b>Поназев В.П., Янышина А.А.</b> Усовершенствованные методы создания обновленных семян льна-долгунца в первичном семеноводстве.....	44
<b>Галкина О. В.</b> Влияние инокуляции семян овса и гороха биопрепаратами при внесении разных доз минеральных удобрений на урожайность и качество зеленой массы.....	50

## ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

<b>Турков В.Г., Пономарев В.А., Клетикова Л.В., Нода И.Б.</b> Вариабельность содержания микроэлементов в печени и мышцах у различных видов фазанов.....	54
<b>Позднякова О.Г., Золотарева П.А., Австриевских А.Н., Позняковский В.М.</b> Технология производства биологически активного растительного комплекса: определение регулируемых параметров, функциональные свойства.....	60
<b>Гостева Е. Р., Улимбашев М. Б.</b> Этологические особенности симментальского скота разной селекции.....	65
<b>Бикматов С. С., Абрампальская О. В., Абылкасымов Д.</b> Результаты выращивания и воспроизводительные качества ремонтного молодняка племенного завода.....	70
<b>Кичеева Т.Г., Глухова Э.Р., Пануев М.С.</b> К вопросу этологии сельскохозяйственной птицы при технологическом стрессе.....	76
<b>Егорашина Е. В., Тамарова Р. В.</b> Молочная продуктивность коров разных пород во взаимосвязи с генотипами по каппа-казеину и бета-лактоглобулину.....	79
<b>Буяров В.С., Головина С.Ю., Буяров А.В.</b> Эффективность современных энергоресурсосберегающих технологий производства мяса бройлеров.....	86

## ИНЖЕНЕРНЫЕ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЕ НАУКИ

<b>Морозов И.В.</b> Исследование погрешности в работе основного регулятора станка СТБ.....	99
<b>Сибирёв А.В., Аксенов А. Г., Емельянов П.А.</b> Обоснование технологических параметров спирального вальца катка-ложеобразователя машины для уборки лука.....	102

## СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

<b>Махотлова М. Ш.</b> Значение землеустройства в сфере экономического регулирования земельных отношений.....	108
<b>Митина Э.А., Ярош О.Б.</b> Конкурентоспособность органической продукции: теоретические воззрения и прикладное значение новый вариант.....	117
<b>Жичкин К. А., Жичкина Л. Н., Баймишева Т. А., Курмаева И. С.</b> Влияние сорта на эффективность страхования урожая с государственной поддержкой.....	122
<b>Рефераты.....</b>	130
<b>Список авторов.....</b>	140



---

# CONTENTS

---

## AGRONOMY

<b>Zinchenko M.K., Zinchenko S. I.</b> ASSESSMENT OF GRAY FOREST SOIL ENZYMATIC ACTIVITY IN AGRICULTURAL SYSTEMS.....	5
<b>Popov F. A., Kozlova L. M., Noskova E. N.</b> INFLUENCE OF RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES OF CEREAL CROPS CULTIVATION ON PRODUCTIVITY OF FODDER FIELD CROP ROTATION.....	12
<b>Surin N.A., Gerasimov S.A., Lyakhova N.E.</b> ASSESSMENT OF GENOTYPES OF YARN BARLEY FROM THE COLLECTION OF VIR FOR ADAPTIVITY AND PRODUCTIVITY UNDER CONDITIONS OF EASTERN SIBERIA.....	16
<b>Loginov Yu. P., Filisyuk G. N., Kazak A. A.</b> INFLUENCE OF ENCAPSULATED UREA ON PRODUCTIVITY AND QUALITY OF EARLY RIPE POTATO TUBERS IN THE NORTHERN FOREST-STEPPE OF TYUMEN REGION.....	23
<b>Plotnikova T.V., Salomatin V.A., Egorova E.V.</b> TO THE QUESTION OF USING INDUSTRIAL TO-BACCO WASTES FOR INCREASING SOIL FERTILITY.....	31
<b>Torikov V.E., Melnikova O.V., Mameev V.V., Osipov A.A.</b> DEPENDENCE OF PHYTOSANITARY CONDITIONS OF CROPS AND GRAIN YIELD OF WINTER WHEAT IN THE CROP ROTATION SYSTEM ON APPLICATION LEVEL OF CHEMICALS.....	38
<b>Ponazhev V.P., Yanyshina A.A.</b> IMPROVED METHODS OF CREATING RENEWED SEEDS OF FLAX IN PRIMARY SEED PRODUCTION.....	44
<b>Galkina O. V.</b> INFLUENCE OF INOCULATION OF OAT AND PEA SEEDS WITH BIOPREPARATIONS WHEN USING MINERAL FERTILIZERS IN DIFFERENT DOSES ON THE YIELD AND QUALITY OF GREEN MASS.....	50

## VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECHNY

<b>Turkov V.G., Ponomarev V.A., Kletikova L.V., Noda I.B.</b> VARIABILITY OF MICROELEMENT CONTENTS IN LIVER AND MUSCLES OF DIFFERENT PHEASANT SPECIES.....	54
<b>Pozdnyakova O.G., Zolotareva P.A., Austrievskikh A.N., Poznyakovsky V.M.</b> TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF BIOLOGICALLY ACTIVE PLANT COMPLEX: DETERMINATION OF REGULATED PARAMETERS, FUNCTIONAL PROPERTIES.....	60
<b>Gosteva E. R., Ulimbashev M. B.</b> ETHOLOGICAL PECULIARITIES OF SIMMENTAL CATTLE OF DIFFERENT SELECTION.....	65
<b>Bikmatov S.S., Abrampalskaya O.V., Abylkasymov D.</b> THE RESULTS OF GROWING AND REPRODUCTIVE QUALITY OF REPAIR YOUNG GROWTH ON THE BREEDING FARM.....	70
<b>Kicheeva T. G., Glukhov R. E., Panuev M. S.</b> TO THE QUESTION OF AGRICULTURAL POULTRY ETHOLOGY AT THE TECHNOLOGICAL STRESS.....	76
<b>Egorashina E. V., Tamarova R.V.</b> DIFFERENT COW BREEDS MILKABILITY DEPENDING ON KAPPA-CASEIN AND BETA-GLOBULIN GENOTYPES.....	79
<b>Buyarov V.S., Golovina S. Yu., Byarov A. V.</b> THE EFFICIENCY OF MODERN ENERGY RESOURCE SAVING TECHNOLOGIES OF BROILER MEAT PRODUCTION.....	86

## ENGINEERING AGROINDUSTRIAL SCIENCE

<b>Morozov I. V.</b> STUDY OF INACCURACY IN THE OPERATION OF THE MAIN CONTROLLER OF STB MACHINE.....	99
<b>Sibiryov A.V., Aksenov A.G., Yemelyanov P.A.</b> SUBSTANTIATION OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF SPIRAL ROLL OF MACHINE ROLLER- BEDFORMER FOR HARVESTING ONIONS.....	102

## СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

<b>Makhotlova M. Sh.</b> VALUE OF LAND MANAGEMENT IN THE SPHERE OF ECONOMIC REGULATION OF LAND RELATIONS.....	108
<b>Mitina E. A., Yarosh O. B.</b> COMPETITIVENESS OF ORGANIC PRODUCTS: THEORETICAL VIEWS AND APPLICATION VALUE.....	117
<b>Zhichkin K.A., Zhichkina L.N., Baimisheva T.A., Kurmaeva I.S.</b> VARIETY INFLUENCE ON THE EFFECTIVENESS OF CROP INSURANCE WITH STATE SUPPORT.....	122
<b>Summaries</b> .....	130
<b>List of authors</b> .....	140



## ОЦЕНКА ФЕРМЕНТАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ АГРОСИСТЕМ

Зинченко М.К., ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ», г. Суздаль;

Зинченко С.И., ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ», г. Суздаль

На серой лесной среднесуглинистой почве Владимирского ополья изучено влияние различных приемов основной обработки и систем удобрения на активность окислительно-восстановительных и гидролитических ферментов: уреазы (цикл азота), инвертазы (цикл углерода), фосфатазы (цикл фосфора), а также каталазы, участвующей в цикле углерода в почве. На опытном участке второй гумусовый горизонт обнаруживался на глубине 20-21 см и имел мощность 19-24 см. Изучались три варианта основной обработки почвы: ежегодная мелкая плоскорезная на 6-8 см; ежегодная глубокая плоскорезная на 20-22 см; ежегодная отвальная вспашка на 20-22 см по нормальному и интенсивному фону применения удобрений. Наиболее ферментативно активным является слой 0-20 см. Не выявлено достоверной разницы в уровне активности ферментов между вариантами основной обработки почвы. Активность ферментов возрастает на вариантах интенсивного фона применения удобрений. В агрогенных почвах ферментативная активность почвы ниже в среднем на 16-22 % по сравнению с почвой залежи. Максимальная отрицательная трансформация активности отмечена у фермента уреазы (до 50 %). Близкий к природным аналогам уровень ферментативной активности сформировался на интенсивном фоне при использовании ежегодной отвальной вспашки – 98,4 %. На этом варианте отмечены показатели активности каталазы и инвертазы (соответственно 105 и 116 %) выше природных аналогов. Активность инвертазы возрастает на интенсивных фонах применения удобрений относительно нормальных. Особенно это проявляется на вариантах обработанных безотвально на глубину 6-8 см и отвально – на 20-22 см. В целом, полученные биохимические показатели характеризуют самую высокую экологическую устойчивость этого варианта в рамках наших исследований.

**Ключевые слова:** обработка почвы, серая лесная почва, окислительно-восстановительные и гидролитические ферменты, фон интенсификации применения удобрений, Владимирское ополье.

**Для цитирования:** Зинченко М.К., Зинченко С.И. Оценка ферментативной активности серой лесной почвы агросистем // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 2 (27). С. 5-11.

**Введение.** Одним из основных критериев оценки плодородия почв, вызываемых антропогенной деятельностью, является биологическое состояние почвы. Для оценки биологического состояния почв в настоящее время используется широкий спектр показателей, что обусловлено многообразием функций почвенной биоты. Для диагностических целей наибольший интерес представляют показатели интенсивности ключевых микробиологических процессов

формирования плодородия почвы, включающие активность почвенных ферментов [1, с. 20-25; 2, с. 88-103]. Ферментативную активность почвы принято рассматривать как совокупность процессов, катализируемых внеклеточными и внутриклеточными ферментами почвенной биоты. Синтез и разложение органического веществ, микробиологические процессы, мобилизация элементов питания растений в почве происходят в результате сложных реакций,

обусловленных содержащимися в ней ферментами. Ферментативная активность зависит от многих факторов: окультуренности почвы, внесения удобрений, мелиоративных средств, обработки почвы, климатических условий. По сравнению с другими показателями, изменения ферментативной активности, вызванные антропогенными факторами, регистрируются на более ранних этапах, что позволяет использовать эти показатели для ранней диагностики нежелательных экологических тенденций [3, с. 25-27, 120-122; 4, с. 128; 5, с. 187-198].

Изучение влияния ресурсосберегающих технологий производства сельскохозяйственной продукции свидетельствует о повышении показателей плодородия серой лесной почвы Владимирского ополья. Применяемые технологии обеспечивают не только защиту почвы от эрозии, но и снижают миграцию питательных веществ за пределы корнеобитаемого слоя, увеличивают количество агрономически ценной структуры, способствуют росту содержания гумуса на фоне снижения энергетических и производственных затрат на производство единицы продукции [6, с. 3-7]. Системы обработки почвы и удобрений серых лесных почв определяют биологическую разнокачественность пахотного слоя, обусловленную его дифференциацией как по биогенности, так и по ферментативной активности [7, с. 98-101.; 8, с. 1319-1323]. Задача состоит в том, чтобы фиксировать изменения, которые происходят в ферментативном комплексе при сельскохозяйственном использовании почв для выяснения роли ферментов в почвенном метаболизме и экологической стабилизации биогеоценозов в целом.

Поэтому исследования в этом направлении представляются перспективными в том отношении, что позволяют получить более полное представление о влиянии основной обработки на ферментативную активность серой лесной почвы и оптимизировать антропогенное воз-

действие на почву в системе адаптивно-ландшафтного земледелия.

**Цель и задачи исследований.** Целью наших исследований было установить влияние различных приемов основной обработки и систем удобрения сельскохозяйственных культур на активность биохимических процессов, связанных с циклами углерода, азота и фосфора в серой лесной среднесуглинистой почве в условиях Владимирского ополья.

В задачи исследований входило:

- определить энзиматическую активность окислительно-восстановительного фермента каталазы;
- активность гидролитических ферментов уреазы и инвертазы;
- общую фосфатазную активность почвы;
- оценить экологическую устойчивость серой лесной почвы по интенсивности биохимических и микробиологических процессов.

**Условия, материалы и методы.** Исследования проводили в длительном стационарном опыте на базе Владимирского НИИСХ, где с 1986 г. проводится полевой эксперимент по оценке эффективности влияния приемов основной обработки серой лесной почвы на параметры почвенного плодородия и урожайность сельскохозяйственных культур.

В период с 2014 по 2016 гг. в звене (ячмень – овес + клевер и тимофеевка - клевер 1 г.) 6-ти полевого зернотравяного севооборота (озимая рожь – яровая пшеница - ячмень – овес + клевер и тимофеевка - клевер 1 г. – клевер 2 г.) изучались три варианта основной обработки почвы: ежегодная мелкая плоскорезная (КПС) на 6-8 см (ЕМПО); ежегодная глубокая плоскорезная (КПГ- 250) на 20-22 см (ЕГПО); ежегодная отвальная вспашка (ПЛН-3-35) на 20-22 см (ЕОВ). В 2016 г. обработки почвы в опыте не проводились, так как возделывались многолетние травы. Исследования проводились на нормальном и интенсивном фоне применения удобрений (табл. 1).

Таблица 1 – Схема внесения удобрений

Фон	Ячмень	Овес + клевер с тимофеевкой	Травы 1-го года
Нормальный	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>40</sub> P <sub>60</sub> K <sub>80</sub>
Интенсивный	N <sub>70</sub> P <sub>55</sub> K <sub>70</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>80</sub> K <sub>120</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>80</sub> K <sub>120</sub>

Объектом исследования стала серая лесная слабооподзоленная среднесуглинистая почва со следующими агрохимическими показателями пахотного слоя: содержание подвижных форм  $P_2O_5$  и  $K_2O$  – 150 и 138 мг/кг почвы соответственно,  $pH_{KCl}$  – 5,8. Содержание гумуса в пахотном горизонте варьировало в пределах 2,67-3,19 %.

Образцы серой лесной почвы на определение активности ферментов отбирались на каждом варианте основной обработки из слоев 0-10, 10-20, 20-30, 30-40 см по трем срокам: май, июль, сентябрь. Образцы почвы природных аналогов отбирали на сопредельном с опытом участке многолетней залежи. Показатели ферментативной активности в профиле серой лесной почвы (на примере траншеи) были определены однократно в 2015 г.

В свежесушенных почвенных образцах определяли активность следующих ферментов: каталазы (метод А.Ш. Галстяна); уреазы (метод Т.Б. Щербаковой), инвертазы (метод И.Н. Ремейко и С.М. Малиновской) и общую фосфатазную активность (метод И.Т. Геллер и К.Е.

Гинзбург) [9, с.180-220].

Экспериментальные данные были обработаны статистически с использованием программы Statistic 6.

**Результаты и их обсуждение.** Профильное распределение ферментов изучали при отборе образцов из траншеи глубиной 2,5 м, расположенной на участке залежи (табл. 2). Активность ферментов закономерно снижалась с глубиной в соответствии с распределением гумуса. Эта зависимость объясняется приуроченностью ферментов к органическому веществу, в котором сосредоточены почти все почвенные ферменты и их субстраты. Концентрация «живой» корневой массы обогащала верхний слой почвы биологически активными экссудатами, стимулирующими развитие микрофлоры и активизирующими ферментативную активность. Поэтому максимальные показатели активности изучаемых ферментов зафиксированы в слое 0-20 см. С глубины 20-30 см наблюдалось резкое снижение (более чем в 2 раза) значений активности ферментов, которое продолжало убывать с глубиной.

**Таблица 2 – Профильное распределение ферментов в серой лесной почве залежи (траншея, 2015г.)**

Глубина, см	Гумус, %	Каталаза, мл $O_2$ /мин. на 1г почвы	Уреаза, мг $NH_4$ /1г почвы	Инвертаза, мг глюкозы на 10г почвы	Фосфатаза, мг $P_2O_5$ /1г почвы
0-10	3,56	2,9	0,17	33,4	0,46
10-20	3,49	2,8	0,13	29,9	0,41
20-30	2,61	1,0	0,06	11,0	0,20
30-40	1,74	0,7	0,04	4,8	0,13
40-50	1,05	0,6	0,01	3,5	0,0
50-60	0,88	1,0	0,0	2,2	0,0
60-70	0,17	1,5	0,0	2,2	0,0
70-80	0,0	2,2	0,0	1,3	0,0
80-90	0,0	2,8	0,0	1,3	0,0
90-100	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0

Изучаемая группа ферментов представлена двумя классами – гидролитическими ферментами (инвертаза, уреазы и фосфатаза) и окислительно-восстановительными (каталаза). Гидролитические ферменты (гидролазы) широко распространены в почвах и играют важную роль в обогащении их подвижными и доступными для растений и микроорганизмов питательными

веществами, разрушая высокомолекулярные органические соединения. Распределение активности ферментов данной группы в метровом профиле серой лесной почвы носит не равнозначный характер. Активность инвертазы наблюдалась по всему профилю, что, в первую очередь, связано с распространением корневой системы растений на эту глубину. Помимо

амилолитической микрофлоры, которая продуцирует ферменты глюкозидгидролазы (инвертазы), они могут продуцироваться корневой системой растений и попадать в почву в виде корневых экссудатов. Активность уреазы и фосфатазы определялась глубиной до 40 см, что ограничивалось содержанием гумуса, богатого органическими соединениями этих элементов.

Каталазная активность наблюдалась по всему профилю серой лесной почвы. Каталаза является ферментом, участвующим в окислительно-восстановительных процессах, которые в том числе лежат в основе синтеза гумусовых веществ. До глубины 50 см отмечено закономерное снижение активности фермента. Возрастание абсолютных показателей с глубины

50-60 см не связано с активизацией окислительно-восстановительных процессов в нижележащих слоях, это так называемая псевдокаталазная активность, осуществляемая неорганическими катализаторами [9, с. 200-220]. В серой лесной почве это обусловлено наличием карбонатов ( $\text{CaCO}_3$ ) в почвенном профиле. Повышение абсолютных показателей выделения кислорода (газометрическое определение активности каталазы) вызвано воздействием перекиси водорода на углекислый кальций.

В аграрных почвах влияние агротехнических факторов на активность ферментов изучалось в слое 0-30 см, так как к этому слою приурочена наибольшая их активность, и приемы основной обработки затрагивают искомую глубину (табл. 3).

**Таблица 3 – Влияние агротехнических факторов на ферментативную активность серой лесной почвы (средние значения за 2014-2016 гг.)**

Вариант	Глубина, см	Каталаза, мл $\text{O}_2/1\text{г}$ почвы в мин.	Уреазы, мг $\text{NH}_4/\text{г}$ почвы за 4 часа	Инвертаза, мг глюкозы, 10г почвы за 40 час.	Фосфатаза, мг $\text{P}_2\text{O}_5/1\text{г}$ почвы за 2 часа
ЕМБО на 6-8см	0-10	<u>*2,1±0,0</u> 2,3±0,17	<u>0,16±0,02</u> 0,18±0,05	<u>42,1±4,41</u> 49,6±6,21	<u>0,94±0,06</u> 0,84±0,11
	0-20	<u>2,0±0,06</u> 2,2±0,17	<u>0,14±0,03</u> 0,16±0,06	<u>36,2±2,83</u> 45,2±1,95	<u>0,84±0,06</u> 0,76±0,13
	0-30	<u>1,8±0,10</u> 2,0±0,10	<u>0,11±0,03</u> 0,14±0,06	<u>31,6±3,88</u> 40,4±1,59	<u>0,73±0,10</u> 0,73±0,12
ЕГБО на 20-22см	0-10	<u>2,0±0,06</u> 2,2±0,29	<u>0,14±0,02</u> 0,16±0,04	<u>44,6±5,14</u> 47,1±5,05	<u>0,89±0,05</u> 0,76±0,13
	0-20	<u>1,8±0,06</u> 2,1±0,25	<u>0,12±0,02</u> 0,15±0,05	<u>37,5±3,59</u> 43,1±3,44	<u>0,75±0,01</u> 0,74±0,12
	0-30	<u>1,5±0,15</u> 1,8±0,31	<u>0,10±0,02</u> 0,13±0,05	<u>29,9±4,77</u> 36,2±5,23	<u>0,61±0,07</u> 0,63±0,13
ЕОВ на 20-22см	0-10	<u>1,9±0,10</u> 2,2±0,26	<u>0,16±0,03</u> 0,19±0,09	<u>42,2±6,84</u> 52,1±7,04	<u>0,81±0,07</u> 0,90±0,06
	0-20	<u>1,8±0,15</u> 2,2±0,20	<u>0,16±0,04</u> 0,18±0,07	<u>35,8±6,40</u> 49,8±6,07	<u>0,73±0,11</u> 0,84±0,08
	0-30	<u>1,6±0,23</u> 2,0±0,21	<u>0,12±0,04</u> 0,16±0,07	<u>29,0±7,52</u> 41,4±3,67	<u>0,59±0,17</u> 0,74±0,09
V, %	0-10	<u>0-5,3</u> 7,5-13,3	<u>9,8-16,5</u> 22,4-50,2	<u>10,5-16,2</u> 10,7-13,5	<u>5,1-8,6</u> 7,1-17,1
	0-20	<u>2,9-8,7</u> 6,7-11,8	<u>12,4-22,5</u> 29,4-41,9	<u>2,3-18,1</u> 4,3-12,2	<u>0,8-15,7</u> 9,7-16,7
	0-30	<u>5,6-14,7</u> 5,0-16,7	<u>22,4-36,3</u> 38,6-46,0	<u>9,1-26,0</u> 3,9-14,4	<u>12,2-27,9</u> 12,3-19,7

\*В числителе нормальный фон применения удобрений; в знаменателе интенсивный.



Самая низкая сезонная вариабельность значений характерна для фермента каталазы. В слое почвы 0-10 и 0-20 см коэффициент вариации не превышал 10 %, а в слое 0-30 см – 17 %. Это свидетельствует о высокой стабилизации окислительно-восстановительных процессов, протекающих в пашне серой лесной почвы при агротехническом воздействии. Самый высокий уровень вариабельности значений выявлен в активности уреазы – до 50 %. Активность этого гидролитического фермента подвержена высокой динамикой по годам, так как уреазы является довольно лабильным ферментом. В почвенных условиях ее реакция подвержена влиянию многих факторов, таких как агротехнические мероприятия, агрофизические свойства почвы, влияние гидротермических условий лет исследования.

Динамика показателей инвертазы и фосфатазы по годам и вариантам в слое 0-20 см не превышала 27 %, то есть характеризовалась сравнительно высокой стабилизацией гидролитических процессов трансформации углеводов растительных остатков и органических фосфатов.

Активность изучаемых ферментов мало различались по вариантам опыта, то есть длительное ежегодное использование различных приемов основной обработки оказало незначительное влияние на формирование ферментативного пула серой лесной почвы. Однако наблюдается устойчивое возрастание показателей активности ферментов на интенсивном фоне применения удобрений по всем приемам основной обработки почвы.

Особенно это выражено в повышении инвертазной активности. На варианте ежегодной отвальной вспашки на глубину 20-22 см во всех слоях активность фермента на интенсивном фоне была достоверно выше, чем на нормальном фоне.

Так как инвертазная активность является показателем интенсивности разложения органического вещества в почве, то это может являться свидетельством активизации процессов формирования предгумусовой фракции из разлагающейся растительной и микробной биомассы на интенсивных фонах.

Оценить степень длительного агротехнического влияния на биологические процессы в агрогенных почвах необходимо с помощью изучения эталонных образцов почвы ненару-

шенных природных биотопов со стабильными биотическими сообществами [10, с. 90-96; 11, с. 52-53].

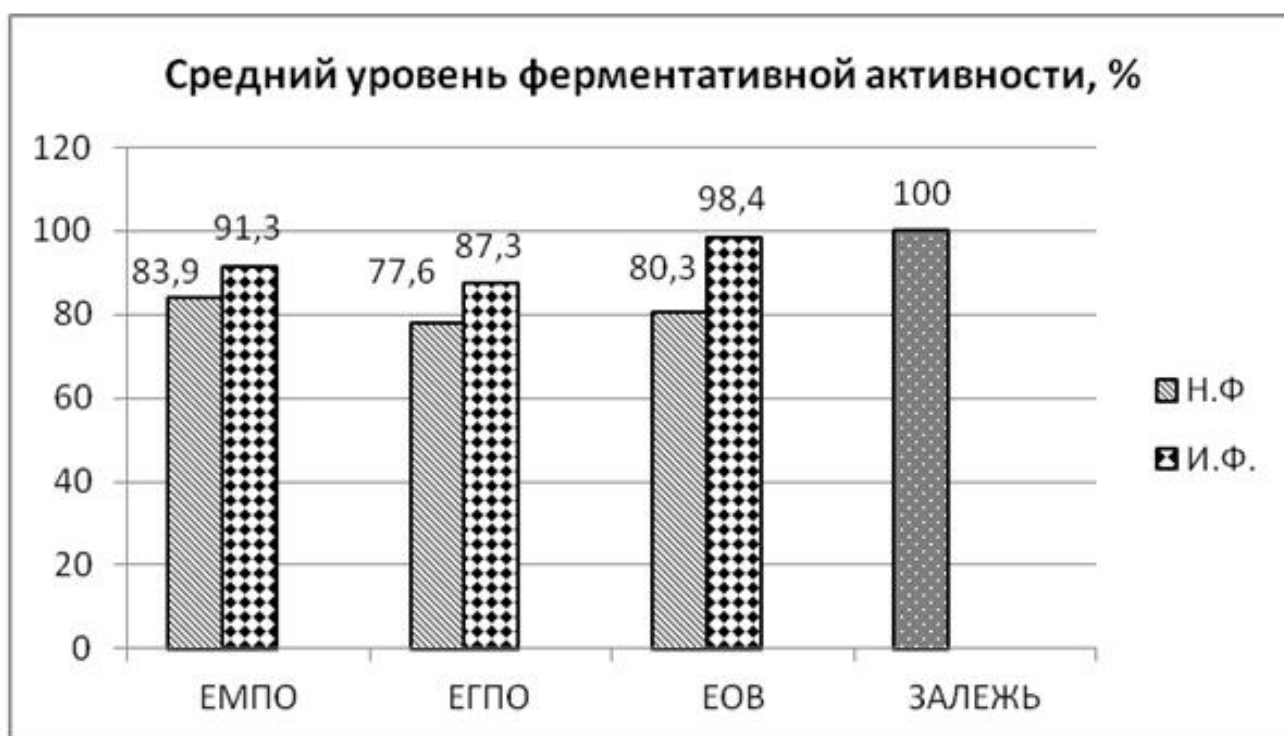
В биологических науках для анализа и сравнения подобных данных нередко используют метод Д.Ж. Ацци [12, с. 123-130], который позволяет выразить изучаемые характеристики в относительных единицах (%) по отношению к контролю.

Чтобы оценить степень дифференциации ферментативного пула в серой лесной слабооподзоленной почве агросистем, мы в качестве контроля использовали аналогичную почвенную разность, расположенную на залежном участке (более 25 лет не используемую в сельскохозяйственном производстве). В расчетный показатель общей ферментативной активности почвы были включены все четыре исследованных энзиматических теста.

Средние показатели активности ферментов залежного участка принимали за 100 %.

Выявлено, что уровень активности ферментов в почве целинного аналога был выше, чем в аграрной почве (рисунок). На вариантах опыта активность ферментов была на 16-22 % ниже, чем в почве природных экосистем.

Особенно эта тенденция проявилась на нормальных фонах с применением удобрений в дозе  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Самое большое снижение наблюдается у фермента уреазы, в зависимости от приема основной обработки оно составляло 33-50 %. Ингибирование активности уреазы в среднем 2 раза относительно природных аналогов отмечено по безотвальным обработкам на нормальном фоне. В силу высокой лабильности фермента это могло быть обусловлено рядом факторов, в первую очередь, увеличением плотности сложения пахотного слоя почвы в отдельные периоды вегетации на вариантах плоскорезных обработок [13, с. 100-120]. На интенсивных фонах активность ферментативных процессов выше относительно залежи у каталазы и инвертазы (104-116 %). Системы обработки почвы и комплекс минеральных удобрений на интенсивном фоне стимулировали активность этих ферментов. Они играют важную роль в формировании предгумусовой фракции из разлагающейся растительной и микробной биомассы и могут способствовать гумусонакоплению.



**Рисунок 1 – Уровень ферментативной активности пашни  
серой лесной почвы в слое 0-20см**

Самым высоким потенциалом ферментативной активности характеризуется вариант, расположенный на интенсивном фоне по ежегодной отвальной вспашке. Средний процент ферментативной активности составляет 98,4 %, что близко к уровню серой лесной почвы залежных участков (100 %). На этом варианте также отмечены максимальные показатели активности каталазы и инвертазы (соответственно 105 и 116 %), а общая фосфатазная активность близка к показателям природных аналогов – 97,7 %. Однако за счет низких значений активности уреазы (75 % относительно залежи) средний процент ферментативной активности на высоком фоне также ниже показателей залежного участка.

**Выводы.** Таким образом, сельскохозяйственное использование снижает ферментативную активность почвы в среднем на 16-22 % по сравнению с почвой залежи. Максимальная трансформация активности отмечена у фермента уреазы. Выявлена закономерность повышения ферментативной активности почвы на интенсивных фонах по сравнению с нормальными по всем приемам основной обработки. Использование в зернопаротравяном севообо-

роте ежегодной отвальной вспашки на интенсивном фоне обеспечивает устойчивое возрастание ферментативной активности каталазы и инвертазы выше залежного участка и в целом формирует самый высокий уровень ферментативной активности – 98,4 %, на уровне природных аналогов. Полученные биохимические показатели характеризуют самую высокую экологическую устойчивость этого варианта в рамках наших исследований.

#### Список используемой литературы

1. Звягинцев Д.Г. Почвы и микроорганизмы. М.: МГУ, 1987.
2. Хазиев Ф.Х., Гулько А.Е. Ферментативная активность почв агроценозов и перспективы ее изучения // Почвоведение. 1991. № 8. С. 88-103.
3. Джанаев З.Г. Агрохимия и биология почв юга России. М.: МГУ, 2008.
4. Вальков В.Ф. Почвенная экология сельскохозяйственных растений. М.: Агропромиздат, 1986.
5. Лапа В.В., Михайловская Н.А., Лимонос М.М., Лопух М.С., Василевская О.В., Погирницкая Т.В. Влияние систем удобрения на ферментативную активность дерново-подзолистой



легкосуглинистой почвы // Почвоведение и агрохимия. 2012. № 2 (49). С.187-198.

6. Гончаров В.М., Зинченко С.И. Некоторые закономерности пространственной агрофизической организации почвенного покрова Владимирского ополья // Земледелие. 2017. № 5. С. 3-7.

7. Зинченко М. К., Зинченко С. И., Борин А. А., Камнева О. П. Ферментативная активность аграрных почв Верхневолжья // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 3. С. 98-101.

8. Зинченко М.К., Зинченко С.И. Ферментативный потенциал агроландшафтов серой лесной почвы Владимирского ополья // Успехи современного естествознания. 2015. № 1. С. 1319-1323.

9. Хазиев Ф.Х. Методы почвенной энзимологии. М.: Наука, 2005.

10. Семиколенных А.А. Каталазная активность почв северной тайги (Архангельская область) // Почвоведение. 2001. № 1. С.90-96.

11. Звягинцев Д.Г. Микробное разнообразие в наземных экосистемах // Микробиология почв и земледелие: тезисы Всероссийской конференции. СПб., 1998. С. 52- 53.

12. Енкина О.В., Коробской Н.Ф. Микробиологические аспекты сохранения плодородия черноземов Кубани. Краснодар, 1999.

13. Зинченко С.И., Зинченко В.И. Развитие земледелия от мотыжного до почвозащитного. М: Транзит-Икс, 2006.

### References

1. Zvyagintsev D.G. Pochvy i mikroorganizmy. M.: MGU, 1987.

2. Khaziev F.Kh., Gulko A.Ye. Fermentativnaya aktivnost pochv agrotsenozov i perspektivy ee izucheniya // Pochvovedenie. 1991. № 8. S. 88-103.

3. Dzhanayev Z.G. Agrokimiya i biologiya pochv yuga Rossii. M.: MGU, 2008.

4. Valkov V.F. Pochvennaya ekologiya selskokhozyaystvennykh rasteniy. M.: Agropromizdat, 1986.

5. Lapa V.V., Mikhaylovskaya N.A., Limonos M.M., Lopukh M.S., Vasilevskaya O.V., Pogiritskaya T.V. Vliyanie sistem udobreniya na fermentativnuyu aktivnost dervo- podzolistoy legkosuglinistoy pochvy // Pochvovedenie i agrokimiya. 2012. № 2 (49). S.187-198.

6. Goncharov V.M., Zinchenko S.I. Nekotorye zakonomernosti prostranstvennoy agrofizicheskoy organizatsii pochvennogo pokrova Vladimirskogo opolya // Zemledelie. 2017. № 5. S. 3-7.

7. Zinchenko M.K., Zinchenko S.I., Borin A.A., Kamneva O.P. Fermentativnaya aktivnost agrarnykh pochv Verkhnevolzhya // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2017. № 3.

8. Zinchenko M.K., Zinchenko S.I. Fermentativnyy potentsial agrolandshaftov seroy lesnoy pochvy Vladimirskogo opolya // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. 2015. № 1. S. 1319-1323.

9. Khaziev F.Kh. Metody pochvennoy enzimologii. M.: Nauka, 2005.

10. Semikolennykh A.A. Katalaznaya aktivnost pochv severnoy taygi (Arkhangelskaya oblast) // Pochvovedenie. 2001. № 1. S. 90-96.

11. Zvyagintsev D.G. Mikrobnoe raznoobrazie v nazemnykh ekosistemakh // Mikrobiologiya pochv i zemledelie: tezisy Vserossiyskoy konferentsii. SPb, 1998. S. 52- 53.

12. Yenkina O.V., Korobskoy N.F. Mikrobiologicheskie aspekty sokhraneniya plodorodiya chernozemov Kubani. Krasnodar, 1999.

13. Zinchenko S.I., Zinchenko V.I. Razvitie zemledeliya ot motyzhnogo do pochvozashchitnogo. M: Tranzit-Iks. 2006.

## ВЛИЯНИЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОЛЕВОГО СЕВООБОРОТА

**Попов Ф. А.**, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого»;

**Козлова Л. А.**, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого»;

**Носкова Е. Н.**, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого»

*В условиях Кировской области на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве в 2011-2017 гг. проведены полевые опыты по выявлению эффективности традиционной и ресурсосберегающей технологии возделывания зерновых культур. В качестве способов основной обработки почвы использовали отвальную вспашку и комбинированную обработку агрегатом КПА-2,2, выполняющим одновременно плоскорезную обработку и дискование для лучшей разделки стерни. В среднем по двум закладкам опыта урожайность по традиционной технологии составила: вико-овсяная смесь – 6,89 т/га сухого вещества (с.в.), озимая рожь – 2,28 т/га, яровая пшеница – 2,60 т/га, горохоовсяная смесь – 8,10 т/га с.в., ячмень – 3,40 т/га, овес – 2,91 т/га. При использовании ресурсосберегающей комбинированной обработки почвы урожайность озимой ржи, яровой пшеницы и овса была в среднем выше, чем по вспашке, и составила 2,47; 2,67; 3,31 т/га соответственно. Урожайность вико- и горохоовсяной смеси, ячменя получена ниже: 6,62, 7,81, 2,94 т/га соответственно. Продуктивность севооборота со вспашкой составила 3,41 тысячи кормовых единиц, коэффициент энергетической эффективности равен 2,75, себестоимость 1 тонны основной продукции получена 2771 рубль, уровень общей рентабельности равен 77,3 %. При замене вспашки ресурсосберегающим способом основной обработки почвы плоскорезной комбинированной обработкой продуктивность севооборота в среднем получена 3,39 тысячи кормовых единиц при коэффициенте энергетической эффективности, равном 2,81, себестоимости основной продукции 2673 рубля за 1 тонну и общей рентабельности производства 80,7 %.*

**Ключевые слова:** ресурсосбережение, комбинированный агрегат, плоскорезная обработка, урожайность, продуктивность, экономическая, энергетическая эффективность.

**Для цитирования:** Попов Ф. А., Козлова Л.А., Носкова Е. Н. Влияние ресурсосберегающих технологий возделывания зерновых культур на продуктивность полевого севооборота // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 2 (27). С. 12-15.

**Введение.** В современном земледелии существует необходимость в перспективных ресурсо- и энергосберегающих технологиях производства сельскохозяйственной продукции, разработанных с учетом конъюнктуры рынка, предоставляемой производителями техники, минеральных удобрений, средств защиты растений и энергоресурсов, учитывающих обеспеченность

конкретного хозяйства, существующих научных достижений и имеющегося опыта [1, с. 16, 2, с. 3, 3, с. 32].

В сложившихся условиях важное значение имеет ведение адаптивно-ландшафтных систем земледелия с подбором рентабельных видов и сортов полевых культур, способных реализовать существующий потенциал местности, про-

изводство продукции по прогрессивным технологиям с максимальным использованием всех факторов [4, с. 13, 5, с. 30, 6, с. 53].

Севооборот с высоким насыщением зерновыми для условий Кировской области включает следующее чередование полевых культур: викоовсяная смесь на зеленый корм – озимая рожь – яровая пшеница – горохоовсяная смесь на зерносенаж – ячмень – овес. Выбор культур определен в первую очередь экономической целесообразностью, чтобы получать максимально возможный доход с единицы площади при обеспечении сохранения почвенного плодородия [7, с. 22].

Целью наших исследований был анализ экономической и энергетической эффективности возделывания зерновых культур в полевом севообороте с разными способами основной обработки почвы.

**Условия, материалы и методы.** Почва опытного участка – дерново-подзолистая среднесуглинистая. Агрохимические показатели почвы:  $pH_{\text{сол.}}$  – 5,0; гидролитическая кислотность – 3,6; сумма поглощенных оснований – 14,3 мг.-экв.; содержание  $P_2O_5$  – 140-180 мг и  $K_2O$  – 150-200 мг на 1 кг почвы (по Кирсанову), гумуса – 1,7 % (по Тюрину).

Опыт заложен в двух закладках. Вспашку проводили плугом ПЛН-3-35, плоскорезную комбинированную обработку – агрегатом КПА-2,2. Данное орудие выполняет одновременно плоскорезную обработку и дискование. Предпосевная обработка почвы – общепринятая в регионе. Сложные минеральные удобрения вносили под все культуры севооборота в дозе N45P45K45. Посев проводили сеялкой СН-16, уборку – комбайном «Сампо-500», с пересчетом на влажность 14 % и чистоту 100 %. Для посева использовали районированные сорта: вика яровая Льговская, овес Сельма, озимая рожь Фаленская 4, яровая пшеница Свеча, ячмень Лель, горох Лучезарный. Площадь деланки 576 м<sup>2</sup>, учетной – 100 м<sup>2</sup>. Энергетическую и экономическую эффективность рассчитывали по методикам [8, с. 4-26, 9, с. 6-13].

**Результаты и их обсуждение.** В среднем по двум закладкам опыта урожайность зерна по традиционной технологии составила: озимая рожь – 2,28 т/га, яровая пшеница – 2,60 т/га, ячмень – 3,40 т/га, овес – 2,91 т/га (табл.). Уро-

жайность сухого вещества вико- и горохоовсяной смеси здесь получена 6,89 и 8,10 т/га. При использовании ресурсосберегающей комбинированной обработки почвы урожайность озимой ржи, яровой пшеницы и овса была в среднем выше, чем по вспашке, и составила 2,47; 2,67; 3,31 т/га соответственно. Урожайность вико- и горохоовсяной смеси, ячменя получена несколько ниже: 6,62, 7,81, 2,94 т/га соответственно.

Исходя из полученных данных по урожайности, суммарная продуктивность севооборота с традиционной обработкой почвы составила 20,48 тыс. кормовых единиц или 3,41 тыс. в среднем. При ресурсосбережении валовый сбор кормовых единиц составил 20,34 тыс. или 3,39 тыс. в среднем по севообороту.

Анализ энергетической эффективности технологий возделывания культур показал, что наименее затратно вводить в севооборот вико- и горохоовсяную смеси, возделываемые на зеленый корм и зерносенаж. Коэффициент энергетической эффективности ( $K_{\text{э}}$ ) здесь был равен 3,40-3,84. Экономия затрат энергии достигалась, в первую очередь, отсутствием затрат на послеуборочную подработку урожая и высокий сбор сухого вещества данных культур. Коэффициент энергетической эффективности возделывания зерновых культур составил от 1,98 у озимой ржи до 2,73 у ячменя.

В среднем по севообороту применение плоскорезной комбинированной обработки почвы выгоднее в энергетическом плане,  $K_{\text{э}}$  здесь равен 2,81 против 2,75 при вспашке.

Анализ экономической эффективности выявил следующие закономерности. При практически одинаково низкой себестоимости основной продукции бобово-злаковых смесей (1292-1530 руб./т) рентабельность производства викоовсяной смеси составила 96,0-99,7 %, горохоовсяной смеси 52,3-54,8 %, что связано, в первую очередь, с более высокой ценой реализации зеленой массы по сравнению с зерносенажом. Из зерновых наиболее выгодно возделывать ячмень: себестоимость 1 т зерна здесь равна 2798-3148 руб. при общей рентабельности производства 90,6-114,4 %. Самая высокая себестоимость у 1 тонны зерна озимой ржи – 3764-4148 руб., и, как следствие, довольно низкая рентабельность производства – 44,6-59,4 %.

**Таблица – Средняя продуктивность полевого севооборота и эффективность различных технологий возделывания зерновых культур (2011-2017 гг.)**

Культура	Урожайность, т/га	Продуктивность, тыс. корм. ед.	Коэффициент энергетической эффективности	Себестоимость 1 т основной продукции, руб.	Рентабельность производства, %
<b>Вспашка</b>					
Вика + овес	6,89	3,24	3,48	1503	99,7
Озимая рожь	2,28	2,69	1,98	4148	44,6
Яровая пшеница	2,60	3,07	2,14	3629	65,6
Горох + овес	8,10	4,46	3,84	1292	54,8
Ячмень	3,40	4,11	2,73	2798	114,4
Овес	2,91	2,91	2,34	3253	84,4
Среднее	-	3,41	2,75	2771	77,3
<b>Комбинированная обработка</b>					
Вика + овес	6,62	3,11	3,40	1530	96,0
Озимая рожь	2,47	2,91	2,33	3764	59,4
Яровая пшеница	2,67	3,15	2,23	3468	72,9
Горох + овес	7,81	4,30	3,76	1313	52,3
Ячмень	2,94	3,56	2,43	3148	90,6
Овес	3,31	3,31	2,68	2816	113,0
Среднее	-	3,39	2,81	2673	80,7

В среднем по севообороту при использовании вспашки почвы себестоимость 1 т основной продукции составляет 2771 руб., общая рентабельность производства 77,3 %. В севообороте с ресурсосберегающей обработкой почвы себестоимость продукции незначительно ниже, 2673 руб./т, общая рентабельность при этом увеличивается до 80,7 %.

Таким образом, усредненные результаты семилетних полевых опытов, проведенных на дерново-подзолистых почвах в условиях Кировской области, свидетельствуют о том, что плоскорезная комбинированная обработка почвы под зерновые культуры обеспечивает практически одинаковую продуктивность севообо-

рота со вспашкой (разница 0,02 тыс. к.ед.). При этом коэффициент энергетической эффективности и уровень рентабельности выше, а себестоимость 1 т основной продукции ниже.

#### **Список используемой литературы**

1. Пыхтин И.Г., Гостев А.В., Нитченко Л.Б., Плотников В.А. Теоретические основы эффективного применения современных ресурсосберегающих технологий возделывания зерновых культур // Земледелие. 2016. № 6. С. 16-19.
2. Бакиров Ф.Г., Петрова Г.В., Долматов А.П., Петров Д.Г. Ресурсосберегающие технологии на черноземах южных Оренбургской области // Достижения науки и техники АПК. 2014. № 5. С. 3-5.

3. Волков А.И., Кириллов Н.А., Григорьева И.В., Соколова Е.А. Влияние ресурсосберегающих технологий возделывания зерновых культур на продуктивность полевого севооборота // Земледелие. 2017. № 5. С. 32-35.

4. Черкасов Г.Н., Пыхтин И.Г., Гостев А.В. Возможность применения нулевых и поверхностных способов основной обработки почвы в различных регионах // Земледелие. 2014. № 5. С. 13-16.

5. Кириллов Н.А., Волков А.И. Минимальная обработка почвы при возделывании зерновых культур в Чувашской Республике // Земледелие. 2008. № 4. С. 30-31.

6. Волков А.И. Ресурсосберегающие технологии возделывания зерновых культур в условиях Волго-Вятского региона // Аграрный вестник Урала. 2009. № 7. С. 53-54.

7. Рекомендации по формированию севооборотов в адаптивно-ландшафтных системах земледелия / под общ. ред. Л.М. Козловой. Киров: ФГБНУ «НИИСХ Северо-Востока», 2015.

8. Методическое пособие по определению энергозатрат при производстве продовольственных ресурсов и кормов для условий Северо-Востока Европейской части РФ. Киров, 1997.

9. Методические указания по расчету экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских работ для условий Северо-Востока европейской части РФ. Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2008.

### References

1. Pykhtin I.G., Gostev A.V., Nitchenko L.B., Plotnikov V.A. Teoreticheskie osnovy effektivnogo primeneniya sovremennykh resursosberegayushchikh tekhnologiy vozdelvaniya zernovykh kultur // Zem-

ledelie. 2016. № 6. S. 16-19.

2. Bakirov F.G., Petrova G.V., Dolmatov A.P., Petrov D.G. Resursosberegayushchie tekhnologii na chernozemakh yuzhnykh Orenburgskoy oblasti // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2014. № 5. S. 3-5.

3. Volkov A.I., Kirillov N.A., Grigoreva I.V., Sokolova Ye.A. Vliyanie resursosberegayushchikh tekhnologiy vozdelvaniya zernovykh kultur na produktivnost polevogo sevooborota // Zemledelie. 2017. № 5. S. 32-35.

4. Cherkasov G.N., Pykhtin I.G., Gostev A.V. Vozmozhnost primeneniya nulevykh i poverkhnostnykh sposobov osnovnoy obrabotki pochvy v razlichnykh regionakh // Zemledelie. 2014. № 5. S. 13-16.

5. Kirillov N.A., Volkov A.I. Minimalnaya obrabotka pochvy pri vozdelvanii zernovykh kultur v Chuvashskoy Respublike // Zemledelie. 2008. № 4. S. 30-31.

6. Volkov A.I. Resursosberegayushchie tekhnologii vozdelvaniya zernovykh kultur v usloviyakh Volgo-Vyatskogo regiona // Agrarnyy vestnik Urala. 2009. № 7. S. 53-54.

7. Rekomendatsii po formirovaniyu sevooborotov v adaptivno-landshaftnykh sistemakh zemledeliya / Pod obshch. red. L.M. Kozlovoy. Киров: FGBNU «NIISKh Severo-Vostoka», 2015.

8. Metodicheskoe posobie po opredeleniyu energozatrat pri proizvodstve prodovolstvennykh resursov i kormov dlya usloviy Severo-Vostoka Yevropeyskoy chasti RF. Киров, 1997.

9. Metodicheskie ukazaniya po raschetu ekonomicheskoy effektivnosti ispolzovaniya v selskom khozyaystve rezultatov nauchno-issledovatel'skikh rabot dlya usloviy Severo-Vostoka evropeyskoy chasti RF. Киров: NIISKh Severo-Vostoka, 2008.



## ОЦЕНКА ГЕНОТИПОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ВИР НА АДАПТИВНОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

Сурин Н.А., Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства;  
Герасимов С.А., Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства;  
Ляхова Н.Е., Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

Проанализированы результаты комплексной оценки 238 образцов мировой коллекции ВИР им. Н.И. Вавилова за 2014-2017 гг. по урожаю и степени его варьирования ( $C_v, \%$ ), стрессоустойчивости ( $U_{max}-U_{min}$ ), экологической стабильности ( $St^2$ ) и пластичности ( $b_i$ ), относительной стабильности генотипов ( $S_{qi}$ ), общей и специфической адаптивной способности ( $OAC_i$ ,  $CAC_i$ ), селекционной ценности генотипов ( $СЦГ_i$ ), коэффициенту адаптации ( $КА$ ). Установлено, что наибольшую зерновую продуктивность сформировали – Codac, Etienne, Diamond, AC Albright (Канада), Vaughn C.I. 11367, Kindred (США), Багрец (Свердловская обл.), Убаган (Челябинская обл.), Талан, Танай (Новосибирская обл.) и Абалак (Красноярский кр., Тюменская обл.). Низкий коэффициент варьирования урожая отмечен у сортов – Koral (США), AC Albright (Канада), Domen (Норвегия), Cirstin (Германия), Асем (Казахстан), Нутанс 302 (Самарская обл.), Зерноградец 770 (Ростовская обл.), Ясный (Ростовская обл.), Новичок (Кировская обл.), Первоцелинник (Оренбургская обл.), Тарский 3 (Омская обл.), Абалак (Красноярский край, Тюменская обл.). К числу сортов с повышенной селекционной ценностью генотипов ( $СЦГ_i$ ) по признаку «масса зерна с  $m^2$ » отнесены – AC Albright (Канада), Cirstin (Германия), Талан (Новосибирская обл.), Тарский 3 (Омская обл.), Абалак (Красноярский край, Тюменская обл.). Высокой отзывчивостью на улучшение условий выращивания характеризуются – Duplex C.I. 2433, Kindred, Heritage, Hazen (США), Loyolla, Jackson, BVP-2D-1, AC Stacey, CDC Mc Gwire (Канада), Sv. 66905, Kinnap (Швеция), Mojar (Норвегия), Bingo Carlsberg (Дания), M 1913/88 (Чехословакия), Olbram (Чехия), Margret (Германия), Феникс, Корона, Козак, Эффект, Симфония, Гармония (Украина), Хаджибей (Белоруссия), Илек 16 (Казахстан), Тонус (Ростовская обл.), Бином (Свердловская обл.), Раушан (Московская обл.), Сибирский авангард (Омская обл.), Колчан (Алтайский край).

**Ключевые слова:** ячмень, коллекция, масса зерна с  $m^2$ , варьирование урожая, экологическая стабильность, стрессоустойчивость, стабильность генотипов, селекционная ценность генотипов, коэффициент адаптации.

**Для цитирования:** Сурин Н.А., Герасимов С.А., Ляхова Н.Е. Оценка генотипов ярового ячменя из коллекции ВИР на адаптивность и продуктивность в условиях Восточной Сибири // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 2 (27). С. 16-22.

**Введение.** Восточная Сибирь относится к зоне рискованного земледелия, где основными неблагоприятными факторами являются засухи, ливневые осадки в сочетании с сильными ветрами. Основные площади посева ячменя в Восточной Сибири сосредоточены в Красноярском крае – свыше 120 тыс. га, или немногим более 12,0 % от

общей площади возделывания зерновых культур. Средняя урожайность этой культуры в регионе составляет 24,0 ц/га, однако по разным зонам края она колеблется от 12,0 до 50,0 ц/га, что связано с большой контрастностью почвенно-климатических условий [1, с. 3-7]. В связи с этим дальнейший рост урожая и его стабильность во



многим зависит от создания новых адаптивных сортов, для чего необходимо наличие разнообразного, хорошо изученного исходного материала по параметрам адаптивности и продуктивности, который необходимо использовать для скрещивания с местными наиболее приспособленными сортами [2, с. 141-144].

**Цель исследований** – провести оценку образцов ярового ячменя коллекции ВИР различного эколого-географического происхождения по параметрам адаптивности и продуктивности в условиях Восточной Сибири.

**Условия, материалы и методы исследований.** Исследования проводили в селекционном севообороте Красноярского НИИСХ, расположенного в Восточной Сибири. Почва опытного участка представлена черноземом обыкновенным маломощным, который характеризуется следующими средними агрохимическими показателями: содержание гумуса (по Тюрину) – 6,00 %, N-NO<sub>3</sub> (с помощью ионометрического экспресс-метода) – 31,3 мг/кг. почвы, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (по Мачигину) – 5,00 мг/100 г почвы, K<sub>2</sub>O (по Мачигину) – 21,9 мг/100 г. почвы, реакция почвенного раствора – нейтральная (рН – 6,2). Предшественник – чистый пар. Площадь делянки – 1,0 м<sup>2</sup>. Повторность 1–4-х кратная. Посевы проведены в оптимальные для культуры сроки – 25-27 мая. Норма высева 550 всхожих зерен на 1 м<sup>2</sup>. Уборку образцов осуществляли по мере их созревания вручную и комбайном Хеге-125С.

Агрометеорологические условия вегетационных периодов в годы исследования были контрастными: 2014 и 2016 гг. – избыточно влажные (ГТК – 2,11, 1,59); 2015 г. – засушливый (0,95); 2017 г. – умеренно влажный (1,47).

В питомнике исходного материала в 2013-2017 гг. проведено изучение и оценка 288 образцов ярового ячменя. По показателям плотности посева, выровненности стеблестоя, продуктивности, устойчивости к полеганию и поражению головневыми заболеваниями выбраковано 50 образцов. В 2013 году проводили рекогносцировочный посев с целью выравнивания посевных качеств и для размножения необходимого количества семян. Для дальнейшего изучения было оставлено 238 образцов коллекции.

Оценку изучаемых образцов осуществляли по таким признакам, как продолжительность вегетационного периода, зерновая продуктив-

ность. В лабораторных условиях исследовали элементы структуры урожая по методике ВИР [3, с. 1-64]. Адаптивную способность образцов оценивали по А.В. Кильчевскому и Л.В. Хотылевой [4, с. 21-38]: St<sup>2</sup> – экологическая стабильность; ОАС<sub>i</sub> – общая адаптивная способность; САС<sub>i</sub> – специфическая адаптивная способность; S<sub>gi</sub> – относительная стабильность генотипа; СЦГ<sub>i</sub> – селекционная ценность генотипа.

Варьирование признака (Cv, %) по Б.А. Доспехову [5, с. 190-192]. Коэффициент регрессии генотипа на среду b<sub>i</sub> определяли по S.A. Eberhart и W.A. Russel [6, с. 36-40], коэффициент адаптации по Г.В. Козубовской с соавторами [7, с. 15-19].

**Результаты исследований.** Развитие элементов структуры урожая является основой формирования зерновой продуктивности. Самое высокое число растений перед уборкой (527 шт/м<sup>2</sup>) в годы изучения сохранил образец – Тарский 3 (Омская обл.). У стандартов Ача и Соболек этот показатель составлял 484 шт/м<sup>2</sup> и 443 шт/м<sup>2</sup> соответственно. По продуктивному стеблестоя (856...1150 шт/м<sup>2</sup>) заслуживали внимания образцы, достоверно превысившие стандарты Ача и Соболек – Моjar (Норвегия), М 1913/88 (Чехословакия), Нутанс 302 (Самарская обл.) и Талан (Новосибирская обл.). По итогам изучения коллекционного материала ячменя продуктивная кустиность варьировала от 1,10 до 2,45 продуктивных стеблей на одно растение. В группу образцов с высокой способностью к продуктивному кущению (1,88...2,45 шт.) вошли из двурядных ячменей – CDC Mc Guire (Канада), Kristaps (Латвия), Нутанс 302 (Самарская обл.), Таловский 9 (Воронежская обл.), Талан (Новосибирская обл.), Саша (Омская обл.), Золотник (совместный сорт учреждений Алтайского края и Новосибирской обл.), превзошедшие по данному показателю сорт Ача на 0,23...0,80 шт., из шестирядных ячменей (продуктивное кущение 1,38...1,43 шт.) достоверно превысили стандарт Соболек на 0,23...0,28 шт. – Leduc, AC Albright (Канада) и Hazen (США). По числу зерен в колосе (22,0...23,5 шт.) достоверно превысили стандарт Ача на 2,2...3,7 шт. – Heritage, Bishop (США), CDC McGuire (Канада), Sv.66905, Kinnan (Швеция), Bingo Carlsberg (Дания), Козак (Украина), Родник 98 (Воронежская обл.), Владимир (Московская обл.), Зерноградец 770 (Ростовская обл.), Степан (Челябинская обл.),

Сибирский авангард (Омская обл.), Салаир (Алтайский край), и лишь небольшое количество шестирядных ячменей имели превосходство по этому показателю (42,5...43,2 шт.) перед стандартом Соболек. К ним отнесены – Jackson, AC Stacey (Канада) и Тарский 3 (Омская обл.). Среднее число зерен в колосе за годы исследований составило у сорта Ача – 19,8 шт. и сорта Соболек – 40,4 шт. Масса 1000 зерен – один из основных составляющих элементов продуктивности. Двурядные ячмени характеризовались более крупным зерном в сравнении с шестирядными. Средняя масса 1000 зерен за все годы исследований составила у стандартных сортов Ача – 44,0 г и Соболек – 35,0 г. По массе 1000 зерен (49,9...56,9 г.) среди двурядных ячменей преимущество имели образцы – Феникс, Гармония (Украина), Ястреб (Самарская обл.), Первоцелинник, Натали (Оренбургская обл.), Багрец и Калита (Свердловская обл.), из шестирядных сортов (масса 1000 зерен 40,9...44,2 г.) выделились – Diamond, Leduc (Канада), Kindred и Hazen (США). Масса зерна с одного растения зависит от продуктивного кущения, числа зерен в колосе и

массы 1000 зерен. Продуктивность одного растения у стандартных сортов Ача составила 1,14 г. и у сорта Соболек 1,28 г. Самую высокую массу зерна с растения (1,48...1,66 г.) сформировали двурядные сорта – Степан (Челябинская обл.), Багрец, Калита (Свердловская обл.), Талан (Новосибирская обл.) и Салаир (Алтайский край), среди шестирядных ячменей (масса зерна с растения 1,69...2,01 г.) – Diamond, Leduc (Канада), Hazen (США), Колчан (Алтайский край) и Казьминский (Хабаровский край).

Интегрированным показателем любого сорта является его урожайность [8, с. 48-50; 9, с. 1-8]. При урожае стандартного сорта Ача – 541 г/м<sup>2</sup> достоверную прибавку сформировали сорта канадской селекции – Codac (597 г/м<sup>2</sup>), Etienne (689 г/м<sup>2</sup>), Diamond (590 г/м<sup>2</sup>), AC Albright (638 г/м<sup>2</sup>), и сорта США – Vaughn C.I. 11367 (593 г/м<sup>2</sup>) и Kindred (640 г/м<sup>2</sup>). Из сортов отечественной селекции по данному показателю заслуживали внимания – Багрец (630 г/м<sup>2</sup>), Убаган (626 г/м<sup>2</sup>), Талан (705 г/м<sup>2</sup>), Танай (625 г/м<sup>2</sup>) и Абалак (601 г/м<sup>2</sup>) (табл. 1).

**Таблица 1 – Высокоурожайные образцы мировой коллекции ячменя ВИР, ср. 2014-2017 гг.**

№ каталога	Образец	Разновидность	Происхождение	Урожайность	
				г/м <sup>2</sup>	Cv, %
<b>30243</b>	<b>Ача – ст-т</b>	<b>nutans</b>	<b>Новосиб. обл.</b>	<b>541</b>	<b>22,4</b>
<b>30245</b>	<b>Соболек – ст-т</b>	<b>rikotense</b>	<b>Краснояр. кр.</b>	<b>470</b>	<b>30,8</b>
30874	Codac	pallidum	Канада	597	37,1
30875	Etienne	rikotense	«-«	689	32,2
29192	Diamond	«-«	«-«	590	27,7
17835	Vaughn C.I. 11367	«-«	США	593	34,4
18048	Kindred	pallidum	«-«	640	43,7
30599	AC Albright	«-«	«-«	638	24,5
30988	Багрец	nutans	Свердловская обл.	630	31,8
46502	Талан	«-«	Новосиб. обл.	705	30,7
-	Танай	«-«	«-«	625	54,2
-	Абалак	«-«	Краснояр. кр., Тюмен.обл.	601	13,5
30776	Убаган	medicum	Челябинская обл.	626	35,9
НСР <sub>05</sub> г/м <sup>2</sup>				<b>48</b>	

Практический интерес представляют сорта, способные обеспечить стабильный урожай за счет сравнительно невысокого коэффициента варьирования (Cv,%) в различные по условиям годы. В этом отношении представляют интерес сорта Koral – 24,7 % (США), AC Albright – 24,5 %

(Канада), Domen – 21,3 % (Норвегия), Cirstin – 17,2 % (Германия), Асем – 24,6 % (Казахстан), Нутанс 302 – 23,5 % (Самарская область), Зерноградец 770 – 24,1 %, Ясный – 24,1 % (Ростовская область), Новичок – 21,0 % (Кировская область), Первоцелинник – 19,6 % (Оренбургская

область), Тарский 3 – 17,1 % (Омская область), Абалак – 13,5 % (Красноярский край, Тюменская область).

По показателю экологической стабильности  $St^2$ , который характеризует относительную стабильность урожайности генотипа [10, с. 100-106], выделены Cirstin – 0,971 (Германия), Тарский 3 – 0,971 (Омская обл.), Абалак – 0,982 (Красноярский край, Тюменская обл.).

Стрессоустойчивость ( $Y_{\max} - Y_{\min}$ ) отражает колебания урожайности по годам, независимо от ее величины. Сравнительно невысокие колебания отмечены у сортов Domen – 215 г/м<sup>2</sup> (Норвегия), Cirstin – 205 г/м<sup>2</sup> (Германия), Зерноградец 770 – 263 г/м<sup>2</sup> (Ростовская обл.), Новичок – 241 г/м<sup>2</sup> (Кировская обл.), Первоцелинник – 227 г/м<sup>2</sup> (Оренбургская обл.), Тарский 3 – 194 г/м<sup>2</sup> (Омская обл.), Абалак – 174 г/м<sup>2</sup> (Красноярский край, Тюменская обл.).

При оценке селекционного материала учитывалась общая адаптивная способность генотипа ( $OAC_i$ ), которая характеризует среднюю величину признака в различных условиях среды и позволяет выделить сорта, обеспечивающие максимальный средний урожай во всей совокупности сред [11, с. 43-47]. По общей адаптивной способности нами выделены образцы: Codac – 149, Etienne – 241, Diamond – 142, AC Albright – 190 (Канада), Vaughn C.I. 1367 – 145, Kindred – 192 (США), Багрец – 182 (Свердловская обл.), Убаган – 178 (Челябинская обл.), Талан – 257, Танай – 177 (Новосибирская обл.), Тарский 3 – 138 (Омская обл.), Абалак – 153 (Красноярский край, Тюменская обл.).

Показатель специфической адаптивной способности ( $SAC_i$ ) отражает способность сорта реагировать и быть устойчивым к неблагоприятным условиям, таким как засуха, болезни и вредители [12, с. 1481-1490]. Нами установлено, что наибольшей величиной специфической адаптивной способности характеризовались Codac – 214, Etienne – 214, Loyolla – 209, Jackson – 237, BVP-2D-1 – 233, CDC Mc Gwire (Канада) – 226, Vaughn C.I. 1367 – 196, Kindred – 274, Heritage – 257, Moore – 219 (США), Goliat – 196, Sjak – 211, Mojar – 237 (Норвегия), Kinnan – 332 (Швеция), Bingo Carlsberg – 374 (Дания), M 1913/88 – 201 (Чехословакия), Olbram – 269 (Чехия), Margret – 222 (Германия), Kristaps – 207 (Латвия), Феникс – 303, Корона – 213,

Эффект – 208, Симфония – 230, Гармония – 256 (Украина), Хаджибей – 296 (Белоруссия), Илек 16 – 308 (Казахстан), Тонус – 232 (Ростовская обл.), Бином – 227 (Свердловская обл.), Щедрый – 202 (Ростовская обл.), Раушан – 223 (Московская обл.), Челябинец 2 – 212, Убаган – 217 (Челябинская обл.), Талан – 209, Танай – 334 (Новосибирская обл.).

Стабильность генотипа ( $Sg_i$ ) показывает способность сорта (генотипа) поддерживать определенный фенотип в различных условиях среды [13, с. 32-35]. По этому показателю выделены Koral – 22,5 % (США), AC Albright – 22,8 % (Канада), Domen – 18,4 % (Норвегия), Cirstin – 13,3 % (Германия), Мыть – 23,4 % (Украина), Асем – 22,3 % (Казахстан), Нутанс 302 – 20,7 % (Самарская обл.), Зерноградец 770 – 21,4% (Ростовская обл.); Новичок – 18,0% (Кировская обл.), Первоцелинник – 16,2 % (Оренбургская обл.), Тарский 3 – 14,0 % (Омская обл.), Ворсинский 2 – 23,8 % (Алтайский край), Абалак – 9,7 % (Красноярский край, Тюменская обл.).

При оценке селекционного материала принималась во внимание его экологическая пластичность ( $b_i$ ). Пластичность – реакция генотипа на изменение условий среды, проявляющаяся в фенотипической изменчивости, а экологическая стабильность – это способность генотипа в результате действия регуляторных механизмов поддерживать определенный фенотип в различных условиях среды. Таким образом, стабильность и пластичность признака определяют две противоположные стороны модификационной изменчивости генотипа, то есть генотип не может быть одновременно и стабильным и пластичным по изучаемому признаку [14, с. 178-190]. Наибольшей отзывчивостью на улучшение условий возделывания в соответствии с коэффициентом регрессии ( $b_i$ ) характеризовались образцы Duplex C.I. 2433 – 1,38, Kindred – 1,84, Heritage – 1,85, Hazen – 1,44 (США), Loyolla – 1,26, Jackson – 1,54, BVP-2D-1 – 1,25, AC Stacey – 1,28, CDC Mc Guire – 1,50 (Канада), Sv. 66905 – 1,98, Kinnan – 2,29 (Швеция), Mojar – 1,53 (Норвегия), Bingo Carlsberg – 2,70 (Дания), M 1913/88 – 1,45 (Чехословакия), Olbram – 1,79 (Чехия), Margret – 1,63 (Германия), Феникс – 2,04, Корона – 1,55, Козак – 1,24, Эффект – 1,52, Симфония – 1,64, Гармония – 1,87 (Украина), Хаджибей – 2,12 (Белоруссия), Илек 16 – 2,20 (Казахстан), Тонус – 1,69 (Ростовская обл.), Бином – 1,26 (Свердлов-

ская обл.), Раушан – 1,48 (Московская обл.), Сибирский авангард – 1,30 (Омская обл.), Колчан – 1,25 (Алтайский край). Данные образцы могут быть использованы при создании сортов интенсивного типа.

Селекционная ценность генотипов (СЦГ<sub>i</sub>) – интегрированный показатель оценки изучаемых сортов, объединяющий в себе среднее значение какого-либо признака и его стабильность [4, с. 21-38; 12, с. 1481-1490]. По итогам изучения коллекционного питомника ячменя самую высокую селекционную ценность генотипа по признаку «масса зерна с м<sup>2</sup>» показали АС Al-

bright (Канада) – 442, Cirstin (Германия) – 432, Талан (Новосибирская обл.) – 423, Тарский 3 (Омская обл.) – 475, Абалак (Красноярский край, Тюменская обл.) – 522 при значении стандартного сорта Ача – 395, что свидетельствует об их приспособленности к лимитирующим факторам среды и способности формировать высокий и стабильный урожай (рис.). Высокое значение СЦГ указанных образцов характеризует их как ценный исходный материал в скрещиваниях с местными сортами ячменя на повышение и стабилизацию зерновой продуктивности.

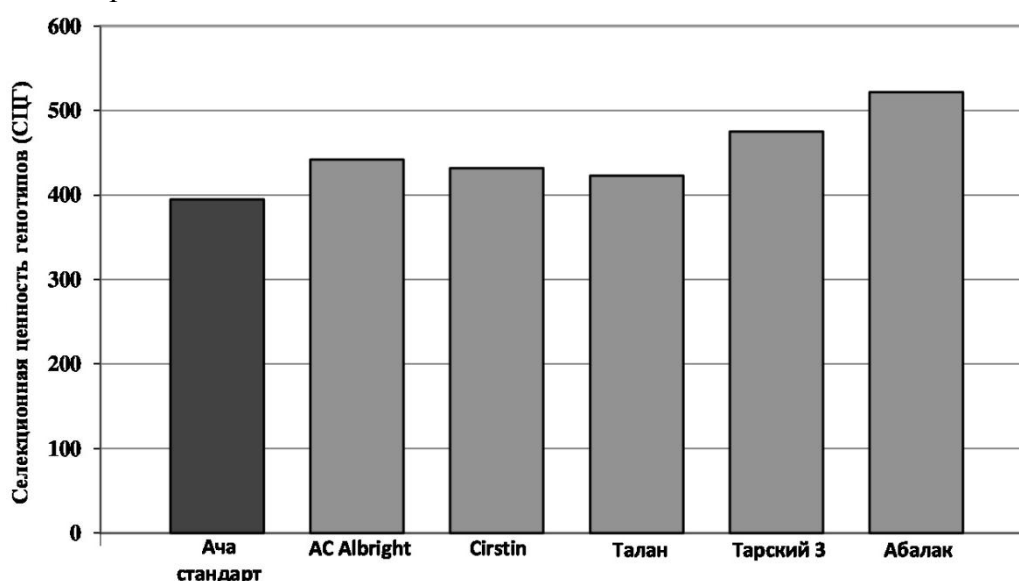


Рисунок – Сорта ячменя с повышенной селекционной ценностью генотипов ячменя по показателю «мяса зерна с кв. м.», (ср. за 2014-2017 гг.)

Таблица 2 – Классификация образцов ячменя по коэффициенту адаптации (КА), ср. 2014-2017 гг.

Значение коэффициента адаптации (КА)	Распределение образцов по значениям (КА)	Образцы
$\geq 1,23$ при КА $>1,0$ в отдельные годы	14 образцов – 5,88 %	Ача (Новосибирская обл.), Etienne, Diamond, АС Albright (Канада), Vaughn C. I.11367, Koral, Kindred, Hazen (США), Багрец (Свердловская обл.), Убаган (Челябинская обл.), Талан (Новосибирская обл.), Колчан, Ворсинский 2 (Алтайский край), Абалак (Красноярский край, Тюменская обл.).
1,0-1,22 при КА $>1,0$ или $<1,0$ в отдельные годы	113 образца – 47,48 %	Соболек (Красноярский край), Содас (Канада)...
$<1,0$	111 образцов – 46,64%	Vance (США), Ellice (Канада)...



В зонах с резким колебанием погоды возникает необходимость определения пластичности или степени адаптации сорта к условиям выращивания. Коэффициент адаптации или индекс экологической пластичности позволяет сделать вывод о том, насколько изучаемый образец имеет преимущество перед популяцией всех сортов в выборке [7, с. 15-19].

В наших опытах коэффициент адаптации (КА) выше 1,0 во все годы проведения исследований отмечен у сортов – Ача (Новосибирская обл.), Etienne, Diamond, AC Albright (Канада), Vaughn C. I.11367, Koral, Kindred, Hazen (США), Багрец (Свердловская обл.), Убаган (Челябинская обл.), Талан (Новосибирская обл.), Колчан, Ворсинский 2 (Алтайский край), Абалак (Красноярский край, Тюменская обл.) (табл. 2).

**Выводы.** По итогам изучения коллекционного материала ячменя в 2014-2017 гг. выделены перспективные образцы для Восточной Сибири, которые могут быть использованы в качестве источников:

- в селекции на повышение зерновой продуктивности – Codac, Etienne, Diamond, AC Albright (Канада), Vaughn C.I. 11367, Kindred (США), Багрец (Свердловская обл.), Убаган (Челябинская обл.), Талан, Танай (Новосибирская обл.) и Абалак (Красноярский кр., Тюменская обл.);

- на совершенствование стабильности урожая – Koral (США), AC Albright (Канада), Domen (Норвегия), Cirstin (Германия), Асем (Казахстан), Нутанс 302 (Самарская обл.), Зерноградец 770 (Ростовская обл.), Ясный (Ростовская обл.), Новичок (Кировская обл.), Первоцелинник (Оренбургская обл.), Тарский 3 (Омская обл.), Абалак (Красноярский край, Тюменская обл.);

- в селекции сортов с селекционной ценностью генотипов по признаку «масса зерна с  $m^2$ » для повышения и стабилизации зерновой продуктивности – AC Albright (Канада), Cirstin (Германия), Талан (Новосибирская обл.), Тарский 3 (Омская обл.), Абалак (Красноярский край, Тюменская обл.);

- в селекции сортов интенсивного типа – Duplex C.I. 2433, Kindred, Heritage, Hazen (США), Loyolla, Jackson, BVP-2D-1, AC Stacey, CDC McGwire (Канада), Sv. 66905, Kinnan (Швеция),

Mojar (Норвегия), Bingo Carlsberg (Дания), M 1913/88 (Чехословакия), Olbram (Чехия), Margret (Германия), Феникс, Корона, Козак, Эффект, Симфония, Гармония (Украина), Хаджибей (Белоруссия), Илек 16 (Казахстан), Тонус (Ростовская обл.), Бином (Свердловская обл.), Раушан (Московская обл.), Сибирский авангард (Омская обл.), Колчан (Алтайский край).

### Список используемой литературы

1. Сурин Н.А., Ляхова Н.Е., Герасимов С.А., Липшин А.Г. Создание высокопродуктивных сортов ячменя восточносибирской селекции в условиях глобального изменения климата // Достижения науки и техники АПК. 2014. Т. 28. № 6. С. 3–7.
2. Максимов Р.А. Изучение сортообразцов ячменя мировой коллекции ВИР в условиях Среднего Урала // АПК России. 2015. Т. 74. С. 141–144.
3. Методические указания по изучению и сохранению мировой коллекции ячменя и овса. СПб: ГНУ ВИР Россельхозакадемии, 2012.
4. Кильчевский А.В., Хотылева Л.В. Генотип и среда в селекции растений. Минск: «Наука и техника», 1989.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: ИД Альянс, 1985.
6. Eberhart S.A., Russell W.A. Stability parameters for comparing varieties // Crop Science. 1966. Vol. 6. P. 36–40.
7. Козубовская Г.В., Козубовская О.Ю., Балакшина В.И. Формирование продуктивности сортов ярового ячменя в сухостепной зоне Волгоградской области // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2017. Т.178. Вып. 3. С. 15–19.
8. Бессонова Л.В., Неволлина К.Н. Оценка продуктивности и адаптивности сортов ярового ячменя в условиях Предуралья // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 5(55). С. 48–50.
9. Creissen H.E., Jorgensen T.H., Brown J.K.M. Increased yield stability of field-grown winter barley (*Hordeum vulgare* L.) varietal mixtures through ecological processes // Crop Protection. 2016. Vol. 85. P.1–8.
10. Соболев Н.А. Проблема отбора и оценки селекционного материала. Киев, 1980.

11. Кривобочек В.Г. Оценка адаптивных свойств новых сортов яровой мягкой пшеницы по урожайности в лесостепных условиях среднего Поволжья // Нива Поволжья. 2015. № 2(35). С. 43–47.

12. Кильчевский А.В., Хотылева Л.В. Методы оценки адаптивной способности и стабильности генотипов, дифференцирующей способности среды. Сообщения 1. Обоснование метода // Генетика. 1985. Т. 21. № 9. С. 1481–1490.

13. Сурин Н.А., Ляхова Н.Е., Герасимов С.А., Липшин А.Г. Интегрированная оценка адаптивной способности образцов ячменя из коллекции ВИР в условиях Красноярской лесостепи // Достижения науки и техники АПК. 2016. Том 30. № 6. С. 32–35.

14. Пакудин В.З. Параметры оценки экологической пластичности сортов и гибридов // Теория отбора в популяциях растений. 1976. С. 178–190.

### References

1. Surin N.A., Lyakhova N.Ye., Gerasimov S.A., Lipshin A.G. Sozdanie vysokoproduktivnykh sortov yachmenya vostochnosibirskoy selektsii v usloviyakh globalnogo izmeneniya klimata // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2014. T. 28. № 6. S. 3–7.

2. Maksimov R.A. Izuchenie sortoobraztsov yachmenya mirovoy kollektсии VIR v usloviyakh Srednego Urala // APK Rossii. 2015. T. 74. S. 141–144.

3. Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu i sokhraneniyu mirovoy kollektсии yachmenya i ovsa. SPb: GNU VIR Rosselkhozakademii, 2012.

4. Kilchevskiy A.V., Khotyleva L.V. Genotip i sreda v selektsii rasteniy. Minsk: «Nauka i tekhnika», 1989.

5. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy). M.: ID Alyans, 1985.

6. Eberhart S.A., Russell W.A. Stability parameters for comparing varieties // Crop Science. 1966. Vol. 6. P. 36–40.

7. Kozubovskaya G.V., Kozubovskaya O.Yu., Balakshina V.I. Formirovanie produktivnosti sortov yarovogo yachmenya v sukhostepnoy zone Volgogradskoy oblasti // Trudy po prikladnoy botanike, genetike i selektsii. 2017. T.178. Vyp. 3. S. 15–19.

8. Bessonova L.V., Nevolina K.N. Otsenka produktivnosti i adaptivnosti sortov yarovogo yachmenya v usloviyakh Preduralya // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2015. № 5(55). S. 48–50.

9. Creissen H.E., Jorgensen T.H., Brown J.K.M. Increased yield stability of field-grown winter barley (*Hordeum vulgare* L.) varietal mixtures through ecological processes // Crop Protection. 2016. Vol. 85. P.1–8.

10. Sobolev N.A. Problema otbora i otsenki selektsionnogo materiala. Kiev, 1980.

11. Krivobochek V.G. Otsenka adaptivnykh svoystv novykh sortov yarovoy myagkoy pshenitsy po urozhaynosti v lesostepnykh usloviyakh srednego Povolzhya // Niva Povolzhya. 2015. № 2(35). S. 43–47.

12. Kilchevskiy A.V., Khotyleva L.V. Metody otsenki adaptivnoy sposobnosti i stabilnosti genotipov, differentsiruyushchey sposobnosti sredy. Soobshcheniya 1. Obosnovanie metoda // Genetika. 1985. T. 21. № 9. S. 1481–1490.

13. Surin N.A., Lyakhova N.Ye., Gerasimov S.A., Lipshin A.G. Integrirovannaya otsenka adaptivnoy sposobnosti obraztsov yachmenya iz kollektсии VIR v usloviyakh Krasnoyarskoy lesostepi // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2016. Tom 30. № 6. S. 32–35.

14. Pakudin V.Z. Parametry otsenki ekologicheskoy plastichnosti sortov i gibridov // Teoriya otbora v populyatsiyakh rasteniy. 1976. S. 178–190.



## ВЛИЯНИЕ КАПСУЛИРОВАННОЙ МОЧЕВИНЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ РАННЕСПЕЛЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Логинюв Ю. П., ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Тюмень;  
Филисюк Г. Н., ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Тюмень;  
Казак А. А., ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Тюмень

Внесение сложного минерального удобрения азофоски в сочетании с аммиачной селитрой и мочевиной под раннеспелые сорта картофеля Жуковский ранний и Ред Скарлетт на планируемую урожайность 40 т/га позволило достичь поставленной цели. При этом в контрольном варианте без удобрений урожайность составила 23,2-24,8 т/га. Использование капсулированной мочевины привело к снижению урожайности и уровня рентабельности на 26,3-30,9 %. Раннеспелые сорта картофеля Жуковский ранний и Ред Скарлетт на естественном плодородии чернозема выщелоченного в северной лесостепи Тюменской области сформировали за годы исследований среднюю урожайность 23,2-24,8 т/га. Применение сложного минерального удобрения азофоски в сочетании с аммиачной селитрой и мочевиной на планируемую урожайность 40 т/га привело к увеличению урожайности по первому сорту до 39,5, по второму сорту до 41,4 т/га. Внесение капсулированной мочевины привело к снижению урожайности клубней изучаемых раннеспелых сортов картофеля. При этом, кожура сформировалась нежная и при уборке сильно травмировалась. По содержанию крахмала (11,9-12,6 %) у обоих сортов не выявлено большой разницы между вариантами опыта. Аналогичная картина наблюдалась и по оценке вкусовых качеств клубней. Она составила 3,2-3,5 балла у сорта Жуковский ранний и 3,4-3,7 балла у сорта Ред Скарлетт. Уровень рентабельности в контрольном варианте у сорта Жуковский ранний составил 157,3 %, у сорта Ред Скарлетт – 140,5 %. В вариантах с не капсулированными аммиачной селитрой и мочевиной у первого сорта был 172,6-184,1 %, у второго сорта – 190,4-207,2 %. В варианте с капсулированной мочевиной уровень рентабельности у изучаемых сортов снизился 26,3-30,9.

**Ключевые слова:** картофель, раннеспелые сорта, минеральные удобрения, капсулированная мочевина, урожайность, качество клубней.

**Для цитирования:** Логинюв Ю. П., Филисюк Г. Н., Казак А. А. Влияние капсулированной мочевины на урожайность и качество клубней раннеспелых сортов картофеля в северной лесостепи Тюменской области // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 2 (27). С. 23-30.

**Введение.** Урожайность картофеля в Тюменской области, как и Сибири в целом, остается на низком уровне. Один из резервов повышения её – применение органических и минеральных удобрений [1, с. 128-131; 2, с. 4-5; 3, с. 224-236]. При этом, согласно биологическим особенностям картофеля, важно обеспечить растения элементами питания в нужный период. Известно, что картофель потребляет за вегетационный период больше фосфора и калия [4,

с. 159; 5, с. 165-170; 6, с. 91-96; 7, с. 344-350]. Почвы северной лесостепной зоны области, в которой производится 70-80 % картофеля, слабо обеспечены азотом, средне – фосфором и калием [8, с. 27-31; 9, с. 54-58].

Азот в основном необходим в первую половину вегетационного периода для формирования надземной массы растений. Желательно, чтобы в фазу цветения она достигла своего максимума, а во вторую половину лета продук-

тивно «работала» на формирование клубней. Однако в условиях производства по разным причинам: недостаточное азотное питание, засуха, жара в первую половину лета, затягивается формирование надземной массы растений картофеля до начала августа и далее. В таком случае совмещаются два физиологических процесса – формирование ботвы и формирование клубней. В конечном итоге это отрицательно влияет на урожайность и товарность клубней.

В последнее десятилетие на кафедре химии ГАУ Северного Зауралья под руководством доктора биологических наук, профессора И.Д. Комиссарова разработан метод капсулирования мочевины с целью повышения ее эффективности. Испытывается она на разных сельскохозяйственных культурах.

**Цель исследований:** изучить влияние капсулированной мочевины на урожайность и качество клубней раннеспелых сортов картофеля Жуковский ранний и Ред Скарлетт в северной лесостепи Тюменской области.

**Место и методика проведения исследований.** Исследования проведены в 2015-2017 гг. на малом опытном поле ГАУ Северного Зауралья в районе центрального отделения Учхоза. Почва – чернозем выщелоченный, тяжелосуглинистая по гранулометрическому составу, средне обеспечена фосфором и калием, слабо – азотом, pH – 6,7. Предшественник – картофель.

Обработка почвы включала отвальную зяблевую вспашку плугом ПН-4-35 на глубину 28-30 см, весеннее боронование тяжелыми боронами Зиг-Заг – 1,2 с целью задержания влаги в почве, культивацию КРН-4 на глубину 15-17 см, нарезку гребней ОН-2,1.

Сложные и простые азотные удобрения вносили перед культивацией на планируемую урожайность 40 т/га. Посадка проведена в оптимальный срок при температуре почвы +7+8 °С, схема посадки 70х30 см, площадь делянки 60 м<sup>2</sup>, учетная – 30 м<sup>2</sup>, повторность 4-х кратная, размещение делянок рандомизированное.

За объект изучения взято два раннеспелых сорта картофеля Жуковский ранний, Ред Скарлетт и минеральные удобрения – мочевина, аммиачная селитра, азофоска. При этом использовалась мочевина капсулированная и не капсулированная. Метод капсулирования мочевины разработан в исследовательской лаборатории кафедр

ры общей химии ГАУ Северного Зауралья. Медленно растворимая пленка получается из продуктов взаимодействия 20%-ого водного раствора силиката натрия и 33%-ого раствора хлорида кальция при температуре 30-40 °С в течение 9-12 минут с расходом 0,032 и 0,013 кг, соответственно, в расчете на 1 кг удобрения.

Уход за посадками картофеля заключался в проведении двух междурядных обработок, окучивания и 1-2-х химических обработок препаратами Актара и Децис против личинок колорадского жука. Уборка проведена вручную, взвешиванием и пересчетом урожайности на гектар с каждой делянки.

Наблюдения и учеты проведены по методикам Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [10, с. 216], ВНИИКС им. А.Г. Лорха [11, с. 158], ВИЗР [12, с. 158], А.А. Ничипоровича [13, с. 54], Б.А. Доспехова [14, с. 351].

**Результаты исследований и обсуждения.** Годы исследований различались по теплу и влагообеспеченности. Так, 2015 г. был умеренно теплый и влажный, что благоприятно повлияло на рост, развитие растений и формирование урожайности клубней картофеля. Первая половина лета 2016 г. была умеренно влажная и теплая, вторая половина – жаркая и засушливая, что отрицательно сказалось на крупности клубней и урожайности. Лето 2017 г. было теплым и влажным, что благоприятно повлияло на развитие болезней, в первую очередь, фитофторы. Таким образом, контрастные условия в годы исследований позволили полностью изучить эффективность минеральных удобрений применительно к раннеспелым сортам картофеля Жуковский ранний и Ред Скарлетт.

Продолжительность межфазных периодов и вегетационного периода в целом сортов картофеля контролируется генетически, но на их проявление также влияют погодные условия, элементы технологии, в том числе формы и дозы минеральных удобрений [15, с. 15; 16, с. 83-85; 17, с. 80-86; 18, с. 215-217]. О влиянии капсулированной мочевины на продолжительность межфазных периодов сортов картофеля можно судить по данным таблицы 1.

Из анализа данных таблицы 1 видно, что не капсулированные азотные удобрения увеличили межфазные периоды на 1-6 суток и вегета-

ционный период – на 3-7 суток у сорта Жуковский ранний и на 4-9 суток у сорта Ред Скарлетт. При этом капсулированная мочевиная сильнее увеличила межфазные периоды цветения-спелость и посадка-спелость.

Фотосинтетическая активность сорта является основой для получения высокой урожайно-

сти клубней. Ее можно повысить за счет формирования оптимальной площади листьев и продуктивности фотосинтеза. Оба показателя у сортов картофеля контролируются генетически, но их проявление зависит и от условий внешней среды [19, с. 73-77; 20, с. 47-51; 21, с. 39-46; 22, с. 15-20].

**Таблица 1 – Влияние капсулированной мочевины на продолжительность межфазных периодов сортов картофеля, 2015-2017 гг.**

Сорт	Форма азотного удобрения	Период, суток				К контролю, ±
		посадка-всходы	всходы-цветение	цветение-спелость	посадка-спелость	
Жуковский ранний	контроль, без удобрений	17±3	27±2	34±3	78	-
	аммиачная селитра, не капсулированная	17±2	28±3	36±4	81	+3
	мочевина, не капсулированная	16±3	29±2	36±3	81	+3
	мочевина, капсулированная	17±3	30±2	38±2	85	+7
Ред Скарлетт	контроль, без удобрений	18±2	29±4	30±2	77	-
	аммиачная селитра, не капсулированная	19±1	30±3	32±3	81	+4
	мочевина, не капсулированная	19±3	30±4	33±4	82	+5
	мочевина, капсулированная	18±2	32±2	36±2	86	+9

О влиянии форм минеральных удобрений на формирование площади листьев можно судить по данным рисунка 1.

Из анализа данных рисунка 1 видно, что в контрольном варианте в фазу цветения площадь листьев у сорта Жуковский ранний составила 24,1 тыс.\*м<sup>2</sup>/га, у сорта Ред Скарлетт – 28,6. В вариантах с аммиачной селитрой и мочевиной без капсулирования она увеличилась на 11,2-11,7 тыс.\*м<sup>2</sup>/га у сорта Жуковский ранний и на 7,4-8,1 тыс.\*м<sup>2</sup>/га – у сорта Ред Скарлетт. Внесение капсулированной мочевины привело к незначительному (на 3,6 тыс.\*м<sup>2</sup>/га) увеличению площади листьев у сорта Жуковский ранний и на 2,4 тыс.\*м<sup>2</sup>/га у сорта Ред Скарлетт.

Измерение площади листьев через 15 дней после фазы цветения показало, что в контрольном варианте у обоих сортов отмечено незначитель-

ное увеличение площади листьев, в вариантах с внесением не капсулированных аммиачной селитры и мочевины увеличение площади листьев было выше по сравнению с контролем. Максимальное увеличение отмечено в варианте с использованием капсулированной мочевины.

Через 30 дней после цветения, за счет отмирания нижних ярусов, площадь листьев у обоих сортов уменьшилась в контрольном варианте и в вариантах с внесением не капсулированных азотных удобрений на 7,2-8,5 тыс.\*м<sup>2</sup>/га, а в варианте с капсулированной мочевиной площадь листьев увеличилась у изучаемых сортов на 2,3-2,8 тыс.\*м<sup>2</sup>/га. С площадью листьев тесно коррелирует урожайность ( $r=0,78-0,84$ ).

Продуктивность фотосинтеза в контрольном варианте у сорта Жуковский ранний составила 4,3 г\*м<sup>2</sup>/сутки, у сорта Ред Скарлетт –

3,9 г\*м<sup>2</sup>/сутки. В вариантах с не капсулированными азотными удобрениями продуктивность фотосинтеза у обоих сортов была на 0,3-0,5 г\*м<sup>2</sup>/сутки выше контроля.

В вариантах с не капсулированными азотными удобрениями быстрее формировалась надземная масса растений у обоих сортов картофеля (рисунок 2).

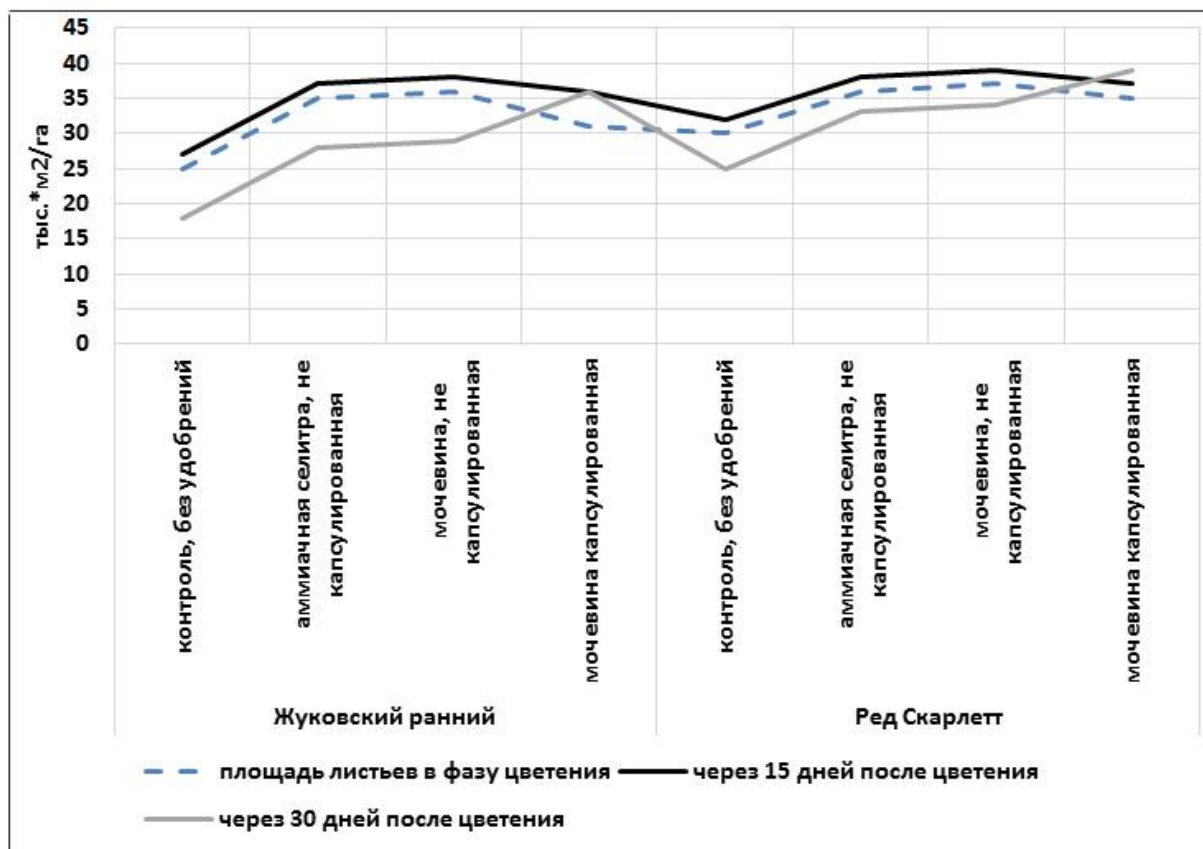


Рисунок 1 – Площадь листьев в зависимости от форм азотных удобрений, 2015-2017 гг.

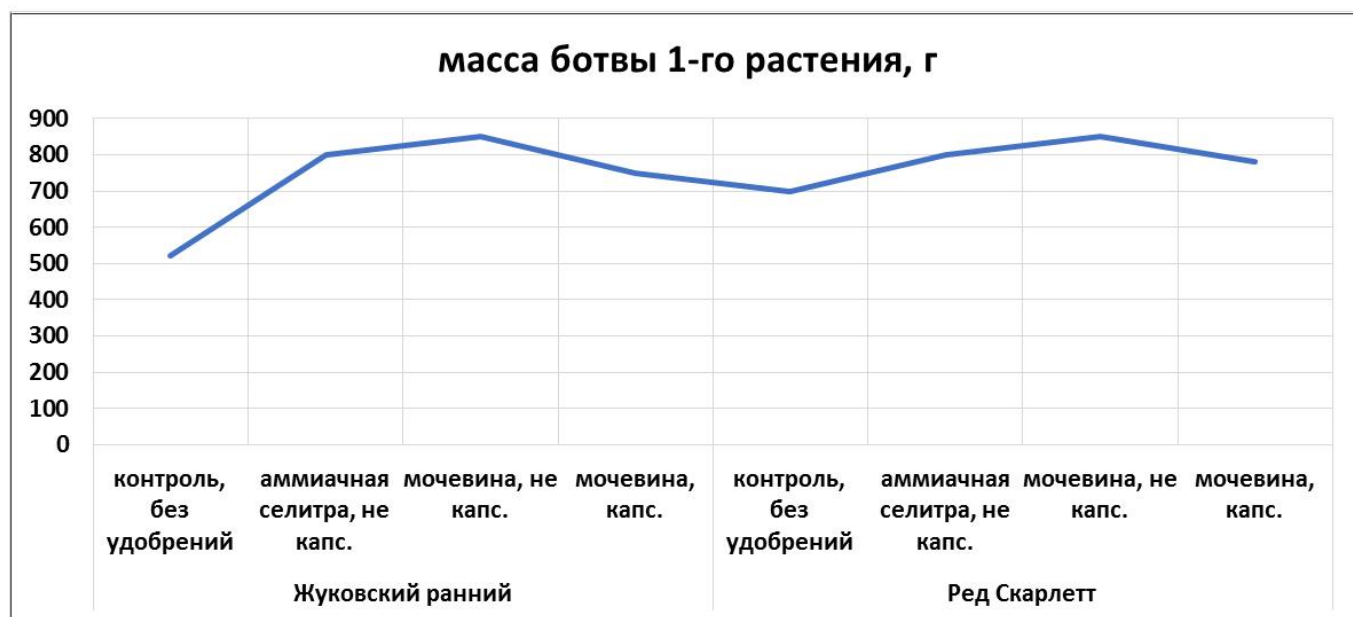


Рисунок 2 – Влияние форм азотных удобрений на формирование надземной массы одного растения раннеспелых сортов картофеля, 2015-2017 гг.

Из не капсулированных азотных удобрений интенсивно поглощались питательные вещества растениями картофеля и к фазе цветения они сформировали максимальную надземную массу одного растения, которая составила 810-924 г у сорта Жуковский ранний и 816-903 г у сорта Ред Скарлетт. В варианте с капсулированной мочевиной она была 765 г у первого сорта и 770 г у второго сорта. В контрольном варианте надземная масса у сорта Жуковский ранний составила 518 г, у сорта Ред Скарлетт – 564 г. Между надземной массой растения и урожайностью клубней установлена

тесная положительная связь ( $r=0,71-0,83$ ).

Преимущество раннеспелых сортов картофеля перед среднеспелыми заключается в формировании урожайности клубней к 20 августа. В это время спрос на картофель есть и цена высокая. Кроме того, на рано освободившихся полях можно посеять сидеральные культуры рапс, горчицу белую, озимую рожь и запахать зеленую массу в конце первой декады октября.

Урожайность раннеспелых сортов картофеля в зависимости от капсулирования мочевины представлена в таблице 2.

**Таблица 2 – Влияние форм азотных удобрений на урожайность раннеспелых сортов картофеля, 2015-2017 гг.**

Сорт	Варианты опыта	Урожайность, т/га				К контролю, ±	
		2015 г.	2016 г.	2017 г.	средняя	т/га	%
Жуковский ранний	контроль, без удобрений	27,1	20,6	26,8	24,8	-	100
	аммиачная селитра, не капсулированная	39,0	33,4	36,2	36,2	+11,4	45,9
	мочевина, не капсулированная	42,3	37,9	38,3	39,5	+14,7	59,2
	мочевина, капсулированная	35,8	31,6	33,7	33,7	+8,9	35,8
Ред Скарлетт	контроль, без удобрения	25,1	17,4	27,2	23,2	-	100
	аммиачная селитра, не капсулированная	43,9	36,1	44,2	41,4	+18,2	78,4
	мочевина, не капсулированная	40,6	34,8	43,4	39,6	+16,4	70,6
	мочевина, капсулированная	38,2	30,3	39,1	35,9	+12,7	54,7
	НСР <sub>05</sub>	2,4	1,6	2,1	-	-	-

Из анализа данных таблицы 2 следует, что в контрольном варианте урожайность изучаемых сортов картофеля составила 23,2-24,8 т/га. В вариантах с аммиачной селитрой и мочевиной у

сорта Жуковский ранний она увеличилась на 11,4-14,7 т/га, у сорта Ред Скарлетт – на 16,4-18,2 т/га. В варианте с использованием капсулированной мочевины прибавка урожайности



была ниже и составила 8,9 и 12,7 т/га соответственно. Следовательно, к моменту уборки раннеспелых сортов картофеля капсулированная пленка ограничивала поступление азотного питания в растения картофеля, которые продолжали вегетировать.

По содержанию крахмала (11,9-12,6 %) у обоих сортов не выявлено большой разницы между вариантами опыта. Аналогичная картина наблюдалась и по оценке вкусовых качеств клубней. Она составила 3,2-3,5 балла у сорта Жуковский ранний и 3,4-3,7 балла у сорта Ред Скарлетт.

Уровень рентабельности в контрольном варианте у сорта Жуковский ранний составил 157,3 %, у сорта Ред Скарлетт – 140,5 %. В вариантах с не капсулированными аммиачной селитрой и мочевиной у первого сорта был 172,6-184,1 %, у второго сорта – 190,4-207,2 %. В варианте с капсулированной мочевиной уровень рентабельности у изучаемых сортов снизился 26,3-30,9.

**Заключение:** Раннеспелые сорта картофеля Жуковский ранний и Ред Скарлетт на естественном плодородии чернозема выщелоченного в северной лесостепи Тюменской области сформировали за годы исследований среднюю урожайность 23,2-24,8 т/га. Применение сложного минерального удобрения азофоски в сочетании с аммиачной селитрой и мочевиной на планируемую урожайность 40 т/га привело к увеличению урожайности по первому сорту до 39,5 по второму сорту до 41,4 т/га.

Внесение капсулированной мочевины привело к снижению урожайности клубней изучаемых раннеспелых сортов картофеля. При этом, кожура сформировалась нежная и при уборке сильно травмировалась. Уровень рентабельности в этом варианте был на 26,3-30,9 % ниже по сравнению с не капсулированной мочевиной.

#### **Список используемой литературы**

1. Шахова О.А., Лахтина Т.С., Мордвина Е.А. Изменение водно-физических свойств чернозёма выщелоченного в зависимости от основных обработок и агрохимикатов на опытном поле ГАУ Северного Зауралья // Наука и образование: сохраняя прошлое, создаём будущее: сборник статей X Международной научно-практической конференции: в 3 частях, 2017. С. 128-131.

2. Мингалёв С.К., Тютенов Е.С. Урожайность и качество клубней картофеля в зависимости от элементов технологии возделывания в условиях среднего Урала // Аграрный вестник Урала. 2017. № 6 (160). С. 4.

3. Васильев А.А., Зыбалов В.С., Горбунов А.К. Влияние сидеральных культур и биостимуляторов на урожайность и качество клубней картофеля в лесостепной зоне южного Урала // Селекция, семеноводство и технология плодово-ягодных, овощных культур и картофеля. Челябинск, 2017. С. 224-236.

4. Блоха А.Д., Уткин В.С. Картофельное поле. Свердловск, 1984.

5. Логинов Ю.П., Казак А.А., Якубышина Л.И. Урожайность и качество клубней столовых сортов картофеля в лесостепной зоне Тюменской области // Коняевские чтения: сборник статей Международной научно-практической конференции. Екатеринбург: УрГАУ, 2014. С. 165-170.

6. Логинов Ю.П., Казак А.А., Якубышина Л.И. Сорт как элемент ресурсосберегающей технологии возделывания картофеля в лесостепной зоне Тюменской области // Энергосберегающие технологии в ландшафтном земледелии: сборник Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 65-летию кафедры "Общее земледелие и землеустройство" и Дню российской науки. Пенза, 2016. С. 91-96.

7. Логинов Ю.П., Казак А.А., Якубышина Л.И. Хозяйственная ценность сортов картофеля отечественной селекции при выращивании в условиях органического растениеводства // Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: сборник научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2016.

8. Ренёв Е.П., Еремин Д.И., Еремина Д.В. Оценка основных показателей плодородия почв наиболее пригодных для расширения пахотных угодий в Тюменской области // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 4. С. 27-31.

9. Логинов Ю.П., Казак А.А., Якубышина Л.И. Сорт – один из резервов в развитии картофелеводства Тюменской области // Агропрод-



вольственная политика России. 2016. № 10 (58). С. 54-58.

10. Методика Государственного сортоиспытания с.-х. культур. Москва, 1997.

11. Методика по изучению картофеля в НИИКХ. Москва, 1996.

12. Методика по изучению поражения картофеля болезнями в ВИЗР. Москва, 1994.

13. Ничипорович А.А. Методика изучения площади листьев и продуктивности с.-х. культур. М., 1967.

14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985.

15. Карпучин М.Ю. Технология возделывания картофеля на среднем Урале. Екатеринбург, 2016.

16. Логинов Ю.П., Казак А.А., Якубышина Л.И. Динамика формирования урожайности и качества клубней раннеспелых сортов картофеля в лесостепной зоне Тюменской области // Овощи России. 2016. № 2 (31). С. 83-85.

17. Логинов Ю.П., Погодаев С.В., Плотников Д.В. Урожайность сортов картофеля в зависимости от содержания основного запаса влаги в почве и применения полива в северной лесостепной зоне Тюменской области // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. 2016. № 3 (34). С. 80-86.

18. Мушинский А.А., Аминова Е.В., Герасимова Е.В., Гамм Т.А. Оценка пластичности среднеранних и среднеспелых сортов картофеля в степной зоне южного Урала // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 6. С. 215-217.

19. Логинов Ю.П., Казак А.А. Пластичность и стабильность сортов картофеля в лесостепи Тюменской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 5 (67). С. 73-77.

20. Мингалёв С.К. Реакция различных сортов картофеля на сроки посадки в Свердловской области // Аграрный вестник Урала. 2016. № 2 (144). С. 47-51.

21. Рзаева В.В. Засоренность и урожайность культур севооборота по системе основной обработки почвы в северной лесостепи Тюменской области // Наука и образование: прорывные инновационные исследования: сборник международной научно-практической конфе-

ренции. Пенза: Издательство «Наука и просвещение», 2016. С. 39-46.

22. Старовойтова О.А., Старовойтов В.И., Манохина А.А. Влияние органического гранулированного удобрения и росторегуляторов на качество клубней картофеля // Аграрный вестник Верхневолжья. 2018. № 2 (23). С. 15-20.

### References

1. Shakhova O.A., Lakhtina T.S., Mordvina Ye.A. Izmenenie vodno-fizicheskikh svoystv chernozema vyshchelochennogo v zavisimosti ot osnovnykh obrabotok i agrokhimikatov na opytном pole GAU Severnogo Zauralya // Nauka i obrazovanie: sokhranyaya proshloe, sozdaem budu-shchee: sbornik statey X Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii: v 3 chastyakh, 2017. S. 128-131.

2. Mingalev S.K., Tyutenov Ye.S. Urozhaynost i kachestvo klubney kartofelya v zavisimosti ot elementov tekhnologii vozdelevaniya v usloviyakh srednego Urala // Agrarnyy vestnik Urala. 2017. № 6 (160). S. 4.

3. Vasilev A.A., Zybalov V.S., Gorbunov A.K. Vliyanie sideralnykh kultur i biostimulyatorov na urozhaynost i kachestvo klubney kartofelya v lesostepnoy zone yuzhnogo Urala // Seleksiya, semenovodstvo i tekhnologiya plodovo-yagodnykh, ovoshchnykh kultur i kartofelya. Chelyabinsk, 2017. S. 224-236.

4. Blokha A.D., Utkin V.S. Kartofelnoe pole. Sverdlovsk, 1984.

5. Loginov Yu.P., Kazak A.A., Yakubyshina L.I. Urozhaynost i kachestvo klubney stolovykh sortov kartofelya v lesostepnoy zone Tyumenskoy oblasti // Konyaevskie chteniya: sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Yekaterinburg: UrGAU, 2014. S. 165-170.

6. Loginov Yu.P., Kazak A.A., Yakubyshina L.I. Sort kak element resursosberegayushchey tekhnologii vozdelevaniya kartofelya v lesostepnoy zone Tyumenskoy oblasti // Energoberegayushchie tekhnologii v landshaftnom zemledelii: sbornik Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 65-letiyu kafedry "Obshchee zemledelie i zemle-ustroystvo" i Dnyu rossiyskoy nauki. Penza, 2016. S. 91-96.

7. Loginov Yu.P., Kazak A.A., Yakubyshina L.I. Khozyaystvennaya tsennost sortov kartofelya

otechestvennoy selektsii pri vyrashchivanii v usloviyakh organicheskogo rastenievodstva // Ispolzovanie sovremennykh tekhnologiy v sel'skom khozyaystve i pishchevoy promyshlennosti: sbornik nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh. pos. Persianskiy: Donskoj GAU. 2016.

8. Renev Ye.P., Yerevin D.I., Yerevina D.V. Otsenka osnovnykh pokazateley plodorodiya pochv naibolee prigodnykh dlya rasshireniya pakhotnykh ugody v Tyumenskoy oblasti // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2017. T. 31. № 4. S. 27-31.

9. Loginov Yu.P., Kazak A.A., Yakubyshina L.I. Sort – odin iz rezervov v razvitii kartofel'evodstva Tyumenskoy oblasti // Agropromvol'stvennaya politika Rossii. 2016. № 10 (58). S. 54-58.

10. Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya s.-kh. kultur. M., 1997.

11. Metodika po izucheniyu kartofelya v NIIKKh. M., 1996.

12. Metodika po izucheniyu porazheniya kartofelya boleznyami v VIZR. M., 1994.

13. Nichiporovich A.A. Metodika izucheniya ploshchadi listev i produktivnosti s.-kh. kultur. M., 1967.

14. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. M.: Agropromizdat, 1985.

15. Karpukhin M.Yu. Tekhnologiya vozdeystviya kartofelya na srednem Urale. Yekaterinburg, 2016.

16. Loginov Yu.P., Kazak A.A., Yakubyshina L.I. Dinamika formirovaniya urozhaynosti i kachestva klubney rannespelykh sortov kartofelya v lesostepnoy zone Tyumenskoy oblasti // Ovosh

chi Rossii. 2016. № 2 (31). S. 83-85.

17. Loginov Yu.P., Pogodaev S.V., Plotnikov D.V. Urozhaynost sortov kartofelya v zavisimosti ot sodержaniya osnovnogo zapasa vlagi v pochve i primeneniya poliva v severnoy lesostepnoy zone Tyumenskoy oblasti // Vestnik Gosudarstvennogo agrarnogo universiteta Severnogo Zauralya. 2016. № 3 (34). S. 80-86.

18. Mushinskiy A.A., Aminova Ye.V., Gerasimova Ye.V., Gamm T.A. Otsenka plastichnosti srednerannikh i srednespelykh sortov kartofelya v stepnoy zone yuzhnogo Urala // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. № 6. S. 215-217.

19. Loginov Yu.P., Kazak A.A. Plastichnost i stabilnost sortov kartofelya v lesostepi Tyumenskoy oblasti // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2017. № 5 (67). S. 73-77.

20. Mingalev S.K. Reaktsiya razlichnykh sortov kartofelya na sroki posadki v Sverdlovskoy oblasti // Agrarnyy vestnik Urala. 2016. № 2 (144). S. 47-51.

21. Rzaeva V.V. Zasorennost i urozhaynost kultur sevooborota po sisteme osnovnoy obrabotki pochvy v severnoy lesostepi Tyumenskoy oblasti // Nauka i obrazovanie: proryvnye innovatsionnye issledovaniya: sbornik mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Penza: Izdatel'stvo «Nauka i prosveshchenie», 2016. S. 39-46.

22. Starovoytova O.A., Starovoytov V.I., Manokhina A.A. Vliyanie organicheskogo granulirovannogo udobreniya i rostoregulyatorov na kachestvo klubney kartofelya // Agrarnyy vestnik Verkhnevolzhya. 2018. № 2 (23). S. 15-20.

## К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОТХОДОВ ТАБАЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ПОВЫШЕНИИ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ

**Плотникова Т.В.**, ФГБНУ ВНИИ табака, махорки и табачных изделий;  
**Саломатин В.А.**, ФГБНУ ВНИИ табака, махорки и табачных изделий;  
**Егорова Е.В.**, Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина

Невозвратный отход табачной промышленности - табачную пыль утилизируют на специальных полигонах или сжигают, при этом она является серьезным загрязняющим фактором. В связи с этим актуальность приобретают разработки способов бесполигонной утилизации, например, в качестве средства для повышения плодородия почвы, так как пыль содержит в своём составе питательные элементы: азот (1,84-2,3 %), фосфор (0,24-0,37 %) и калий (2,14-3,72 %). Однако есть данные, что табачная пыль в течение одного вегетационного сезона в почве разлагается незначительно и повторное внесение может привести к интоксикации почвы и к гибели её биоты. Поэтому рациональный путь решения проблемы - поиск способов снижения токсичности отхода табачного производства, используемого в качестве удобрения. Предлагается экологичный бесполигонный способ, основанный на совместном применении пыли в дозах от 2, 5 и 8 т/га с биодеструкторами Стернифаг (80 г/га) или Биоконкомплекс БТУ (1 л/га). Для ускоренного разложения отхода табачной промышленности на нетоксичные компоненты, биодеструктор вносится на равномерно распределенную по поверхности почвы пыль с водой и аммиачной селитрой с последующей заделкой за месяц до предполагаемого посева или посадки сельскохозяйственных культур. Использование данной разработки позволяет повысить в почве содержание основных форм подвижных питательных элементов (азот, фосфор, калий) и её биологическую активность, проявляющуюся увеличением нитрифицирующей способности, интенсивности процесса разложения клетчатки и продуцирования углекислоты. Кроме того, способ способствует оздоровлению почвы за счет снижения численности патогенных грибов, уменьшению негативного воздействия на объекты окружающей среды и частично решает проблему безопасной утилизации табачных отходов.

**Ключевые слова:** промышленные отходы, табачная пыль, утилизация, органическое удобрение, Стернифаг, Биоконкомплекс БТУ, питательные элементы, биологическая активность почвы, микопатогены.

**Для цитирования:** Плотникова Т. В., Саломатин В.А., Егорова Е.В. К вопросу об использовании отходов табачной промышленности в повышении плодородия почв // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 2 (27). С. 31-37.

**Введение.** Одной из основных причин загрязнения окружающей среды являются промышленные отходы. Есть данные, что в России ежегодно образуется около 7 млрд тонн всех видов отходов, из которых используется лишь 28 %, при этом под свалки и полигоны твердых бытовых отходов официально отводится около 10 тыс. га земель [1]. В табачной промышлен-

ности доминирующим отходом является табачная пыль. Относящуюся к умеренно опасному веществу (3 класс опасности), её утилизируют на полигонах или сжигают, при этом она является серьезным загрязняющим фактором из-за присутствия в ней алкалоидов и других ядовитых веществ. Стоит отметить, что по данным Росстата в 2017 г. в табачной отрасли РФ про-

изведено порядка 246,3 млрд шт. сигарет [2], при этом промышленных отходов, согласно расчетам, образовалось около 7,8 тыс. тонн, из которых порядка 6,8 тыс. тонн табачной пыли с содержанием минеральных примесей. Для исключения негативного влияния табачной пыли на биоту предлагаются разработки по использованию её в качестве вторичных товарных продуктов при производстве сельскохозяйственной продукции. Есть утверждение, что агропромышленные отходы являются альтернативой неорганическим удобрениям [3, с. 91-99]. Если рассматривать минеральные удобрения, то они обеспечивают доступное количество питательных веществ для роста растений, но не способствуют улучшению физического состояния почвы. Внесение же сельскохозяйственных отходов с высоким содержанием органических веществ способствует улучшению агрегации, увеличению водоудерживающей способности, пористости, проницаемости, стимулированию микробного разнообразия и их активности, минерализации питательных веществ доступных для растений, что приводит в конечном итоге к повышению плодородия почв [4, с. 159-166].

Целесообразность использования отхода табачного производства - табачной пыли в качестве удобрения обусловлена содержанием органических составляющих и ценных питательных элементов: азота (1,84-2,3 %), фосфора (0,24-0,37 %) и калия (2,14-3,72 %) [5, с. 18-30]. Табачные отходы как добавочное удобрение к навозу в дозе 2-3 т/га применяли в России с начала прошлого столетия [6, с. 74]. В 80-х годах опыты установили явное преимущество табачной пыли экстрагированной водой в качестве удобрения [7, с. 58-59]. В КубГАУ изучали влияние табачных отходов в дозе 20-40 т/га на урожайность озимой пшеницы и сахарной свеклы [8, с. 44-46]. Получены положительные результаты по использованию вытяжки из табачной пыли в качестве ростостимулирующего средства в концентрации 1:100 и 1:1000 (соотношение вода/табачная пыль) [5, с. 18-30]. Во ВНИИТТИ установлено, что табачная пыль при правильном применении (в дозах 2-5 т/га за месяц до высадки или посева сельскохозяйственных культур с обязательным её увлажнением) помимо повышения плодородия является фактором, оздоравливающим почву от микопато-

генов и снижающим численность вредителей [9, с. 525-527].

В Индии в качестве органического удобрения изучены табачные отходы при выращивании томатов, в Югославии апробировано влияние пыли на рост растения фикус, в Бразилии исследование проводили с растениями кукурузы [10, с. 759-763; 11, с. 759-763; 12, с. 236-241]. На Филиппинах табачную пыль используют в прудах в качестве моллюскоцида для борьбы с улитками, параллельно она служит удобрением для стимулирования роста водорослей (натурального рыбного корма) [13, с. 236-241; 14]. В Пакистане рекомендуют применять пыль при выращивании органической продукции [15].

Несмотря на положительные результаты, полученные от применения табачной пыли в качестве удобрения в чистом виде, есть утверждение, что она в течение одного вегетационного сезона разлагается незначительно – не более 10 %, что может привести к интоксикации почвы, гибели полезной биоты и в дальнейшем деградации агроценоза. Поэтому рациональным является поиск путей снижения токсичности отхода табачного производства, используемого в качестве удобрения. Утилизация должна быть направлена на полную детоксикацию отхода, либо его трансформацию в малотоксичный продукт. Предлагается получать органическое удобрение способом биокomпостирования пыли (40-60 %) вместе с торфом низинным (10-30 %) и почвой (20-40 %) [16, с. 117-121; 17, с. 30-31].

Компостирование в данном случае служит способом снижения уровня никотина и общего органического углерода в табачных отходах. Данное направление активно пропагандируется учеными Турции, где изучено влияние компоста из табачных отходов и навоза в количестве 50 т / га, внесенного в почву при различных соотношениях, на выход салата-латука [3, с. 91-99]. Есть исследования по компостированию отходов совместно с куриным помётом и биогумусом, а также в смеси с виноградным жомом и с отходами, полученными при производстве оливкового масла [18, с. 7-12; 19, с. 1124-1133].

**Материалы и методы исследований.** Работая в направлении ускоренного разложения табачной пыли во ВНИИТТИ предложен способ совместного её применения с биодеструк-



торами. Данную разработку оценивали в полевой период на опытно-селекционном участке института. Отходы вносили весной в дозах 2, 5 и 8 т/га как в чистом виде, так и совместно с биодеструкторами Стернифаг (80 г/га) и Биоконкомплекс БТУ для стерни и почвы (1 л/га). С этой целью (из расчёта на 1 га) в 300 л воды разводили 3 кг аммиачной селитры, добавляли биодеструктор, смесь перемешивали и готовый рабочий раствор равномерно наносили на участок с внесённой пылью и заделывали в почву на глубину 5-10 см. Площадь учётной делянки 5 м<sup>2</sup>. Повторность трехкратная. Почвенные образцы отбирали в соответствии с ГОСТ 17.4.4.02-84 через 30 суток после внесения пыли и биодеструктора из горизонта (0-20 см) методом конверта с последующим объединением пробы. Масса объединенной пробы составляла около 1 кг, из которой необходимо для определения влажности почвы – 10 г, аммиачного и нитратного азота – 10 г, фосфора и калия – 4 г, нитрифицирующей способности – 10 г, целлюлозо-разрушающей активности – 100 г, «дыхания» почвы – 100 г [20, 8 с.]. В почвенных образцах определяли биологическую активность почвы: нитрифицирующую способность по Кравкову (1972), целлюлозоразрушающую активность по Федорову (1963), интенсивность выделения CO<sub>2</sub> из почвы – дыхание по Штатнову (1952) [21, с. 99-100; 22, с. 27-30; 23, 615 с.]. Для характеристики питательного режима почвы определяли нитратный и аммонийный азот, подвижный фосфор и калий [24, с. 124-131]. Оценивали влияние табачной пыли на состав почвенной микофлоры по методикам G.D. Easton (1969) [25, с. 1171-1172]. Отбор проб проводили в соответствии с методикой [26, 128 с.]. За период от внесения до отбора проб выпало 75 мм осадков (2015г.) и 50 мм осадков (2016г.). Количество осадков определяли с помощью приёмного сосуда (осадкомерного ведра) в 9 и 21 час по Гринвичу с последующим измерением собранного количества осадков в специальном измерительном стакане, имеющем деления, соответствующие 2 см<sup>3</sup> жидких осадков в приемном сосуде высотой 0,1 мм.

**Результаты исследований.** В результате проведенных опытов по использованию табачной пыли (ТП) в качестве удобрительного средства установлено повышение содержания в

почве аммонийных и нитратных форм азота. Так, обеспеченность исходной почвы питательными элементами находилась за годы наблюдений на низком уровне: нитратный азот 3,8 - 6,0; аммонийный 1,0-2,4; подвижный фосфор 8,2 - 8,7; обменный калий 8,0-13,5 мг/100 г почвы (таблица 1). При внесении ТП в чистом виде отмечено увеличение аммонийных форм азота по дозам внесения до уровня 3,1-4,5 мг/100 г почвы (2015 г.) и 1,7-1,9 мг/100 г почвы (2016 г.), при обработке пыли биодеструктором Стернифаг содержание данной формы азота увеличивается до 3,6-4,8 мг/100 г почвы (2015 г.) и 2,3-3,9 мг/100 г почвы (2016 г.). С препаратом БТУ: 2,5-6,4 мг/100 г почвы и 2,0-3,6 мг/100 г. соответственно. Содержание нитратов на участке с использованием ТП в чистом виде составляет 6,3-9,4 мг/100г почвы (2015 г.) и 3,5-4,6 мг/100г почвы (2016 г.), с использованием биодеструкторов данные увеличиваются соответственно 7,8-17,4 и 5,9-7,9 мг/100 г почвы.

При внесении ТП в дозах 2-8 т/га отмечено низкое содержание подвижного фосфора – 9,0-10,3 мг/100 г, с добавлением деструкторов показатели составили 10,0-16,8 мг/100 г почвы. Табачная пыль в чистом виде способствовала увеличению содержания в почве обменного калия соответственно дозам внесения до 9,7-17,8 мг/100 г почвы (2015 г.) и 16,3-20,5 мг/100 г почвы (2016 г.). Обработка биодеструкторами увеличила содержание обменного калия от 11,7 до 32,5 мг/100 г почвы за период наблюдений.

Внесение в почву ТП существенно усиливает её биологическую активность. Так, интенсивность процесса нитрификации – способность почвы превращать аммонийные соли в нитратные, была одинаково высокой на вариантах с внесением ТП как в 1-ый год исследований, так и во 2-ой. Установлено, что в испытанных дозах ТП способствовала увеличению нитрифицирующей способности почвы до 9,2-14,0 мг NO<sub>3</sub>/100 г почвы (2015г.) и до 7,4-9,3 (2016 г.) по сравнению с контролем (6,4-7,4), где сложились менее благоприятные условия для деятельности нитрифицирующих бактерий из-за недостатка органического вещества. Совместное применение пыли и биодеструкторов способствует увеличению процесса нитрификации. Так, показатели за годы исследований составили 9,7-30,2 мг NO<sub>3</sub>/100 г почвы.



**Таблица 1 – Изменение содержания в почве подвижных форм основных питательных элементов и её биологической активности под влиянием табачной пыли, внесённой в качестве органического удобрения**

Вариант	Азот, мг/100 г		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/100 г	K <sub>2</sub> O, мг/100 г	Нитрифицирующая способность почвы, мг/100 г	Степень разложе- ния клетчатки, %	Продукцирование CO <sub>2</sub> , мг/кг почвы в сутки
	NH <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>					
2015 год (75 мм осадков)							
Контроль	2,4	6,0	8,7	8,0	6,4	9,4	17,6
ТП 2 т/га	3,1	6,3	9,0	9,7	9,2	17,4	37,4
ТП 5 т/га	3,8	7,1	9,6	10,4	12,0	17,7	42,4
ТП 8 т/га	4,5	9,4	9,9	17,8	14,0	23,2	50,6
ТП 2т/га + Стернифаг	3,6	7,8	12,3	20,6	20,3	36,5	45,0
ТП 5т/га + Стернифаг	4,2	8,5	14,2	27,4	25,1	64,2	58,5
ТП 8 т/га + Стернифаг	4,8	12,6	16,8	32,5	30,2	85,4	70,7
ТП 2т/га + БТУ	2,5	11,6	10,0	11,7	17,0	26,0	52,8
ТП 5т/га + БТУ	4,1	12,5	10,4	13,8	17,9	27,8	55,0
ТП 8 т/га + БТУ	6,4	17,4	11,6	19,6	19,2	29,3	66,0
2016 год (50 мм осадков)							
Контроль	1,0	3,8	8,2	13,5	7,4	10,5	13,2
ТП 2 т/га	1,7	4,6	9,6	17,5	8,7	12,6	19,8
ТП 5 т/га	1,9	4,9	10,3	20,5	9,3	22,4	35,2
ТП 8 т/га	1,7	3,5	9,1	16,3	7,4	13,7	33,0
ТП 2т/га + Стернифаг	2,3	6,4	11,4	19,5	12,4	33,2	41,8
ТП 5т/га + Стернифаг	3,4	7,7	12,1	23,8	16,3	61,1	54,0
ТП 8 т/га + Стернифаг	3,9	7,9	12,8	26,5	19,6	78,7	66,0
ТП 2т/га + БТУ	2,0	5,9	10,0	18,3	9,7	20,1	30,8
ТП 5т/га + БТУ	3,2	6,2	11,8	22,3	11,5	25,3	43,0
ТП 8 т/га + БТУ	3,6	6,4	12,2	25,4	15,7	34,2	50,2

Интенсивность процесса разложения клетчатки в опыте колебалась в довольно широких пределах: от 17,4 до 78,7 %. Заметное оживление деятельности целлюлозоразрушающих микроорганизмов отмечено при внесении биодеструктора Стернифаг. Снижение активности отмечено при внесении ТП в дозе 8 т/га во второй год исследований при меньшем количестве выпавших осадков.

Дыхание почвы может служить показателем интенсивности биологических процессов и, таким образом, почвенного плодородия. Продукция углекислоты почвой заметно увеличивается при внесении ТП в качестве удобрения и составляет 19,8-50,6 мг/кг почвы в сутки в

зависимости от дозы применения, а при добавлении биодеструкторов показатели повышаются до 30,8-70,7 мг/кг.

Внесение ТП, а также препаратов Стернифаг и Биоконкомплекс БТУ оказали изменение на состав и количество почвенных грибов. При микологическом анализе контрольного образца выявлены колонии микопатогенов рода *Fusarium spp.*, *Alternaria spp.*, *Curvularia spp.* и представителя супрессивной группы гриба рода *Penicillium spp.* (до 6 тыс. КОЕ (колониобразующих единиц) / 1 г абсолютно сухой почвы). Рост колоний почвенного микромицета супрессивной группы рода *Trichoderma spp.* был замечен в слабой степени (1 тыс. КОЕ/1 г) (таблица 2). В

вариантах с применением ТП отмечены единичные колонии микромицетов родов *Alternaria spp.*, *Penicillium spp.*, и *Curvularia spp.* (до 2 тыс. КОЕ/1 г). Рост колоний грибов рода *Fusarium spp.* не превышал 3 тыс. КОЕ/1 г. Наблюдался активный рост колоний гриба рода *Trichoderma spp.* (до 3 тыс. КОЕ /1 г).

Наиболее эффективное подавление патогенной микрофлоры установлено при внесении ТП

совместно с биодеструкторами, здесь преобладающим определён гриб рода *Trichoderma spp.* (до 4-5 тыс. КОЕ/1 г почвы), являющийся природным деструктором. Грибы рода *Fusarium spp.*, *Alternaria spp.* и *Penicillium spp.* выявлены единично, а обнаруженный микромицет рода *Humicola spp.* на фоне ТП с биодеструктором Стернифаг свидетельствует о достаточно высоком уровне почвенного плодородия.

**Таблица 2 – Влияние табачной пыли, применённой в качестве органического удобрения, на комплекс микромицетов в почве (2015-2016 гг.)**

Варианты	Вид микромицета	Количество колониеобразующих единиц (КОЕ) на 1 г абсолютно сухой почвы
Контроль	<i>Fusarium spp.</i>	6 тыс.
	<i>Alternaria spp.</i> <i>Curvularia spp.</i> <i>Penicillium spp.</i>	2 - 6 тыс.
	<i>Trichoderma spp.</i>	1 тыс.
ТП 2-8 т/га	<i>Fusarium spp.</i>	1-3 тыс.
	<i>Alternaria spp.</i> <i>Curvularia spp.</i> <i>Penicillium spp.</i>	1-2 тыс.
	<i>Trichoderma spp.</i>	2-3 тыс.
ТП 2-8т/га + Стернифаг	<i>Fusarium spp.</i> <i>Alternaria spp.</i> <i>Penicillium spp.</i>	единично
	<i>Trichoderma spp.</i> <i>Humicola spp.</i>	3-5 тыс.
ТП 2-8т/га + БТУ	<i>Fusarium spp.</i> <i>Alternaria spp.</i> <i>Penicillium spp.</i>	единично
	<i>Trichoderma spp.</i>	3-4 тыс.

**Выводы.** Таким образом, для повышения плодородия почвы рекомендуется использовать табачную пыль в качестве органического удобрения в дозах 2- 8 т/га совместно с биодеструкторами Стернифаг или Биокомплекс БТУ за месяц до начала проведения весенних полевых работ при достаточном количестве выпавших осадков – 50-75 мм. Данный способ способствует повышению содержания основных подвижных форм питательных элементов, биологической активности и снижению микопатогенной нагрузки в почве. Кроме того, он позволяет частично решить проблему безопасной утилизации опасного для окружающей среды отхода табачной промышленности.

#### Список используемой литературы

1. Загрязнение среды отходами производства и потребления. URL: <http://www.oblasti-ekologii.ru/ecology/zagraznenie-litosfery/zagryaznenie-sredy-othodami-proizvodstva-i-potreblenia> (дата обращения: 26.10.2017).
2. Оценка состояния Российского рынка. URL: <http://tabakprom.ru/statistika/ocenka/> (дата обращения: 21.05.2018).
3. Nur Okur, Huseyin Husnu Kayikciolu, Bulent Okur, Sezai Delbacak. Organic Amendment Based on Tobacco Waste Compost and Farmyard Manure: Influence on Soil Biological Properties and Butter-Head Lettuce Yield // Turkish Journal

of Agriculture & Forestry. 2008. Vol. 32.

4. Gostkowska K., Szwed A., Wyczolkowski A. Proba kompostowania odpadów tytoniowych. Cz. III. // Wpływ stosowania szczepionki na rozwój mikroorganizmów i niektóre właściwości chemiczne kompostu z odpadów tytoniowych. Zesz. Probl. Post. Nauk. Rol. 1996. Vol. 437.

5. Кротов В.Г., Кротова Е.А. Возможность использования табачной пыли в качестве источника органических удобрений в сельском хозяйстве // *Тобакко-РЕВЮ*. 2007, № 4.

6. Котельников Г.Н. Приёмы возделывания табака-махорки в условиях Полтавской губернии. Спб., 1913.

7. Сичинава Р.Б. Использование табачных отходов // Сб. НИР ВИТИМ. Краснодар, 1978. Вып. 168.

8. Филипчук О.Д. О проблеме утилизации табачных отходов // *Тобакко-РЕВЮ*. 2008. № 2.

9. Плотникова Т.В. Влияние табачной пыли на агробиологические свойства чернозёма выщелоченного и продуктивность сельскохозяйственных культур // Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства: сб. науч. тр. по матер. V Междунар. науч. экол. конф. (28-30 марта 2017г.). Краснодар: КубГАУ, 2017.

10. Chaturvedi S., Upreti D.K., Tandon D.K., Sharma A., Dixit A. Bio-waste from tobacco industry as tailored organic fertilizer for improving yields and nutritional values of tomato crop // *Journal of Environmental Biology*. 2008. № 29 (5).

11. The influence of the waste tobacco's dust to the growth of *Ficus* sp. URL: <http://agris.fao.org/agris> (дата обращения: 25.10.2017).

12. Marino José Tedesco, Márcio Henrique Lauschner, Clesio Gianello, Leandro Bortolon, Claudio Henrique Kray. Land disposal potential of tobacco processing residues // *Ciência Rural*, Santa Maria. 2011. Vol. 41, № 2.

13. Tobacco dust as organic molluscicide. URL: <http://www.philstar.com/agriculture/769593/tobacco-dust-organic-molluscicide> (дата обращения: 17.10.2017).

14. Филиппины разрекламируют табак как средство от вредителей. URL: [www.rustabak.ru/](http://www.rustabak.ru/) (дата обращения: 16.10.2017).

15. Sarah Shakeel Consideration of Tobacco Dust as Organic Amendment for Soil: A Soil &

Waste Management Strategy // *Earth Sciences*. 2014. Vol. 3, № 5.

16. Филипчук О.Д., Тонконог М.Д. Эффективность органического удобрения из отходов табачной промышленности // *Агро XXI*. 2014. № 7-9.

17. Способ получения биоорганического удобрения. Патент 2520730 / О.Д. Филипчук, М.Д. Тонконог. № 2012106987/13; заявл. 27.02.2012; опубл. 10.09.2013. Бюл. № 25.

18. Melis Cercioglu, Bülent Okur, Sezai Delibacak, Ali Riza Ongun. Changes in physical conditions of a coarse textured soil by addition of organic wastes // *Eurasian Journal of Soil Science*. 2014. № 3.

19. Hüseyin Hüsni Kayıkçıoğlu, Nur Okur. Evolution of enzyme activities during composting of tobacco waste // *Waste Management & Research*. 2011. № 29 (11).

20. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа: ГОСТ 17.4.4.02-84. Введ. 1986-01-01. М.: Стандартинформ, 2008.

21. Агрохимические методы исследования почв. М.: Наука, 1975.

22. К методике определения биологической активности // Доклады ВАСХНИЛ. 1952. Вып. 6.

23. Практическое руководство по почвенной микробиологии. М.: Сельхозиздат, 1963.

24. Мещеряков А.М., Тетерина М.В. Извлечение и определение нитратов и аммония в почвах сероземной зоны Таджикистана // *Агрохимия*. 1972. № 6.

25. Easton G. D., Nagle M. E., Bailey D. L. A method of estimating *Verticillium albo-atrum* propagules in field soil and irrigation waste water // *Phytopathology*. 1969. Vol. 59, № 8.

26. Литвинов М.А. Методы изучения почвенных микроскопических грибов. Л.: Наука, 1969.

## References

1. Zagryaznenie sredy otkhodami proizvodstva i potrebleniya. URL: <http://www.oblasti-ekologii.ru/ecology/zagryaznenie-litosfery/zagryaznenie-sredy-othodami-proizvodstva-i-potrebleniya>. (data obrashcheniya: 26.10.2017).

2. Otsenka sostoyaniya Rossiyskogo rynka. URL: <http://tabakprom.ru/statistika/ocenka/> (data

obrashcheniya: 21.05.2018).

3. Nur Okur, Huseyin Husnu Kayikciolu, Bulent Okur, Sezai Delbacak. Organic Amendment Based on Tobacco Waste Compost and Farmyard Manure: Influence on Soil Biological Properties and Butter-Head Lettuce Yield // *Turkish Journal of Agriculture & Forestry*. 2008. Vol. 32.

4. Gostkowska K., Szwed A., Wyczolkowski A. Proba kompostowania odpadów tytoniowych. Cz. III. // Wpływ stosowania szczepionki na rozwój mikroorganizmów i niektóre właściwości chemiczne kompostu z odpadów tytoniowych. Zesz. Probl. Post. Nauk. Rol. 1996. Vol. 437.

5. Krotov V.G., Krotova Ye.A. Vozmozhnost ispolzovaniya tabachnoy pyli v kachestve istochnika organicheskikh udobreniy v selskom khozyaystve // *Tobacco-RYeVYu*. 2007. № 4.

6. Kotelnikov G.N. Priemy vozdeleyvaniya tabaka-makhorki v usloviyakh Poltavskoy gubernii. Spb., 1913.

7. Sichinava R.B. Ispolzovanie tabachnykh otkhodov // *Sb. NIR VITIM. Krasnodar*, 1978. Vyp. 168.

8. Filipchuk O.D. O probleme utilizatsii tabachnykh otkhodov // *Tobakko-RYeVYu*. 2008. № 2.

9. Plotnikova T.V. Vliyanie tabachnoy pyli na agrobiologicheskie svoystva chernozema vyshchelochnennogo i produktivnost selskokhozyaystvennykh kultur // *Problemy rekultivatsii otkhodov byta, promyshlennogo i selskokhozyaystvennogo proizvodstva: sb. nauch. tr. po mater. V Mezhdunar. nauch. ekol. konf. (28-30 marta 2017g.)*. Krasnodar: KubGAU, 2017.

10. Chaturvedi S., Upreti D.K., Tandon D.K., Sharma A., Dixit A. Bio-waste from tobacco industry as tailored organic fertilizer for improving yields and nutritional values of tomato crop // *Journal of Environmental Biology*. 2008. № 29 (5).

11. The influence of the waste tobacco's dust to the growth of *Ficus* sp. URL: <http://agris.fao.org/agris> (data obrashcheniya: 25.10.2017).

12. Marino José Tedesco, Márcio Henrique Lauschner, Clesio Gianello, Leandro Bortolon, Claudio Henrique Kray. Land disposal potential of tobacco processing residues // *Ciência Rural, Santa Maria*. 2011. Vol. 41, № 2.

13. Tobacco dust as organic molluscicide URL: <http://www.philstar.com/agriculture/769593/tobacco-dust-organic-molluscicide>. (data obrashcheniya: 17.10.2017).

14. Filippiny razreklamiruyut tabak kak sredstvo ot vreditel'ey. URL: [www.rustabak.ru/](http://www.rustabak.ru/) (data obrashcheniya: 16.10.2017).

15. Sarah Shakeel Consideration of Tobacco Dust as Organic Amendment for Soil: A Soil & Waste Management Strategy // *Earth Sciences*. 2014. Vol. 3, № 5.

16. Filipchuk O.D., Tonkonog M.D. Effektivnost organicheskogo udobreniya iz otkhodov tabachnoy promyshlennosti // *Agro XXI*. 2014. № 7-9.

17. Sposob polucheniya bioorganicheskogo udobreniya. Patent 2520730 / O.D. Filipchuk, M.D. Tonkonog. № 2012106987/13; zayavl. 27.02.2012; opubl. 10.09.2013. Byul. № 25.

18. Melis Cercioglu, Bülent Okur, Sezai Delibacak, Ali Riza Ongun. Changes in physical conditions of a coarse textured soil by addition of organic wastes // *Eurasian Journal of Soil Science*. 2014. № 3.

19. Hüseyin Hüsni Kayıkçıoğlu, Nur Okur. Evolution of enzyme activities during composting of tobacco waste // *Waste Management & Research*. 2011. № 29 (11).

20. Ohrana prirody. Pochvy. Metody otbora i podgotovki prob dlya himicheskogo, bakteriologicheskogo, gelmintologicheskogo analiza: GOST 17.4.4.02-84. Vved. 1986-01-01. M.: Standartinform, 2008.

21. Agrokhimicheskie metody issledovaniya pochv. M.: Nauka, 1975.

22. K metodike opredeleniya biologicheskoy aktivnosti // *Doklady VASKhNIL*. 1952. Vyp. 6.

23. Prakticheskoe rukovodstvo po pochvennoy mikrobiologii. M.: Selkhozizdat, 1963.

24. Meshcheryakov A.M., Teterina M.V. Izvlechenie i opredelenie nitratov i ammoniya v pochvakh serozemnoy zony Tadzhikistana // *Agrokhimiya*. 1972. № 6.

25. Easton G. D., Nagle M. E., Bailey D. L. A method of estimating *Verticillium albo-atrum* propagules in field soil and irrigation waste water // *Phytopathology*. 1969. Vol. 59, № 8.

26. Litvinov M.A. Metody izucheniya pochvennykh mikroskopicheskikh gribov. L.: Nauka, 1969.



## ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ НА ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В СИСТЕМЕ ПЛОДОСМЕННОГО СЕВООБОРОТА

Ториков В.Е., ФГБОУ ВО Брянский ГАУ;  
Мельникова О.В., ФГБОУ ВО Брянский ГАУ;  
Мамеев В.В., ФГБОУ ВО Брянский ГАУ;  
Осипов А.А., ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

В статье представлены результаты полевых опытов по изучению влияния применяемых средств химизации на фитосанитарное состояние посевов и на урожайность зерна озимой пшеницы. Озимую пшеницу выращивали в многолетнем плодосменном севообороте со следующей схемой чередования сельскохозяйственных культур: картофель, ячмень яровой, гороховико-овсяная смесь на зеленый корм, озимая пшеница. В качестве общего фона вносили фосфорные и калийные удобрения –  $P_{60}K_{90}$ . Азотные удобрения в виде аммиачной селитры применяли на вариантах опыта из расчета:  $N_{34,6}$  –  $N_{69,2}$  и  $N_{103,8}$ . Агрохимикаты: гербицид – Агритокс; фунгицид – Альто и микроэлемент – сернокислая медь использовали в соответствии со схемой опыта. Статистическая обработка экспериментальных данных показала, что в годы со слабым развитием сорных растений и вредных фитопатогенов отрицательного влияния применяемых пестицидов на продуктивность озимой пшеницы не отмечено. Регулируя фитосанитарное состояние посевов за счет размещения озимой пшеницы в плодосменном севообороте, использования гербицида Агритокс из расчета 1,5 кг/га и фунгицида Альто – 250 г/га и сернокислой меди из расчета 350 г/га, можно добиться планируемого уровня урожайности зерна озимой пшеницы – от 5,37 до 5,95 тонн зерна с 1 га. Комплексное влияние азотных удобрений и химических средств защиты растений позволяют дифференцированно подходить к оценке роли каждого изучаемого фактора в зависимости от погодных условий. Выявлено, что оптимальное сочетание применяемых средств химизации в плодосменном севообороте, обеспечивает реализацию планируемого уровня урожайности зерна озимой пшеницы от 5,37 до 5,95 т/га.

**Ключевые слова:** плодосменный севооборот, озимая пшеница, минеральные удобрения, пестициды, урожайность зерна.

**Для цитирования:** Ториков В.Е., Мельникова О.В., Мамеев В.В., Осипов А.А. Влияние уровня применения средств химизации на фитосанитарное состояние посевов и урожайность зерна озимой пшеницы в системе плодосменного севооборота // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 2 (27). С. 38-43.

**Введение.** В формировании 90...99 % органической массы всего долевого сообщества участвуют культурные виды растений, а сорняки являются сопутствующим компонентом в полевом растительном сообществе [1, с. 3-15]. Выращиваемые культурные растения всегда занимают в этом сообществе ведущее место, являясь доминантой агрофитоценоза. Благодаря своему опережающему развитию и преоблада-

ющему обилию они обладают и более высокой конкурентной способностью, определяют формирование фитоценотической среды [2, 3, 4]. Если культивируемые виды ослаблены влиянием внешних условий, то сорные растения могут стать доминантными в агрофитоценозах (при изреженных всходах и посевах, плохой перезимовке, запоздалом посеве, сильном повреждении вредителями и т.д.) [5, с. 39-51].



В связи с этим при разработке концепции современной системы защиты растений от болезней и сорных растений нужно исходить из того, что наряду с высокой эффективностью она должна быть максимально экологически и экономически совершенной, надежно исключать загрязнение окружающей среды, обеспечивать высокое качество сельскохозяйственной продукции [6; 7, с. 24-26; 8, с. 96-102; 9, с. 15-21].

Соответственно, изучение влияния применяемых средств химизации на фитосанитарное состояние посевов и на урожайность зерна озимой пшеницы в системе плодосменного севооборота весьма актуально.

**Материалы и методы проведения полевых опытов.** Исследования выполнены в условиях многолетнего стационарного севооборота Брянского ГАУ на серой лесной среднесуглинистой почве, сформированной на лессовидных карбонатных суглинках. Почва опытного участка хорошо окультурена, с содержанием гумуса – 3,66-3,69 % (по Тюрину), высокой обеспеченностью подвижными формами фосфора ( $P_2O_5$ ) – 300-302 мг/кг (по Кирсанову) и высоким содержанием обменного калия ( $K_2O$ ) – 261-268 мг/кг почвы (по Кирсанову), реакция почвенного раствора слабокислая – pH KCL – 5,5-5,7. Схема чередование сельскохозяйственных культур в полевом севообороте: картофель, ячмень яровой, горохо-вицовой смесь на зеленый корм – озимая пшеница.

С осени в картофельное поле севооборота ежегодно вносили конский навоз по 40 т/га, после уборки зерновых культур измельченную солому заделывали в почву на удобрение (в среднем по 8 т/га). Весной в качестве основного минерального удобрения применяли азофоску

из расчета  $N_{160}P_{160}K_{160}$ .

Ячмень выращивали по интенсивной технологии: в качестве минерального удобрения вносили азофоску из расчета  $N_{120}P_{120}K_{120}$ , от сорной растительности применяли Агритокс (Bayer), а болезней использовали Альто (Syngenta).

Однолетние травы использовали в качестве уравнительного посева.

Действие и взаимодействие средств химизации, а также оптимизация сочетания доз в агрофитоценозе изучены с помощью неполных схем-выборок. Схема опыта представляла собой выборку 1/8 части полной факториальной схемы  $4 \times 4 \times 4 \times 4$  (Перегудов В.Н., 1983) и содержала 32 варианта. В опыте изучалось четыре фактора, причем каждый фактор изучали в четырех градациях. Повторность опыта – двукратная (64 делянки). Расположение делянок – в форме квази-латинского квадрата: 8 блоков-строк и 8 блоков-столбцов. Площадь делянок – 64 м<sup>2</sup>.

В опыте изучали следующие факторы: 1-й (n) – азотные удобрения в виде аммиачной селитры; 2-й (h) – гербицид агритокс; 3-й (f) – фунгицид альто и 4-й (m) – микроэлемент сернокислая медь; поочередно они соответствуют первой, второй, третьей и четвертой цифрам вариантов, причем 0 – означает отсутствие фактора, 1 – минимальная доза средств химизации, 2 и 3 соответствуют средней и максимальной их дозе. Дозы пестицидов, изучаемые в опыте, использовали в соответствии со «Списком химических и биологических средств борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками, разрешенных для применения в сельском хозяйстве». Фактические дозы пестицидов и азотных удобрений, используемые в опыте, представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Фактические градации доз средств химизации в опыте с озимой пшеницей (2015 - 2017 гг.)**

№ п/п	Фактор	Доза средств химизации согласно факториальной схеме			
1.	Азотное удобрение (n) аммиачная селитра, кг/га д.в.	0	1*)	2	3
		0	34,6	69,2	103,8
2.	Гербициды (h) агритокс, кг/га препарата	0	2**)	3	4
		0	0,75	1,12	1,5
3.	Фунгициды (f) альто, кг/га препарата	0	2**)	3	4
		0	0,10	0,20	0,25
4.	Микроэлемент (m) сернокислая медь, г/га	0	5	6	7
		0	0,25	0,30	0,35

*Примечание.* \* - индекс при символе – кодированная единица доз;

\*\* - в 2015 г. гербициды 0, 1, 2 и 3 с единичной дозой 0,75 кг/га препарата.

В качестве азотных удобрений в опыте использовали аммиачную селитру, которую вносили по общему фону  $N_{34,6}P_{60}K_{90}$  в соответствии со схемой опыта. Гербицид применяли в фазу кущения культуры, фунгицид и микроэлемент отдельно – в фазу выхода в трубку. Норма высева 5,5 млн. штук всхожих семян на 1 га. Агротехника возделывания сельскохозяйственных культур – принятая для зоны. Обработку посевов пестицидами осуществляли опрыскивателем ОН-400 с расходом рабочей жидкости 400 л/га.

Расчет урожайности зерна проводился на стандартную 14%-ную влажность и 100%-ную чистоту. С помощью автоматизированной подсистемы моделирования, разработанной д. с.-х. наук Цимбалом Н.Н. и др. учеными ВНИУА им. Д.Н. Прянишникова, проводили обработку полученных урожайных данных и других показателей. Расчеты исследуемых показателей проводили для всех 32 вариантов при различных уровнях применения средств химизации (1 – без применения средств химизации, 2 – минимальный, 3 – средний, 4 – максимальный и 5 – оптимальный), используя электронные таблицы.

**Результаты исследований.** В течение трех лет опыта снижение численности сорных растений в посевах озимой пшеницы представлено

в виде линейной зависимости, причем большим оно было в 2016 г. (табл. 2). Отрицательное действие фунгицида проявилось в виде квадратичной зависимости в 2017 г. исследований. В 2015 г. выявлено одно отрицательное взаимодействие фунгицид-микроэлемент, а в 2017 г. проявилось положительное взаимодействие фунгицид-гербицид. Только в 2016 г. фактор «азот» влиял отрицательно и положительно во взаимодействии с гербицидом, что отражено в виде уравнения линейной зависимости. Наблюдалось непосредственное отрицательное влияние на развитие болезни – азотных удобрений и гербицида, выраженное в виде линейных зависимостей в 2016 г. и квадратичной для микроэлемента, положительное влияние оказывают в виде квадратичной зависимости – фунгицид и взаимодействие азот-гербицид.

Из представленных в таблице 2 математических уравнений следует, что непосредственное отрицательное влияние на ромашку непахучую оказало азотное удобрение, действие которого имело линейную зависимость в 2015 г. и квадратичную в 2017 г. Отрицательное влияние гербицида в виде линейной зависимости было отмечено в 2016, 2017 гг. и квадратичной – в 2015 г.

**Таблица 2 – Математическая зависимость фитосанитарного состояния посевов в зависимости от применяемых средств химизации**

Год	Уравнение	R
Общая засоренность, шт/м <sup>2</sup>		
2015	$57,536 - 10,525h - 0,297fm$	0,959
2016	$97,206 - 5,174n - 20,081h + 1,097nh$	0,991
2017	$63,836 - 15,433h - 0,438ff + 1,035hf$	0,970
Отдельные виды сорняков:		
1. Марь белая, шт/м <sup>2</sup>		
2015	$21,083 - 1,447n - 4,893h + 0,751nh$	0,939
2017	$19,235 - 4,068h - 1,493f + 0,394hf$	0,932
2. Осот полевой, шт/м <sup>2</sup>		
2016	$25,659 - 5,994h + 0,757nh - 0,583nf$	0,961
3. Ромашка непахучая, шт/м <sup>2</sup>		
2015	$369 - 1,248h - 0,462hh - 0,061ff + 0,235nh$	0,953
2016	$28,590 - 2,378n - 6,054h - 0,606f + 0,996nh$	0,951
2017	$14,707 + 1,227n - 3,636h - 0,452nn - 0,204ff + 0,124nm + 0,297hf$	0,976
Болезни:		
Бурая ржавчина, % распространения		
2017	$44,379 - 2,146n - 1,870h - 12,616f + 1,293ff - 0,088mm + 0,957nh$	0,976

Влияние фунгицида в виде отрицательной линейной зависимости было отмечено в 2016 г. и квадратичной в 2015, 2017 гг. В 2015 и 2016 гг. для ромашки непахучей проявилось положительное взаимодействие азотное удобрение - гербицид, а в 2017 положительные взаимодействия азот-микроэлемент и гербицид-фунгицид. Марь белую и осот полевой гербицид подавлял во все годы проводимых исследований, что выражено в виде линейной зависимости. Отрицательное действие азотного удобрения в 2015 г. и фунгицида в 2017 г. было выявлено в виде линейной зависимости только для мари белой.

Наиболее низкая численность сорняков оказалась на максимальном уровне за счет применения средств химизации в сравнении с минимальным и средним уровнями. Оптимальный и высокий эффект в 2017 г. дало применение одного гербицида (табл. 3). Это было вызвано тем, что в течение всего лета стояла оптимальная температура воздуха для действия гербицида и эффективность его применения была выше, чем в предшествующие годы.

Следует отметить, что более высокий уровень борьбы с бурой ржавчиной был отмечен

при максимальном применении всех средств химизации, но оптимальное сочетание факторов дало наиболее высокие результаты при сочетании максимальных доз азотных удобрений, гербицида и фунгицида.

В 2015 году посевы озимой пшеницы были поражены мучнистой росой. Были проведены учеты ее распространения и степени поражения растений по методике ВИЗР в фазы от начала колошения до молочной спелости по шкале. Данные, полученные после обработки фунгицидом, исследовали и обработали математически, но зависимости не получили, так как поражение не превышало 5-7 %. В 2017 году озимая пшеница подверглась незначительному заражению бурой ржавчиной. Зараженность составляла 10-15 %. Высокие температуры и минимальное количество осадков препятствовали развитию болезней в сильной степени.

Для мари белой и осота полевого оптимальный вариант соответствовал применению только лишь одного гербицида, а для ромашки непахучей было необходимо сочетание двух факторов: максимальная доза гербицида и фунгицида.

**Таблица 3 – Влияние уровня применения средств химизации на засоренность, число сорняков и распространение бурой ржавчины после обработки посевов**

Год	SE	Уровень применения средств химизации					
		Отсутствие	Минимальный	Средний	Максимальный	Оптимальный	Сочетание факторов
Общая засоренность, шт./м <sup>2</sup>							
2015	5,293	57,53	33,51	18,83	5,04	5,04	h4f5m7
2016	4,03	97,2	54,06	33,20	14,52	14,52	n3h4
2017	5,112	63,83	35,35	22,94	11,85	2,104	h4
Отдельные виды сорняков:							
1. Марь белая, шт./м <sup>2</sup>							
2015	2,277	21,08	11,35	8,016	6,182	1,511	h4
2017	2,108	19,24	9,689	5,787	3,378	2,963	h4
2. Осот полевой, шт./м <sup>2</sup>							
2016	2,457	25,66	14,02	7,555	2,022	1,683	h4
3. Ромашка непахучая, шт./м <sup>2</sup>							
2015	1,425	13,87	9,75	6,401	2,78	0	h4f4,92
2016	2,641	28,59	14,88	9,224	6,16	1,34	h4f5
2017	1,078	14,71	9,20	6,233	3,22	1,003	h4f5
Болезни:							
Бурая ржавчина, % распространения							
2016	3,278	44,38	18,15	7,275	6,878	1,832	h4f5m7

Из полученных статистических данных (табл. 4) следует, что непосредственное положительное влияние на урожайность озимой пшеницы оказало азотное удобрение, действие которого имело линейную в 2016 г. и квадратичную – в 2015 и 2017 гг. зависимости, причем в более сильной степени выраженную в 2016 г. Влияние фунгицида в виде линейной зависимости было отмечено в 2016 г., а микроэлементов – в виде квадратичной зависимости в 2015 и 2016 гг.

В первые два года исследований проявились четыре взаимодействия, причем в 2015 г. поло-

жительное – от азотного удобрения – фунгицида и отрицательное – от фунгицида-микроэлемента, а в 2016 г. два отрицательных взаимодействия – от азотного удобрения – микроэлемента и фунгицида-микроэлемента.

Более высокий уровень урожайности озимой пшеницы на контроле отмечен в 2017 г. в сравнении с 2015 и 2016 г. Более рельефная разница между контролем и уровнями применения средств химизации была отмечена в 2016 г., что объясняется слабой засоренностью и почти полным отсутствием развития болезней в посевах в 2017 года (табл. 5).

**Таблица 4 – Математические зависимости урожайности озимой пшеницы от применяемых средств химизации, ц/га**

Год	Уравнение	R
2015	$26,62+13,79n - 4,58n^2+0,34m^2+1,17nf - 0,46fm$	0,81
2016	$26,60+4,76n+4,01h+1,99f-0,46h^2+0,18m^2-0,35nm-0,24fm$	0,98
2017	$39,292+4,84n^2+1,25h^2$	0,86

**Таблица 5 – Влияние уровня применения средств химизации на урожайность озимой пшеницы, т/га**

Год	SE	Уровень применения средств химизации					
		Отсутствие	Минимальный	Средний	Максимальный	Оптимальный	Сочетание факторов
2015	5,6	2,66	4,21	4,64	4,49	5,37	n1,505m7
2016	1,45	2,66	4,19	4,85	5,26	5,95	n3h4f5
2017	1,25	3,93	4,0,3	4,24	4,56	4,66	n3h4

Наиболее высокие урожаи получены на максимальном уровне применения средств химизации в сравнении с минимальным и средним уровнями, но оптимальное сочетание факторов дало наиболее высокую урожайность – 5,95 т/га в 2016 г. при сочетании максимальных норм азотных удобрений, гербицида и фунгицида. В 2016 г. оптимальный уровень урожайности превышает максимальный при сочетании двух средств химизации: 1,5 единичной дозы азотных удобрений и максимальной дозы микроэлементов. В 2017 г. оптимальный уровень урожайности равен максимальному при сочетании максимальных доз только двух средств химизации: азотных удобрений и гербицида.

**Выводы.** Результаты экспериментальных данных показали, что при выращивании озимой пшеницы в многолетнем плодосменном севообороте в годы со слабым развитием сорных растений и вредных фитопатогенов отрица-

тельного влияния от применяемых пестицидов на продуктивность озимой пшеницы не отмечено. При использовании гербицида Агритокс из расчета 1,5 кг/га и фунгицида Альто – 250 г/га и сернокислой меди из расчета 350 г/га, можно добиться планируемого уровня урожайности зерна озимой пшеницы – от 5,37 до 5,95 тонн зерна с 1 га.

#### Список используемой литературы

- Захаренко В.А. Потенциал фитосанитарии и его реализация на основе применения пестицидов в интегрированном управлении фитосанитарным состоянием агроэкосистем России // Агрохимия. 2013. № 7. С.3-15.
- Державин Л.М. Рекомендации по проектированию интегрированного применения средств химизации в энергосберегающих агротехнологиях возделывания озимых зерновых культур при модернизации зернового хозяйства. М.: ВНИИА, 2012.

3. Мельникова О.В. Агроэкологическое обоснование биологизации растениеводства на юго-западе Центрального региона России: дис. ... док. с.-х. наук. Брянск, 2009.

4. Сычев В.Г. Научные основы применения средств химизации при возделывании озимой пшеницы на дерново-подзолистых почвах Центрального Нечерноземья России (рекомендации). М.: ВНИИА, 2014.

5. Алиев А.М., Державин Л.М., Варламов В.А., Самойлов Л.Н. Комплексное применение средств химизации в ресурсосберегающих агротехнологиях интенсивного земледелия // Агрохимия. 2011. № 11. С. 39-51.

6. Алиев А.М., Сычев В.Г., Ваулина Г.И., Самойлов Л.Н. Научные основы комплексного применения средств химизации и экологические аспекты интенсивного земледелия. М.: ВНИИА, 2013.

7. Алиев А.М., Самойлов Л.Н., Державин Л.М. Комплексное воздействие агрохимических средств на продуктивность культур, плодородие почвы и их экологические функции // Экологические функции агрохимии в современном земледелии. М.: РАСХН, 2008. С. 24-26.

8. Ториков В.Е. Биологизация земледелия Брянской области // Материалы Всероссийского семинара совещания проректоров по научной работе вузов Минсельхоза России. Саратов, 2018. С. 96-102.

9. Мельникова О.В., Ториков В.Е., Осипов А.А. Изменение состава сорной растительности в агрофитоценозах при разных технологиях возделывания полевых культур в севообороте // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 6 (70). С. 15-21.

#### References

1. Zakharenko V.A. Potentsial fitosanitarii i ego realizatsiya na osnove primeneniya pestitsidov v integrirovannom upravlenii fitosanitarnym sostoyaniem agroekosistem Rossii // Agrokhimiya.

2013. № 7. S. 3-15

2. Derzhavin L.M. Rekomendatsii po proektirovaniyu integrirovannogo primeneniya sredstv khimizatsii v energosberegayushchikh agrotekhnologiyakh vozdeliyvaniya ozimyykh zernovykh kultur pri modernizatsii zernovogo khozyaystva. M.: VNIIA, 2012.

3. Melnikova O.V. Agroekologicheskoe obosnovanie biologizatsii rastenievodstva na yugo-zapade Tsentralnogo regiona Rossii: dis. ... dok. s.-kh. nauk. Bryansk, 2009.

4. Sychev V.G. Nauchnye osnovy primeneniya sredstv khimizatsii pri vozdeliyvanii ozimoy pshe-nitsy na dernovo-podzolistykh pochvakh Tsentral-nogo Nечernozem'ya Rossii (rekomendatsii). M.: VNIIA, 2014.

5. Aliev A.M., Derzhavin L.M., Varlamov V.A., Samoylov L.N. Kompleksnoe prime-nenie sredstv khimizatsii v resursosberegayushchikh agrotekhnologiyakh intensivnogo zemledeliya // Agrokhimiya. 2011. № 11. S. 39-51.

6. Aliev A.M., Sychev V.G., Vaulina G.I., Samoylov L.N. Nauchnye osnovy kompleks-nogo primeneniya sredstv khimizatsii i ekologicheskie aspekty intensivnogo zemledeliya. M.: VNIIA, 2013.

7. Aliev A.M., Samoylov L.N., Derzhavin L.M. Kompleksnoe vozdeystvie agrokhimi-cheskikh sredstv na produktivnost kultur, plodorodie pochvy i ikh ekologicheskie funktsii // Ekologicheskie funktsii agrokhimii v sovremennom zemledelii. M.: RASKhN, 2008. S. 24-26.

8. Torikov V.Ye. Biologizatsiya zemledeliya Bryanskoy oblasti // Materialy Vseros-siyskogo sem-inara soveshchaniya prorektorov po nauchnoy rabote vuzov Minselkhoza Rossii. Saratov, 2018. S. 96-102.

9. Melnikova O.V., Torikov V.Ye., Osipov A.A. Izmenenie sostava sornoy rasti-telnosti v agrofi-totsenozakh pri raznykh tekhnologiyakh vo-zde-lyvaniya polevykh kultur v se-vooborote // Vestnik Bryanskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. 2018. № 6 (70). S. 15-21.



## УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЕ МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ ОБНОВЛЕННЫХ СЕМЯН ЛЬНА-ДОЛГУНЦА В ПЕРВИЧНОМ СЕМЕНОВОДСТВЕ

Понажев В.П., ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур»;

Янышина А.А., ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур»

Представлены результаты научных исследований, позволившие разработать более эффективные способы создания и размножения семян льна-долгунца в первичном семеноводстве. Показана эффективность усовершенствованного метода создания обновленных семян, основанного на повторном воспроизводстве семенного материала, полученного в процессе отбора типичных растений. Исследования показали, что этот метод не оказывал отрицательного влияния на формирование морфологических признаков растений, а также обеспечивал сохранение необходимого уровня посевного и сортового качества оригинального материала. По данным грунтового контроля коэффициент вариации по высоте растений составил 2,0-3,0 %, по содержанию волокна в стебле 4,0-4,2 %, что свидетельствует о высоком уровне сортовой однородности созданных партий семян льна-долгунца. Установлено, что усовершенствованный метод создания семян льна-долгунца по сравнению с принятым аналогом не вызывал снижение морфофизиологических свойств семенного материала – длины проростка семени, массы 100 штук проростков (силы семян), значение которых составило соответственно 5,1-5,2 см и 1,8 г. Наибольшая эффективность усовершенствованного метода создания семян льна-долгунца достигнута при его сочетании с узкорядным, способом посева льна-долгунца (междурядье 6,25 см), который по сравнению с широкорядным посевом (междурядье 22,5 см) повышал урожайность семенного материала на 1,2 ц/га, или 11,1 %. Наибольшее влияние на формирование семенной части урожая оказал способ посева, доля влияния которого составила 58,6 %. При этом установлено, что выход воспроизводимого оригинального материала, полученного с использованием нового метода на последующих этапах первичного семеноводства увеличивается в 4,6 раза по сравнению с принятым аналогом, что указывает на высокую эффективность создания партий оригинальных семян льна-долгунца.

**Ключевые слова:** лен-долгунец, семена, семеноводство, питомник, способ, посев, междурядье, размножение.

**Для цитирования:** Понажев В.П., Янышина А.А. Усовершенствованные методы создания обновленных семян льна-долгунца в первичном семеноводстве // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 2 (27). С. 44-49.

**Введение.** Лен-долгунец является важнейшей прядильной культурой страны, позволяющей в значительной мере обеспечить импортозамещение хлопка. Основная задача, стоящая перед льняной отраслью сегодня - производство достаточного количества волокна высокого качества и создание надежной отечественной сырьевой базы для перерабатывающих предприятий. Решение этой задачи во многом зависит от

производства необходимого объема посевных семян культуры и гарантированного обеспечения ими льносеющих хозяйств. При этом возможности получения таких семян определяются состоянием первичного семеноводства льна-долгунца, призванного обеспечивать производство требуемого количества оригинальных семян с высокими сортовыми и посевными качествами. Однако высокая затратность и трудо-

емкость создания, невысокий коэффициент размножения оригинальных семян не в полной мере обеспечивают достижение высокого их выхода [1, с. 36-39]. Это обстоятельство препятствует ускоренному внедрению новых высокопродуктивных сортов, повышению урожайности и качества льнопродукции. По этой причине доля новых сортов культуры, созданных селекционными учреждениями за последние шесть лет, в структуре посевных площадей, например в 2018 году, не превышала 2,9 %, в то время как длительно возделываемые сорта (20 лет и более) занимали более 40 % площадей [2, 465; 3, с. 3-8]. Этим стимулируется ввоз в страну семян льна-долгунца зарубежной селекции. Так, например, за период с 2017 по 2018 год объем ввозимых из-за рубежа семян сортов зарубежной селекции увеличился почти на 2 %. Основная причина наличия незначительной доли новых сортов в посевах заключается в отсутствии производства прежде всего достаточного количества оригинальных и элитных семян, и как результат – медленное их внедрение.

**Цель исследований.** Изучить эффективность новых, менее трудоемких способов создания обновленных семян льна-долгунца в первичном семеноводстве и обосновать необходимость их применения для совершенствования технологий семеноводства.

**Условия, материалы и методы.** Исследования выполнены в отделе семеноводства и семеноведения института льна. Полевые опыты проводили в 2013-2017 годах. В качестве материала для их проведения использовали маточные растения, оригинальные семена, волокно единичных растений. Исследования осуществлялись в соответствии с действующими методиками, предназначенными для проведения полевых опытов по льну-долгунцу, а также научных экспериментов по семеноводству и семеноведению культуры [4, с. 5-64; 5, с. 5-51; 6, 14 с].

В соответствии со схемой исследований в полевом опыте изучалась эффективность метода создания обновленных семян льна-долгунца на основе повторного воспроизводства семенного материала при ширококормном с междурядьем 22,5 см и узкорядном способах посева, полученного при отборе типичных растений. В другом эксперименте с использованием метода грунтового контроля изучалась сортовая одно-

родность созданных в различных вариантах опыта партий обновленных семян льна-долгунца.

Размер учетной делянки в полевом опыте составлял 10 м<sup>2</sup> при пятикратном повторении. Исходная всхожесть посевных семян льна-долгунца соответствовала категории ОС (оригинальные семена) и составляла 93-95 %. Подготовку почвы, ширококормный, узкорядный посев и уборку льна-долгунца осуществляли в оптимальные агротехнические сроки. При оценке сортовой однородности созданных семян льна-долгунца посев в грунтовой контроле осуществляли квадратным способом 2,5×2,5 см. Статистическая обработка экспериментальных данных осуществлялась согласно методике полевого опыта [7, с. 35-138].

Условия вегетационного периода в 2013-2014 годах в целом оказались благоприятными для роста и развития растений льна-долгунца и формирования семенной части урожая. Гидротермический коэффициент составил в мае - августе 1,0-1,8 единиц. Гидротермический коэффициент во время вегетации в 2015 году, равный 0,6-2,2 единицам, характеризует резкую контрастность метеоусловий и не совсем благоприятные условия для роста и развития растений. В 2016 и 2017 годах рост и развитие растений, формирование семенной части урожая происходили в благоприятных метеоусловиях (гидротермический коэффициент – 0,9-1,6 единиц).

**Результаты и обсуждение.** Создание и последующее воспроизводство обновленных (оригинальных) семян льна-долгунца являются наиболее сложным и трудоемким этапом семеноводства культуры. Его осуществление связано со значительными затратами труда и средств и предусматривает длительное проведение работ. Для сортов долгунцового льна с высоким уровнем сортовой однородности, доля которых превышает 90 %, разработаны менее трудоемкие методы отбора и создания обновленных семян в первичном семеноводстве. К этим сортам льна относятся выведенные в институте и включенные за последние шесть лет в Госреестр селекционных достижений РФ высокопродуктивные, обладающие высоким адаптивным потенциалом сорта Цезарь, Универсал, Сурский, Александрит, Тонус, Дипломат, Визит, Надежда. При создании некоторых из них ис-

пользовался высокоадаптивный селекционный материал, полученный в результате оценки на устойчивость к стрессам, эдафическим факторам среды и болезням [8, pp. 386-391; 9, 1920 p; 10, 6 p.; 11, pp. 1192-1194]. Отличительной особенностью разработанных методов создания семян является исключение трудоемкой оценки растений по содержанию волокна в стебе и концентрация усилий на морфологических и фенотипических признаках, а также использование в процессе их последующего воспроизводства способов посева, обеспечивающих в определенной мере оптимальное размещение растений по площади питания [12, с. 70-119; 13, с. 56-57; 14, с. 55-56; 15, с. 13-14].

Однако существующие способы создания и последующего размножения обновленных (оригинальных) семян льна-долгунца в недостаточной мере обеспечивают получение необходимого количества оригинального материала для осуществления в первую очередь ускоренного продвижения в производство новых сортов культуры.

Исследования показали, что усовершенствованный метод создания партий обновленных семян льна-долгунца, основанный на осуществлении повторного воспроизводства семенного материала, полученного при отборе типичных растений, по сравнению с принятым аналогом (без повторного размножения) не оказывал отрицательного влияния на формирование морфологических признаков растений – общей высоты, технической длины стебля, количества коробочек на растении, а также обеспечивал сохранение необходимого уровня сортовой типичности, посевных качеств и морфофизиологических свойств оригинального материала. При этом наибольшая эффективность усовершенствованного метода была достигнута при его сочетании с узкорядным способом посева семян льна-долгунца (междурядье 6,25 см). По сравнению с широкорядным посевом (междурядье 22,5 см) урожайность семян при узкорядном посеве оказалась выше на 1,2 ц/га, или на 11,1 % (табл. 1). При этом наибольшее влияние на формирование семенной части урожая оказал способ посева, доля влияния которого составила 58,6 %.

**Таблица 1 – Урожайность, посевные, качества и морфофизиологические свойства обновленных семян льна-долгунца при различных способах их создания (2014-2016 гг.)**

Способ посева	Метод создания семян льна-долгунца, полученных при отборе типичных растений	Урожайность семян, ц/га	Всхожесть семян, %	Масса 1000 штук семян, г	Длина проростка семени, см	Масса 100 штук проростков семян (сила семян), г
Широкорядный (междурядье 22,5 см)	принятый	11,4	98	4,54	4,8	1,8
	усовершенствованный	11,9	99	4,47	5,2	1,8
Узкорядный (междурядье 6,25 см)	принятый	13,5	99	4,45	4,7	1,9
	усовершенствованный	13,1	99	4,48	5,1	1,8
НСР05, ц/га	способ посева семян	0,9-1,3	-	-	-	-
	метод создания семян	не достоверно	-	-	-	-
Доля влияния факторов, %	способ посева семян	58,6	-	-	-	-
	метод создания семян	15,0	-	-	-	-
	взаимодействие	26,4	-	-	-	-

Усовершенствованный метод создания обновленных семян льна-долгунца по сравнению с принятым аналогом не вызывал снижение посевных качеств, а также морфофизиологических свойств семенного материала – длины проростка семени, массы 100 штук проростков (силы се-

мян). Исследования показали, что новый метод создания партий обновленных семян по сравнению с обычным (принятым) не снижал однородность растений по высоте и содержанию волокна в стебле, характеризующих сортовое качество семенного материала (табл. 2).

**Таблица 2 – Результаты оценки сортового качества обновленных семян льна-долгунца методом грунтового контроля (2015-2017гг.)**

Способ посева	Метод создания семян льна-долгунца, полученных при отборе типичных растений	Общая высота растения, см	Содержание волокна в стебле, %	Коэффициент вариации, %	
				по высоте растений	по содержанию волокна в стебле
Широкорядный (междурядье 22,5 см)	принятый	92	32,7	3,0	5,0
	усовершенствованный	91	32,7	2,0	4,0
Узкорядный (междурядье 6,25 см)	принятый	89	32,6	3,3	5,6
	усовершенствованный	92	33,1	3,1	4,2
Дополнительный контроль, принятый для оценки сортового качества семян		91	32,0	2,4	3,5

Коэффициент вариации по высоте растений с учетом способа посева изменялся в пределах от 2,0 до 3,3 % при 2,4 % в контроле (чем ниже значение, тем выше однородность).

Применение усовершенствованного метода по сравнению с принятым аналогом не уменьшало, а наоборот, повышало однородность растений по содержанию волокна в стебле. Коэффициент вариации по данному показателю составил в широкорядном и узкорядном посевах 4,0 и 4,2 %, а при использовании принятого метода соответственно 5,0-5,6 %.

Возможность создания партий обновленных семян льна-долгунца с использованием усовершенствованного метода и узкорядного способа

посева подтверждена результатами производственного опыта, проведенного в 2016 году. Установлено также, что применение метода создания партий семян льна-долгунца, основанного на повторном воспроизводстве семенного материала, полученного при отборе типичных растений, по сравнению с принятым аналогом позволяет значительно увеличить выход оригинального материала в первичном семеноводстве и не закладывать питомник отбора в течение 4-х лет (табл. 3).

При использовании усовершенствованного метода объем получаемых обновленных семян во всех питомниках первичного семеноводства возрастает в 4,6 раза, что свидетельствует о высокой его эффективности.

**Таблица 3 – Выход (сбор) обновленных семян льна-долгунца в первичном семеноводстве в зависимости от методов их создания, центнеров**

№ п/п	Этапы первичного семеноводства льна-долгунца	Метод создания обновленных семян льна-долгунца		Увеличение выхода семян при использовании усовершенствованного метода, раз
		принятый	усовершенствованный	
1.	Питомник размножения семян 1-го года	2,25	10,35	4,6
2.	Питомник размножения семян 2-го года	22,4	103,5	4,6
3.	Питомник размножения семян маточной элиты 1-го года	156,8	722,4	4,6
4.	Питомник размножения семян маточной элиты 2-го года	780,3	3612,0	4,6



**Выводы.** Повышение эффективности методов создания обновленных семян льна-долгунца в первичном семеноводстве – одна из важнейших задач, призванная обеспечить гарантированное снабжение льносеющих хозяйств оригинальными и элитными семенами. С этой целью разработан более совершенный метод создания обновленных семян (метод резервного фонда), основанный на повторном воспроизводстве семенного материала, полученного при отборе типичных растений. Исследования показали, что этот метод не снижал сортовые и посевные качества, морфофизиологические свойства семян льна-долгунца. Наибольшая эффективность данного метода достигнута при его сочетании с узкорядным способом посева (междурядье 6,25 см), в результате чего по сравнению с широкорядным посевом (междурядье 22,5 см) урожайность семян увеличилась на 1,2 ц/га, или 11,1 %. Эффект от использования этого метода заключается также и в том, что выход оригинального материала на последующих этапах первичного семеноводства увеличивается в 4,6 раза по сравнению с принятым аналогом.

#### Список используемой литературы

1. Понажев В.П., Медведева О.В. Достижения селекции и семеноводства для выращивания льна // Достижения науки и техники АПК. 2015. № 9.
2. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017.
3. Рожмина Т.А., Павлова Л.Н., Понажев В.П. Льняная отрасль на пути к возрождению // Защита и карантин растений. 2018. № 1
4. Долгов Б.С., Ковалев В.Б. Методические указания по проведению полевых опытов со льном-долгунцом. Торжок: Ржевская типография, 1978.
5. Понажев В.П., Янышина А.А., Павлова Л.Н. Методические указания по первичному семеноводству льна-долгунца. Тверь: Тверской госуниверситет, 2010.
6. Янышина А.А., Методические указания по проведению грунтового сортового контроля льна-долгунца. М.: Россельхозакадемия, 1999.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки резуль-

татов исследований), 5-е изд. доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985.

8. Gene expression profiling of flax (*Linum usitatissimum* L.) under edaphic stress / A.A. Dmitriev, A.V. Kudryavtseva, G.S. Krasnov, ets. // BMC Plant Biology. 2016.Vol.16. №1. Pp. 237. DOI 10.1186/s12870-016-0927-9.

9. Glutathione S-transferases and UDP-glycosyltransferases Are Involved in Response to Aluminum Stress in Flax / A.A. Dmitriev, G.S. Krasnov, T.A. Rozhmina, ets.// Front. Plant. Sci. 21 December 2016.//doi.org/10.3389/fpls.2016.01920.

10. MIR319, MIR390, and MIR393 Are involved in aluminum response in flax (*linum usitatissimum* M. L.) / Dmitriev A.A., Kudryavtseva A.V., Bolsheva N.L., ets.// BioMed Research International, Vol. 2017. Article iD 4975146, 6p.//doi.org/10.1155/2017/4975146.

11. Differential gene expression in response to *Fusarium oxysporum* infection in resistant and susceptible genotypes of flax (*Linum usitatissimum* L.) / A.A. Dmitriev, G.S. Krasnov, T.A. Rozhmina, ets // BMC Plant Biol.2017.Dec28; 17 (Suppl. 2):253. DOI 10.1186/s12870-017-1192-2.

12. Понажев В.П., Павлова Л.Н., Рожмина Т.А. и др. Селекция и первичное семеноводство льна-долгунца. Методические указания. Тверь: Тверской госуниверситет, 2014.

13. Понажев В.П., Медведева О.В. Новые методы создания семян льна-долгунца в первичном семеноводстве // Научные разработки селекцентра - льноводству. Научное издание. Тверь: Тверской госуниверситет, 2013.

14. Понажев В.П., Янышина А.А. Усовершенствованный метод создания семян льна-долгунца // Научные разработки селекцентра - льноводству. Научное издание. Тверь: Тверской госуниверситет. 2013.

15. Понажев В.П., Медведева О.В. Эффективность узкорядного посева льна-долгунца в первичном семеноводстве // Усовершенствованные технологии в льноводстве. Научное издание. Тверь: Тверской госуниверситет. 2016.

#### References

1. Ponazhev V.P., Medvedeva O.V. Dostizheniya seleksii i semenovodstva dlya vyrashchivaniya lna // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2015. № 9.



2. Gosudarstvennyy reestr selektsionnykh dostizheniy, dopushchennykh k ispolzovaniyu. M.: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2017.
3. Rozhmina T.A., Pavlova L.N., Ponazhev V.P. Lnyanaya otrasl na puti k vozrozhdeniyu // Zashchita i karantin rasteniy. 2018. № 1.
4. Dolgov B.S., Kovalev V.B. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevykh opytov so lnom-dolguntsov. Torzhok: Rzhevskaya tipografiya, 1978.
5. Ponazhev V.P., Yanyshina A.A., Pavlova L.N. Metodicheskie ukazaniya po pervichnomu semenovodstvu lna-dolguntsa. Tver: Tverskoy gosuniversitet, 2010.
6. Yanyshina A.A., Metodicheskie ukazaniya po provedeniya gruntovogo sortovogo kontrolya lna-dolguntsa. M.: Rosselkhozakademiya, 1999.
7. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy), 5-e izd. dop. i pererab. M.: Agropromizdat, 1985.
8. Gene expression profiling of flax (*Linum usitatissimum* L.) under edaphic stress / A.A. Dmitriev, A.V. Kudryavtseva, G.S. Krasnov, ets. // BMC Plant Biology. 2016.Vol.16. №1. Rp. 237. DOI 10.1186/s12870-016-0927-9.
9. Glutathione S-transferases and UDP-glycosyltransferases Are Involved in Response to Aluminum Stress in Flax / A.A. Dmitriev, G.S. Krasnov, T.A. Rozhmina, ets.// Front. Plant. Sci. 21 December 2016.//doi.org/10.3389/fpls.2016.01920.
10. MIR319, MIR390, and MIR393 Are involved in aluminum response in flax (*linum usitatissimum* M. L.) / Dmitriev A.A., Kudryavtseva A.V., Bolsheva N.L., ets.// BioMed Research International, Vol. 2017. Article iD 4975146, 6r.//doi.org/10.1155/2017/4975146.
11. Differential gene expression in response to *Fusarium oxysporum* infection in resistant and susceptible genotypes of flax (*Linum usitatissimum* L.) / A.A. Dmitriev, G.S. Krasnov, T.A. Rozhmina, ets // BMC Plant Biol.2017.Dec28; 17 (Suppl. 2):253. DOI 10.1186/s12870-017-1192-2.
12. Ponazhev V.P., Pavlova L.N., Rozhmina T.A. i dr. Seleksiya i pervichnoe semenovodstvo lna-dolguntsa. Metodicheskie ukazaniya. Tver: Tverskoy gosuniversitet, 2014.
13. Ponazhev V.P., Medvedeva O.V. Novye metody sozdaniya semyan lna-dolguntsa v pervichnom semenovodstve.// Nauchnye razrabotki selektsentra - Inovodstvu. Nauchnoe izdanie. Tver: Tverskoy gosuniversitet, 2013.
14. Ponazhev V.P., Yanyshina A.A. Uovershenstvovannyi metod sozdaniya semyan lna-dolguntsa // Nauchnye razrabotki selektsentra - Inovodstvu. Nauchnoe izdanie. Tver: Tverskoy gosuniversitet. 2013.
15. Ponazhev V.P., Medvedeva O.V. Effektivnost uzkoryadnogo poseva lna-dolguntsa v pervichnom semenovodstve // Uovershenstvovannye tekhnologii v Inovodstve. Nauchnoe izdanie. Tver: Tverskoy gosuniversitet. 2016.

## ВЛИЯНИЕ ИНОКУЛЯЦИИ СЕМЯН ОВСА И ГОРОХА БИОПРЕПАРАТАМИ ПРИ ВНЕСЕНИИ РАЗНЫХ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ

Галкина О.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

В течение трех лет изучена эффективность применения различных биопрепаратов для инокуляции семян овса и гороха на фоне применения минеральных удобрений, а также и их влияние на урожайность и качество зеленой массы. Опыт закладывали на опытной станции Ивановской ГСХА. Почва дерново-подзолистая, среднесуглинистая. В результате проведенного агрохимического анализа почвы опытного участка содержание гумуса в почве составило 1,7 %, подвижного фосфора 190 мг/кг и подвижного калия 156 мг/кг, рН - 5,6. Инокуляцию семян биопрепаратами проводили в день посева, перед посевной обработкой почвы вносились минеральные удобрения, в отдельных вариантах использовали биоминеральное удобрение. Минеральные удобрения в форме аммиачной селитры, двойного суперфосфата и хлористого калия вносили под предпосевную культивацию согласно схеме опыта. В день посева семена овса обрабатывали экстразолом из расчета 100 мл на гектарную норму. Инокуляцию семян гороха, ранее обработанного ризоторфином, проводили грибом арбускулярно-вещикулярной микоризы из расчета 400 г препарата. Биоминеральное удобрение получали путем смешивания препарата Бисолби-Фит с минеральными удобрениями, с нормой 40 г на 1 кг удобрения. По результатам проведенных исследований было установлено, что совместное применение биопрепаратов при инокуляции семян гороха и овса с фосфорно-калийным и полным минеральным удобрением позволило получить достоверную прибавку урожайности, а также наблюдалась положительная тенденция по увеличению урожайности и качества зеленой массы.

**Ключевые слова:** инокуляция, минеральные удобрения, биопрепараты, горохо-овсяная смесь, белок, нитраты, клетчатка.

**Для цитирования:** Галкина О. В. Влияние инокуляции семян овса и гороха биопрепаратами при внесении разных доз минеральных удобрений на урожайность и качество зеленой массы // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 2 (27). С. 50-53.

**Актуальность.** Главной проблемой отрасли растениеводства является получение качественных кормов и создание своей кормовой базы в хозяйствах. Для получения высококачественных кормов необходимо высокое содержание протеина в них, так как низкая его концентрация ведет к несбалансированности рациона питания и его перерасходу. Основными направлениями увеличения производства кормов является расширение посевов зернобобовых культур, а также возделывания смешанных посевов однолетних злаковых с бобовыми культурами [1, с.122]. Преимущество бобовых

по способности к накоплению азота реализуется только в том случае, если в почве обеспечиваются необходимые условия, способствующие образованию клубеньков. Несоблюдение этого требования приводит к тому, что бобовые из накопителей азота становятся его потребителями [2, с.18].

При возделывании смешанных посевов на зеленый корм важная роль принадлежит использованию биопрепаратов вместе с минеральными удобрениями. Поскольку из-за резкого увеличения цен на минеральные удобрения все больше возрастает интерес сельхозтоваропроизводителей

к микробным биопрепаратам, которые не только повышают урожайность сельскохозяйственных культур, но и обеспечивают улучшение азотного питания растений.

**Цель исследования** – изучить влияние совместного применения биопрепаратов с минеральными удобрениями при возделывании горохо-овсяной смеси на зеленый корм.

В данном регионе недостаточно изучено влияние биопрепаратов на смешанных посевах, и поэтому целесообразность данного полевого опыта актуальна.

**Методика проведения.** Полевой опыт по изучению совместного применения различных биопрепаратов с минеральными удобрениями при возделывании горохо-овсяной смеси на зеленый корм в течение трех лет выполнялся на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве опытной

станции Ивановской ГСХА.

Схема опыта представляет полный факторный эксперимент, включающий 20 вариантов, где изучены три уровня минерального питания ( $N_0P_0K_0$ ,  $P_{60}K_{60}$ ,  $N_{30}P_{60}K_{60}$ ) и биопрепараты микоризы на горохе, экстрасол на овсе, а также биоминеральное удобрение (табл.1).

Минеральные удобрения в форме аммиачной селитры, двойного суперфосфата и хлористого калия вносили под предпосевную культивацию, согласно схеме опыта. Семена овса обрабатывали препаратом экстрасол с нормой расхода 100 мл на гектарную норму. Инокуляцию гороха проводили грибом арбускулярно-вещикулярной микоризы из расчета 400 г препарата. Биоминеральное удобрение получали путем смешивания препарата БисолбиФит с минеральными удобрениями, с нормой 40 г на 1 кг удобрения.

Таблица 1 – Схема полевого опыта

№ п/п	Варианты
1	Контроль (б\у)
2	$P_{60}K_{60}$
3	$N_{30}P_{60}K_{60}$
4	$P_{60}K_{60}$ + бисолбифит
5	$N_{30}P_{60}K_{60}$ +бисолбифит
6	Овес(экстрасол)+Горох (б\у)
7	$P_{60}K_{60}$ + экстрасол
8	$N_{30}P_{60}K_{60}$ + экстрасол
9	$P_{60}K_{60}$ + бисолбифит + экстрасол
10	$N_{30}P_{60}K_{60}$ +бисолбифит + экстрасол
11	Овес+ Горох (микориза)(б\у)
12	$P_{60}K_{60}$ + микориза
13	$N_{30}P_{60}K_{60}$ + микориза
14	$P_{60}K_{60}$ + бисолбифит + микориза
15	$N_{30}P_{60}K_{60}$ +бисолбифит + микориза
16	Овес (Э)+Горох(М) б\у
17	$P_{60}K_{60}$ + экстрасол + микориза
18	$N_{30}P_{60}K_{60}$ + экстрасол + микориза
19	$P_{60}K_{60}$ + бисолбифит + экстрасол + микориза
20	$N_{30}P_{60}K_{60}$ +бисолбифит + экстрасол + микориза

**Результаты и обсуждения.** По результатам исследования урожайность зеленой массы на контроле составила 18,0 т/га, внесение фосфорно-калийного и полного минерального удобрения обеспечило прибавку урожая 3,2-4,9 т/га, на фоне биоминерального удобрения урожайность составила 24,6 т/га.

При инокуляции семян овса экстрасолом получена прибавка урожая зеленой массы на 1,8 т/га. На фоне внесения фосфорно-калийного и полного минерального удобрения биопрепарат поднял продуктивность на 4,9 и 6,2 т/га зеленой массы. В вариантах, где использовали биоминеральное удобрение, прибавка составила 6,8-7,5 т/га.

При обработке семян гороха грибом арбускулярно-везикулярная микориза урожайность без внесения удобрений составила 20,2 т/га. На фоне применения  $N_0P_{60}K_{60}$  и  $N_{30}P_{60}K_{60}$  при обработке семян гороха микоризой урожайность увеличилась на 5,3-6,0 т/га. А где применяли биоминеральное удобрение, урожайность зеленой массы составила 25,9 т/га.

При применении фосфорно-калийного минерального удобрения на фоне обработки обоих компонентов посевов биопрепаратами урожайность составила 26 т/га, а на фоне полного минерального удобрения – 27,1 т/га. А на всех уровнях биоминерального удобрения – 28,5 и 29,1 т/га, что доказано математически (табл.2).

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

№ п\п	Варианты	Средняя урожайность, т/га
1	Контроль (б\у)	18,0
2	$P_{60}K_{60}$	21,2
3	$N_{30}P_{60}K_{60}$	22,9
4	$P_{60}K_{60}$ + бисолбифит	23,6
5	$N_{30}P_{60}K_{60}$ +бисолбифит	24,6
6	Овес(экстрасол)+Горох (б\у)	19,8
7	$P_{60}K_{60}$ + экстрасол	22,9
8	$N_{30}P_{60}K_{60}$ + экстрасол	24,2
9	$P_{60}K_{60}$ + бисолбифит + экстрасол	24,8
10	$N_{30}P_{60}K_{60}$ +бисолбифит + экстрасол	25,5
11	Овес+ Горох (микориза)(б\у)	20,2
12	$P_{60}K_{60}$ + микориза	23,3
13	$N_{30}P_{60}K_{60}$ + микориза	24,0
14	$P_{60}K_{60}$ + бисолбифит + микориза	25,3
15	$N_{30}P_{60}K_{60}$ +бисолбифит + микориза	25,9
16	Овес (Э)+Горох(М) б\у	21,5
17	$P_{60}K_{60}$ + экстрасол + микориза	26,0
18	$N_{30}P_{60}K_{60}$ + экстрасол + микориза	27,1
19	$P_{60}K_{60}$ + бисолбифит + экстрасол + микориза	28,5
20	$N_{30}P_{60}K_{60}$ +бисолбифит + экстрасол + микориза	29,8

НСР<sub>05</sub>-0,36 т/га

Содержание сырого белка без применения удобрений и биопрепаратов составило 11 %, при внесении  $N_0P_{60}K_{60}$  и  $N_{30}P_{60}K_{60}$  увеличение содержания белка повысилось на 5,3-5,4 %, а на фоне применения биоминерального удобрения повысилось содержание белка на 6,2-7,5 %.

Обработка семян овса биопрепаратом экстрасол увеличило содержание белка в зеленой массе до 13,8 %. При внесении фосфорно-калийного и полного биоминерального удобрения его содержание увеличилось до 20,2 %.

На фоне применения фосфорно-калийного и полного минерального удобрений при обработке семян гороха микоризой повысилось содержание белка в зеленой массе до 18,9 %. Инокуляция семян гороха биопрепаратом на всех фонах биоминерального удобрения способствовала

увеличению содержания белка до 20,4 %.

При заражении обоих компонентов посевов биопрепаратами при совместном применении фосфорно-калийного и полного минерального удобрения, содержание белка составило 18,1-19,3 %. Аналогичная достоверность получена и на всех уровнях биоминерального удобрения - 20,8-21,4 % (табл. 3).

На контроле содержание нитратов в зеленой массе составило 128,0 мг/кг. При внесении фосфорно-калийного удобрения содержание нитратов увеличилось до 138,0 мг/кг. А на фоне применения биоминерального удобрения количество нитратов в зеленой массе составило 304,0 мг/кг. В вариантах с применением биопрепаратов на горохе и овсе содержание  $NO_3$  без применения удобрений составило от 166,0 до 169,0 мг/кг.



Внесение биоминерального удобрения увеличило количество нитратов в зеленой массе от 288,0 до 446,0 мг/кг (табл.4). Данные показатели в продукции не превышают ПДК (500 мг/кг).

**Таблица 3 – Содержание сырого белка (средняя за 3 года.), в %**

Вариант	Уровни минерального питания				
	N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	N <sub>0</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>0</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> биоминер.	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> биоминер.
Овес+горох	11,0	16,3	16,4	17,2	18,5
Овес+ЭС+горох	13,8	17,5	18,8	19,0	20,2
Овес+горох+микориза	16,1	17,7	18,9	19,3	20,4
Овес+экстрасол+горох+микориза	17,7	18,1	19,3	20,8	21,4

НСР<sub>05-1,35</sub>

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

Вариант	Уровни минерального питания				
	N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	N <sub>0</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>0</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> биоминер.	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> биоминер.
Овес+горох	128,0	138,0	190,0	270,0	304,0
Овес+ЭС+горох	166,0	143,0	210,0	288,0	315,0
Овес+горох+микориза	158,0	165,0	218,0	295,0	375,0
Овес+экстрасол+горох+микориза	169,0	177,0	223,0	295,0	446,0

**Таблица 5 – Содержание клетчатки на абсолютно сухое вещество (средняя за 3 года), в %.**

Вариант	Уровни минерального питания				
	N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	N <sub>0</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>0</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> биоминер.	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> биоминер.
Овес+горох	25,3	25,9	26,2	27,8	29,3
Овес+ЭС+горох	27,1	28,4	28,9	29,2	30,5
Овес+горох+микориза	28,2	28,7	29,4	30,8	31,9
Овес+экстрасол+горох+микориза	28,8	29,4	29,8	31,6	32,4

Анализируя данные таблицы 5, содержание клетчатки накапливают варианты без применения удобрений и биопрепаратов – 25,3 %. На фоне совместного применения биопрепаратов с минеральными удобрениями в смешанных посевах содержание данного показателя возрастает до 32,4 %. Следовательно, наблюдается положительная тенденция по сравнению с контролем на 7,1 %.

**Вывод.** Выявлена положительная тенденция по результатам исследований от применения биопрепаратов в смешанных посевах овса с горохом не только по прибавке урожайности, но и по улучшению качества зеленой массы, что касается содержания нитратов, то во всех вариантах опыта не превышало ПДК, что очень важно для кормовой базы хозяйств

Верхневолжского региона.

#### Список используемой литературы:

1. Галкина О.В., Тарасов А.Л. Влияние биопрепаратов на урожайность и питательную ценность зеленой массы в смешанных посевах овса с горохом // Современные наукоемкие технологии. 2017. № 2
2. Тихонович И.А., Круглов Ю.В.. Биопрепараты в сельском хозяйстве. М., 2005.

#### References:

1. Galkina O.V., Tarasov A.L. Vliyanie biopreparatov na urozhaynost i pitatelnyuyu tsennost zelenoy massy v smeshannykh posevakh ovsa s gorokhom // Sovremennye naukoemkie tekhnologii. 2017. № 2
2. Tikhonovich I.A., Kruglov Yu.V.. Biopreparaty v selskom khozyaystve. M., 2005.

**ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ  
В ПЕЧЕНИ И МЫШЦАХ У РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ФАЗАНОВ**

**Турков В.Г.**, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;  
**Пономарев В.А.**, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;  
**Клетикова Л.В.**, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;  
**Нода И.Б.**, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

Недостаток сведений о накоплении и распределении химических элементов в органах у декоративных птиц г. Иваново побудил нас выяснить особенности сосредоточения микроэлементов в печени и мышцах у декоративных фазанов разных видов. Содержание микроэлементов исследовали на спектрофотометре Квант-2А, озоление проб проводили согласно ГОСТ 30178-96. От суммарного содержания изучаемых микроэлементов содержание Fe и Zn в печени составляет 92,6-98,7 %, в мышцах – 71,4-96,7 %. Содержание Fe в печени больше у *Phasianus colchicus* в 2,1-4,4 раза, в мышцах – у *Tragopan satyra* в 2,6-4,2 раза, чем у других видов фазанов. В печени фазанов диапазон содержания Zn не превысил 38 %, в мышцах у *Phasianus colchicus* уровень Zn больше, чем у других видов в 6,3-7,3 раза. Содержание Cu у *Lophura leucotelas* в печени и мышцах больше по сравнению с другими птицами. У *Syrnistris ellioti* в печени содержание Mn меньше в 4,2-6,9 раз, в мышечной ткани, напротив, больше в 1,9-3,8 раза, чем у остальных фазанов. Содержание Ni в печени фазанов находилось в диапазоне 0,12-0,59 мг/кг, в мышцах – 0,10-0,25 мг/кг. Кумуляция Pb в мышцах достигла 0,25-0,47 мг/кг, в печени у *Tragopan satyra* и *Syrnistris ellioti* – 0,55 и 0,74 мг/кг. Концентрация Co у фазанов в мышцах составила 0,007-0,011 мг/кг, в печени – 0,011-0,035 мг/кг. В мышцах и печени *Lophura leucotelas* уровень кадмия соответственно меньше на 58,3-82,1 % и 51,8-78,8 % по сравнению с другими видами фазанов. Таким образом, прослеживается видоспецифичность фазанов аккумулировать отдельные поллютанты. Более высокие концентрации Fe и Pb в мышцах, Mn и Ni в печени отмечены у *Tragopan satyra*; Zn и Ni в мышцах, Fe, Zn, Co и Cd в печени у *Phasianus colchicus*; Cu в мышцах и печени у *Lophura leucotelas*; Mn, Co и Cd в мышцах, Pb в печени у *Syrnistris ellioti*. Закономерностей между распределением микроэлементов в печени и мышцах не наблюдалось.

**Ключевые слова:** фазаны разных видов, мышцы, печень, микроэлементы, вариабельность.

**Для цитирования:** Турков В.Г., Пономарев В.А., Клетикова Л.В., Нода И.Б. Вариабельность содержания микроэлементов в печени и мышцах у различных видов фазанов // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 2 (27). С. 54-59.

**Актуальность исследования.** Сегодня процессы выброса токсических веществ в атмосферу и накопление их в биологических объектах являются чрезвычайно важной проблемой. Токсиканты приводят к ухудшению физиологического состояния и снижению жизнеспособности птиц, повышается токсичность мясо-дичной продукции [1]. Соотношение микроэлементов в органах или средах организма в основном определяются их физиологической ролью, они

относительно стабильны и регулируются нервно-гормональной системой через периферические исполнительные органы [2]. Декоративные птицы, содержащиеся в вольерах и выполняющие эстетические функции, также подвергаются химической атаке антропогенных зон. Сведения о накоплении и распределении химических элементов в органах у декоративных птиц, в частности в г. Иваново Ивановской области, практически отсутствуют, так как процесс

определения связан с забоем птицы.

**Целью настоящего исследования** явилось выяснение особенности накопления микроэлементов в печени и мышцах у декоративных фазанов четырех видов.

**Материалы и методы исследования.** Исследование выполнено в 2014-2018 гг. на кафедре селекции, экологии и землеустройства Ивановской ГСХА и станции агрохимслужбы «Ивановская». Содержание микроэлементов определили на спектрофотометре Квант-2А, озоление проб проводили согласно ГОСТ 30178-96. Атомно-адсорбционной спектрофотометрией установлена концентрация Cu, Zn, Fe, Mn, Co, Ni, Pb и Cd в мышцах и печени четырех видов подопытных птиц: Охотничий фазан (*Phasianus colchicus*), Непальский фазан (*Lophura leucomelanos*), фазан Трагопан сатир (*Tragopan satyra*), пестрый фазан Эллиота (*Syrnaticus ellioti*). Каждый вид фазанов содержали в отдельной вольере, оборудованной насестами, рацион сбалансирован по основным питательным веществам, соответствовал виду и возрасту птиц. Кроме комбикорма и зерносмеси, рацион дополняли рублеными яйцами, творогом, тыквой, морковью, рыбной мелочью и боинскими отходами. Поение без ограничений в летний период, в зимний – вместо воды – снег. Витаминно-минеральные подкормки осуществлялись регулярно. В зимний период организовано ультрафиолетовое облучение. Все птицы имели одинаковый возраст (3 года) и были выбракованы владельцем.

**Результаты и их интерпретация.** Безусловными эссенциальными элементами для птиц являются железо, цинк, медь и марганец (табл.1).

Несмотря на одинаковые условия содержания и кормления, у фазанов разных видов имеется широкий диапазон в концентрации микроэлементов как в печени, так и в мышцах. Содержание железа и цинка в печени составляет 92,6-98,7 %, в мышцах – 71,4-96,7 % от суммы всех определяемых элементов. Все-таки трудно переоценить роль железа, как компонента гемоглобина, миоглобина, ферментов цитохромов, каталаз, пероксидаз, оксидаз и щелочной фосфатазы, которые участвуют в окислительно-восстановительных реакциях, причем часть указанных ферментов являются ферментами тканевого дыхания. Мышцы и печень *Lophura leucomelanos* бедны железом относительно других видов фазанов. Содержание железа в печени *Phasianus colchicus* превосходит аналогич-

ный показатель у других птиц в 2,1-4,4 раза, а в мышцах – у *Tragopan satyra* в 2,6-4,2 раза ( $p \leq 0,05$ ).

Кроме того, что цинк является катализатором клеточных процессов, участвует в обмене нуклеиновых и аминокислот, входит в состав ферментов и гормонов, он влияет на репродуктивную функцию, способствует восстановлению тканей и способствует выведению токсинов печенью [3]. В более ранних исследованиях мы установили, что концентрация цинка в печени у домашних птиц, в частности у *Coturnix japonica* составила  $20,0 \pm 0,6$  мг/кг, у *Gallus gallus domesticus* –  $16,8 \pm 0,4$  мг/кг. У диких птиц кумуляция Zn в печени подвержена более существенным колебаниям, так у *Strix aluco* его содержание достигло  $58,6 \pm 4,32$  мг/кг, у *Caprimulgus europaeus* –  $9,80 \pm 0,36$  мг/кг, а минимальный уровень отмечен у *Lanius excubitor* –  $2,43 \pm 0,26$  мг/кг [4, с.10-15; 5, с. 59-67]. В печени фазанов диапазон содержания цинка не превысил 38 %. В мышцах у *Phasianus colchicus* уровень этого биометалла превалировал над таковым у других видов фазанов в 6,3-7,3 раза. Ранее мы не отмечали содержание цинка в мышечных тканях, превышающее 22,5 мг/кг [6].

По мнению А. Хеннига (1976) содержания меди в теле зависит от множества факторов, так как в стенках кишечника нет барьера, ограничивающего всасывание Cu, как то установлено в отношении некоторых других микроэлементов. Содержание металла в печени может сильно колебаться, например, у утят в первый день жизни содержание меди относительно низкое, однако оно быстро возрастает, у кур содержание Cu в печени после вывода не изменяется или изменяется очень незначительно [7]. У трех видов фазанов содержание меди в печени находилось в диапазоне 1,95-3,4 мг/кг и было значительно, в 5,6-9,7 раза ниже, чем у *Lophura leucomelanos*. Также и в мышцах у этого вида содержание меди было больше, чем у остальных фазанов в опыте.

Относительно железа, цинка и меди, содержание марганца в печени и мышечной ткани у птиц невелико [8, с.141-147]. У *Syrnaticus ellioti* в печени содержание Mn уступает другим видам в 4,2-6,9 раз, в то же время в мышечной ткани его содержание превосходит таковое у остальных фазанов в 1,9-3,8 раза ( $p \leq 0,05$ ). Видимо, это своеобразное депонирование, способное предотвратить дефицит марганца и связанных с ним патологий (перозис).

Таблица 1 – Содержание эссенциальных микроэлементов в печени и мышцах у фазанов разных видов, мг/кг, n=3, M±m

Вид	Железо	Цинк	Медь	Марганец
Содержание микроэлементов в печени				
<i>Phasianus colchicus</i>	108,7±9,2	35,3±2,6	3,4±0,4	0,69±0,02
<i>Lophura leucomelanos</i>	24,6±1,7	25,5±1,2	18,9±2,3	0,55±0,04
<i>Tragopan satyra</i>	52,0±6,5	21,9±1,9	2,29±0,13	0,59±0,02
<i>Syrnaticus elliotti</i>	37,0±2,3	25,4±1,6	1,95±0,12	0,13±0,01
Содержание микроэлементов в мышцах				
<i>Phasianus colchicus</i>	25,0±2,1	101,8±7,7	0,82±0,31	0,22±0,04
<i>Lophura leucomelanos</i>	16,5±0,9	16,1±0,6	2,09±0,04	0,14±0,02
<i>Tragopan satyra</i>	68,9±5,4	13,9±0,8	1,32±0,03	0,28±0,04
<i>Syrnaticus elliotti</i>	27,0±3,0	14,6±1,2	1,57±0,23	0,53±0,06

Е.В. Добровольская (2002) считает, что рассеянные элементы, хотя и присутствуют в организмах птиц в ничтожно малых количествах, но играют очень важную роль, входя в состав биологически активных веществ, которые регулируют нормальную жизнедеятельность организма, и, главное, являются катализаторами практически всех биохимических реакций [9]. В этом отношении особый интерес представляет никель. Функции элемента открыты, но не изучены досконально. Известно, что поджелудочная железа очень богата никелем, а введенный вслед за инсулином, Ni продлевает его действие, повышая гипогликемическую активность. Другое уникальное свойство этого элемента – угнетение адреналина и, как следствие, снижение артериального давления. В организме никель накапливается в ороговевших тканях, в перьях птиц, также в высокой концентрации содержится в печени, поджелудочной железе, гипофизе и избирательно накапливается в substantia nigra головного мозга. Избыток никеля в организме может привести к нежелательным последствиям (дерматиты, аллергические реакции, потеря зрения). На сайте [https://yle.fi/uutiset/osasto/novosti/evira\\_ptitsy\\_v\\_talvivaara\\_umerli\\_ot\\_otravleniya\\_metallami/6602060](https://yle.fi/uutiset/osasto/novosti/evira_ptitsy_v_talvivaara_umerli_ot_otravleniya_metallami/6602060) имеется сообщение о том, птицы в Талвиваара умерли от отравления металлами. Во внутренних органах погибших птиц были обнаружены высокие концентрации никеля, цинка и марганца. Именно по этой причине очень важно контролировать содержание никеля в органах и тканях у птиц. По данным А.А. Дурдыева и соавт. (2015) содержание Ni в мясе глухаря не превышало 0,8 ПДК [10, с. 35-40]. В нашем исследовании содержание никеля в печени

фазанов располагалось на уровне 0,12-0,59 мг/кг (рис. 1), в мышцах – 0,10-0,25 мг/кг. Закономерности между содержанием Ni в печени и мышцах, как и других элементов, мы не выявили. Так у *Tragopan satyra* содержание никеля в мышцах 0,13 мг/кг, в печени – 0,59 мг/кг, у *Phasianus colchicus* в мышцах 0,25 мг/кг, в печени – 0,12 мг/кг. Что касается свинца, то общеизвестно его токсическое влияние на организм. Особенно к нему чувствительны птицы. Но нельзя не отметить, что свинец является участником различных биохимических процессов, протекающих в организме и оказывает непосредственное влияние на рост, развитие и жизнеспособность [11]. Шерхунаев Г.В. и Елаев Э.Н. (2015) считают, что тяжелые металлы присутствуют у всех водоплавающих птиц, при этом пути проникновения их различны, а к накоплению металла склоны *Anas stercus* и *Anas platyrhynchos*. В их организме содержание свинца превысило ПДК в 4 и 3 раза соответственно [12, с. 180-183]. У подопытных фазанов в мышцах диапазон свинца составил 0,25-0,47 мг/кг, в печени у *Tragopan satyra* и *Syrnaticus elliotti* кумуляция Pb составила 0,55 и 0,74 мг/кг, что соответственно превысило ПДК на 10 % и 48 % ( $p \leq 0,05$ ) (рис. 1, 2).

Общеизвестна физиологическая роль кобальта в организме птицы, которая проявляется посредством участия витамина B<sub>12</sub> в обмене белка [13, с. 54-55]. По данным Б.Ф. Бессарабова и соавт. (2012) содержание кобальта в норме в мышечной ткани кур составляет 7-15 мкг%, в печени молодняка – 41-69 мкг % [14, с. 68-75]. Кобальт в мышцах фазанов составил 0,007-0,011 мг/кг, в печени – 0,011-0,035 мг/кг, что не превышало установленное ПДК.



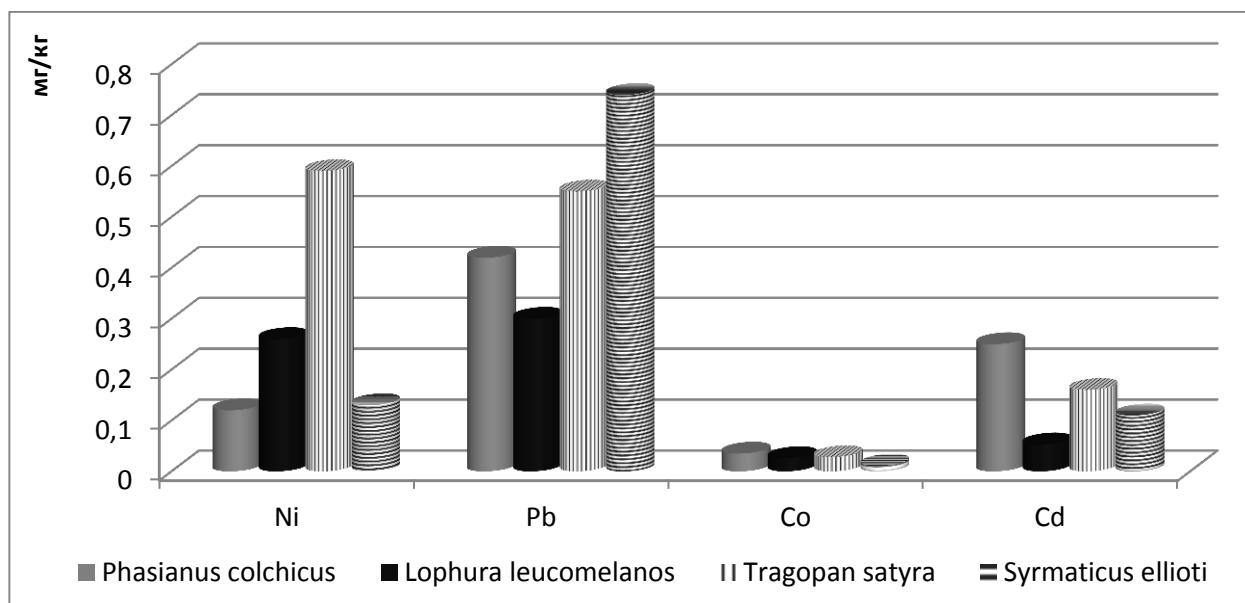


Рисунок 1 – Содержание тяжелых металлов в печени у фазанов

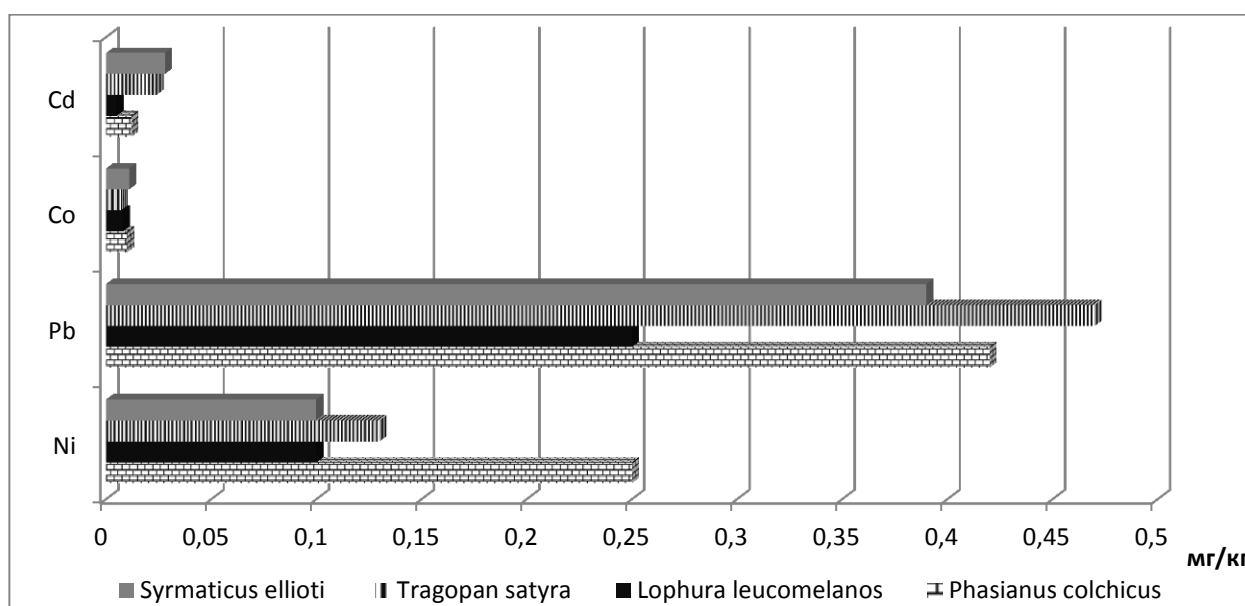


Рисунок 2 – Содержание тяжелых металлов в мышцах у фазанов

Согласно исследованиям Л.И. Лисуновой и др. (2005) самым опасным загрязнителем окружающей среды является кадмий [15, с. 116-120]. Наиболее неблагоприятными проявлениями его токсических эффектов являются иммунодепрессивное, канцерогенное и мутагенное действие. Содержание кадмия в печени *Corvus cornix* сосредоточено в пределах 0,120-0,150 мг/кг, в мышцах – 0,008-0,010 мг/кг, причем в печени его концентрация с возрастом возрастает, в мышцах, напротив, снижается [16, с.169-172]. В мышцах цыплят-бройлеров содержание Cd составило  $0,5 \times 10^{-2}$  мг/кг, в печени –  $0,43 \times 10^{-2}$  мг/кг [17]. В

мышцах и печени *Lophura leucomelanos* уровень кадмия соответственно меньше на 58,3-82,1 % и 51,8-78,8 % по сравнению с другими видами фазаном (рис. 1, 2). Тем не менее, его концентрация в печени превышает ПДК (рис.1).

**Заключение.** Несомненно, содержание птиц в городских условиях вблизи оживленных автомагистралей, промышленных и торговых предприятий способствует кумуляции тяжелых металлов во внутренних органах у птиц. Несмотря на роль экологических факторов в формировании токсической нагрузки, отметим, что в изучаемом районе все же прослеживается видоспецифичность

фазанов аккумулировать отдельные поллютанты. Так, более высокие концентрации Fe и Pb в мышцах, Mn и Ni в печени отмечены у *Tragopan satyra*; Zn и Ni в мышцах, Fe, Zn, Co и Cd в печени у *Phasianus colchicus*; Cu в мышцах и печени у *Lophura leucomelanos*; Mn, Co и Cd в мышцах, Pb в печени у *Syrnaticus ellioti*.

Вероятной причиной нарушения обмена веществ, утратой эстетической ценности и последующей выбраковкой фазанов владельцем послужила интоксикация тяжелыми металлами, депонирующимися во внутренних органах и постепенно проявляющими свое негативное действие.

### Список используемой литературы:

1. Еськов Е.К., Кирьякулов В.М. Особенности накопления тяжелых металлов в органах и тканях крякв, зимующих на территории Московской области // Материалы международной научно-практической конференции «Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства». 2007. URL: <file:///C:/Users/%D0%9B%D1%8E%D0%B4%D0%BC%D0%B8%D0%BB%D0%B0/Downloads/osobennosti-nakopleniya-tyazhelyh-metallov-v-organah-i-tkanyah-kryakv-zimuyuschih-na-territorii-moskovskoy-oblasti.pdf> (дата обращения: 05.04.2018).

2. Жабыкпаева А.Г., Рыщанова Р.А, Ермолина С.А., Созинов В.А. Значение эссенциальных микроэлементов для жизнедеятельности птиц // URL: <http://ksu.edu.kz/files/nauka/3I/2017/1nomer/zhabyk-rywan-ermol-sozin-11.pdf> (дата обращения: 04.04.2018).

3. Химические элементы в организме человека. Под общ. ред. Л.В. Морозовой. Архангельск: Поморский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2001.

4. Нода И.Б., Пономарев В.А., Клетикова Л.В., Якименко Н.Н. Особенности кумуляции тяжелых металлов в печени домашних и диких птиц // XVI Международные научные чтения (памяти Шувалова И.И.): сборник статей Международной научно-практической конференции (15 октября 2017 г., Москва). М.: ЕФИР, 2017.

5. Якименко Н.Н., Клетикова Л.В., Пономарев В. А., Пронин В. В., Нода И. Б. Кумуляция биометаллов в печени и мышцах птиц разных видов // Вестник Бурятская ГСХА имени В. Р. Филиппова. 2017. № 4 (49).

6. Турков В.Г., Клетикова Л.В., Пронин В.В. [и др.] Лабораторно-диагностические исследо-

вания орнитофауны Ивановской области. Иваново: Ивановская ГСХА, 2017.

7. Хенниг А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных. Перевод с немецкого доктора биологических наук Н.С. Гельман; Под редакцией докторов биологических наук А.Л. Падучевой и Ю.И. Раецкой. М.: Колос, 1976.

8. Нода И.Б., Пономарев В.А., Клетикова Л.В., Пронин В.В., Якименко Н.Н., Мартынов А.Н. Содержание тяжелых металлов в органах и тканях птиц-урбофилов // Успехи современной науки и образования. 2016. № 3. Т. 2.

9. Добровольская Е.В. Рассеянные химические элементы в оперении птиц: таксономические, географические, популяционные и возрастные аспекты аккумуляции: авторефер. дис. ...канд. биол. наук. М., 2002.

10. Дурдыев А.А., Душкина Е.В., Чупахин В.С. [и др.]. Содержание металлов в местных продуктах питания Печенгского района Мурманской области // Медицина труда и промышленная экология. 2015. № 2.

11. Бочкарева И.И. Антропогенные загрязнители – свинец и кадмий – в организме птицы и детоксикация их препаратами селена: авторефер. дис... канд. биол. наук. Новосибирск, 2003.

12. Шерхунаев Г.В., Елаев Э.Н. Содержание тяжелых металлов во внутренних органах некоторых водоплавающих птиц дельты р. Селенги // Вестник Бурятского ГАУ. 2015. № 4.

13. Козубова Л., Симонов Г., Науменко П. Роль кобальта аскорбината в организме цыплят-бройлеров // Комбикорма. 2014. № 2.

14. Бессарабов Б.Ф., Алексеева С.А., Клетикова Л.В. Диагностика и профилактика отравлений сельскохозяйственной птицы. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.

15. Лисунова Л.И., Токарев В.С., Лисунова А.В. Влияние аккумуляции кадмия на организм птицы и продукцию птицеводства // Известия ТХСА. 2005. № 1.

16. Пономарев В.А., Клетикова Л.В., Нода И.Б. Диапазон содержания некоторых микроэлементов в тканях серой вороны (*Corvus cornix*) // Экология враливых птиц в естественных и антропогенных ландшафтах Северной Евразии: Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 80-летию

доктора биологических наук, профессора Константинова В.М. Казань, 2017.

17. Лисунова Л.И. Эколого-физиологическое действие кадмия на сельскохозяйственную птицу и пути его снижения: авторефер. дис...док. биол. наук. Новосибирск, 2008.

### References

1. Yeskov Ye.K., Kiryakulov V.M. Osobennosti nakopleniya tyazhelykh metallov v organakh i tkanyakh kryakv, zimuyushchikh na territorii Moskovskoy oblasti // *Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Sovremennye problemy prirodopolzovaniya, okhotovedeniya i zverovodstva»*. 2007. // URL: <file:///C:/Users/%D0%9B%D1%8E%D0%B4%D0%BC%D0%B8%D0%BB%D0%B0/Downloads/osobennosti-nakopleniya-tyazhelykh-metallov-v-organakh-i-tkanyakh-kryakv-zimuyushchikh-na-territorii-moskovskoy-oblasti.pdf> (data obrashcheniya: 05.04.2018).

2. Zhabykpaeva A.G., Ryshchanova R.A., Yermolina S.A., Sozinov V.A. Znachenie essentsialnykh mikroelementov dlya zhiznedeyatel'nosti ptits // URL: <http://ksu.edu.kz/files/nauka/3I/2017/1nomer/zhabyk-rywan-ermol-sozin-11.pdf> (data obrashcheniya: 04.04.2018).

3. Khimicheskie elementy v organizme che-loveka. Pod obshch. red. L.V. Morozovoy. Arkhangelsk: Pomorskiy gosudarstvennyy universitet imeni M.V. Lomonosova, 2001.

4. Noda I.B., Ponomarev V.A., Kletikova L.V., Yakimenko N.N. Osobennosti kumulyatsii tyazhelykh metallov v pecheni domashnikh i dikikh ptits // XVI Mezhdunarodnye nauchnye chteniya (pamyati Shuvalova I.I.): Sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (15 oktyabrya 2017 g., Moskva). M.: YeFIR, 2017.

5. Yakimenko N.N., Kletikova L.V., Ponomarev V.A., Pronin V.V., Noda I.B. Kumulyatsiya biometallov v pecheni i myshtsakh ptits raznykh vidov // *Vestnik Buryatskaya GSKhA im. V. R. Filippova*. 2017. № 4 (49).

6. Turkov V.G., Kletikova L.V., Pronin V.V. [i dr.] Laboratorno-diagnosticheskie issledovaniya ornitofauny Ivanovskoy oblasti. Ivanovo: Ivanovskaya GSKhA, 2017.

7. Khennig A. Mineralnye veshchestva, vitaminy, biostimulyatory v kormlenii selskokhozyaystvennykh zhivotnykh. Perevod s nemetskogo doktora biologicheskikh nauk N.S. Gelman; Pod

redaktsiey doktorov biologicheskikh nauk A.L. Paduchevoy i Yu.I. Raetskoy. M.: Kolos, 1976.

8. Noda I.B., Ponomarev V.A., Kletikova L.V., Pronin V.V., Yakimenko N.N., Martynov A.N. Soderzhanie tyazhelykh metallov v organakh i tkanyakh ptits-urbofilov // *Uspekhi sovremennoy nauki i obrazovaniya*. 2016. № 3. T. 2.

9. Dobrovolskaya Ye.V. Rasseyannye khimicheskie elementy v operenii ptits: taksonomicheskie, geograficheskie, populyatsionnye i vozrastnye aspekty akkumulyatsii: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. M, 2002.

10. Durdyev A.A., Dushkina Ye.V., Chupakhin V.S. [i dr.]. Soderzhanie metallov v mestnykh produktakh pitaniya Pechengskogo rayona Murmanskoy oblasti // *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2015. № 2.

11. Bochkareva I.I. Antropogennyye zagryazniteli – svinets i kadmiy – v organizme ptitsy i detoksikatsiya ikh preparatami selena: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. Novosibirsk, 2003.

12. Sherkhunaev G.V., Yelaev E.N. Soderzhanie tyazhelykh metallov vo vnutrennikh organakh nekotorykh vodoplavayushchikh ptits del'ty r. Selengi // *Vestnik Buryatskogo GAU*. 2015. № 4.

13. Kozubova L., Simonov G., Naumenko P. Rol kobalta askorbinata v organizme tsyplyat-broylerov // *Kombikorma*. 2014. № 2.

14. Bessarabov B.F., Alekseeva S.A., Kletikova L.V. Diagnostika i profilaktika otravleniy selskokhozyaystvennoy ptitsy. M.: GEOTAR-Media, 2012.

15. Lisunova L.I., Tokarev V.S., Lisunova A.V. Vliyanie akkumulyatsii kadmiya na organizm ptitsy i produktsiyu ptitsevodstva // *Izvestiya TKhSA*. 2005. № 1.

16. Ponomarev V.A., Kletikova L.V., Noda I.B. Diapazon soderzhaniya nekotorykh mikroelementov v tkanyakh seroy vorony (*Corvus cornix*) // *Ekologiya vranovykh ptits v estestvennykh i antropogennykh landshaftakh Severnoy Yevrazii: Materialy Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoy 80-letiyu doktora biologicheskikh nauk, professora Konstantinova V.M. Kazan*, 2017.

17. Lisunova L.I. Ekologo-fiziologicheskoe deystvie kadmiya na selskokhozyaystvennyuyu ptitsu i puti ego snizheniya: avtoref. dis. ... dok. biol. nauk. Novosibirsk. 2008.

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА: ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕГУЛИРУЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ, ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА

Позднякова О.Г., ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт»;  
Золотарева П.А., ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт»;  
Австриевских А.Н., НПО «АртЛайф», г. Томск;  
Позняковский В.М., ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт»

Рассмотрена технология производства биологически активного фитокомплекса в форме биологически активной добавки (БАД). Научно обоснован качественный и количественный состав рецептуры, формирующий функциональные свойства специализированного продукта. Основные стадии производства включают подготовку и входной контроль сырья, приготовление смеси для капсулирования, включая этапы дозирования, просеивания; а затем измельчения и смешения из расчета 100 кг/1 ч, капсулирования и обеспыливания, фасовку, упаковку и хранение. Дано описание технологии экстракции растительного сырья, имеющей важное значение в формировании потребительских свойств разрабатываемого продукта. Процесс экстракции включает: получение жидкого извлечения с использованием деминерализованной воды с растворенным в ней гидрокарбонатом натрия в количестве 8 % от содержания сухого сырья. Соотношение экстрагент-сырье составляет 1:13, время экстрагирования – 4 ч при каждом заливе. Сгущение жидкого экстракта осуществляется с помощью вакуума в вакуум-выпарной установке до получения экстракта с содержанием сухих веществ не менее 20 %. Получение сухого экстракта осуществляют методом распылительной сушки при температуре 90–95° С. Преимуществом разработанной технологии БАД является возможность комбинации нескольких разнонаправленных биологически активных веществ в одной капсуле. Желатиновая оболочка надежно защищает содержимое от различных факторов внешней среды. Функциональные свойства рецептурной формулы специализированного продукта направлены на профилактику и комплексное лечение инфекционных вирусных заболеваний, подтверждены заключением экспертов Роспотребнадзора РФ и результатами клинических испытаний на группе пациентов с острыми респираторными вирусными инфекциями (ОРВИ). Разработанный продукт апробирован и производится на предприятиях компании «Арт Лайф».

**Ключевые слова:** биологически активная добавка, технология производства, регулируемые параметры, потребительские свойства, эффективность, функциональная направленность.

**Для цитирования:** Позднякова О.Г., Золотарева П.А., Австриевских А.Н., Позняковский В.М. Технология производства биологически активного растительного комплекса: определение регулируемых параметров, функциональные свойства // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 2 (27). С. 60–64.

**Введение.** Изучение и использование растительных ресурсов в производстве продуктов здорового питания, в том числе биологически активных добавок к пище (БАД) – одно из приоритетных направлений развития нутрициологии в сек-

торе АПК, направленных на сохранение здоровья и работоспособности [1, с.344, 2, с.3].

Немаловажное значение приобретает разработка новых технологий переработки растительного сырья и получения на его основе при-



родных биологически активных комплексов в форме БАД с направленными функциональными свойствами [3, с.79-86, 4, с.6-14, 5, с. 5-12, с. 143].

**Цель работы.** Разработать технологию и определить регулируемые параметры производства биологически активного растительного комплекса с направленными функциональными свойствами.

**Результаты и их обсуждения.** Исходя из фармакологических характеристик действующих начал сырьевых ингредиентов, научно обоснован количественный и качественный состав рецептурной формулы фитокомплекса, синергетические свойства которого направлены на модуляцию иммунной системы организма.

Фитокомплекс представляет собой капсулированную форму БАД, 1 капсула массой 50 мг со-

держит: L-лизина гидрохлорид - 250 (L-лизин - 200); эхинацеи экстракт - 50 (оксикоричные кислоты в пересчете на цикориевую кислоту - не менее 1,5); аскорбат натрия - 39,34 (витамин С - 35); Шиитаке гриб - 30 (полисахариды - не менее 2,1); зеленого чая экстракт - 25 (кофеин - не менее 10); ивы коры экстракт - 25 (салицин - не менее 6); цинка цитрат - 24 (цинк - 7,5); кверцетин - 7,5; рубин - 7,5; токоферола ацетат, 50 % - 7 (витамин Е - 3,5); витамин В<sub>1</sub> (тиамина мононитрат) - 0,105; витамин В<sub>9</sub> (фолиевая кислота) - 0,02; витамин В<sub>12</sub> (цианокобаламин) - 0,00045.

В качестве вспомогательных веществ используют крахмал картофельный (носитель), тальк (скользящая функция), капсулу желатиновую.

Технология производства включает следующие основные стадии (рис. 1):

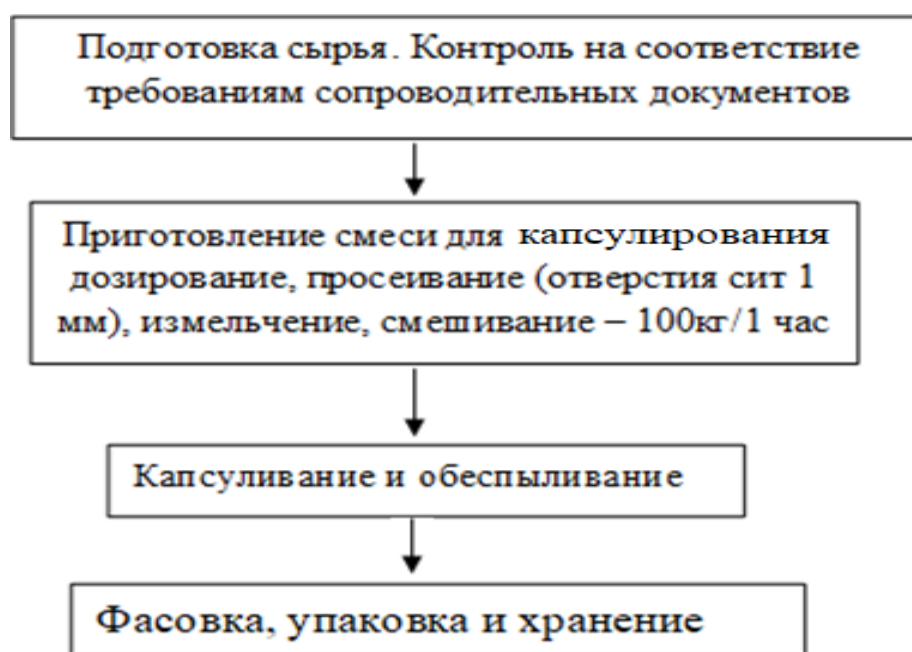


Рисунок 1 – Технологическая схема производства фитокомплекса

**Подготовка сырья.** Поступающее на склады сырье проверяется на соответствие сопроводительным документам, подтверждающим качество и безопасность, оно должно отвечать требованиям национальных или международных стандартов.

**Приготовление смеси для капсулирования.** Осуществляют дозирование компонентов рецептуры совместно. Предварительно тиамина мононитрат, фолиевую кислоту и цианокобаламин растворяют в ступке с крахмалом, затем смешивают.

**Смешивание.** Смесь для капсулирования помещают в V-образный смеситель, смешивают в течение 1 часа из расчета на 100 кг. Получаемая смесь должна быть однородной, при надавливании пестиком на поверхность не должно быть комков и посторонних включений.

**Капсулирование и обеспыливание.** Осуществляют промежуточный контроль качества путем исследования образцов в аккредитованной лаборатории предприятия и получения протокола анализа.

Смесь направляют на специальный станок для капсулирования. В процессе капсулирования каждые 30 минут проверяют среднюю массу капсул путем взвешивания 20 капсул и массу отдельных капсул путем поочередного взвешивания 20 капсул. Отклонения средней массы и массы отдельных капсул не должны превышать  $\pm 5\%$  от указанной в маршрутно-сопроводительном листе. Каждые 60 минут осуществляют контроль внешнего вида капсул. Капсулы не должны быть замятыми. Готовые капсулы обеспыливают. В случае возникновения любых отклонений или неисправности оборудования, способных привести к порче готового продукта или увеличению количества брака, технологический процесс останавливают и проводят корректирующие мероприятия согласно руководству по качеству.

Капсулы, удовлетворяющие по внешнему виду, помещают в емкость и взвешивают с нанесением этикетки, на которой указывают: наименование продукта, количество, номер партии, дату изготовления, подпись оператора и передают на стадию «фасовка и упаковка».

Разработана технология экстракции растительного сырья, основные этапы которой рассмотрены ниже, учитывая использование экстрактов в рецептуре и важность экстракции в формировании потребительских свойств разрабатываемой продукции.

Процесс экстракции начинается с контроля сырья, его идентификации согласно требованиям технической документации и состоит из следующих основных этапов:

*Получение жидкого извлечения.* Сырье укладывают в мацерационные баки равномерным слоем по 40-50 кг. в каждый, на слой сырья устанавливают решетки для предотвращения его всплытия, закрепляют фиксаторами и включают нагрев тепловой рубашки. В качестве экстрагента используют деминерализованную воду и растворенный в ней гидрокарбонат натрия – 8 % от содержания сухого сырья. Воду предварительно нагревают до температуры 95 °С и подают в накопительный бак. При первом заливе соотношение экстрагент-сырье составляет 1:13, учитывая коэффициент поглощения экстрагируемого сырья, при втором заливе – 1:10. Время экстрагирования составляет 4 часа при каждом заливе. Объем экстрагента контролируется

при помощи счетчика СГБК-15 «Агидель». Полученное извлечение перекачивают в распределительные баки. Контроль на стадии получения жидкого извлечения осуществляют путем соответствия наименования, количества и серии сырья технологической карте при учете времени экстрагирования.

*Сгущение жидкого экстракта.* Осуществляют в вакуум-выпарной установке (ВВУ). Экстракт непрерывно подается в ВВУ с помощью вакуума. При этом уровень упариваемой жидкости должен находиться на высоте не более 10 см от верхнего края кипяtilьных труб, что связано с равномерной работой ВВУ и меньшем брызг уносом. При сгущении экстракта необходимо следить за показаниями вакуумметров и температурой упаривания. Экстракт, сконцентрированный до содержания сухих веществ не менее 20 %, сливают, отфильтровывают сквозь сито в чистые емкости, взвешивают, маркируют и подают на участок сушки в срок, не превышающий 24 часа при соблюдении температуры хранения сухого экстракта 5 °С.

*Получение сухого экстракта методом распылительной сушки.* Температура сушки и предварительного нагрева распылительной сушилки составляет 90-95 °С. По окончании сушки и обдува сушилки сухой экстракт выгружается и поступает на фасовку, упаковку и маркировку.

Все стадии технологического процесса фиксируются в маршрутно-сопроводительном листе согласно руководству по качеству. Производство сертифицировано в рамках требований международных стандартов серии ISO 9001, 22000 и правил GMP.

Преимуществом разработанной технологии является возможность комбинации нескольких не совместимых по биологической активности веществ в одной капсуле. Наличие желатиновой оболочки дает возможность защищать содержимое от неблагоприятных факторов как по скорости, так и локализации действия.

Щадящие параметры производства, наряду с рецептурным составом, играют определяющую роль в формировании функциональных свойств специализированного продукта. Согласно заключению экспертов Роспотребнадзора разработанный фитокомплекс обладает специфическим, противовирусным, противовоспалительным и иммуностимулирующим действием, эффективен в комплексной терапии острых вирусных заболе-

ваний, обострений, хронических вирусных инфекции, в том числе герпетической. Эффективность и функциональная направленность разработанного продукта подтверждена в клинических исследованиях на группе 20 пациентов с ОРВИ (мужчин и 14 женщин), в возрасте от 24 до 58 лет. Группу контроля составили 20 добровольцев. Натурные испытания выполнены на базе городской больницы № 3 города Томска под руковод-

ством доктора медицинских наук профессора Бугреевой Е.Б.

БАД принимали по 1 капсуле 2 раза в день во время еды на протяжении 20 дней в острой стадии и после выздоровления в профилактических целях, что обеспечивало необходимое поступление в биологически активных веществ по отношению к рекомендуемой суточной потребности (табл. 1).

**Таблица 1 – Уровень потребления биологически активных веществ при приеме рекомендуемого количества БАД**

Наименование	мг	% от РСП	Наименование	мг	% от РСП
Цинк	15	100	Кверцетин	15	100
Витамин С	70	100	Рутин	15	100
Витамин Е	7	70	Оксикоричные кислоты	3	70
Витамин В <sub>1</sub>	0,3	20	Кахетин	9	20
Витамин В <sub>9</sub>	0,04	20	Лизин	500	20
Витамин В <sub>12</sub>	0,0009	30	Кофеин	3	30

Прием фитокомплекса на фоне острой стадии ОРВИ показал уменьшение клинических проявлений инфекционного вирусного заболевания. Слабость, характерная для острой стадии вирусного процесса, на фоне приема биоактивного комплекса купировалась в 1,8 раза быстрее, чем на фоне общепринятых методов лечения. Длительность лихорадки под влиянием биоактивного комплекса сокращалась в 1,5 раза.

При анализе субъективных данных обращало на себя внимание, что чувство мышечного дискомфорта на 3-й день после обращения за медицинской помощью у добровольцев, принимавших фитокомплекс, регистрировалось в 1,4 раза реже, чем в группе сравнения. Не происходило угнетение кроветворной функции, что отражалось на средних показателях общего анализа крови. В целом прием биоактивного комплекса обеспечивал сокращение сроков острой фазы заболевания вдвое – с 7,2 до 4,2 суток, по данным сравнения с группой, проходившей традиционное лечение.

Добровольцы, принимавшие фитокомплекс, отмечают, что на его фоне заболевание сократилось с 7,3 суток, составляющих длительность

острого респираторного заболевания в предыдущий сезон, до 4,2 суток.

Заключение экспертов и результаты клинических испытаний явились основанием для включения разработанного продукта в Федеральный реестр БАД РФ.

Разработанная технология апробированная на предприятиях компании «Арт Лайф», сертифицированных в рамках требований международных стандартов серии ISO 9001, 22000 и правил GMP, позволяет обеспечить стабильность качества производимой продукции и ее конкурентоспособность.

### Выводы

1. Разработана технология биологически активного растительного комплекса в виде капсулированной формы БАД, состоящая из следующих этапов производства: подготовка сырья, включающая входной контроль на соответствие требованиям нормативных документов; приготовление смеси для капсулирования с последующим дозированием, просеиванием, измельчением и смешиванием; капсулирование и обеспыливание; фасовка, упаковка и хранение. Установлены регулируемые параметры: про-

цесс просеивания через сито с ячейкой 1 мм, смешение в течение 1 часа на 100 кг смеси.

2. Рассмотрены основные этапы технологии экстракции растительного сырья: получение жидкого извлечения с соотношением экстрагент-сырье 1:13 при первом заливе, и 1:10 – при втором с временным экстрагированием 4 часа при каждом заливе и температурой воды 95°C; сгущение жидкого экстракта до содержания сухих веществ не менее 20 %; получение сухого экстракта с температурой сушки 90-93 °C.

3. Получены доказательные материалы эффективности и функциональной направленности разработанного продукта путем его включения в рацион больных с ОРВИ и изучения клинических проявлений инфекционного вирусного заболевания, которое купировалось в 1,8 раза быстрее по сравнению с общепринятым методом лечения.

#### **Список используемой литературы**

1. Покровский В.И., Романенко Н.Ф., Княжев Г.А., Герасименко В.А., Онищенко Г.Г., Тутельян В.А., Позняковский В.М. Политика здорового питания. Федеральный и региональный уровни. Новосибирск: изд-во Сиб. унив., 2002.
2. Федеральный закон от 1 июля 2017 г. N 144-ФЗ О внесении изменений в статью 14 Федерального закона «О развитии сельского хозяйства».
3. Герасименко Н.Ф., Позняковский В.М., Челнакова Н.Г. Методологические аспекты полноценного, безопасного питания: значение в сохранении здоровья и работоспособности. // Человек. Спорт. Медицина. 2017. № 1. Том. 17.
4. Черешнев В.А., Позняковский В.М. Проблема продовольственной безопасности: национальные и международные аспекты. // Индустрия питания. 2016. № 1 (1).
5. Позняковский В.М. Эволюция питания и формирования нутриома современного человека. // Индустрия питания. 2017. № 3.
6. Позняковский В.М., Чугунова О.В., Тамова М.Ю. Пищевые ингредиенты и биологически активные добавки. М.: ИНФРА-М, 2017.

#### **References**

1. Pokrovskiy V.I., Romanenko N.F., Knyazhev G.A., Gerasimenko V.A., Onishchenko G.G., Tutelyan V.A., Poznyakovskiy V.M. Politika zdorovogo pitaniya. Federalnyy i regionalnyy urovni. Novosibirsk: izd-vo Sib. univ., 2002.
2. Federalnyy zakon ot 1 iyulya 2017 g. N 144-FZ O vnesenii izmeneniy v statyu 14 Federalnogo zakona «O razvitii selskogo khozyaystva».
3. Gerasimenko N.F., Poznyakovskiy V.M., Chelnakova N.G. Metodologicheskie aspekty polnotsennogo, bezopasnogo pitaniya: znachenie v sokhranenii zdorovyu i rabotosposobnosti. // Chelovek. Sport. Meditsina. 2017. № 1. Tom. 17.
4. Chereshev V.A., Poznyakovskiy V.M. Problema prodovolstvennoy bezopasnosti: natsionalnye i mezhdunarodnye aspekty. // Industriya pitaniya. 2016. № 1 (1).
5. Poznyakovskiy V.M. Evolyutsiya pitaniya i formirovaniya nutrioma sovremennogo cheloveka. // Industriya pitaniya. 2017. № 3.
6. Poznyakovskiy V.M., Chugunova O.V., Tamova M.Yu. Pishchevye ingredienty i biologicheski aktivnye dobavki. M.: INFRA-M, 2017.



## ЭТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СИММЕНТАЛЬСКОГО СКОТА РАЗНОЙ СЕЛЕКЦИИ

Гостева Е.Р., ФГБНУ Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока;  
Улимбашев М.Б., ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет  
имени В.М. Кокова

*Использование этологических показателей в селекции крупного рогатого скота позволяет реализовать продуктивные возможности коров, так как многие акты поведения характеризуются высокой наследуемостью. Цель работы – провести мониторинг поведенческих актов симментальского скота отечественной и немецкой селекции племзавода «Муммовское» Аткарского района Саратовской области в стойловый и пастбищный периоды содержания, установить взаимосвязь пищевой активности с удоем. Было сформировано две группы первотелок по 5 голов в каждой: контрольная – отечественной селекции и опытная – немецкой селекции. Поведенческие акты подопытных животных оценивали на 2-3 и 5-6 месяцах первой и третьей лактаций по методике В.И. Великжанина путем хронометража элементарных этологических актов на протяжении 16 часов с использованием азбуки поведенческих признаков. Установлены различия в продолжительности потребления корма, которые в стойловый период содержания составили в среднем 35 мин. ( $P>0.95$ ) в пользу симменталов немецкой селекции, в пастбищный – 15 мин. При обоих способах содержания на жвачку симменталы немецкой селекции тратили на 36-44 мин. времени больше, нежели отечественные сверстницы ( $P>0.95$ ). Несмотря на то, что в стойловый период содержания первотелки разной селекции проявляли практически одинаковую продолжительность комфортных реакций – 56-61 мин., на пастбище больше времени на этот акт поведения требовалось для первотелок зарубежной селекции (на 35 мин.,  $P>0.999$ ), что связано с более острой реакцией этой группы животных на высокую температуру воздуха, нападения гнуса и др. Следовательно, в стойловый период содержания наибольшую продуктивность при более продолжительных пищевых реакциях проявляли симменталы немецкой селекции, в пастбищный период – различия в удое и продолжительности потребления корма относительно нивелировались, что обусловлено лучшей адаптацией отечественных симменталов к условиям разведения.*

**Ключевые слова:** коровы, симментальская, селекция, отечественная, немецкая, поведение, продуктивность, корреляция.

**Для цитирования:** Гостева Е. Р., Улимбашев М. Б. Этологические особенности симментальского скота разной селекции // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 2 (27). С. 65-69.

**Введение.** Этология КРС – это прежде всего изучение репертуара поведения: описание реакций и их последовательностей. Изучение репертуара поведения коров – это морфологическая часть работы, имея ввиду морфологию поведения, во многом определяемую как анатомией КРС, так и генотипом. Согласно генетическим исследованиям, врожденная часть поведения со-

ставляет около 50 % всех элементов поведения высших млекопитающих, а социальное поведение даже на 70 % определено генотипом животных [1, 2].

Поведенческие реакции современного молочного скота и их диких сородичей, несмотря на различия в условиях существования, у них не изменились, они позволяют адаптироваться к но-



вым условиям существования, что характеризует широкие адаптивные возможности вида в целом.

Несмотря на повсеместно наблюдаемую искусственно созданную среду человеком, следует, по возможности, использовать естественные способности крупного рогатого скота, в меньшей степени зависимые от человека. Благоприятным в этом плане является выпас животных на пастбищах, так как в этом случае мы приближаем условия эксплуатации крупного рогатого скота к естественным.

Но существенные межпородные различия, а также отличия в поведенческих актах крупного рогатого скота в связи с разными технологиями и способом содержания, отмечаются в исследованиях, проведенных как нами, так и в работах отечественных ученых [3-7].

**Цель работы** – провести мониторинг поведенческих актов симментальского скота отечественной и немецкой селекции в стойловый и пастбищный периоды содержания, установить взаимосвязь пищевой активности с удоем.

**Объект, материал и методы исследований.** Исследования по мониторингу этологических актов коров симментальской породы проводили в племязаводе «Муммовское» Аткарского района Саратовской области, где были сформированы две группы первотелок по 5 голов в каждой: контрольная – отечественной селекции и опытная – немецкой селекции. В хозяйстве практикуется привязный способ содержания. Формирование коров в группы проводили с учетом происхождения, живой массы, физиологического состояния и периода отела коров, который планировался на зимние месяцы календарного года.

На протяжении 1-й лактации коровы были обеспечены на уровне 50 ц энергетических кормовых единиц и 5,3 ц переваримого протеина, 3-й лактации – 53 и 5,6 ц соответственно.

Суточный удой коров выявляли индивидуально от каждого животного путем проведения контрольных доений один раз в месяц.

Поведенческие акты подопытных животных оценивали на 2-3 и 5-6 месяцах первой и третьей лактации по методике В.И. Великжанина [8, с. 1-19] путем хронометража элементарных этологических актов на протяжении 16 часов с использованием азбуки поведенческих признаков.

Для определения взаимосвязи удоя с продолжительностью потребления корма рассчи-

тывали коэффициент корреляции между этими признаками.

Полученные данные исследований обработаны биометрически в соответствии с руководством Н.А. Плохинского [9, с. 42-45, 240] с выявлением достоверности разности значений между группами по критериям Стьюдента.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Результаты оценки симменталов разной селекции по суточному удою и основным этологическим показателям в разные периоды содержания представлены в таблице 1.

Анализ среднесуточных удоев подопытного поголовья на 2-3 мес. лактации свидетельствует о превосходстве симменталов немецкой селекции над сверстницами отечественной селекции, которые составили 0,9 кг молока ( $P>0,95$ ). Между тем на пастбище эти различия нивелировались и не превышали 0,2 кг с недостоверной разностью значений.

С целью обоснования продуктивных различий первотелок разной селекции были проведены этологические исследования, анализ которых приводится ниже.

По данным М.Ф. Юдина [10] поведение животных при приеме корма стереотипно. Продолжительность потребления корма может изменяться в зависимости от окружающей обстановки, физиологического статуса, а также качества и питательной ценности корма.

Различия в продолжительности потребления корма в стойловый период содержания составили в среднем 35 мин. ( $P>0,95$ ) в пользу симменталов немецкой селекции, в пастбищный – 15 мин. Снижение различий по анализируемому акту поведения между группами первотелок в пастбищный период содержания, вероятно, связано с высокой температурой воздуха летом, когда на этот дискомфорт острее реагировали симменталы, завезенные из Германии. Этим, по-видимому, объясняются столь незначительные отличия в значениях, полученных по суточному удою в этот период содержания. Кроме того, в результате перехода со стойлового на пастбищное содержание время, затрачиваемое на прием корма, у обеих популяций симментальского скота снизилось, причем в большей степени у немецких особей (на 47 мин.,  $P>0,95$ ), что обусловлено сложной адаптацией к повышенным температурам окружающей среды.

**Таблица 1 – Продуктивные и этологические особенности первотелок симментальской породы разной селекционной принадлежности**

Показатель	Селекционная группа		Немецкая ± к отечественной
	отечественная	немецкая	
2-3 мес. лактации (стойловый период)			
Суточный удой, кг	20,6±0,20	21,5±0,38	+0,9*
Прием корма, мин.	313±13,7	348±10,8	+35*
Продолжительность жвачки, мин.	270±12,5	306±7,4	+36*
Стояние	613±13,0	646±13,2	+33
Лежание	347±13,0	314±13,2	-33
Комфортные акты поведения (в положении лежа и стоя)	56±4,5	61±5,4	+5
Бездействие (в положении лежа и стоя)	203±11,1	124±6,4	-79
Прочие акты поведения	118±20,3	121±17,1	+3
Корреляция суточный удой – прием корма	0,80	0,77	-0,03
5-6 мес. лактации (пастбищный период)			
Суточный удой, кг	17,2±0,34	17,4±0,24	+0,2
Прием корма, мин.	286±8,1	301±13,1	+15
Продолжительность жвачки, мин.	291±8,1	335±13,0	+44*
Стояние	498±16,6	473±15,3	-25
Лежание	462±16,6	487±15,3	+25
Комфортные акты поведения (в положении лежа и стоя)	93±4,4	128±4,9	+35
Бездействие (в положении лежа и стоя)	136±6,0	143±31,2	+7
Прочие акты поведения	154±14,6	53±6,8	-101
Корреляция суточный удой – прием корма	0,64	0,81	+0,17

**Примечание:** \*  $P > 0,95$ ; \*\*  $P > 0,99$ ; \*\*\*  $P > 0,999$ .

Независимо от способа содержания на жвачку симменталы немецкой селекции тратили на 36-44 мин. времени больше, нежели отечественные сверстницы ( $P > 0,95$ ). Вместе с тем, продолжительность жвачных процессов в пастбищный период по сравнению со стойловым увеличилась на 21 мин. у симменталов отечественной селекции и на 29 мин. – у особей немецкой селекции.

Сопоставление актов в позе стояния и лежания свидетельствует о том, что если в стойловый период содержания симменталы немецкой селекции в отличие от отечественных особей предпочитали больше стоять и меньше лежать, то на пастбище имела место обратная тенденция. У обеих групп симменталов наблюдалась общая закономерность, которая сводилась к тому, что на пастбище в отличие от стойлового

периода содержания, время, затрачиваемое на акт стояние, значительно снижалось, в то время как на лежание – значительно увеличилось.

К группе актов комфортного поведения относятся такие реакции, как уход за собственным телом (груминг), поиск подходящих условий окружающей среды, защита от гнуса. Другими словами, основой комфортного поведения для животного является поиск благоприятных условий в окружающей среде наряду с одновременной защитой от неблагоприятных воздействий. Следует указать на то, что в стойловый период содержания первотелки разной селекции проявляли практически одинаковую продолжительность комфортных реакций – 56-61 мин., тогда как на пастбище больше времени на этот акт поведения требовалось для первотелок зарубежной селекции (на 35 мин.,  $P>0,999$ ), что связано с более острой реакцией этой группы животных на высокую температуру воздуха, нападения гнуса и др., когда им приходилось искать места от солнцепека и воздействия кровососов. На эти воздействия легче реагировали симменталы отечественной селекции, более адаптированные к влиянию окружающих факторов среды Поволжья. При сравнении продолжительности комфортных реакций подопытного поголовья симменталов видно, что при переходе со стойлового на пастбищное содержание в наибольшей степени она изменилась в сторону увеличения у первотелок немецкой селекции – на 67 мин. ( $P>0,999$ ), тогда как у отечественных сверстниц – лишь на 37 мин. ( $P$ ).

В результате мониторинга первотелок по времени бездействия выявлено, что в стойловый период содержания симменталы немецкой селекции для удовлетворения потребностей в корме с целью достижения более высоких показателей продуктивности в отличие от отечественных сверстниц меньше тратили на этот акт поведения (на 79 мин.,  $P>0,999$ ), в летнее время – этот процесс у обеих групп животных более уравновешен 136-143 мин. При сравнении продолжительности бездействия первотелок симментальской породы разной селекции в разные периоды содержания имел место любопытный факт, заключающийся в том, что у отечественных симменталов она снизилась в пастбищный период на 67 мин. ( $P>0,999$ ), тогда как

у зарубежных сверстниц – увеличилась на 19 мин., хотя и не на достоверную величину.

Не зарегистрировано существенных различий в прочих актах поведения первотелок в связи с селекционной принадлежностью в стойловый период содержания, однако в пастбищный период – они варьировали в пределах 101 мин. ( $P>0,999$ ), что связано с увеличением времени, затрачиваемым немецкими симменталами на комфортное поведение и бездеятельное состояние.

Анализ корреляционных взаимосвязей продолжительности потребления корма и суточного удоя свидетельствует о достаточно высокой положительной связи этих признаков у подопытного поголовья. Эти корреляции независимо от периода содержания первотелок варьировали на уровне 0,64-0,81.

**Заключение.** Мониторинг поведенческих актов симменталов разной селекции свидетельствует о наблюдаемых различиях, связанных с периодом содержания. В стойловый период содержания наибольшую продуктивность при более продолжительных пищевых реакциях проявляют симменталы немецкой селекции, в пастбищный период – различия в удое и продолжительности потребления корма относительно нивелируются, что обусловлено лучшей адаптацией отечественных симменталов к условиям разведения.

#### Список используемой литературы

1. Drickamer L.C., Vessey S.H. Animal Behavior: Concepts, Processes and Methods. Wadsworth Publ., Co., Belmont, Calif., 1996.
2. Wilson E.O. The Social Conquest of Earth. New York. Liveright Publishing corporation. 2012.
3. Улимбашев М. Б. Поведенческие особенности коров красной степной породы и их помесей с англеской // Зоотехния. 2008. № 3. С. 15-17.
4. Краснова О.А., Хардина Е.В. Поведенческие признаки бычков черно-пестрой породы при использовании в рационах кормления антиоксидантов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2013. Т. 213. С. 125-129.
5. Степанов А.В., Чеченихина О.С., Назарченко О.В., Шадрин Е.Г. Этологические показатели

голландизированных коров черно-пестрой породы Уральского типа в различные периоды года // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2009. № 3. С. 57-61.

6. Улимбашев М.Б. Продуктивные и этологические особенности коров разных производственных типов // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2007. № 5. С. 35-36.

7. Борисов А.Ю., Краснова О.А. Динамика изменения живой массы и поведенческой активности телок черно-пестрой породы при использовании в рационах антиоксидантов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2012. Т. 209. С. 64-68.

8. Великжанин В.И. Методические рекомендации по использованию этологических признаков в селекции молочного скота. СПб., 2000.

9. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: Колос, 1969.

10. Юдин М.Ф. Этологическая характеристика бычков разных генотипов // Зоотехния. 2001. № 6. С. 20-21.

#### References

1. Drickamer L.C., Vessey S.H. Animal Behavior: Concepts, Processes and Methods. Wadsworth Publ., Co., Belmont, Calif., 1996.

2. Wilson E.O. The Social Conquest of Earth. New York. Liveright Publishing corporation. 2012.

3. Ulimbashev M.B. Povedencheskie osobennosti korov krasnoy stepnoy породы i ikh pomesey

s anglerskoy // Zootekhniya. 2008. № 3. S. 15-17.

4. Krasnova O.A., Khardina Ye.V. Povedencheskie priznaki bychkov cherno-pestroy породы pri ispolzovanii v ratsionakh kormleniya antioksidantov // Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny im. N.E. Bauman. 2013. T. 213. S. 125-129.

5. Stepanov A.V., Chechenikhina O.S., Nazarchenko O.V., Shadrina Ye.G. Etologicheskie pokazateli golshtinizirovannykh korov cherno-pestroy породы Uralskogo tipa v razlichnye periody goda // Sibirskiy vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki. 2009. № 3. S. 57-61.

6. Ulimbashev M.B. Produktivnye i etologicheskie osobennosti korov raznykh proizvodstvennykh tipov // Doklady Rossiyskoy akademii sel'skokhozyaystvennykh nauk. 2007. № 5. S. 35-36.

7. Borisov A.Yu., Krasnova O.A. Dinamika izmeneniya zhivoy massy i povedencheskoy aktivnosti telok cherno-pestroy породы pri ispolzovanii v ratsionakh antioksidantov // Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny im. N.E. Bauman. 2012. T. 209. S. 64-68.

8. Velikzhanin V.I. Metodicheskie rekomendatsii po ispolzovaniyu etologicheskikh priznakov v selektsii molochnogo skota. SPb., 2000.

9. Plokhinskiy N.A. Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov. M.: Kolos, 1969.

10. Yudin M.F. Etologicheskaya kharakteristika bychkov raznykh genotipov // Zootekhniya. 2001. № 6. S. 20-21

## РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫРАЩИВАНИЯ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА ПЛЕМЕННОГО ЗАВОДА

Бикматов С.С., ФГБОУ ВО Тверская ГСХА;  
Абрампальская О.В., ФГБОУ ВО Тверская ГСХА;  
Абылкасымов Д., ФГБОУ ВО Тверская ГСХА

В статье рассматриваются результаты работы лучшего племенного завода по воспроизводству стада молочного скота. Приведены результаты исследования динамики роста и развития молодняка, полученного от быков Alta Genetics, который оценивался в сравнении с развитием и ростом молодняка, полученного от быков-производителей ОАО «Московское» по племенной работе. Исследования проводились в высокопродуктивном стаде крупного рогатого скота черно-пестрой породы ЗАО ПЗ «Калининское» Калининского района Тверской области. В возрасте 1 месяц телки от быков-производителей «Московское» несколько превосходят по живой массе телочек быков Alta. Показатели воспроизводительных качеств ремонтного молодняка, полученного от быков-производителей ОАО «Московское», свидетельствуют о том, что телки достигают приемлемой для начала воспроизводства живой массы, составляющей в среднем 405,3 кг, в достаточно раннем возрасте - 14 месяцев. Сравнительный анализ ясно показывает преимущество в развитии ремонтного молодняка происхождения от Alta Genetics. Ремонтный молодняк, полученный от быков-производителей Alta Genetics, развивается быстрее: к 14 месяцам средняя живая масса телок Alta Genetics составляет 403,3 кг. Возраст плодотворного осеменения составляет в среднем по ремонтному поголовью от производителей ОАО «Московское» 14,9 месяцев. Показатели воспроизводительных способностей ремонтных телок свидетельствуют, что телки, полученные от производителей Alta при первом осеменении, превосходят других телок по живой массе. Однако раннее осеменение и получение приплода не гарантирует, что из такого молодняка получится здоровая функциональная корова.

**Ключевые слова:** ремонтные телки, возраст, живая масса, осеменение, сервис-период, оплодотворяемость, кратность осеменения.

**Для цитирования:** Бикматов С. С., Абрампальская О. В., Абылкасымов Д. Результаты выращивания и воспроизводительные качества ремонтного молодняка племенного завода // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 2 (27). С. 70-75.

**Введение.** Молочное скотоводство является основной отраслью аграрного сектора Тверской области, в которой, несмотря на финансовую поддержку со стороны государства, продолжается снижение поголовья коров, объемов производства молока и эффективности его производства в большинстве сельскохозяйственных организаций. [1, с. 18-35]. ЗАО племзавод «Калининское» является одним из лидеров молочного скотоводства Тверской области. Для воспроизводства поголовья племзавод использует семя голштинских чистопо-

родных и голштинизированных черно-пестрых быков-производителей. И характерной особенностью хозяйства является тот факт, что воспроизводство маточного поголовья и формирования стада осуществлялось исключительно за счет использования ценных быков-производителей, не прибегая к приобретению племенного маточного поголовья извне. [3, с. 61-66].

Поскольку племзавод является одним из лидеров по производству молока в Тверской области, его селекционно-племенная служба по-



стоянно находится в поиске наилучших решений для выполнения задач по повышению племенных качеств маточного поголовья. Именно поэтому ЗАО ПЗ «Калининское» работает с ведущими компаниями по продаже семенного материала, такими как ОАО «Московское» и Alta Genetics Russia («AGR»). В связи с этим весьма актуально оценить скорость роста и развития получаемого ремонтного молодняка, и тем самым, провести анализ результатов использования семени быков-производителей голштинской породы различной селекции.

**Цель исследования** – проведение сравнительной оценки ремонтных телок - потомства быков-производителей, использующихся в ЗАО ПЗ "Калининское", семя которых закуплено в фирме «AGR» и ОАО «Московское» по племенной работе.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

1. Охарактеризовать изучаемых быков – производителей, семя которых закуплено в Alta Genetics и в ОАО «Московское», по развитию и

воспроизводительным качествам дочерей.

2. Оценить молодняк по живой массе за период выращивания (1-14 мес.) вплоть до случного возраста.

3. Изучить приросты молодняка (абсолютный, среднесуточный).

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились в высокопродуктивном стаде крупного рогатого скота чернопестрой породы ЗАО ПЗ "Калининское" Калининского района Тверской области в период с 2015 по настоящее время. В качестве объекта исследований были выбраны ремонтные телки (n=372), полученные от быков-производителей (n=6), семя которых закуплено в фирме «AGR», и молодняк (n=397) от производителей ОАО «Московское» (n=14).

На рисунке 1 представлены результаты систематического взвешивания молодняка, полученного от быков-производителей фирмы Alta Genetics Russia и ОАО «Московское». Ключевые точки изменения живой массы ремонтных телок приходятся на 1, 3, 6, 9, 12 и 14 месяцев.

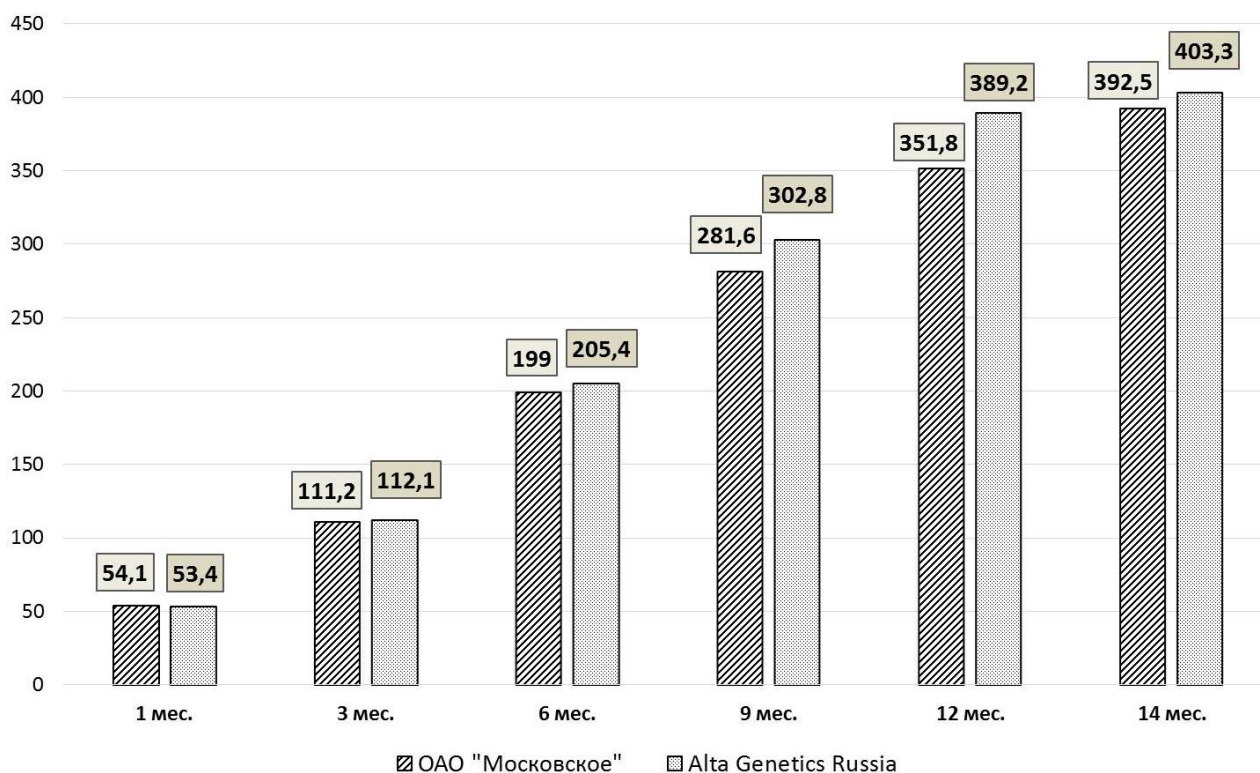
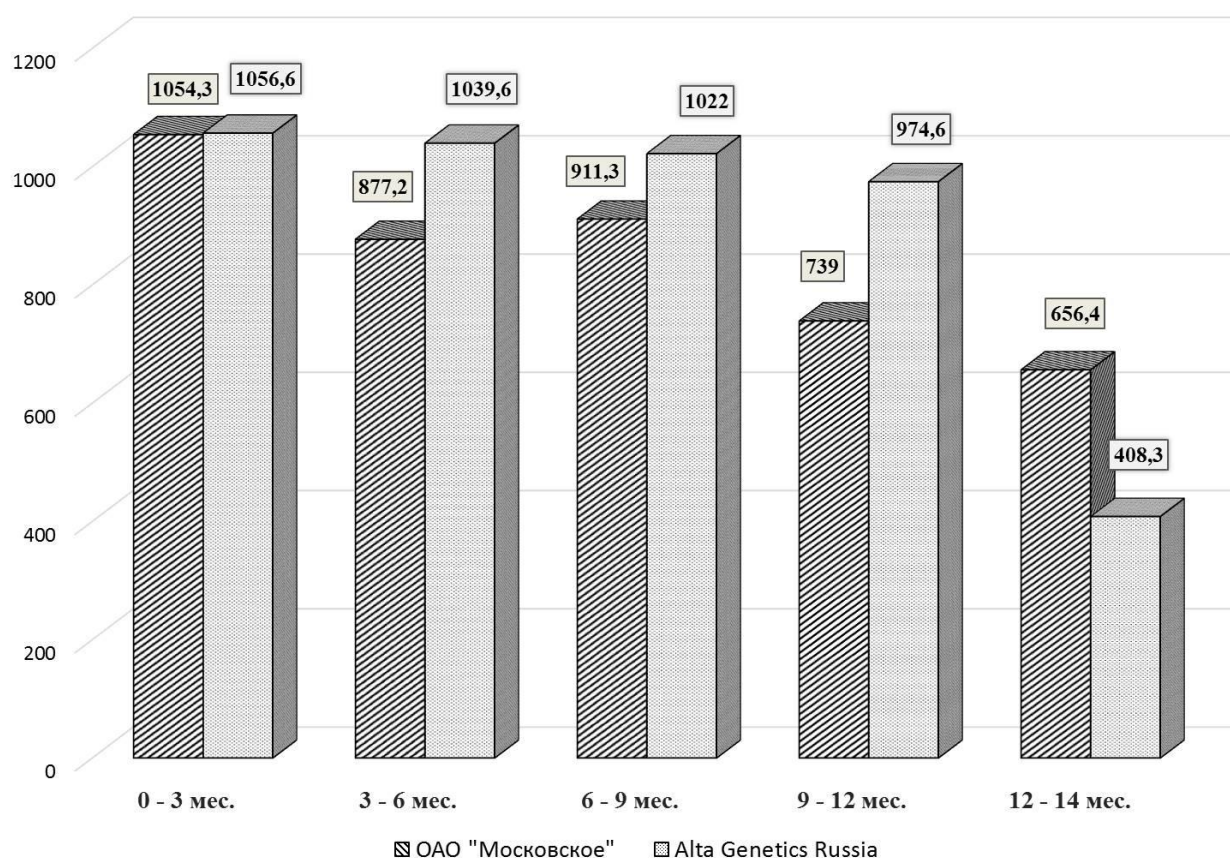


Рисунок 1 – Динамика живой массы телок, полученных от быков-производителей, принадлежавших разным племенным организациям, кг

В возрасте 1 месяц телки от быков-производителей «Московское» несколько превосходят по живой массе телочек быков Alta (- 0,7 кг). Данная особенность говорит в пользу последних, так как более мелкое потомство говорит о легкости протекания отелов, что, несомненно, является положительным признаком. Видно, что ремонтный молодняк, полученный от быков-производителей Alta, развивается быстрее: в 3 месяца молодняк Alta превосходит потомство быков «Московское» почти на килограмм, в шесть месяцев – на 6,4 кг, в

9 месяцев – на 21,2 и к 14 месяцам средняя живая масса телок Alta составляет 403,3 кг, что на 10,8 кг больше, чем у телок «Московское».

В первые три месяца жизни среднесуточный прирост молодняка происхождения Alta Genetics Russia превышал на 2,3 г таковой у потомства быков «Московское». Далее с 3 до 6 месяцев это превосходство выросло до 162,4 г, в период 6-9 месяцев разница составляла 110,7 г, а с 9 до 12 месяцев – 235,6 г. И это наглядно представлено на рисунке 2.



**Рисунок 2 – Среднесуточный прирост живой массы телок, полученных от быков-производителей, принадлежавших разным племенным, г**

Показатели воспроизводительных качеств ремонтного молодняка, полученного от быков-производителей ОАО «Московское», представленные в таблице 1, свидетельствуют о том, что телки достигают приемлемой для начала воспроизводства живой массы, составляющей в среднем 405,3 кг, в достаточно раннем возрасте – 14 месяцев. Самый ранний возраст для первого осеменения мы видим у телок (n=24), полученных от производителя Фанетто-М, причем средняя живая масса телок составляет 403,7 кг,

что достаточно близко к среднему показателю. Наименьшую живую массу при первом осеменении демонстрируют телки от быка-производителя Мирок-М – 387 кг.

Возраст плодотворного осеменения составляет в среднем по ремонтному поголовью от производителей ОАО «Московское» 14,9 месяцев. То есть разница с возрастом первого осеменения не является достоверной, она достаточно мала, что подтверждается и значением такого важного в воспроизводстве показателя, как кратность осемене-

ния. По данному поголовью он составляет 1,7. То есть телки оплодотворяются достаточно быстро, однако этот возраст составляет почти 15 месяцев, что говорит о подготовке организма телок к использованию в воспроизводстве в более позд-

ний период. Следует отметить, что всегда считался оптимальным для первого осеменения именно период 16-18 месяцев. И в данном случае мы видим сдвиг по времени первого плодотворного осеменения ближе к этим срокам.

**Таблица 1 – Воспроизводительные качества ремонтного молодняка, полученного от быков-производителей ОАО «Московское»**

№ п/п	Кличка предка - О	Количество голов	Возраст 1 осем., мес.	Живая масса при 1 осем., кг	Кратность осеменения	Возраст плод. осем., мес.	Живая масса при плод. осем., кг	Возраст при 1 отёле, мес.
1.	Клай-М	17	14,2	421,7	1,7	15,3	442	24,3
2.	О-Локман-М	42	14	416,9	1,8	15,2	441,3	24,3
3.	Винд Бой-М	17	14,1	394,5	1,3	14,6	407,4	23,6
4.	Блекбери-М	11	13,7	407,2	1,4	14,1	416,7	23,1
5.	Винди-М	16	14	400,5	1,9	15,1	418,8	24,1
6.	Лего-М	61	14	414,4	1,5	14,7	428,2	23,8
7.	Мирок-М	10	14,3	387,6	1,8	15,1	404,7	24,1
8.	Мови-М	31	14,5	400,1	1,6	15,1	413,4	24,1
9.	Мокко-М	14	14,1	395,8	1,6	14,6	404,6	23,6
10.	Пончо-М	45	13,9	415,7	2,2	15,6	444,4	24,6
11.	Саладин-М	33	14	407,3	1,8	15	424,2	24
12.	Фанетто-М	24	13,6	403,7	1,9	15,2	432,2	24,2
13.	Юкебокс-М	44	13,8	395,9	1,4	14,3	406,5	23,3
14.	Ягерр-М	32	14	413	1,6	15	427,4	24
		<b>397</b>	<b>14,0</b>	<b>405,3</b>	<b>1,7</b>	<b>14,9</b>	<b>422,3</b>	<b>24,0</b>

Безусловно, за последние годы качество выращивания ремонтного молодняка значительно изменилось в лучшую сторону, изменилась технология содержания и кормления животных, что, естественно, приводит к более раннему развитию организма и набору живой массы, однако о его созревании зачастую говорить еще рано. У значительного поголовья ремонтных телок (n=45), полученных от производителя Пончо-М, можно наблюдать самую большую кратность осеменения, составляющую 2,2, что означает, что телки были оплодотворены даже не со второго раза.

Совершенно понятно, что живая масса при первом плодотворном осеменении почти в 15 месяцев также немного возросла и составила в среднем 422 кг.

Возраст первотелок, таким образом, составил в среднем 24 месяца, что свидетельствует все-таки о некотором сдвиге начала производственного использования коров на более ранние сроки, то есть общий срок выращивания мо-

лодняка до продуктивного периода сокращается, что является экономически выгодным для предприятия.

Показатели воспроизводительных качеств ремонтного молодняка, полученного от быков-производителей Alta Genetics Russia, мы можем увидеть в таблице 2. Они свидетельствуют, о том, что телки достигают приемлемой для начала воспроизводства живой массы, составляющей в среднем 425 кг, в более раннем возрасте 13,5 месяцев. Самый ранний возраст для первого осеменения мы видим у телок (n=17), полученных от производителя Скип, причем средняя живая масса телок составляет 03,3 кг и меньше на 0,5 кг аналогичного показателя производителя Фанетто-М от ОАО «Московское». Наименьшую живую массу при первом осеменении у телок от быков-производителей Скип и Кэмпмен – 403,3 и 403,4. Однако данная масса больше на 16,3 кг, чем у телок при первом осеменении ОАО «Московское».



**Таблица 2 – Воспроизводительные качества ремонтного молодняка, полученного от быков-производителей Alta Genetics Russia**

№ п/п	Кличка предка - О	Количество голов	Возраст 1 осем., мес.	Живая масса при 1 осем., кг	Кратность осеменения	Возраст плод. осем., мес.	Живая масса при плод. осем., кг	Возраст при 1 отёле, мес.
1.	Кэмпмен	34	13,6	403,4	1,2	16,0	428,0	25,0
2.	Комет	38	13,3	447,0	1,3	14,0	462,0	23,0
3.	Пильзер	68	13,4	431,3	1,4	13,8	438,9	22,8
4.	Скип	17	13,0	403,3	1,0	13,0	403,3	22,0
5.	ТАЧ	39	14,3	425,8	1,3	14,5	430,6	23,5
6.	Эверглейд	15	13,3	439,3	1,3	13,7	459,0	22,7
		342	13,5	425,0	1,3	14,2	437,0	23,2

Возраст плодотворного осеменения по ремонтному поголовью полученному от производителей Alta Genetics Russia составляет в среднем 14,2 месяцев. И в сравнении с возрастом первого осеменения тёлочек полученных от производителей ОАО «Московское» можно сделать вывод о более ранней готовности организма тёлочек от производителей Alta Genetics Russia к использованию в воспроизводстве. Средняя кратность осеменения, составляет 1,3 и указанное значение меньше на 0,4 среднего значения первотёлок полученных от быков-производителей ОАО «Московское».

Живая масса при первом плодотворном осеменении в 14 месяцев составила в среднем 437 кг

и превышает на 14,7 кг живую массу первотёлок полученных от «Московского».

Несмотря на то, что телки, полученные от быков-производителей Alta Genetics Russia, ещё не успели дать потомство, в таблице 3 мы можем увидеть наглядно сокращение общего срока выращивания молодняка от Alta Genetics Russia.

Показатели воспроизводительных способностей ремонтных тёлочек (табл. 3) свидетельствуют, что телки, полученные от производителей Alta, при первом осеменении превосходят других тёлочек по живой массе ( $X = 425$  кг), при этом возраст плодотворного осеменения у них наступил чуть ранее – в 14,2 мес. при живой массе 437 кг.

**Таблица 3 – Показатели воспроизводительных качеств ремонтного молодняка, полученного от быков-производителей ОАО «Московское» и Alta Genetics Russia**

	Возраст 1 осем., мес.	Живая масса при 1 осем., кг	Кратность осеменения	Возраст плод. осем., мес.	Живая масса при плод. осем., кг	Возраст при 1 отёле, мес.
ОАО Московское по племенной работе (кол-во быков 14 / кол-во дочерей 397)	14,0	405,3	1,7	14,9	422,3	23,9
Alta Genetics Russia (кол-во быков 8 / кол-во дочерей 342)	13,5	425,0	1,3	14,2	437,0	23,2
+/- «Московское»	+0,5	-19,7	+0,4	+0,7	-14,7	+0,7



То есть ремонтный молодняк от производителей Alta вступит в продуктивную жизнь немного ранее, чем ремонтные телки, полученные от производителей ОАО «Московское». Однако раннее осеменение и получение приплода не гарантирует, что из такого молодняка получится здоровая функциональная корова. Поэтому лактационная активность будущих первотелок подлежит дальнейшему исследованию.

**Заключение.** ЗАО племзавод «Калининское» является одним из лидеров молочного скотоводства Тверской области. В связи с этим селекционно-племенная работа в таком хозяйстве, естественно, должна быть проведена на высоком профессиональном уровне. Именно соблюдение всех тонкостей и требований к особенностям племенной работы с высокопродуктивным стадом способствует не только сохранению, но и совершенствованию селекционной работы в таком передовом хозяйстве, как племзавод «Калининское».

Данная работа является малой частью исследования по изучению высокопродуктивных молочных стад черно-пестрой породы в Тверской области, представленных как маточным поголовьем, разводимым в условиях племзавода «Калининское», так и поголовьем европейской селекции.

Современные требования к состоянию молочного скотоводства – это высокий уровень интенсификации отрасли, использование новейших достижений науки, модернизация технологических процессов, создание стад, отличающихся высокой продуктивностью, оплатой кормов и получением, в конечном итоге, высококачественного конкурентоспособного сырья для молочной промышленности [3, с.85-88].

В связи с этим весьма актуально оценить скорость роста и развития, получаемого ремонтного молодняка, и тем самым, провести анализ результатов использования семени быков-производителей голштинской породы различной селекции, закупаемого в данном случае у таких известных фирм, как Alta Genetics Russia и ОАО «Московское» по племенной работе.

ЗАО ПЗ «Калининское» только начал свою работу с Alta Genetics Russia, поэтому результаты данного шага в селекционно-племенной работе хозяйства требуют научной оценки.

Таким образом, ремонтный молодняк, полученный от быков-производителей Alta, развивается быстрее: к 14 месяцам средняя живая масса телок Alta составляет 403,3 кг, что на 10,8 кг больше, чем у телок «Московское». То есть сравнительный анализ ясно показывает преимущество в развитии ремонтного молодняка происхождения от Alta Genetics Russia.

Исследования по контролю за развитием ремонтного молодняка, а также за их осеменением и переходом в следующую производственную группу будут продолжены.

#### Список используемой литературы:

1. Абылкасымов Д., Шмидт Ю.И. Резервы устойчивого и продуктивного развития молочного скотоводства в Тверской области. Тверь: ТГУ, 2017.
2. Никитина З.Я., Абылкасымов Д., Абрампальская О.В., Юлдашев К.С. Результаты осеменения и оплодотворяемость коров в высокопродуктивном стаде // Аграрный вестник Верхневолжья. 2017. № 2. С. 61-66.
3. Чаргеишвили С.В., Абылкасымов Д., Абрампальская О.В. Генетический потенциал продуктивности коров импортной селекции в зависимости от наследственных факторов. Тверь, 2017. С. 85-88.

#### References:

1. Abylkasymov D., Shmidt Yu.I. Rezervy ustoychivogo i produktivnogo razvitiya molochnogo skotovodstva v Tverskoy oblasti. Tver: TGU, 2017.
2. Nikitina Z.Ya., Abylkasymov D., Abrampalskaya O.V., Yuldashev K.S. Rezultaty osemi-neniya i oplodotvoryaemost korov v vysokoproduktivnom stade // Agrarnyy vestnik Verkhnevolzhya. 2017. № 2. S. 61-66.
3. Chargeishvili S.V., Abylkasymov D., Abrampalskaya O.V. Geneticheskiy potentsial produktivnosti korov importnoy selektsii v zavisimosti ot nasledstvennykh faktorov. Tver, 2017. S. 85-88.

## К ВОПРОСУ ЭТОЛОГИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ ПРИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ СТРЕССЕ.

Кичеева Т.Г., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;  
Глухова Э.Р., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;  
Пануев М.С., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

В данной статье на основании изучения поведения кур-несушек при технологическом стрессе, вызванном переселением птиц из клеточного содержания в напольное, и выявления корреляции поведения с их физиологическим состоянием установлено, что при наличии двух систем иерархии – относительной и абсолютной – и в той и в другой происходили нарушения обычного порядка формирования общей группы птиц. Это проявлялось изменением ранжирования, необычным возбуждением и агрессией птиц, нарушался «порядок клевания», возникали территориальные конфликты, в драках птицы травмировались, что приводило к снижению поедания корма и общему угнетению. Особенно заметно нарушался важный показатель инстинктивного поведения – переадресованная агрессия, необходимая для поддержания иерархического порядка. Все поведенческие реакции сопровождались изменениями показателей крови и снижением общей резистентности животных. Причем показатели крови у животных двух групп изменялись неодинаково: в группе с абсолютной системой иерархии увеличилось количество псевдоэозинофилов в 1,6 раз ( $P < 0,02$ ), повысился уровень глюкозы на 0,06 ммоль/л, снизилась лизоцимная активность до 34,37 % против 42,57 % в первой группе, также снизилась бактерицидная активность на 33 % у животных с абсолютной системой иерархии.

**Ключевые слова:** иерархическое поведение, технологический стресс, физиологическое состояние, сельскохозяйственная птица.

**Для цитирования:** Кичеева Т.Г., Глухова Э.Р., Пануев М.С. К вопросу этологии сельскохозяйственной птицы при технологическом стрессе // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 2 (27). С. 76-78.

**Введение.** В любом сообществе существуют свои сложные отношения, которые выявляются путем наблюдения, как основного метода зоопсихологии. Существуют две основные формы взаимоотношений животных, образующих сообщества: это доминирование и территориальность, которые могут переходить друг в друга в зависимости от условий окружающей среды. [ 3 ]. Что будет преобладать – для одного и того же вида – может зависеть от условий питания. Пища, равномерно распределенная по занимаемой площади, способствует развитию территориальности, а ее скудность или недостаток - установлению ранговых отношений. Показателями такого инстинктивного поведения являются наличие характерных систем иерархии и переадресованная агрессия [6].

Вместе с тем, в таких условиях появляются определенные трудности, связанные с возникновением в стадах стрессовых ситуаций, приводящих к дополнительным затратам энергии организмом для адаптации к новым условиям окружающей среды, к изменению показателей инстинктивного поведения, к снижению продуктивности и увеличению отхода птицы. [2, с. 7-10; 5, с. 46-47; 7, с. 61-65].

Комплекс реакций, возникающих в ответ на дестабилизирующее воздействие стрессоров и направленных на сохранение гомеостаза, во многом определяется силой нервных процессов, адекватностью поведенческих реакций и уровнем резистентности организма [ 4, с.135-143].

Вопросы поведенческих реакций при техно-

логических стрессах недостаточно изучены и являются актуальными в промышленном птицеводстве. [1].

**Цель исследования.** Проведение наблюдений за территориальным и иерархическим поведением кур-несушек при технологическом стрессе, вызванном переселением птиц из клеточного содержания в напольное содержание и установление корреляции поведения с их физиологическим состоянием и его основными показателями.

**Материалы и методы исследования.** Экспериментальные изыскания проведены на птицефабрике ОАО «Ивановский бройлер», Ивановской области. Объектом исследований была птица в возрасте 60 дней. Содержание и кормление птицы было в соответствии с рекомендациями ВНИИТИП. Для проведения опыта группу птиц из 80 голов перевели с клеточного на напольное содержание. Наблюдение велось первые 10 дней, особое внимание уделялось времени кормления и отдыха. В течение этого времени были выявлены особи, проявляющие поведение, характерное для двух видов иерархического поведения, которых метили разными маркерами. Из них были сформированы две условные группы: первая – относительная иерархия и вторая – абсолютная иерархия, по 40 голов в каждой.

Для контроля за состоянием резистентности, у 10 особей каждой группы, в течение этих дней трехкратно брали кровь для исследований. В процессе работы использовались гематологические, биохимические и иммунологические общепринятые методы исследования.

**Результаты исследований.** При анализе инстинктивного поведения были выявлены две системы иерархии. Первая группа – относительная иерархия. Основана на закреплении территории за какой-либо особью, которая всегда является доминантом, даже если «чужак» сильнее. При этом животные очень редко применяют насилие к особям своего вида, ограничиваясь демонстрациями угроз и подчинения. В эксперименте в первые часы стрессовой ситуации у птиц наблюдалось сильное возбуждение, беспорядочное перемещение по отведенной территории, более крупные птицы клевали и толкали более слабых, возникали драки около кормушек, интонации звуков, издаваемых птицами были громкие и агрессивные, хвост распушен веером. Резкое измене-

ние площади, размещения корма и поилок, появление «чужаков» для каждой из групп клеточного содержания приводило к нарушению обычного порядка формирования общей группы птиц.

Вторая группа – «абсолютная» иерархия, или иерархия в группе, называется «порядком клевания», когда при появлении корма в птичнике не возникает беспорядка, хотя птицы и голодны. Они не бросаются к нему наперегонки, не толкаются, а скорее уступают друг другу в соответствии с главным правилом – подчинение более старшему, более сильному, активному и агрессивному члену группы. Такая птица появляется при формировании группы постепенно, путем «выяснения отношений», и ее называют доминантной или «альфа-курицей». Затем происходит ранжирование и в самом основании находится птица, которую гоняют все члены группы. Такие взаимоотношения проявляются при столкновении птиц за «ограниченный ресурс», затем иерархия устанавливается и является стабильной. В нашем эксперименте «порядок клевания» был нарушен, т.к. на территории оказалось несколько «альфа» – птиц, между которыми возникла агрессия, они клевали, отталкивали от кормушек других кур, беспорядочно передвигались или перетаптывались с лапки на лапку, что свидетельствует об угрозе и защите территории. При этом возникали травмы, птицы были возбуждены, что приводило к снижению поедания корма и последующему угнетению поведения птиц. Другой важный показатель инстинктивного поведения – переадресованная агрессия. Свойство переадресации – крайне важно для поддержания иерархического порядка. Так, особь «бета» уже не вступает в конфликт с особью «альфа», а перенаправляет полученную от нее агрессию к особи «гамма» и так далее, а самая низкая особь не имеет разрядки и направляет ее к какому-нибудь замещающему объекту (листья, подстилка земля). В эксперименте в период возбуждения наблюдались конфликты между разными особями, независимо от ранга в иерархии. Другие птицы, не вступающие в конфликт, не имеющие возможность подойти к кормушкам активно клевали все, что находили на полу, переадресуя полученную агрессию другим объектам. Все поведенческие реакции, вызванные техногенным стрессом, сопровождались изменениями показателей крови, снижением общей резистентности животных.

Анализируя морфологические и иммунобиохимические показатели, следует констатировать увеличение количества псевдоэозинофилов в крови особей второй группы. Так, у таких птиц содержание псевдоэозинофилов в 1,6 раза ( $P < 0,02$ ) выше, чем у особей первой опытной группы.

Отмечается снижение количества лимфоцитов на 10,2 % ( $P < 0,05$ ) у особей с относительной иерархией. Одновременно снижается уровень эозинофилов в периферической крови у курочек с абсолютной иерархией ( $P < 0,05$ ).

Наблюдали увеличение общего белка в сыворотке птицы второй группы по сравнению с первой опытной группой на 26 % ( $P < 0,05$ ). Результаты исследований показывают, что под влиянием стресс-фактора мобилизуются энергетические ресурсы на обеспечение восстановительных процессов в организме, и следствием этого является повышение концентрации глюкозы в сыворотке крови птиц второй опытной группы на 0,6 % ( $P < 0,02$ ) относительно особей первой группы.

Большое значение в резистентности организма имеют гуморальные факторы защиты. Анализируя данные, можно отметить, что лизоцимная активность особей с абсолютной иерархией понижается относительно показаний у птиц первой группы до  $34,37 \pm 2,60$  % против  $42,57 \pm 4,98$  % ( $P < 0,05$ ). Снижение лизоцимной активности соответствовало понижению и бактерицидной активности особей второй группы по отношению к птице с относительной иерархией на  $33,0 \pm 0,77$  % ( $P < 0,05$ ).

#### Выводы.

1. Технологический стресс вызывает нарушения в инстинктивном иерархическом поведении сельскохозяйственной птицы.

2. Абсолютная система иерархии показала более низкие возможности адаптации к стрессу, что проявляется в понижении бактерицидной и лизоцимной активности особей.

3. Повышение уровня псевдоэозинофилов, снижение лимфоцитов и уровня эозинофилов в периферической крови кур коррелирует с поведенческими реакциями животных.

4. Биохимические изменения, выраженные в увеличении количества общего белка и глюкозы в сыворотке крови кур, могут свидетель-

ствовать о проявлении технологического стресса.

#### Список используемой литературы

1. Пьянов В.Д., Шубенков Е.С., Хонина Г.В., Перетяткина Е.Д., Гаращенко С.В. Вопросы изучения физиологии стресса и адаптации животных // Науч. тр. I съезда физиологов СНГ. Т.2. М.: Медицина, 2008.
2. Жаров А.В., Шмидт Ю.Д. Стресс и современное представление о структурных механизмах регуляции гомеостаза. М., 1990.
3. Иванов А. А. Этология с основами зоопсихологии. СПб.: Лань, 2007.
4. Кривцов М.Л. Опыт профилактики стресса в промышленном птицеводстве. Пути повышения эффективности промышленного птицеводства. Загорск, 1981.
5. Рахманов А.В. Предупреждение стресса у комнатных птиц // Птицеводство. 1990. № 3.
6. Филиппова Г.Г. Зоопсихология и сравнительная психология. М.: Издательский центр «Академия», 2009.
7. Фитко Р. Новые взгляды на механизм стресса у хозяйственных животных // Новости ветеринарной медицины и фармакологии. 1987. № 2.

#### References

1. Pyanov V.D., Shubenkov Ye.S., Khonina G.V., Peretyatkina Ye.D., Garashchenko S.V. Voprosy izucheniya fiziologii stressa i adaptatsii zhivotnykh // Nauch. tr. I sezda fiziologov SNG. T.2. M.: Meditsina, 2008.
2. Zharov A.V., Shmidt Yu.D. Stress i sovremennoe predstavlenie o strukturnykh mekhanizmax regulyatsii gomeostaza. M., 1990.
3. Ivanov A .A. Etologiya s osnovami zoopsikhologii. SPb.: Lan, 2007.
4. Krivtsov M.L. Opyt profilaktiki stressa v promyshlennom ptitsevodstve. Puti povysheniya effektivnosti promyshlennogo ptitsevodstva. Zagorsk, 1981.
5. Rakhmanov A.V. Preduprezhdenie stressa u komnatnykh ptits // Ptitsevodstvo. 1990. № 3.
6. Filippova G.G. Zoopsikhologiya i sravnitel'naya psikhologiya, M.: Izdatelskiy tsentr «Akademiya», 2009.
7. Fitko R. Novye vzglyady na mekhanizm stressa u khozyaystvennykh zhivotnykh // Novosti veterinarnoy meditsiny i farmakologii. 1987. № 2.



## МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ РАЗНЫХ ПОРОД ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С ГЕНОТИПАМИ ПО КАППА-КАЗЕИНУ И БЕТА-ЛАКТОГЛОБУЛИНУ

Егорашина Е.В., ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА;

Тамарова Р.В., ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА

В статье представлены результаты анализа молочной продуктивности коров айрширской, голштинской пород и голштино-ярославских помесей во взаимосвязи с генотипами каппа-казеина, бета-лактоглобулина. Животные содержатся в единых средовых условиях хозяйства ЗАО «Агрофирма «Пахма» – племзавода по айрширской породе. Кормление коров здесь проводят по детализированным нормам, концентрированные корма составляют в среднем 43 %. Система содержания – круглогодичная стойловая, доение проводят в молокопровод, используется доильная установка фирмы ДеЛаваль, трудоемкие в животноводстве процессы механизированы. В хозяйстве имеется цех переработки молока. Установлено, что у всех подконтрольных коров ( $n=91$ ) преобладал генотип AA по каппа-казеину – в среднем 75,8 %, в том числе у айрширских коров – 90,6 %; генотипа BB у коров айрширской породы и голштино-ярославских помесей не обнаружено; у голштинских он составлял 9,4 %, а с генотипом AB – 34,4 %. Генотипы AB и BB бета-лактоглобулина встречаются у коров айрширской породы и голштино-ярославских помесей в среднем по 44 %, генотип AA бета-лактоглобулина у голштинских коров отсутствовал. По показателям молочной продуктивности статистически достоверной разности у коров всех групп и генотипов не имелось. Более высокое содержание белка в молоке у коров с В-аллельным вариантом каппа-казеина очевидно прослеживается во всех группах независимо от породной принадлежности. По комплексным вариантам генотипов CSN3/LGB наиболее продуктивными по суммарному выходу молочного жира и белка за третью лактацию оказались: айрширские коровы с генотипами AB/BB, AB/AB; голштинские – с генотипом AB/AB; голштино-ярославские помеси – с генотипом AB/BB, то есть с наибольшим количеством В-аллельных вариантов.

**Ключевые слова:** белковомолочность, каппа-казеин, бета-лактоглобулин, молочная продуктивность, ДНК.

**Для цитирования:** Егорашина Е. В., Тамарова Р. В. Молочная продуктивность коров разных пород во взаимосвязи с генотипами по каппа-казеину и бета-лактоглобулину // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 2 (27). С. 79-85.

**Введение.** Научно-технический прогресс и рыночная экономика обусловили интенсификацию животноводства в нашей стране, перевод на промышленную основу: строительство крупных комплексов с беспривязным содержанием коров, использование лучшего мирового генофонда для массового совершенствования отечественных пород, преимущественно голштинской породой, как самой обильномолочной.

Удои голштинских коров составляют 10-20 тысяч кг молока за лактацию. Наиболее интен-

сивно ввоз маточного поголовья голштинского скота в РФ ведется с 2006 года, созданы 83 племенных хозяйства со средней продуктивностью голштинских коров 7822 кг молока жирностью 3,8 %, с содержанием белка – 3,2 % [1, с. 18-20].

При межпородном скрещивании с использованием спермы голштинских быков чернопестрой масти в России создано 26 новых типов молочного скота на основе отечественных пород [2, с. 1-15].

Аналогичная работа проводится и в Ярославской области. По данным ОАО «Ярославское» по племенной работе в регионе разводят 5 пород молочного скота и 1 новый тип ярославской породы – Михайловский. В 2017 году удельный вес голштинских чистопородных коров составил 17 %, ярославской, включая улучшенные генотипы (голштинизированный ярославский скот) – 73 % [3, с. 36].

Удои голштинских коров на 52 % выше, чем ярославских, и на 30,49 % выше, чем Михайловского типа. Однако они достоверно уступают ярославским по качественным показателям молока – содержанию жира – на 0,11 % и особенно белка (разность до 0,2 %). Голштинская порода отличается низким содержанием белка в молоке коров (до 3 % против 3,4-3,5 % у ярославской). Это создало серьезную проблему снижения белкомолочности: в Ярославской области с 3,36 до 3,16 %, в РФ – в среднем на 0,19 % (данные бонитировок). Наряду с этим снизилась воспроизводительная способность коров молочного стада и продолжительность хозяйственного использования коров [4, с. 36-41].

Учитывая народнохозяйственное значение и актуальность проблемы, целесообразно для ее решения применить современные методы зоотехнической науки, а именно, ДНК-тестирование по генотипам молочных белков крови – каппа-казеина и бета-лактоглобулина и маркерную селекцию. Эти методы широко используются в селекционных программах в странах с развитым молочным скотоводством. Начинают их внедрять и в хозяйствах РФ.

Наши исследования в этом направлении проведены в ЗАО «Агрофирма «Пахма» Ярославской области в 2015-2018 годах. Хозяйство является племязаводом по айрширской породе (стадо включено в состав Новоладожского типа), племрепродуктором по голштинской породе; здесь также разводят голштино-ярославских помесей с кровностью по голштинам от 50 до 94 % (так называемые «улучшенные генотипы» ярославской породы).

**Цель данных исследований** – проанализировать молочную продуктивность коров трех пород в единых средовых условиях во взаимосвязи с генотипами каппа-казеина, бета-лактоглобулина и установить лучшие комбинации этих генотипов для фенотипического про-

явления всех признаков молочной продуктивности (удоя, МДЖ, МДБ, суммарного выхода за лактацию молочного жира и белка в килограммах, а также интенсивности лактации, или среднего удоя на 1 день по полновозрастной, 3-й лактации). В соответствии с целью определены задачи исследований.

Общее поголовье коров в хозяйстве составляет 1100 голов, удельный вес пород: айрширской – 40,0 %, голштинской – 36,4 %, голштино-ярославских помесей – 23,6 %. Средняя продуктивность по стаду по данным бонитировок ОАО «Ярославское» по племенной работе составляла за 305 дней лактации – 8045 кг молока, 4,35 % жира, 3,17 % белка.

Кормление коров проводят по детализированным нормам, концентрированные корма составляют в среднем 43 %. Система содержания – круглогодовая стойловая, доение – в молокопровод фирмы ДеЛаваль, контрольные дойки 2 раза в месяц. Бонитировку коров ведут с использованием компьютерной программы «Сел-экс». Имеется свой цех по переработке молока с изготовлением молочных продуктов – сметаны, творога, творожной массы и других.

Оценка генотипов коров разной породности в единых средовых условиях являлась предпосылкой для получения наиболее достоверных результатов исследований.

**Материал и методика исследований.** Подбор коров в группы для исследований осуществляли по методу сбалансированных групп-аналогов по возрасту в отелах (не менее 3-х отелов), живой массе, с хорошей молочной продуктивностью, представляющих интерес для дальнейшей селекции. Для оценки животных использовали карточки племенных коров формы 2-МОЛ, каталоги быков-производителей, данные бонитировок ОАО «Ярославское» по племенной работе (2013-2017 годы).

В выборку вошли 91 корова, в том числе 32 – айрширской породы, 32 – голштинской и 27 – голштино-ярославских помесей с кровностью по голштину в среднем 84,2 %.

Методы исследований – общезоотехнические и популяционно-генетические с биометрической обработкой количественных показателей и расчетом достоверности разности при трех уровнях вероятности.

Образцы крови для исследований генотипов по каппа-казеину и бета-лактоглобулину отбирали в соответствии с требованиями ветеринарного законодательства и по общепринятой методике. ДНК-тестирование проводили в лаборатории ДНК-технологий ФГБНУ ВНИИплем, методом ПЦР-ПДРФ [5, с. 34].

По результатам тестирования рассчитаны частоты встречаемости генотипов AA, AB и BB каппа-казеина и бета-лактоглобулина, а также аллельных вариантов A и B этих белков молока [6, С. 170-261].

Состояние генного равновесия оценивали по закону Харди-Вайнберга [6, с. 170-261].

**Результаты исследований.** В таблице 1 представлены результаты биометрической обработки показателей молочной продуктивности коров айрширской породы во взаимосвязи с генотипами по каппа-казеину, бета-лактоглобулину и комплексными генотипами с учетом обоих маркеров белков.

Из таблицы видно, что у коров айрширской породы с В-аллельным вариантом каппа-казеина молочная продуктивность по всем показателям выше, чем у гомозигот AA, с достоверной разницей по качественным показателям молока. Однако частота встречаемости гетерозигот AB в несколько раз меньше, чем AA; вариант с BB генотипом каппа-казеина у этих животных отсутствует.

По бета-лактоглобулину картина обратная: наименьшая встречаемость гомозигот AA и поровну – с генотипами AB и BB. По показателям молочной продуктивности (удой, МДЖ, МДБ) статистически достоверной разницы у коров разных генотипов не обнаружено.

При анализе показателей молочной продуктивности во взаимосвязи с комплексными генотипами CSN3/LGB отчетливо прослеживается преимущество коров с генотипом AB/BB, хотя наибольшее число животных (25 голов, или 78,1 %) с генотипом AA по каппа-казеину и AB, BB – по бета-лактоглобулину. Наименьшие показатели – у коров с гомозиготным комплексным генотипом AA/AA. У коров с генотипом AB/AB – показатели молочной продуктивности близки к таковым с комплексными генотипами с В-аллельным вариантом обоих маркеров.

В таблице 2 представлены результаты биометрической обработки показателей молочной

продуктивности коров голштинской породы во взаимосвязи с генотипами по каппа-казеину, бета-лактоглобулину и комплексными генотипами с учетом обоих маркеров белков.

Из таблицы 2 видно, что наибольшее число подконтрольных коров – с генотипами AA и AB по каппа-казеину, причем лучшие показатели молочной продуктивности – у гетерозигот AB по этому маркеру, худшие – у гомозигот AA.

У животных с генотипом BB каппа-казеина при более высоких удоях меньшее содержание жира и белка в молоке, что обусловлено отрицательной корреляцией этих признаков, в соответствии с биологической закономерностью.

По бета-лактоглобулину генотипов AA у голштинских коров не обнаружено, наибольшее их количество имеют генотип AB. По показателям молочной продуктивности достоверной разности между животными обоих генотипов не имеется.

При оценке по комплексным генотипам, как видно из таблицы 2, наибольшее число голштинских коров имеют генотип AA/AB CSN3/LGB, наименьшее – генотип BB/BB.

Несмотря на видимые отличия по рассчитанным показателям молочной продуктивности, статистически достоверной разности не выявлено, что обусловлено малым количеством животных, в связи с этим большой статистической ошибкой. Поэтому можно говорить лишь о тенденции и провести исследования на большем поголовье животных.

Однако наибольшее количество молочного жира и белка (кг) получено от коров с комплексным генотипом гетерозигот AB/AB, наименьшее – с генотипом AA/AB, хотя разность (93,36 кг) статистически недостоверна.

В таблице 3 представлены результаты биометрической обработки показателей молочной продуктивности голштино-ярославских помесей во взаимосвязи с генотипами по каппа-казеину, бета-лактоглобулину и комплексными генотипами с учетом обоих маркеров белков.

Из таблицы 3 видно, что у высококровных по голштиную ярославских помесей (84,2 %) по аналогии с чистопородными голштинами преобладают генотипы AA по каппа-казеину (81,5 %), гетерозигот AB – 18,5 %. Молочная продуктивность этой группы коров по 3 лактации практически одинакова, без достоверной разности. Генотипов BB у них не обнаружено.

**Таблица 1 – Показатели молочной продуктивности коров айрширской породы во взаимосвязи с генотипами по каппа-казеину, бета-лактоглобулину и комплексными генотипами**

Показатели	CSN3				
	AA	AB			
n	29	3			
удой, кг	7827,59±304,20	8490,33±1392,52			
жир, %	4,15±0,06	4,51±0,27			
молочный жир, кг	324,49±13,80	386,27±78,03			
белок, %	3,18±0,03	3,28±0,05			
молочный белок, кг	248,51±9,97	278,42±44,51			
удой на 1 день лактации, кг	25,66±0,97	27,84±4,57			
молочный белок, кг + молочный жир, кг	573,00±23,55	664,69±122,28			
Показатели	LGB				
	AA	AB	BB		
n	4	14	14		
удой, кг	7456,25±446,95	7879,07±597,03	8024,21±296,05		
жир, %	4,25±0,15	4,13±0,08	4,21±0,09		
молочный жир, кг	316,33±17,73	326,33±26,10	338,23±15,45		
белок, %	3,33±0,06	3,12±0,05	3,21±0,04		
молочный белок, кг	246,63±17,97	245,91±18,91	257,43±10,16		
удой на 1 день лактации, кг	24,45±1,47	25,83±1,96	26,31±3,50		
молочный белок, кг + молочный жир, кг	562,96±34,72	572,24±44,86	595,66±25,10		
Показатели	Комбинации генотипов CSN3/LGB				
	AA/AA	AA/AB	AA/BB	AB/AB	AB/BB
n	4	12	13	2	1
удой, кг	7456,25±446,95	7863,92±668,59	7908,31±293,05	7970,0±2476,29	9531,0±0,00
жир, %	4,25±0,15	4,10±0,08	4,16±0,08	4,30±0,14	4,93±0,00
молочный жир, кг	316,33±17,73	323,30±27,60	328,10±12,26	344,46±117,75	469,88±0,00
белок, %	3,33±0,06	3,10±0,05	3,20±0,04	3,26±0,08	3,34±0,00
молочный белок, кг	248,80±17,97	243,82±20,33	252,75±9,67	258,46±74,40	318,34±0,00
удой на 1 день лактации, кг	24,45±1,47	25,78±2,19	25,93±0,96	26,13±8,12	31,25±0,00
молочный белок, кг + молочный жир, кг	565,13±37,72	567,13±47,75	580,85±21,50	602,92±192,16	788,21±0,00



**Таблица 2 – Показатели молочной продуктивности коров голштинской породы во взаимосвязи с генотипами по каппа-казеину, бета-лактоглобулину и комплексными генотипами**

Показатели	Генотипы CSN3					
	AA	AB	BB			
n	18	11	3			
удой, кг	8567,56±512,99	9233,36±330,20	9619,0±330,25			
жир, %	4,31±0,11	4,59±0,14	4,24±0,09			
молочный жир, кг	368,50±25,07	426,12±24,50	407,20±8,45			
белок, %	3,32±0,06	3,38±0,06	3,17±0,07			
молочный белок, кг	285,96±17,81	310,21±7,95	305,38±14,74			
удой на 1 день лактации, кг	28,09±1,68	30,27±1,08	31,54±1,08			
молочный белок, кг + молочный жир, кг	654,46±41,34	736,33±31,26	712,58±23,07			
Показатели	Генотипы LGB					
	AA	AB	BB			
n	-	27	5			
удой, кг	-	8815,70±365,77	9323,20±198,41			
жир, %	-	4,40±0,09	4,40±0,19			
молочный жир, кг	-	388,37±19,31	411,22±26,24			
белок, %	-	3,34±0,04	3,22±0,12			
молочный белок, кг	-	295,36±12,25	300,23±9,90			
удой на 1 день лактации, кг	-	28,90±1,18	30,57±0,65			
молочный белок, кг + молочный жир, кг	-	683,73±30,40	711,45±29,17			
Показатели	Генотипы CSN3/LGB					
	AA/AB	AA/BB	AB/AB	AB/BB	BB/AB	BB/BB
n	16	2	9	2	2	1
удой, кг	8459,31±574,27	9433,50±405,17	9221,0±404,65	9289,0±644,88	9843,0±367,7	9171,0±0,00
жир, %	4,28±0,12	4,54±0,27	4,65±0,15	4,31±0,66	4,21±0,17	4,29±0,00
молочный жир, кг	360,96±27,61	428,83±43,74	431,37±28,12	402,50±89,54	414,08±1,22	393,44±0,00
белок, %	3,35±0,06	3,09±0,25	3,36±0,08	3,44±0,08	3,23±0,08	3,07±0,00
молочный белок, кг	285,34±20,16	290,98±11,49	308,29±9,61	318,83±14,93	317,29±4,20	393,44±0,00
удой на 1 день лактации, кг	27,74±1,88	30,93±1,33	30,23±1,33	30,46±2,11	32,27±1,21	30,06±0,00
молочный белок, кг + молочный жир, кг	646,30±46,35	719,81±32,25	739,66±36,72	721,33±104,46	731,37±2,98	674,99±0,00

**Таблица 3 – Показатели молочной продуктивности голштино-ярославских помесей во взаимосвязи с генотипами по каппа-казеину, бета-лактоглобулину и комплексными генотипами**

Показатели	Генотипы CSN3				
	AA	AB	BB		
n	22	5	-		
удой, кг	8364,59±226,19	8537,20±116,54	-		
жир, %	4,11±0,05	4,03±0,11	-		
молочный жир, кг	345,14±11,59	343,87±8,04	-		
белок, %	3,25±0,03	3,30±0,07	-		
молочный белок, кг	271,88±8,34	281,83±6,54	-		
удой на 1 день лактации, кг	27,42±0,74	27,99±0,38	-		
молочный белок, кг + молочный жир, кг	617,02±19,41	625,70±14,31	-		
Показатели	Генотипы LGB				
	AA	AB	BB		
n	3	12	12		
удой, кг	8406,0±746,10	8487,17±244,13	8303,58±331,03		
жир, %	4,25±0,23	4,16±0,05	4,00±0,08		
молочный жир, кг	359,79±49,80	352,42±10,16	333,68±17,0		
белок, %	3,20±0,15	3,27±0,06	3,26±0,02		
молочный белок, кг	269,79±31,34	277,95±10,42	270,47±10,88		
удой на 1 день лактации, кг	27,56±2,45	27,83±0,80	27,22±1,09		
молочный белок, кг + молочный жир, кг	629,58±79,12	630,37±20,14	604,15±27,43		
Показатели	Генотипы CSN3/LGB				
	AA/AA	AA/AB	AA/BB	AB/AB	AB/BB
n	3	10	9	4	1
удой, кг	8406,00± 746,10	8517,10± 297,14	8181,33± 444,47	8448,5± 81,62	8892,0± 0,00
жир, %	4,25± 0,23	4,14± 0,06	4,04± 0,10	4,03± 0,14	4,05± 0,00
молочный жир, кг	359,79± 49,80	352,28± 12,42	332,33± 23,10	339,81± 8,85	360,13± 0,00
белок, %	3,20± 0,15	3,24± 0,07	3,27± 0,02	3,28± 0,09	3,38± 0,00
молочный белок, кг	269,79± 31,34	276,60± 12,68	267,33± 14,42	277,15± 5,23	300,55± 0,00
удой на 1 день лактации, кг	27,56± 2,45	27,92± 0,97	26,82± 1,46	27,70± 0,27	29,15± 0,00
молочный белок, кг + молочный жир, кг	629,58± 79,12	628,88± 24,58	599,66± 36,98	616,96± 13,93	660,68± 0,00

По бета-лактоглобулину встречаются все 3 генотипа, причем генотипы АВ и ВВ с равной частотой. Молочная продуктивность этих коров также без достоверной разности, на одном уровне по всем показателям.

#### Выводы.

1. У всех подконтрольных коров ( $n=91$ ) преобладал генотип АА по каппа-казеину – в среднем 75,8 %, в том числе у айрширских коров – 90,6 %; генотипа ВВ у коров айрширской породы и голштино-ярославских помесей не обнаружено; у голштинских он составлял 9,4 %, а с генотипом АВ – 34,4 %.

2. Генотипы АВ и ВВ бета-лактоглобулина встречаются у коров айрширской породы и голштино-ярославских помесей в среднем по 44 %, генотип АА LGB у голштинских коров не обнаружен.

3. По показателям молочной продуктивности статистически достоверной разности у коров всех групп и генотипов не имелось, что, возможно, обусловлено едиными условиями среды и недостаточной численностью исследуемых животных. Однако более высокое содержание белка в молоке у коров с В-аллельным вариантом каппа-казеина очевидно прослеживается независимо от породной принадлежности.

4. По комплексным вариантам генотипов CSN3/LGB наиболее продуктивными по суммарному выходу молочного жира и белка за третью лактацию оказались: айрширские коровы с генотипом АВ/ВВ, АВ/АВ; голштинские – с генотипом АВ/АВ; голштино-ярославские помеси – с генотипом АВ/ВВ, то есть с наибольшим количеством В-аллельных вариантов.

#### Предложения производству

1. Для генетического улучшения стада по белковомолочности целесообразно использовать в подборе быков с В-аллельным вариантом каппа-казеина – основного генетического маркера этого признака.

2. Вести в стаде целенаправленную селекцию по белковомолочности с использованием классических традиционных и современных методов зоотехнической науки.

#### Список используемой литературы

1. Шаркаева Г. Импорт крупного рогатого скота на территорию РФ и результаты его ис-

пользования // Молочное мясное скотоводство. 2013. № 8.

2. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации. М.: ФГНУ «ВНИИплем МСХ РФ», «Департамент животноводства и племенного дела», 2013.

3. Коренев М.М., Фураева Н.С. Племенная работа в животноводстве Ярославской области. Ярославль: ОАО «Ярославское» по племенной работе, 2018.

4. Тамарова Р.В. Продолжительность хозяйственного использования и пожизненная продуктивность голштинских коров селекции Канады в ОАО племзавод «Михайловское» Ярославской области // Вестник АПК Верхневолжья. 2018. № 3 (43).

5. Калашникова Л.А., Хабибрахманова Я.А. Рекомендации по геномной оценке крупного рогатого скота. Московская область: ФГБНУ ВНИИплем, 2015.

6. Меркурьева Е.К., Шангин-Березовский Г.Н. Генетика с основами биометрии. М.: Колос, 1983.

#### References

1. Sharkaeva G. Import krupnogo rogatogo skota na territoriyu RF i rezultaty ego ispolzovaniya // Molochnoe myasnoe skotovodstvo. 2013. № 8.

2. Yezhegodnik po plemennoy rabote v molochnom skotovodstve v khozyaystvakh Rossiyskoy Federatsii. M.: FGNU «VNIIPlem MSKh RF», «Departament zhivotnovodstva i plemennogo dela», 2013.

3. Korenev M.M., Furaeva N.S. Plemennaya rabota v zhivotnovodstve Yaroslavskoy oblasti. Yaroslavl: ОАО «Yaroslavskoe» po plemennoy rabote, 2018.

4. Tamarova R.V. Prodolzhitelnost khozyaystvennogo ispolzovaniya i pozhiznennaya produktivnost golshtinskih korov selektsii Kanady v ОАО племзавод «Mikhaylovskoe» Yaroslavskoy oblasti // Vestnik APK Verkhnevolzhya. 2018. № 3 (43).

5. Kalashnikova L.A., Khabibrakhmanova Ya.A. Rekomendatsii po genomnoy otsenke krupnogo rogatogo skota. Moskovskaya oblast: FGBNU VNIIPlem, 2015.

6. Merkureva Ye.K., Shangin-Berezovskiy G.N. Genetika s osnovami biometrii. M.: Kolos, 1983.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВРЕМЕННЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСΟΣБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА МЯСА БРОЙЛЕРОВ

Буяров В.С., ФГБОУ ВО Орловский ГАУ;

Головина С.Ю., ФГБОУ ВО Орловский ГАУ;

Буяров А.В., ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

Статья посвящена решению актуальной проблемы – повышению эффективности бройлерного производства на основе применения наукоемких энергоресурсосберегающих технологий. Цель исследования заключалась в разработке приоритетных направлений энерго- и ресурсосбережения в промышленном птицеводстве, а также комплекса инновационно-технологических мероприятий, обеспечивающих динамичное развитие отрасли в современных условиях. Технологический фактор высокопроизводительного, ресурсосберегающего производства – наиболее эффективный ресурс повышения эффективности бройлерного птицеводства путем улучшения продуктивности птицы, качества продукции и снижения ее себестоимости. Разработаны следующие приоритетные направления и технологии, обеспечивающие энерго- и ресурсосбережение в промышленном птицеводстве: комплексная ресурсосберегающая технология раздельного по полу выращивания трех типов (по весовым категориям) цыплят-бройлеров, адаптированная к рыночной среде; энергосберегающие системы освещения на основе использования светодиодов для цыплят-бройлеров перспективных кроссов с различной продолжительностью выращивания; совершенствование конструктивных решений систем вентиляции, средств регулирования микроклимата, эксплуатации теплового оборудования; повышение тепловой защиты зданий; использование нетрадиционных и возобновляемых источников энергии; технологические параметры выращивания мясных цыплят для получения органической продукции; научно обоснованные экологически безопасные способы выращивания цыплят-бройлеров с применением пробиотиков, пребиотиков, синбиотиков, фитобиотиков; карты организации труда, адаптированные для новых технико-технологических решений при создании современных кроссов мясной птицы отечественной селекции и оптимизированные с учетом изменения рабочего процесса и способов выполнения работ, норм нагрузок. Важно, чтобы внедрение новых эффективных технологий в бройлерном птицеводстве было бы комплексным и обеспечивало рентабельное производство птицеводческой продукции.

**Ключевые слова:** мясное птицеводство, бройлеры, ресурсосберегающие технологии, энергосбережение, системы освещения, синбиотик «ПроСтор», эффективность.

**Для цитирования:** Буяров В.С., Головина С.Ю., Буяров А.В., Эффективность современных энергоресурсосберегающих технологий производства мяса бройлеров // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 2 (27). С. 86-98.

**Введение.** Одним из приоритетных направлений развития науки, технологий и техники являются энергоэффективность и энергосбережение. Технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и использова-

ния энергии согласно Указу Президента РФ от 7 июля 2011 г. № 899 входят в перечень критических технологий [1]. Федеральный закон РФ от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективно-



сти и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» устанавливает ряд ограничений в области использования ламп накаливания, что обуславливает спрос на модернизацию системы освещения птичников [2]. Приоритетной задачей Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы является создание и внедрение отечественных конкурентоспособных технологий производства продуктов животноводства [3].

Современный уровень развития ресурсо- и энергосберегающих технологий отражает не только степень совершенства функционирования какой-либо отрасли экономики, но и государства в целом. По ним можно судить о возможностях увеличения материальных ценностей – в частности, о темпах наращивания продовольственных ресурсов. Энергосберегающие промышленные технологии взаимосвязаны с общим уровнем развития культуры человечества, осознанием необходимости рационального, экономного и экологически обусловленного расходования ограниченных ресурсов Земли. По степени развития промышленности в государстве можно судить и о состоянии дел в агропромышленном комплексе. Уже давно возникла необходимость перевода сельскохозяйственного производства на промышленную основу и ведущее значение в этом принадлежит разработке и созданию ресурсо- и энергосберегающих технологий. Это обусловлено и ограниченными возможностями агропромышленного комплекса в трудовых, финансовых, материальных и энергетических ресурсах, зависимостью природных ресурсов от погодноклиматических условий. Поэтому ценность каждой последующей технологии к предыдущей определяется степенью сбережения всех вышеперечисленных видов ресурсов. Следовательно, без организации товарного производства на базе энергоресурсосбережения не может быть нормального отечественного рынка продовольствия, ориентированного на массового потребителя [4; 5, с. 64-69; 6, с. 21-25].

В связи с этим, **цель исследования** заключалась в разработке приоритетных направлений энерго- и ресурсосбережения в промышленном птицеводстве, а также комплекса инновационно-технологических мероприятий, обес-

печивающих динамичное развитие отрасли в современных условиях.

**Методология и методы исследований.** Методологической основой исследований явились научные разработки отечественных и зарубежных авторов, изучающих проблемы отрасли птицеводства, пути повышения его эффективности, современные энергоресурсосберегающие технологии промышленного производства яиц и мяса птицы. В ходе выполнения работы использовались общие методы научного познания: наблюдение, анализ, сравнение, обобщение; специальные научные методы: монографический, экономико-статистический, зоотехнические.

**Результаты исследований.** Энергосбережение с каждым годом становится все более актуальной проблемой для всей экономики в целом. Постепенно набирающий силу в России процесс реализации политики энергосбережения крайне необходим для повышения эффективности промышленного животноводства и птицеводства.

Животноводство в России традиционно является наиболее проблемной отраслью. Это подтверждается всем процессом развития сельского хозяйства страны в закончившемся XX веке, в течение которого отрасль была преобразована из экстенсивной в индустриальную. Были созданы новые современные животноводческие комплексы и птицефабрики. Однако животноводство и птицеводство, несмотря на многочисленные усилия, долгое время оставались дотационными и неэффективными отраслями. Принятые органами государственной власти Российской Федерации меры по развитию агропромышленного комплекса, а также включение птицеводческих предприятий (яичного и мясного направления) в приоритетный национальный проект «Развитие АПК» дали существенный толчок для технического перевооружения производственного и перерабатывающего блоков и соответственно обеспечили прирост производства яиц и мяса птицы. За период развития в рамках национального проекта и госпрограммы (2007-2018 гг.) темпы прироста были столь значительными, что обеспечили увеличение производства мяса птицы в три раза (3,4 млн. т), яйца – практически на 20 % (8 млрд. шт.). В 2018 г. по сравнению с 2017 г. объем производства мяса птицы вырос на 1,2 % и составил порядка 5,0 млн. т в убойной массе, производство яиц увеличилось на 0,74 % и достигло 44,9 млрд.

шт. За последние три года производство мяса птицы увеличилось на 430 тыс. т, причем основной прирост наблюдался в 2017 г. – 320 тыс. т [7, с. 7-9]. Вместе с тем, отрасль птицеводства сталкивается с проблемами, связанными со значительным ростом цен на комбикорма, соевый шрот, премиксы, электроэнергию, дизельное топливо, бензин, ветеринарные препараты и другие материальные ресурсы [8, с. 30-38].

Исходя из анализа балансово-экономических показателей птицеводческих предприятий в последние годы складывается следующая усредненная структура себестоимости мяса птицы: стоимость кормов – 65 %, электроэнергия, отопление, вода – 10 %, расходы на оплату труда – 7 %, амортизация помещений, износ инвентаря – 5 %, ветеринарные медикаменты – 5 %, потери от падежа птицы – до 5 %, автотранспорт – 2 %, накладные расходы – 1 %. По итогам 2018 г. рентабельность производства составила (без учета внепроизводственных затрат) в пределах 6 % по яйцу и 7 % по мясу птицы. Однако для обслуживания и погашения привлеченных кредитов птицеводческим предприятиям необходима рентабельность не менее 24 %. В условиях членства России в ВТО рост цен ограничен, поэтому для повышения рентабельности производимой продукции необходимо снижать ее себестоимость за счет проведения комплексной модернизации, внедрения ресурсосберегающих технологий по всей продовольственной цепочке [8, с. 30-38; 9, с. 6-8; 10]

Таким образом, в современных условиях энерго- и ресурсосбережение объективно должно стать базовой технологией приостановления негативных тенденций в промышленном птицеводстве. В процессе реализации энергосбережения используется метод системной интеграции, передового опыта и научных достижений в энергетике, технологии сельскохозяйственного производства, а также экономических, организационно-правовых аспектов и социальной политики села.

Ограниченность энергетических ресурсов, высокая стоимость энергии, негативное влияние на окружающую среду, связанные с ее производством, – все эти факторы невольно наводят на мысль, что разумней снижать потребление энергии, нежели постоянно увеличивать ее производство, а значит, и наращивать количество проблем. Во всем мире уже давно не только постоянно ведется поиск путей уменьшения

энергопотребления за счет его рационального использования, но и достаточно эффективно применяются инновационные технологии. В декабре 2005 г. ЕС выпустил директиву, обязывающую все входящие в него страны разработать национальные планы действий по повышению энергоэффективности (EEAPs–Energie-Effizienz-Aktions-Plan). В соответствии с EEAPs в течение 9 лет (с 2008 по 2017 гг.) каждая из 27 стран ЕС должна достигать ежегодно хотя бы 1 % экономии электроэнергии во всех секторах ее потребления. По заданию Еврокомиссии схему реализации EEAPs разработал Вуппертальский институт (Германия). Начиная с 2011 г., все страны ЕС обязаны неукоснительно выполнять эти обязательства. В нашей стране этому вопросу на протяжении многих лет уделялось недостаточное внимание. Тем не менее, несколько лет назад и у нас началось формирование такого понятия, как энергосберегающая политика.

Сохранение энергии – наиболее обещающий путь к решению в ближайшей перспективе проблем нехватки ископаемого топлива для производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Здесь хотелось бы отметить, что, с одной стороны, сельское хозяйство является не самым крупным потребителем ископаемого топлива по сравнению с другими отраслями, а также то, что в будущем спрос на производимую продукцию будет неизменно возрастать. С другой стороны, для увеличения производства продукции аграрная отрасль должна интенсивно развиваться, используя индустриальные технологии. А этот процесс неразрывно связан с возрастанием потребления энергии: на сегодняшний день прирост производства продукции всего на 1 % влечет за собой увеличение расхода энергоресурсов на 2-3 %. К тому же в России на 1 га пашни затрачивается до 250-280 кг условного топлива, тогда как в США, например, – 140 кг. Затрагивая мировые тенденции энергосбережения, хотелось бы отметить, что сельское хозяйство России значительно отстает в этой области от зарубежных стран. Это объясняется, главным образом, тем, что разразившийся в 70-е годы XX века энергетический кризис заставил страны Западной Европы, США, Канады и Японии разработать и внедрить систему технических, технологических, организационных и экономических мероприятий, позволивших обеспечить

рост производства продукции сельского хозяйства при уменьшении энергозатрат. Например, удельный вес энергозатрат в стоимости продукции в Германии составляет порядка 7 %, в России же – свыше 20 %. Причем отмечаются тенденции роста не только общих энергозатрат, но и удельных (на 1 га, на 1 работника, на 1 рубль валовой продукции). В структуре потребления наибольший удельный вес приходится на дизельное топливо – порядка 30 %, бензин – 11-16 %, природный газ – 20 %, электроэнергию и уголь – 10-11 %. Как видно, основное потребление энергии осуществляется за счет использования первичных невозобновляемых источников. Поэтому в современных условиях вопрос экономии топливно-энергетических ресурсов приобретает особую остроту [11, с. 40-43; 12, с. 45-49].

Хотелось бы подчеркнуть, что проблема энергосбережения является комплексной и включает целый ряд задач. Поэтому попытки решать отдельные вопросы обособленно чаще всего не приводят к хорошему результату. Только рассмотрение их оптимальных сочетаний позволит достигнуть необходимого эффекта.

В свете всего вышесказанного выделяются два пути энергосбережения: использование первичных и вторичных энергоресурсов. Причем при использовании первичных источников энергии, образовавшихся в результате геологического развития Земли, главный упор необходимо сделать на первичные возобновляемые источники энергии (энергия Солнца, ветра, приливов-отливов, геотермальная и т.д.) или иначе – на альтернативные источники. В данном случае предлагается альтернатива использованию первичных невозобновляемых источников энергии (уголь, нефть, газ, слюда, сланцы и т.д.) [5, с. 64-69; 13, с. 14-18].

Использование вторичных источников энергии является главным резервом ее сохранения, и в основном это – применение энергосберегающих технологий, главными из которых являются:

- совершенствование конструктивных решений систем вентиляции, средств регулирования микроклимата, эксплуатации теплового оборудования и т. д.;
- регенерация тепловой энергии на фермах, птицефабриках;
- использование тепловых насосов, биогаза,

естественного холода, отходов (солома, стебли, опилки, ветки деревьев и т. д.) для целей отопления, вторичных энергоресурсов промышленных предприятий.

Конечно же, все мероприятия по энергосбережению должны проводиться на различных уровнях их реализации. Первый включает мероприятия, которые зависят от работников хозяйств, и выражается в поддержании технических параметров машин и оборудования в процессе эксплуатации на уровне их значений в соответствии с ГОСТами. Развитие второго уровня зависит от работников управленческих структур и отраслей АПК, научно-конструкторских организаций, обслуживающих и снабженческих предприятий. К этому уровню относят в основном мероприятия научно-технического прогресса. Создание новой техники позволит снизить расход или уменьшить потери топлива и электроэнергии, которые возникают из-за несовершенства имеющихся конструкций.

Третий уровень зависит от политики государства, проводимой в сфере энергосбережения. В России принят Федеральный закон «Об энергосбережении». Отмечены показатели, регулирующие энергопотребление, которые включены в состав более 300 ГОСТов. Кроме того, вопросы энергосбережения отражаются в Программе ЕЭК ООН «Энергоэффективность-2000», Программе стабилизации и развития инженерно-технической сферы России и др.

Основная идея экономии энергии состоит в том, что топливно-энергетические ресурсы следует использовать эффективно за счет применения экономически обоснованных, технически осуществимых, экологически целесообразных и социально приемлемых мер, при минимальных изменениях привычного образа жизни общества и методов хозяйствования. Для достижения этого необходима грамотная и результативная организация потребления энергоресурсов. Основные направления экономии топливно-энергетических ресурсов: организационно-экономическое, технологическое, техническое, структурно-энергетическое. Рыночные отношения многократно усугубляют топливно-энергетическую проблему. Из-за этого велика доля энергозатрат в себестоимости производства сельскохозяйственной продукции. Применение энергосберегающих технологий и мероприятий

призвано стимулировать снижение себестоимости производства сельскохозяйственной продукции, повышение её конкурентоспособности при прочих равных условиях [5, с. 64-69].

Таким образом, применение методов энергосбережения в сельском хозяйстве должно решить вопросы снижения прямых и совокупных затрат энергии, причем средства, сэкономленные благодаря рациональному использованию энергии, необходимо направлять не только на дальнейшие энергосберегающие меры (т.е. работать по принципу реинвестиций), но и на расширение производства продукции.

Практика и мировой опыт показали, что технологический фактор высокопроизводительного, ресурсосберегающего производства – наиболее эффективный ресурс роста экономики производства путем повышения продуктивности животноводства и птицеводства, а также качества продукции.

Понятие ресурсосбережения было введено в промышленное птицеводство в конце 1960 г. С тех пор оно используется не менее чем в 30 странах, а в настоящее время этим интересуется и остальная часть мира в ожидаемой перспективе повышения цен на сырье [14, с. 102-104].

Птицеводство является наиболее энергоемкой отраслью животноводства, что обусловлено высокой механизацией и автоматизацией всего производственного цикла – от инкубации до выращивания и убоя птицы. Доля затрат на энергоносители в структуре себестоимости мяса бройлеров составляет 7-10 % и выше в зависимости от сезона года. Дальнейшая интенсификация всех отраслей сельскохозяйственного производства невозможна без внедрения ресурсо- и энергосберегающих технологий. Стратегия развития промышленного птицеводства России – применение энерго- и ресурсосберегающих технологий производства яиц и мяса птицы в новых экономических условиях хозяйствования. Основа эффективной работы птицефабрик – рентабельность птицеводческой продукции, ее конкурентоспособность на внутреннем и внешнем рынке. Рентабельное функционирование птицефабрик в рыночных условиях возможно лишь при повсеместной экономии ресурсов всех видов, массовом внедрении современных интенсивных технологий содержания и кормления птицы, новой и модернизированной техники [15, с. 24-27; 16; 17].

Высокопродуктивные кроссы мясных кур коренным образом изменили бройлерное производство. До 1970 г. живая масса бройлеров в среднем по стране не превышала 1,0 кг (9-10 недель выращивания) при затратах корма 3,5-4,0 кг. Сегодня они достигают в 6 недель 2,5-2,6 кг и более при затратах корма 1,70-1,80 кг. За 62 недели яйценоскость кур родительской формы составляет 170-175 яиц, выход цыплят от одной родительской пары – 130-133 головы, выход мяса на одну несушку – 280-300 кг и выше.

В мясном птицеводстве применяются две технологии содержания бройлеров – клеточная и напольная, преимущества и недостатки которых подробно освещены в учебной, научной и методической литературе, а также в периодической печати [4; 8, с. 30-38; 12, с. 45-49; 15, с. 24-27; 16]. В последнее время в зарубежном птицеводстве большое внимание уделяется альтернативной (органической) технологии содержания сельскохозяйственной птицы в закрытых помещениях с выгульными площадками. При таком содержании птица получает дополнительный подножный корм, свежий воздух и солнечный свет, что способствует укреплению ее здоровья и повышению обмена веществ в организме [18, с. 38-40]. В обзоре S. Bogosavlyevic-Boskovic et.al. [19, с. 217-228] на основе анализа результатов исследований разных авторов отмечается, что бройлеры, выращенные в условиях свободно-выгульного содержания, имеют более высокое качество мяса по сравнению бройлерами, произведенными в условиях интенсивной технологии выращивания.

На основании исследований, проведенных в условиях фермерского хозяйства сотрудниками ФНЦ «ВНИТИП» РАН, было сделано заключение, что напольно-выгульная технология выращивания цыплят-бройлеров позволяет повысить выход мяса, улучшить товарный вид тушек и обеспечить высокие вкусовые и ароматические достоинства мяса [20, с. 34-37].

Разработана новая технология выращивания бройлеров на обогреваемых полах. При данной технологии отпадает необходимость использования подстилочного материала (опилок), которые в настоящее время являются дорогостоящими и дефицитными. Данная технология позволяет в наибольшей степени проявлять генетический потенциал цыплят-бройлеров.



Теплая поверхность пола способствует лучшему рассасыванию остаточного желтка, что в конечном итоге влияет на повышение показателей живой массы и среднесуточного прироста бройлеров на 4-5 %, сохранности поголовья на 1-2 %, снижению затрат кормов на 1 кг прироста живой массы на 6-8 %. Технология выращивания бройлеров на обогреваемых полах была внедрена в ЗАО «Феникс» Московской обл., «Колмогоровский бройлер» Кемеровская обл. [21].

Для всесторонней и объективной оценки продуктивных качеств бройлеров, выращенных при различных технологиях, необходимо проводить дальнейшие исследования. Кроме того, очень важно, чтобы внедрение новых эффективных технологий в птицеводстве было комплексным и обеспечивало рентабельное производство птицеводческой продукции в зависимости от спроса на рынке.

Выращивание птицы на промышленной основе предусматривает обязательное обеспечение оптимальной температуры воздуха в птичниках, а также применение специальных программ освещения и систем вентиляции. С этой целью используются значительные объемы энергоресурсов (электроэнергии и газа), причем важными факторами являются непрерывность энергоснабжения всего технологического процесса производства яиц и мяса птицы, а также зависимость количества потребляемых ресурсов от климатических условий. В связи с этим, при выращивании цыплят-бройлеров необходимо тщательно контролировать воздушный режим помещения. Нормативы вредных газов в птичнике равны: 0,25 % –  $\text{CO}_2$ , 5 мг/м<sup>3</sup> –  $\text{H}_2\text{S}$ , 15 мг/м<sup>3</sup> –  $\text{NH}_3$  и не более 2 мг/м<sup>3</sup> – пыли. Предельно допустимая концентрация микроорганизмов в 1 м<sup>3</sup> воздушной среды предприятия не должна превышать 50000 клеток. Бройлерам должен быть обеспечен постоянный приток свежего воздуха, в противном случае у них может накапливаться вода в перикарде или в брюшной полости, в худшем варианте – это отек легких. Поэтому первостепенная задача при выращивании быстрорастущей птицы – оптимальный подбор, установка и работа средств контроля над параметрами вентиляции в птичниках. Удельный воздухообмен в птичнике должен быть из расчета 0,7-1,0 м<sup>3</sup> / ч на 1 кг живой массы (в холодный период года). Отклонение параметров микроклимата в помещениях от уста-

новленных пределов приводит не только к снижению продуктивности, но и к увеличению затрат кормов и труда, уменьшению продолжительности эксплуатации птицеводческих помещений, возрастанию затрат на ремонт технологического оборудования [4; 16; 22, с. 44-49].

Повышение эффективности производства яиц и мяса птицы возможно только при внедрении новейших энергосберегающих технологических приемов, одним из которых является рациональная программа освещения в птичнике. В промышленном птицеводстве, как яичном, так и бройлерном, птица выращивается в безоконных птичниках, поэтому лишь искусственные источники света способны в полной мере обеспечить требуемое количество световой энергии. Необходимо создать и в дальнейшем постоянно совершенствовать параметры светового режима. Ведь именно свет оказывает существенное влияние на продуктивные качества и сохранность птицы через жизненно важные системы ее организма, в частности, эндокринную, нервную и репродуктивную. Но не стоит забывать, что именно на освещение птичника тратится значительная часть электроэнергии и необходимо внедрять в производство ресурсосберегающие и экономически обоснованные источники и режимы освещения. Поэтому разработка новых программ освещения и усовершенствование уже действующих является одной из приоритетных задач для ученых и специалистов-практиков [4; 16; 17; 23, с. 37-50].

До недавнего времени как в развитых странах мира, так и в нашей стране при производстве яиц повсеместно применяли режимы постоянного освещения с общей продолжительностью светового дня 9 часов при выращивании ремонтного молодняка и 16 часов – при содержании взрослых кур-несушек. На основании изучения суточных ритмов снесения яиц, кормовой и половой активности птицы, перевариваемости питательных и минеральных веществ корма, гормонального статуса организма учеными ВНИТИП разработаны режимы прерывистого освещения для ремонтного молодняка, промышленного и родительского стад, племенных кур и петухов яичных кроссов при искусственном осеменении, в которых продолжительность освещения составляет от 5 до 9 часов в сутки в зависимости от условий хозяйств.

Установлено, что режимы прерывистого освещения асимметричного типа (например, 2С:4Т:8С:10Т или 2С:5Т:3С:2Т:3С:9Т) воспринимаются стадом кур как однократная смена дня и ночи, при этом самый длинный период темноты куры воспринимают как ночь, а следующий за ним световой период – как начало «субъективного» дня или «рассвет». Остальные короткие периоды темноты птица игнорирует и наряду со световыми воспринимает как продолжительный световой день. Прерывистое освещение по сравнению с постоянным позволяет повысить продуктивность и жизнеспособность птицы при снижении затрат корма на единицу продукции и расхода электроэнергии на освещение (в 2–3 раза). В настоящее время прерывистое освещение внедрено в 90 % птицеводческих хозяйств страны [17, 21]

При выращивании цыплят-бройлеров, для того чтобы обеспечить их высокую продуктивность и жизнеспособность, разработано и успешно применяется множество разнообразных световых режимов, например, постоянные, переменные, прерывистые, ритмично-варьирующие. Из всех перечисленных режимов освещения, по мнению многих ученых и специалистов-практиков, наиболее целесообразным считается режим с прерывистым освещением. Это объясняется тем, что в течение всего периода выращивания птицы происходит ритмичная смена периодов света и темноты, так называемых «условного дня» и «условной ночи», что активизирует деятельность гормонов гипофиза, положительно влияющих, в свою очередь, на обмен веществ. В результате этого улучшается общее физиологическое состояние птицы, переваримость и усвояемость кормов, вследствие чего повышаются приросты живой массы у цыплят-бройлеров [4; 16; 24, с. 22].

Интенсивность освещения в большей мере влияет на поведенческие реакции птицы. В начале выращивания птицы освещенность должна быть не менее 20 лк (данный параметр измеряется в люксах), для того чтобы молодые цыплята без труда смогли отыскать кормушки и поилки. В дальнейшем птица неплохо осваивается в птичнике и поэтому в процессе ее выращивания освещенность постепенно снижают, что в последующем способствует увеличению интенсивности роста, улучшению конверсии корма, предотвращению каннибализма. Необ-

ходимо помнить, что при чрезмерной освещенности (свыше 40 лк) птица становится более агрессивной, вследствие этого снижаются ее продуктивные качества. Допускаемое в птицеводческих хозяйствах круглосуточное освещение вызывает у птицы состояние хронического стресса, который характеризуется двухфазной реакцией организма. В первые 2-3 недели яркое (до 40 лк) круглосуточное освещение способствует повышению живой массы цыплят, но сопровождается увеличением их отхода. Во второй период (с 21 дня и до убоя) этот фактор уже оказывает угнетающее действие на рост и развитие бройлеров. Повышенная освещенность сначала активизирует, а затем угнетает обменные процессы. Наоборот, слишком низкая освещенность (менее 5 лк) может привести к развитию заболеваний глаз у бройлеров и в худшем случае привести к их слепоте [16; 25, с. 103-108].

В условиях промышленного бройлерного производства для эффективного выращивания цыплят-бройлеров с различной продолжительностью откорма и живой массой целесообразно применять следующие энергосберегающие программы освещения, способствующие повышению продуктивных качеств, сохранности птицы, а также снижению себестоимости продукции [4; 16; 25, с. 103-108]:

- при напольном выращивании цыплят-бройлеров среднего типа живой массой не менее 2 кг в 42 дня в период с 1-го по 6-й день жизни следует использовать режим постоянного освещения (23С:1Т), с 7-го по 35-й день – прерывистый световой режим (5С:1Т)\*4, с 36-го по 42-й день – (23С:1Т);

- крупных мясных петушков рекомендуется выращивать на подстилке до достижения живой массы 3,5-3,7 кг в возрасте 55 дней с применением прерывистого светового режима: (23С:1Т) в период с 1-го по 7-й день откорма, (18С:6Т) с 8 по 14 день, (4С:4Т)\*3 в период с 15-го по 24-й день, (18С:6Т) с 25-го по 29-й день, (20С:4Т) с 30-го по 52-й день, (23С:1Т) с 53-го по 55-й день жизни;

- для откорма в клеточных батареях цыплят-бройлеров порционного типа, достигающих в 35-дневном возрасте живой массой 1,7-1,8 кг, наиболее подходит использование с 1-го по 6-й день выращивания постоянного режима освещения (23С:1Т), с 7-го по 28-й день жизни пре-

рывистого режима освещения (3С:1Т)\*6 и с 29-го по 35-й день – (23С:1Т).

Примером инновационного направления в технологии производства продукции птицеводства является использование светодиодных источников освещения. Причем в настоящее время светильники на основе светодиодов активно вытесняют другие источники света. Практически каждый новый проект по строительству птичников предусматривает использование светодиодного освещения. Только научно-техническое предприятие «Техносвет Групп», являющееся российским лидером в производстве светодиодных систем освещения, с 2009 г. установило более 1700 комплектов современного светодиодного осветительного оборудования на 175 предприятиях России, Украины, Казахстана, Таджикистана и др. Светодиодное оборудование позволяет создавать сложные программы прерывистого освещения с заданными периодами света и темноты и имитацией «рассвета-заката». Светодиодные светильники за счет высокоэффективных источников света – светодиодов и их направленных свойств позволяют снизить потребление электроэнергии по сравнению с лампами накаливания в 10-12 раз, с люминесцентными в 1,5-3 раза при сохранении нормативной освещенности [16; 17; 23, с. 37-50; 26].

Сотрудники ВНИТИП совместно с ООО «Техносвет Групп» разработали инновационную технологию светодиодного освещения в птицеводстве. Технология включает: светодиодные светильники определенной длины волны излучения; систему управления освещением на основе широтно-импульсной модуляции, обеспечивающую автоматическое и ручное регулирование включения и выключения света с имитацией «восхода» и «заката» солнца, интенсивности освещения; новые способы освещения при содержании в клетках и на полу ремонтного молодняка, цыплят-бройлеров, кур промышленного стада, кур и петухов родительского и племенного стада яичных и мясных кроссов. Эта система освещения позволяет повысить сохранность поголовья на 2,8–5,9 %, живую массу – на 2,0-2,5 %, яйценоскость на начальную и среднюю несушку – на 9,8-11,9 и 9,1-14,0 %, массу яиц – на 1,9-2,9 %, выход инкубационных яиц – на 0,8-3,2 %, оплодотворенность яиц – на 2,0-2,7 %, вывод цыплят – на 1,6-2,0 % при снижении за-

трат кормов на 1 кг прироста живой массы на 3,2-4,0 %, 10 яиц – на 8,6-11,7 %, 1 кг яичной массы – на 10,9-12,7 % и электроэнергии на освещение – в 3 раза по сравнению с энергосберегающими люминесцентными лампами и в 10 раз по сравнению с лампами накаливания. В настоящее время более 40 % отечественных птицефабрик внедрили эту систему. При реконструкции помещений и новом строительстве используются только светодиодные светильники российского производства. В яичном птицеводстве РФ от освоения этой разработки ежегодный экономический эффект составляет 536,8 млн. руб. [16; 17; 23, с. 37-50; 26].

На основании проведенных исследований установлено, что для повышения эффективности производства пищевых и инкубационных яиц кур необходимо использовать локальный способ освещения птицы светодиодными источниками белого теплого спектра с цветовой температурой 3000 К. При этом для промышленного стада светильники целесообразно располагать над кормушкой клеточной батареи, а для родительского стада – внутри клетки под потолочной сеткой по центру полезной площади. При использовании традиционного способа размещения светодиодных светильников соблюдать расстояние между источниками в пределах 1,5 м [26].

В настоящее время бройлерное птицеводство характеризуется высокой сосредоточенностью поголовья птицы на птицефабриках, поточно-стью выполнения всех технологических процессов). Интенсивное выращивание цыплят-бройлеров в этих условиях зачастую сопровождается вредным воздействием комплекса факторов техногенного и иного характера, что приводит к существенному снижению уровня резистентности, сохранности и продуктивности птицы. Особенно остро данная проблема встает при выращивании молодняка. Вместе с тем, реализация генетического потенциала продуктивности современных быстрорастущих кроссов бройлеров возможна только у здоровой птицы при соблюдении оптимальных условий содержания и полноценном кормлении. [16; 27, с. 17-23; 28].

Птицеводство является самой энергоемкой и чувствительной к стоимости кормов отраслью. Во-первых, цыплят в первые дни после вывода кормят только высококачественными, а следовательно, дорогими кормами (примерно на 45-50 %

дороже комбикорма для взрослой птицы). Во-вторых, в птицеводстве используются наиболее дорогие по сравнению с другими видами сельскохозяйственных животных концентрированные корма на основе пшеницы, кукурузы, соевого и подсолнечного шротов. Одним из вариантов дальнейшего прогресса в повышении эффективности бройлерного птицеводства является разработка новых технологий и технологических приемов реализации генетического потенциала птицы. В мясном птицеводстве генетический прогресс привел к сокращению продолжительности выращивания бройлеров до 35-37 дней при получении среднесуточных приростов живой массы свыше 60 г и затрат корма 1,6-1,7 кг. Столь высокие генетические задатки птицы в значительной степени требуют обеспеченности организма энергией, питательными и биологически активными веществами. Известно, что пищеварительный тракт птицы со-

ставляет около 12 % от живой массы, но отвечает в структуре себестоимости продукции почти за 70 % затрат. Именно поэтому в последние годы активный интерес вызывает функциональная поддержка пищеварительной системы с помощью оптимального комплекса кормовых добавок, пробиотиков, пребиотиков, синбиотиков, повышающих эффективность производства в новых условиях [16; 27, с. 17-23; 28; 29, с. 44-49].

Примером высокой эффективности отечественных препаратов являются результаты проведенного нами научно-хозяйственного опыта по применению синбиотика «ПроСтор» в технологии выращивания цыплят-бройлеров. Установлено, что при применении синбиотика «ПроСтор» живая масса бройлеров достоверно повышалась во 2-й опытной группе на 4,1 % и в 3-й опытной группе – на 3,2 % по сравнению с контролем (табл. 1).

**Таблица 1 – Зоотехнические показатели цыплят-бройлеров (возраст – 38 дней;  $M \pm m$ ;  $n=50$ )**

Показатель	Группа		
	1-контрольная	2 - опытная	3 - опытная
Начальное поголовье, гол.	50	50	50
Продолжительность выращивания бройлеров, дней	38	38	38
Средняя живая масса суточного цыпленка, г	41,1 $\pm$ 0,10	41,0 $\pm$ 0,11	41,2 $\pm$ 0,12
Средняя живая масса одного бройлера, г	2134,9 $\pm$ 23,1	2222,2 $\pm$ 25,3*	2203,4 $\pm$ 24,9*
Среднесуточный прирост живой массы, г	55,1	57,4	56,9
Расход корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,82	1,74	1,76
Сохранность бройлеров, %	96	98	98
Индекс продуктивности, ед.	296	329	323

На протяжении всего опытного периода сохранность цыплят в опытных группах была высокой. В конце выращивания данный показатель в обеих опытных группах составил 98 %, а в контрольной – 96 %. Наиболее низкие затраты корма на единицу продукции оказались во 2-й опытной группе – 1,74 кг, что меньше уровня контрольной группы на 4,4 %.

Таким образом, можно отметить положительное влияние синбиотика на зоотехнические показатели напольного выращивания цыплят-бройлеров кросса «Росс-308». При этом лучшие

результаты по основным показателям продуктивности цыплят-бройлеров были достигнуты во 2-й опытной группе.

Производственная проверка подтвердила результаты исследований (табл. 2). В результате повышения продуктивности и сохранности бройлеров, снижения затрат кормов на единицу продукции при использовании синбиотика «ПроСтор» себестоимость 1 кг мяса птицы в новом варианте выращивания была на 4,06 руб. ниже, чем в базовом, а рентабельность на 5,3 % выше.



Таблица 2 – Результаты производственной проверки

Показатель	Выращивание бройлеров	
	базовый вариант	новый вариант
Продолжительность выращивания, дни	38	38
Начальное поголовье, гол.	29980	29980
Плотность посадки бройлеров, гол./м <sup>1</sup>	19	19
Живая масса 1 гол., г	2123,16	2207,25
Среднесуточный прирост живой массы, г	54,82	57,03
Сохранность бройлеров, %	94,1	95,6
Расход корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,84	1,77
Произведено мяса в живой массе, т	59,9	63,3
Произведено мяса в убойной массе, т	43,6	46,2
Индекс продуктивности, ед.	286	314
Себестоимость 1 кг мяса, руб.	88,21	84,15
Цена реализации 1 кг мяса, руб.	96,08	96,08
Рентабельность, %	8,9	14,2
Экономический эффект, тыс.руб.		187,5
Экономический эффект за 6,2 технологических оборотов выращивания в течение года, тыс.руб.		1162,5

Обобщая передовой опыт и разработки специалистов научных учреждений, а также современные тенденции развития отрасли, необходимо акцентировать внимание на следующих приоритетных направлениях и технологиях, обеспечивающих энерго - и ресурсосбережение в промышленном птицеводстве:

- перспективная комплексная ресурсосберегающая технология раздельного по полу выращивания трех типов (по весовым категориям) цыплят-бройлеров, адаптированная к рыночной среде;

- энергосберегающие режимы освещения для цыплят-бройлеров перспективных кроссов с различной продолжительностью выращивания;

- разработка проектно-технической документации систем освещения птичников на основе использования светодиодов;

- режимы использования светодиодных источников света с изменяемой цветовой температурой на различных этапах «субъективного» дня при прерывистом освещении, обеспечивающие максимальную жизнеспособность и продуктивность кур;

- технология локального освещения на основе использования светодиодных источников света с применением оптико-волоконных технологий при клеточной системе содержания кур;

- совершенствование конструктивных решений систем вентиляции, средств регулирования микроклимата, эксплуатации теплового оборудования; повышение тепловой защиты зданий;

- использование нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;

- технологические параметры выращивания мясных цыплят для получения органической продукции;

- научно обоснованные экологически безопасные способы выращивания цыплят-бройлеров с применением БАДов (пробиотики, пребиотики, синбиотики, фитобиотики и др. препараты);

- карты организации труда, адаптированные для новых технико-технологических решений при создании современных кроссов птицы отечественной селекции и оптимизированные с учетом изменения рабочего процесса и способов выполнения работ, норм нагрузок.

**Выводы.** Технология промышленного производства мяса бройлеров продолжает совершенствоваться, но для того, чтобы современные кроссы могли реализовать заложенный в них генетических потенциал продуктивности, необходима научно обоснованная организация всех этапов производства. Главная цель птицеводства на современном этапе - произвести конку-

рентоспособную качественную продукцию, с наименьшими затратами, и достигнуть эту цель можно только применяя современные энергоресурсосберегающие технологии и оборудование. Внедрение в бройлерном птицеводстве результатов каждой законченной научной разработки по технологиям, их отдельным самостоятельным элементам увеличивает продуктивность систем выращивания в среднем на 5-10 %. Планируя производственную деятельность на любом предприятии, необходимо оптимизировать технологию выращивания и процесс производства мяса птицы с учетом достижений науки, а также исходя из конкретных условий хозяйства. Использование в промышленном птицеводстве высокопродуктивной птицы с интенсивным обменом веществ, более требовательной к условиям содержания и кормления, резко возросшая фармакологическая нагрузка на организм различными лекарственными и другими химическими кормовыми добавками, ухудшение экологической ситуации способствовало возникновению проблем, не свойственных экстенсивному содержанию птицы. Поэтому в современных условиях большое значение приобретает разработка комплекса мероприятий, направленных на повышение резистентности, жизнеспособности и продуктивности птицы путем целенаправленного применения энергоресурсосберегающих технологий содержания и кормления птицы.

#### Список используемой литературы

1. Указ Президента РФ от 07.07.2011 N 899 (ред. от 16.12.2015) «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_116178/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_116178/) (дата обращения 15.05.2019).
2. Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями). URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/12171109/paragraph/33264:0> (дата обращения 15.05.2019).
3. Постановление Правительства РФ от 25 августа 2017 г. N 996 «Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы» (с изменениями и дополнениями). URL: <https://base.garant.ru/71755402/> (дата обращения 15.05.2019).
4. Буяров В.С., Гудыменко В.И., Буяров А.В., Ноздрин А.Е. Экономика и резервы мясного птицеводства: монография. Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2016.
5. Водяников В.Т. Основные направления энергосбережения в аграрном секторе экономики страны // Экономика сельского хозяйства России. 2015. № 12. С. 64-69.
6. Старков А.А. Экономия топливно-энергетических ресурсов в животноводстве // Зоотехния. 2002. № 1. С. 21-25.
7. Бобылева Г.А. Итоги работы птицеводческой отрасли за 2018 год и задачи на будущее // Птица и птицепродукты. 2019. № 1. С. 7 - 9.
8. Фисинин В.И., Буяров В.С., Буяров А.В., Шуметов В.Г. Мясное птицеводство в регионах России: современное состояние и перспективы инновационного развития // Аграрная наука. 2018. № 2. С. 30 - 38.
9. Гуцин В.В. Подведены итоги 2016 года, определены задачи на будущее // Птица и птицепродукты. 2017. № 2. С. 6-8.
10. Бобылева Г.А. Модернизация и инновационное развитие птицеводства Российской Федерации: авторефер. дис. ... д-ра экон. наук. Москва, 2013.
11. Лысенко В.П. Материальные и тепло-энергетические затраты на птицефабриках: пути снижения // Птица и птицепродукты. 2003. № 6. С. 40-43.
12. Лысенко В.П. Экономические аспекты использования клеточных батарей для содержания птицы // Науч.-произ. опыт в птицеводстве: Экспресс-информ. Сергиев Посад, ВНИТИП. 2004. № 1. С. 45-49.
13. Рунов Б.А., Пильникова Н.В. Применение новых технологий для энергосбережения в АПК // Энергообеспечение и энергоснабжение в сельском хозяйстве: труды 8-й междунар. науч.-техн. конференции. Москва: ГНУ ВИЭСХ, 2012. С. 14-18.
14. Съедин Г.П., Гайна М. Концепция ресурсосбережения – новые возможности для бройлерных кроссов мини // Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве: ма-

териалы XVII междунар. Конференции. Сергиев Посад: ВНИТИП, 2012. С.102-104.

15. Буяров В.С., Буярова Е.А., Бородин В.А. Технологические и экономические аспекты производства мяса бройлеров // Зоотехния. 2003. № 9. С. 24-27.

16. Буяров В.С., Кавтарашвили А.Ш., Буяров А.В. Достижения в современном птицеводстве: исследования и инновации: монография. Орёл: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2017.

17. Фисинин В.И. [и др.] Адаптивная ресурсосберегающая технология производства яиц: монография. Сергиев Посад: Изд-во ВНИТИП, 2016.

18. Лукашенко В.С., Овсейчик Е.А., Окунева Т.С. Плотность посадки мясных цыплят при органическом выращивании // Птица и птицепродукты. 2017. № 6. С. 38-40.

19. Bogosavlyevic-Boskovic S., Rakonjac S., Doskovic V. and Petrovic M.D. Broiler rearing systems: a review of major fattening results and meat quality traits // World's Poultry Science Journal. 2012. Vol. 68. No. 2. P. 217- 228.

20. Лукашенко В.С., Лысенко М.А., Дычаковская В.В., Синцова Л.В. Качество мяса бройлеров при различных способах выращивания // Птица и птицепродукты. 2011. № 3. С. 34-37.

21. Фисинин В. И. Тренды развития мирового и российского птицеводства: состояние и вызовы будущего // 25 лет на благо промышленного птицеводства. Санкт-Петербург: Издательский дом «АВИВАК», 2015.

22. Салеева И.П. [и др.] Микроклимат, вентиляция и газовый состав воздуха в птицеводческих помещениях // Птицеводство. 2016. № 6. С. 44-49.

23. Кавтарашвили А.Ш., Гладин Д.В. Сравнительная эффективность различных систем освещения в птицеводстве // Птицеводство. 2016. № 4. С. 37-50.

24. Зонов М. Прерывистое освещение при выращивании цыплят-бройлеров // Птицеводство. 2009. № 9. С. 22.

25. Балашов В.В., Буяров В.С. Режимы освещения и показатели продуктивности цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» // Вестник Орел ГАУ. 2013. № 1. С. 103-108.

26. Гладин Д.В. Светодиодное локальное освещение при производстве яиц кур: авторефер. дис. ...канд. с.-х. наук. Сергиев Посад, 2017.

27. Егоров И.А., Буяров В.С. Развитие новых направлений в области селекции, кормле-

ния и технологии бройлерного птицеводства // Вестник Орел ГАУ. 2011. № 6. С. 17-23.

28. Учасов Д.С. [и др.] Пробиотики и пребиотики в промышленном свиноводстве и птицеводстве: монография. Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2014.

29. Околелова Т.М., Енгашев С.В., Салгирев С.М. Факторы питания, влияющие на состояние органов пищеварения у птицы // Птицеводство. 2017. № 6. С. 44-49.

### References

1. Ukaz Prezidenta RF ot 07.07.2011 N 899 (red. ot 16.12.2015) «Ob utverzhdenii prioritetnykh napravleniy razvitiya nauki, tekhnologiy i tekhniki v Rossiyskoy Federatsii i perechnya kriticheskikh tekhnologiy Rossiyskoy Federatsii». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LA\\_W\\_116178/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LA_W_116178/) (data obrashcheniya 15.05.2019).

2. Federalnyy zakon ot 23 noyabrya 2009 g. N 261-FZ «Ob energosberezhenii i o povyshenii energeticheskoy effektivnosti i o vnesenii izmeneniy v otdelnye zakonodatelnye akty Rossiyskoy Federatsii» (s izmeneniyami i dopolneniyami). URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/12171109/paragraph/33264:0> (data obrashcheniya 15.05.2019).

3. Postanovlenie Pravitelstva RF ot 25 avgusta 2017 g. N 996 «Ob utverzhdenii Federalnoy nauchno-tekhnicheskoy programmy razvitiya selskogo khozyaystva na 2017-2025 gody» (s izmeneniyami i dopolneniyami). URL: <https://base.garant.ru/71755402/> (data obrashcheniya 15.05.2019).

4. Buyarov V.S., Gudymenko V.I., Buyarov A.V., Nozdrin A.Ye. Ekonomika i rezervy myasnogo ptitsevodstva: monografiya. Orel: Izd-vo FGBOU VO Orlovskiy GAU, 2016.

5. Vodyannikov V.T. Osnovnye napravleniya energosberezheniya v agrarnom sektore ekonomiki strany // Ekonomika selskogo khozyaystva Rossii. 2015. № 12. S. 64-69.

6. Starkov A.A. Ekonomiya toplivno-energeticheskikh resursov v zhivotnovodstve // Zootekhnika. 2002. № 1. S. 21-25.

7. Bobyleva G.A. Itogi raboty ptitsevodcheskoy otrasli za 2018 god i zadachi na budushchee // Ptitsa i ptitseprodukty. 2019. № 1. S. 7-9.

8. Fisinin V.I., Buyarov V.S., Buyarov A.V., Shumetov V.G. Myasnoe ptitsevodstvo v regionakh Rossii: sovremennoe sostoyanie i perspektivy innovatsionnogo razvitiya // Agrarnaya nauka.

2018. № 2. S. 30-38.

9. Gushchin V.V. Podvedeny itogi 2016 goda, opredeleny zadachi na budushchee // Ptitsa i ptitseprodukty. 2017. № 2. S. 6-8.

10. Bobyleva G.A. Modernizatsiya i innovatsionnoe razvitie ptitsevodstva Rossiyskoy Federatsii: avtoref. dis. ... doktora ekonom. nauk. Moskva, 2013.

11. Lysenko V.P. Materialnye i teploenergeticheskie zatraty na ptitsefabrikakh: puti snizheniya // Ptitsa i ptitseprodukty. 2003. № 6. S. 40-43.

12. Lysenko V.P. Ekonomicheski aspekty ispolzovaniya kletochnykh batarey dlya soderzhaniya ptitsy // Nauch.-proiz. opyt v ptitsevodstve: Ekspres-inform. Sergiev Posad, VNITIP. 2004. № 1. S. 45-49.

13. Runov B.A., Pilnikova N.V. Primenenie novykh tekhnologiy dlya energosberezheniya v APK // Energoobespechenie i energosnabzhenie v selskom khozyaystve: trudy 8-y mezhdunar. nauch.-tekhn. konferentsii. Moskva: GNU VIESKh, 2012. S. 14-18.

14. Sedin G.P., Gayna M. Kontseptsiya resursoberezheniya – novye vozmozhnosti dlya broylernykh krossov mini // Innovatsionnye razrabotki i ikh osvoenie v promyshlennom ptitsevodstve: materialy XVII mezhdunar. konferentsii: Sergiev Posad: VNITIP, 2012. S.102-104.

15. Buyarov V.S., Buyarova Ye.A., Borodin V.A. Tekhnologicheskie i ekonomicheskie aspekty proizvodstva myasa broylerov // Zootekhnika. 2003. № 9. S. 24-27.

16. Buyarov V.S., Kavtarashvili A.Sh., Buyarov A.V. Dostizheniya v sovremennom ptitsevodstve: issledovaniya i innovatsii: monografiya. Orel: Izd-vo FGBOU VO Orlovskiy GAU, 2017.

17. Fisinin V.I. [i dr.] Adaptivnaya resursoberegayushchaya tekhnologiya proizvodstva yaits: monografiya. Sergiev Posad: Izd-vo VNITIP, 2016.

18. Lukashenko V.S., Ovseychik Ye.A., Okuneva T.S. Plotnost posadki myasnykh tsyplyat pri organicheskom vyrashchivaniy // Ptitsa i ptitseprodukty. 2017. № 6. S. 38-40.

19. Bogosavlyevic-Boskovic S., Rakonjac S., Doskovic V. and Petrovic M.D. Broiler rearing systems: a review of major fattening results and meat quality traits // World's Poultry Science Journal. 2012. Vol. 68. No. 2. P. 217- 228.

20. Lukashenko V.S., Lysenko M.A., Dychakovskaya V.V., Sintsova L.V. Kachestvo myasa broylerov pri razlichnykh sposobakh vyrashchivaniya // Ptitsa i ptitseprodukty. 2011. № 3. S. 34-37.

21. Fisinin V. I. Trendy razvitiya mirovogo i rossiyskogo ptitsevodstva: sostoyanie i vyzovy budushchego // 25 let na blago promyshlennogo ptitsevodstva. Sankt-Peterburg: Izdatelskiy dom «AVIVAK», 2015.

22. Saleeva I.P. [i dr.] Mikroklimat, ventilyatsiya i gazovyy sostav vozdukh v ptitsevodcheskikh pomeshcheniyakh // Ptitsevodstvo. 2016. № 6. S. 44-49.

23. Kavtarashvili A.Sh., Gladin D.V. Sravnitel'naya effektivnost razlichnykh sistem osveshcheniya v ptitsevodstve // Ptitsevodstvo. 2016. № 4. S. 37-50.

24. Zonov, M. Preryvistoe osveshchenie pri vyrashchivaniy tsyplyat-broylerov // Ptitsevodstvo. 2009. № 9. S. 22.

25. Balashov V.V., Buyarov V.S. Rezhimy osveshcheniya i pokazateli produktivnosti tsyplyat-broylerov krossa «Ross-308» // Vestnik Orel GAU. 2013. № 1. S. 103-108.

26. Gladin D.V. Svetodiodnoe lokalnoe osveshchenie pri proizvodstve yaits kur: avtoref. dis. ...kand. s.-kh. nauk. Sergiev Posad, 2017.

27. Yegorov I.A., Buyarov V.S. Razvitie novykh napravleniy v oblasti selektsii, kormleniya i tekhnologii broylernogo ptitsevodstva // Vestnik Orel GAU. 2011. № 6. S. 17-23.

28. Uchasov D.S. [i dr.] Probiotiki i prebiotiki v promyshlennom svinovodstve i ptitsevodstve: monografiya. Orel: Izd-vo Orel GAU, 2014.

29. Okolelova T.M., Yengashev S.V., Salgereev S.M. Faktory pitaniya, vliyayushchie na sostoyanie organov pishchevareniya u ptitsy // Ptitsevodstvo. 2017. № 6. S. 44-49.



ИССЛЕДОВАНИЕ ПОГРЕШНОСТИ В РАБОТЕ  
ОСНОВНОГО РЕГУЛЯТОРА СТАНКА СТБ

Морозов И.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

При выработке тканей, в том числе тканей сельскохозяйственного назначения, важную роль играет правильная наладка работы основного регулятора станка. Качество наладки основного регулятора станка определяется правильностью выбора угла поворота ткацкого навоя, приходящегося на одну уточную нить. В процессе эксплуатации регулятора в результате ошибок в наладке, износа передаточного механизма и люфтов в соединениях деталей возникают случайные изменения длины сматываемых с навоя нитей. Целью статьи является исследование свойства случайных ошибок подачи основы регулятором станка СТБ. Ошибки могут быть как отрицательными, так и положительными. В случае появления только отрицательных или только положительных ошибок работа станка становится невозможной, так как произойдёт последовательное накопление ошибок. В результате обработки экспериментальных данных для стабильного процесса ткачества и неизменном диаметре намотки нитей основы на навое выявлено, что случайная ошибка подачи задается как линейная функция случайной длины, имеющей нормальное распределение. Замеры случайных отклонений в подаче основы основным регулятором позволили построить кривую нормального распределения её фактической длины за одну прокидку уточной нити. Представленная кривая распределения случайных ошибок подачи основы является смещенной кривой нормального распределения случайных размеров подачи. Определена плотность вероятности нормального распределения ошибок подачи основы, связанных с погрешностью работы основного регулятора, знание которых позволяет наметить пути их снижения, что является важным для повышения качества выпускаемых тканей.

**Ключевые слова:** основной регулятор, случайные отклонения подачи, нормальное распределение, плотность вероятности.

**Для цитирования:** Морозов И.В. Исследование погрешности в работе основного регулятора станка СТБ // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 2 (27). С. 99-102.

**Введение.** При выработке тканей, в том числе тканей сельскохозяйственного назначения, важную роль играет правильная наладка работы основного регулятора станка.

Расход основы на ткацком станке СТБ, приходящийся на одну уточную нить, прежде всего, зависит от параметра  $\alpha_n$  – угла поворота ткацкого навоя, который определяется качеством наладки основного регулятора [1].

Эксплуатируя регулятор, особое внимание уделяют установке размерных параметров его деталей и их взаимному расположению. Наличие люфтов в соединениях, износ передаточного меха-

низма, ошибки в наладке регулятора приводят к случайному изменению  $\alpha_n$  и, соответственно, к изменению длины  $l_i$  сматываемых с навоя нитей.

**Цель и задачи.** Целью работы является исследование случайных ошибок подачи основы регулятором для определения их свойств.

Примем величину случайной ошибкой подачи  $\Delta l$  основы за каждый оборот главного вала станка отклонения фактической длины  $l_i$  от размера  $l_0$  необходимой величины настройки регулятора. Тогда

$$\Delta l = l_i - l_0. \quad (1)$$

Теоретически значение параметра  $l_0 = l$  можно рассчитать по формуле из [2] и принять его за номинальное

$$l = \frac{l_n}{1 - 0,01 \cdot a_0}, \quad (2)$$

где  $l_n$  - расстояние между центрами соседних уточных нитей в ткани, зависящее от установки товарного регулятора на фиксированное значение плотности  $P_y$  ткани по утку, тогда

$$l_n = 100 / P_y. \quad (3)$$

Рассмотрим свойства случайных ошибок подачи основы регулятором. Положительные  $(+\Delta l)$  и отрицательные  $(-\Delta l)$  ошибки, равные по абсолютной величине, имеют одинаковую вероятность  $p$  появления

$$p(-\Delta l) = p(+\Delta l) = 0,5. \quad (4)$$

В случае появления только отрицательных или только положительных ошибок работа ткацкого станка становится невозможной, так как при подаче основы произойдёт последовательное накопление ошибок. Так, при  $\Delta l = \pm 0,01$  мм за 100 прокидок уточной нити величина  $\Delta l$  достигнет значения в 1 мм, то есть при  $P_y = 200$  нитей/дм  $l_n$  увеличивается в 2 раза, чего практически никогда не происходит.

Обработка экспериментальных данных погрешности подачи с помощью устройства, описанного в [2, с. 22-27], показала, что малые по абсолютной величине случайные ошибки подачи основы встречаются чаще, чем большие, что следует из построения соответствующих гистограмм распределения.

При экспериментальных исследованиях  $\Delta l$  в диапазоне  $-\Delta l_{\max} \leq \Delta l \leq \Delta l_{\max}$  может быть сколь угодно большим числом, поэтому  $\Delta l$  характеризуется непрерывностью, что позволяет определить закономерность её изменения.

Статистико-математическая обработка экспериментальных данных  $l_i$  показала их подчинение нормальному распределению. Этот вывод характерен для стабильного процесса ткачества при неизменном диаметре намотки основы на навое.

**Методом исследования** выберем теоретический анализ работы основного регулятора ткацкого станка при оптимальной подаче основы.

Качество работы регулятора можно оценить двумя параметрами: размером настройки и точностью настройки на определённую длину  $l_0 = l$ . Регулятор настраивают так, чтобы размер  $l$  совпадал с размером  $l_i$ , то есть  $l = l_i$ . Если  $l < l_i$ , то ошибки подачи положительны  $(+\Delta l)$ , если  $l > l_i$ , ошибки отрицательны  $(-\Delta l)$ .

Таким образом, любая ошибка подачи вызывает отклонения длины нитей основы от их номинального значения на величину  $\Delta l$ .

$$\Delta l = l_i - l_0 = l_i - l. \quad (5)$$

При  $l_i$ , полученных при измерении, а также рассчитанных значениях математического ожидания  $E(l_i) = l_i$  и среднего квадратического отклонения  $\sqrt{D(l_i)} = \sigma$ , запишем формулу плотности вероятности нормального распределения

$$f(l_i) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(l_i - \bar{l}_i)^2}{2\sigma^2}} \quad (6)$$

и нормированной (безразмерной) величины  $t$  [3]

$$t = \frac{l_i - E(l_i)}{\sigma}. \quad (7)$$

Кривая нормального распределения фактической длины  $l_i$ , построенная на основании гистограмм распределения, изображена на рис. 1а. Величина  $E(l_i)$  показывает центр распределения фактических размеров  $l_i$ . При правильной настройке регулятора математическое ожидание должно совпадать с размерами настройки и номинала

$$E(l_i) = \bar{l}_i = l_0 = l. \quad (8)$$

Величина  $\sigma$  характеризует рассеивание  $l_i$  около её математического ожидания и определяет степень совпадения фактической длины  $l_i$  с размером настройки  $l_0$ . Таким образом, величина  $\sigma$  может служить показателем точности процесса регулирования подачи основы.

Из анализа формул (5) и (6) видно, что случайная ошибка  $\Delta l$  подачи задается как линейная функция случайной длины  $l_i$  имеющей нормальное распределение.

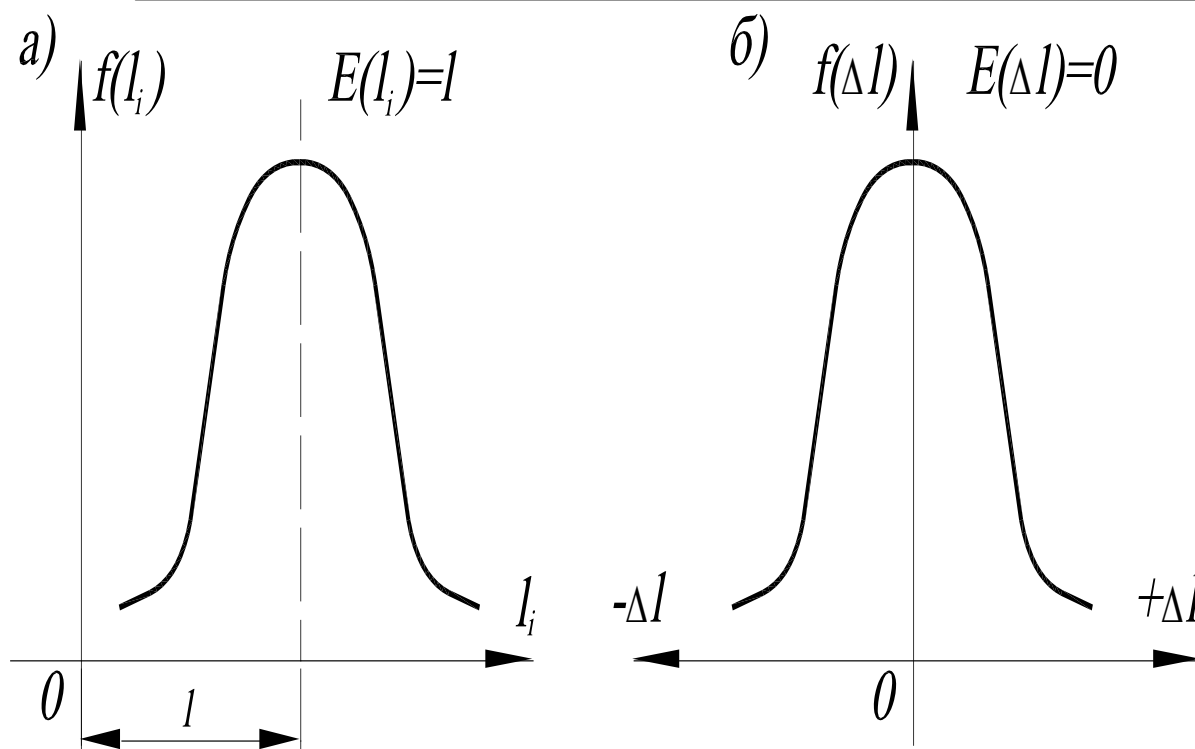


Рисунок 1- Кривые нормального распределения:

а – кривая фактических длин  $l_i$  подачи основы;

б – кривая случайных ошибок  $\Delta l$  подачи основы

Применяя теорему о преобразовании случайной величины, заданной как линейная функция другой случайной величины [3], распределение  $\Delta l$  будет также нормальным с параметрами.

$$E(\Delta l) = E(l_i - l) = E(l_i) - l = 0; \quad (9)$$

$$\sqrt{D(\Delta l)} = \sqrt{D(l_i - l)} = \sqrt{D(l_i)} = \sigma. \quad (10)$$

С учетом (9) и (10) запишем формулу плотности вероятности нормального распределения ошибок подачи основы

$$f(\Delta l) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-0,5\left(\frac{\Delta l}{\sigma}\right)^2} \quad (11)$$

и нормированной ошибки

$$t = \frac{\Delta l}{\sigma}. \quad (12)$$

На рис. 1б показана кривая нормального распределения ошибок  $\Delta l$  подачи, которая является смещенной кривой нормального распределения случайных размеров подачи  $l_i$  на величину  $l$ .

### Выводы

1. Применение устройства для определения угла поворота ткацкого навоя на станке СТБ за время прокидки одной уточины позволило выявить случайные отклонения в подаче основы основным регулятором и построить кривую нормального распределения её фактической длины.

2. Определена плотность вероятности нормального распределения ошибок подачи основы, связанных с погрешностью работы основного регулятора, знание которых позволяет наметить пути их снижения, что ведёт к повышению качества вырабатываемой ткани.

### Список используемой литературы

1. Толубеева Г.И. Основы проектирования однослойных ремизных тканей. Иваново: Издательство «Ивановская государственная текстильная академия», 2005.

2. Скороходов А.В., Сокерин Н.М., Быкадорова О.В., Морозов И.В. Расход основных нитей на ткацком станке СТБ // Вестник научно-промышленного общества. Выпуск 11. М: Издательство «Алев», 2007.

3. Кордонский Х.Б. Приложения теории вероятностей в инженерном деле. Л.: Физматгиз, 1963.

## References

1. Tolubeeva G.I. Osnovy proektirovaniya odno-sloynnykh remiznykh tkaney. Ivanovo: Izd. «Ivanovskaya gosudarstvennaya tekstilnaya akademiya», 2005.
2. Skorokhodov A.V., Sokerin N.M., Bykadorova O.V., Morozov I.V. Raskhod osnov

nykh nitey na tkatskom stanke STB // Vestnik nauchno-promyshlennogo obshchestva. Vypusk 11. M: Izdatelstvo «Alev», 2007.

3. Kordonskiy Kh.B. Prilozheniya teorii veroyatnostey v inzhenernom dele. L.: Fizmatgiz, 1963.

DOI 10.35523/2307-5872-2019-27-2-102-107

УДК 631.532.2+631.331.072.3

## ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СПИРАЛЬНОГО ВАЛЬЦА КАТКА-ЛОЖЕОБРАЗОВАТЕЛЯ МАШИНЫ ДЛЯ УБОРКИ ЛУКА

Сибирёв А.В., ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»;  
Аксенов А. Г., ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»;  
Емельянов П.А., ФГБОУ «Пензенский государственный аграрный университет»

При уборке лука очень важно поддерживать почву во взрыхленном состоянии в связи с тем, что применяемые на сепарации целевые рабочие органы не способны отделить почвенные примеси от луковиц, так как он имеет небольшие размеры и при сепарации от почвенных примесей это является трудноотделимым [1-5]. Качественные показатели уборки определяются тем, насколько качественно выполнены предыдущие технологические операции [5]. Специфической особенностью уборки лука является потребность в таком агротехническом приеме, как дозревание и просушивание луковиц после извлечения их из почвы. Качественная работа лукоуборочных машин как при двухфазном, так и при однофазном способах уборки обеспечивается удовлетворительной подготовкой поля перед уборкой. Рассматривается вопрос о повышении качественных показателей механизированной уборки лука-севка, обусловленный неудовлетворительным процессом сепарации луковиц от прочных почвенных комков в связи с тем, что применяемые на сепарации целевые рабочие органы не способны выделить из вороха лука соизмеримые по размерам прочные почвенные комки. Для интенсификации процесса уборки лука-севка при подборе из валков, с целью исключения или снижения захвата приемно-подкапывающей частью совместно с луковицами почвенных комков и подачи луко-почвенного вороха на сепарирующие рабочие органы, предлагается каток-ложеобразователь в составе машины для первой фазы уборки лука-севка. В статье представлена конструктивно-технологическая схема и общий вид катка-ложеобразователя, интенсифицирующий процесс сепарации лука во второй фазе уборки. Отражены результаты теоретических исследований по обоснованию технологических параметров спирального вальца катка-ложеобразователя машины для уборки лука.

**Ключевые слова:** машина для уборки лука, спиральный валец, каток-ложеобразователь, технологические параметры, луковицы, лук-севок, почва, уборка.

**Для цитирования:** Сибирёв А.В., Аксенов А. Г., Емельянов П.А. Обоснование технологических параметров спирального вальца катка-ложеобразователя машины для уборки лука // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 2 (27). С. 102-107.

**Введение.** Качественная работа машин для уборки корнеплодов и лука как при двухфазном, так и при однофазном способах уборки лука-севка обеспечивается удовлетворительной подго-

товкой поля перед уборкой. Даже незначительное содержание растительных примесей (свободная ботва, сорняки) 2...4 % (по агротехническим требованиям – до 5 %) делает ворох непригодным ни



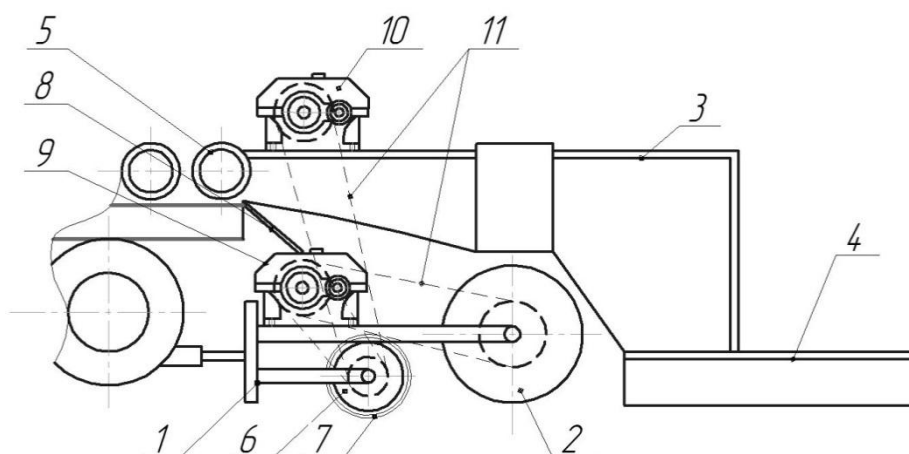
для реализации, ни для хранения [1-5].

Несмотря на наличие обширных исследований вопроса механизированной технологии уборки корнеплодов и лука, продолжающихся и сегодня, в данной области существуют нерешенные проблемы, которые в большинстве случаев связаны с несовершенством конструкции подкапывающих и сепарирующих органов машин для уборки корнеплодов и лука, о чем свидетельствует содержание в разделяемом ворохе соизмеримых с корнеплодами и луковичками комков почвы [4, 5, 6, 7]. Данное обстоятельство объясняется тем, что после подкапывания пласта почвы совместно с товарной продукцией на сепарирующие рабочие органы по-

ступает значительное количество почвенных комков, которые являются трудноотделимыми на сепарирующих рабочих органах и приводят к повреждению корнеплодов и луковичек при их взаимодействии.

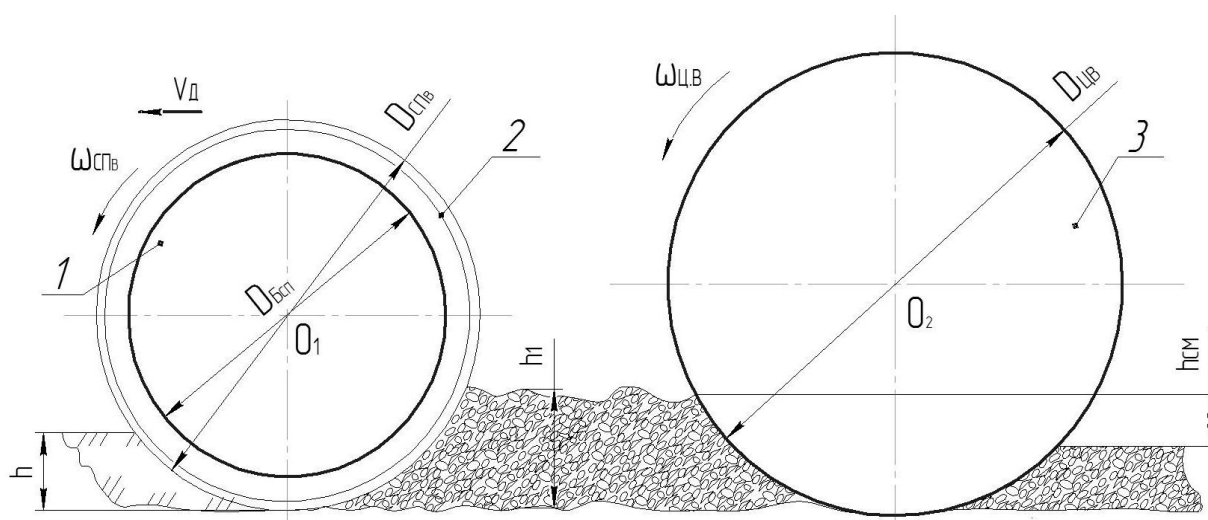
**Цель исследований.** Обоснование технологических параметров спирального вальца катко-ложеобразователя машины для уборки лука.

**Материалы и методы.** Каток-ложеобразователь машины для уборки лука осуществляет подготовку ложа для укладки луковичек в валок, способствующего повышению очистки луковичек при подборе их из валков от трудноотделимых почвенных примесей соизмеримых с луковичками [6-8].



**Рисунок 1 – Схема катка-ложеобразователя лукоуборочной машины**

1 – рама; 2 – валец цилиндрический; 3 – лоток сужающийся; 4 – образователь валка;  
5 – элеватор сепарирующий; 6 – валец спиральный; 7 – спираль; 8 – лоток схода примесей;  
9, 10 – редуктор; 11 – передача цепная



**Рисунок 2 – Взаимодействие вальцов катка-ложеобразователя с почвой**

1 – барабан спирального вальца; 2 – спираль вальца; 3 – валец цилиндрический

Следовательно, компоновка рабочих органов и геометрическая форма профиля рабочей поверхности валцов катка-ложеобразователя являются значимыми параметрами, оказывающими влияние на качество работы.

Каток-ложеобразователь лукоуборочной машины работает следующим образом (рисунок 2).

Спиральный валец катка-ложеобразователя, состоящий из барабана 1 диаметром  $D_B$  и спирали 2, описываемой поверхность барабана 1 радиусом  $D_{CB}$ , вращается по ходу движения лукоуборочной машины с угловой скоростью  $\omega_{CB}$  и спиралью 2 внедряется на глубину  $h$  в предварительно подкопанный и взрыхленный лемехами лукоуборочной машины почвенный пласт земли сверху вниз.

**Результаты и обсуждение.** В связи с тем, что каток-ложеобразователь машины для уборки лука-севка выполняет технологический процесс работы поточно с лукоуборочной машиной при значении поступательной  $v_D$  скорости ее движения в пределах 2,8...5,6 км/ч, то при известном диапазоне значений  $\lambda = 6 \dots 9$  кинематического показателя спирального вальца, исходя из результатов более ранних исследований

работы ротационных почвообрабатывающих машин для пропашных культур, обеспечивающих качественное измельчение взрыхленного почвенного пласта, определим частоту  $n_{CB}$  вращения спирального вальца катка-ложеобразователя.

Известно, что:

$$\lambda = \frac{v_0}{v_D} = \frac{\omega_{CB} \cdot R_{CB}}{v_D}. \quad (1)$$

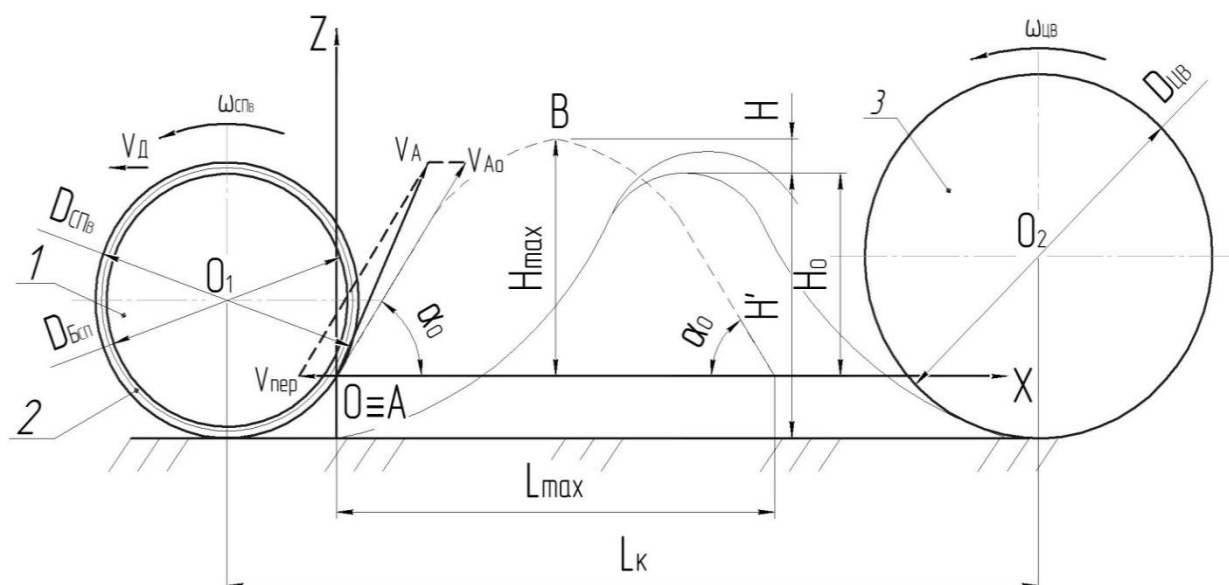
$$\omega_{CB} = \frac{\pi \cdot n_{CB}}{30}, \quad (2)$$

где  $n_{CB}$  – частота вращения спирального вальца катка-ложеобразователя, об/мин.

После подстановки выражения (2) в выражение (1) получаем:

$$n_{CB} = \frac{30 \cdot v_D \cdot \lambda}{\pi \cdot R_{CB}}. \quad (3)$$

Движение почвы при образовании ложа под валок лука-севка определяется с учетом транспортировки почвенных частиц для формирования ложа с заданными технологическими параметрами.



**Рисунок 3 – Схема определения расстояния между вальцами катка-ложеобразователя: 1 – барабан спирального вальца; 2 – спираль вальца; 3 – валец цилиндрический**

Дальность и высота транспортировки взрыхленной почвы – важные параметры при исследовании активных почвообрабатывающих рабочих органов.

В нашем случае определение максимальной высоты  $H_{\max}$  подъема и  $L_{\max}$  дальности полета частицы почвы необходимо для определения диаметра цилиндрического вальца  $D_{\text{ЦВ}}$  катка-ложеобразователя и расстояния  $L_K$  между вальцами.

Дальность отбрасывания почвы (рисунок 3) зависит от диаметра  $D_{\text{СПВ}}$  спирального вальца катка-ложеобразователя, числа оборотов  $n_{\text{СПВ}}$ , угла отбрасывания, а также от формы поверхности рабочего органа:

$$L = L_{\max} - H_0 \cdot \text{ctg} \alpha_0, \quad (4)$$

где  $L_{\max}$  – дальность отбрасывания частицы почвы спиралью вальца катка-ложеобразователя, м;

$H_0$  – расстояние от поверхности земли до точки отбрасывания, м;

$\alpha_0$  – угол отбрасывания частицы почвы, град.

$$H_0 = H' - \frac{D_{\text{БСП}} - D_{\text{СПВ}}}{2}. \quad (5)$$

Дальность  $L_{\max}$  отбрасывания частицы почвы спиралью вальца определим согласно теории полета тела, брошенного под углом  $\alpha_0$  к горизонту (рисунок 3), и пренебрегая силой сопротивления воздуха, запишем уравнение движения частицы А почвы в виде [8-12]:

$$\begin{cases} x = v_{A0} \cdot \cos \alpha_0 t, \\ z = v_{A0} \cdot \sin \alpha_0 t - \frac{gt^2}{2}, \end{cases} \quad (6)$$

где  $v_{A0}$  – начальная скорость полета частицы А почвы в момент времени  $t = 0$ , м/с;

$\alpha_0$  – угол наклона скорости  $v_{A0}$  к горизонту, град.

Для предотвращения перебрасывания почвы спиральным вальцом через цилиндрический валец катка-ложеобразователя максимальная высота траектории должна быть ниже верхней точки прикатывающего катка в точке В.

Исходя из этого, высота подъема частицы почвы спиральным вальцом катка-ложеобразователя с поверхности взрыхленного пласта почвы:

$$H = H_{\max} - H_0, \quad (7)$$

где  $H_{\max}$  – максимальная высота полета частицы почвы спиральным вальцом катка-ложеобразователя, м.

Если предположить, что скорость движения частиц почвы не зависит от их формы, размера и массы, т.е. сопротивление воздуха не учитывать, а частицы летят компактной массой, тогда траекторию полета частицы почвы можно определить по следующему уравнению:

$$Z = X \cdot \text{tg} \alpha_0 - \frac{g \cdot X^2}{2v_{A0}^2 \cdot \cos^2 \alpha_0}. \quad (8)$$

Максимальная высота  $H_{\max}$  полета частицы:

$$H_{\max} = \frac{v_{A0}^2 \cdot \sin^2 \alpha_0}{2g}. \quad (9)$$

Максимальная дальность  $L_{\max}$  полета частицы почвы:

$$L_{\max} = \frac{v_{A0}^2 \cdot \sin 2\alpha_0}{g}. \quad (10)$$

Начальная скорость  $v_{A0}$  полета частицы А почвы в момент времени  $t = 0$ , согласно рисунку 3 определяется из выражения:

$$v_{A0} = \omega_{\text{СПВ}} \cdot R_{\text{СПВ}}, \quad (11)$$

где  $\omega_{\text{СПВ}}$  – угловая скорость спирального вальца катка-ложеобразователя, рад/с.

Абсолютную скорость точки А спирального вальца катка-ложеобразователя определим по теореме о сложении скоростей [8]:

$$v_A = \sqrt{v_{\text{ПЕР}}^2 + v_{A0}^2 + 2 \cdot v_{\text{ПЕР}} \cdot v_{A0} \cdot \cos \alpha_0}, \quad (12)$$

где  $v_{\text{ПЕР}}$  – переносная скорость частицы почвы в точке А, м/с;

$\alpha_0$  – угол между векторами скоростей  $v_{\text{ПЕР}}$  и  $v_{A0}$ , град.

Переносная скорость  $v_{\text{ПЕР}}$  точки А:

$$v_{\text{ПЕР}} = v_D, \quad (13)$$

где  $v_D$  – поступательная скорость движения лукоуборочной машины, м/с.

С учетом выражений (11) и (13) абсолютная скорость точки А спирального вальца катка-ложеобразователя:

$$v_A = \sqrt{v_D^2 + \left( \frac{\pi \cdot n_{\text{СПВ}}}{30} \cdot R_{\text{СПВ}} \right)^2 + 2 \cdot v_D^2 \cdot \left( \frac{\pi \cdot n_{\text{СПВ}}}{30} \cdot R_{\text{СПВ}} \right)^2 \cdot \cos \alpha}. \quad (14)$$

Таким образом, расстояние  $L_K$  между спиральным и цилиндрическим вальцами катка-

ложеобразователя лукоуборочной машины для предотвращения разбрасывания частиц почвы должно подчиняться условию:

$$L_K \leq L_{\max}. \quad (15)$$

Ширина и высота комка почвы М и N зависят от толщины взрыхленного слоя почвы и ширины захвата  $V_{\text{СПВ}}$  спирального вальца катка-ложеобразователя.

Следовательно, для того, чтобы комки почвы М и N составляли одну фракцию, необходимо обеспечить равенство их максимальной толщины.

Для этого комок почвы (M+N), ограниченный двумя траекториями движения - спирали и барабаном спирального вальца, необходимо

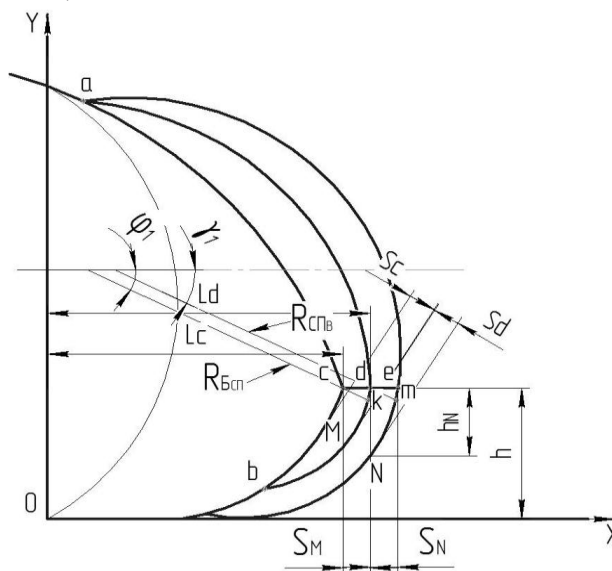
так разделить в продольном сечении траектории спирали, чтобы в взрыхленном слое почвы максимальная толщина комка почвы  $F - (\delta_{\text{MAX}}^M)$  равнялась максимальной толщине комка почвы  $G - (\delta_{\text{MAX}}^N)$ .

Рассмотрим геометрические размеры комков почвы, измельчаемые спиральным вальцом катка-ложеобразователя (рисунок 4).

Предположим, что равенство

$$\delta_{\text{MAX}}^{\text{M}} = \delta_{\text{MAX},2}^{\text{N}}, \quad (16)$$

выполняется при разделении пополам  $\delta_{\text{MAX}}^{(\text{M+N})}$  траектории спирали вальца.



**Рисунок 4 – Схема для определения диаметра спирали спирального вальца катка-ложеобразователя лукоуборочной машины**

Величина  $R_{\text{СПВ}}$  должна быть такой, чтобы точки соприкосновения  $R_{\text{БСП}}$  и  $R_{\text{СПВ}}$  с поверхностью взрыхленного слоя почвы в продольно-вертикальной плоскости располагались на расстоянии

$$S_M = S_N = \frac{2\pi \cdot R_{\text{БСП}}}{\rho\lambda}, \quad (17)$$

где  $\varrho$  – угол между витками спирали вальца катка-ложеобразователя, град.

**Выводы.** В результате проведения теоретических исследований по обоснованию технологических параметров спирального вальца катколожеобразователя машины для уборки лука определены:

- частота вращения спирального вальца катка-ложеобразователя (3) машины для уборки

лука-севка в диапазоне значений  $\lambda = 6 \dots 9$  при поступательной скорости движения лукоуборочной машины  $v_d = 2,8 \dots 5,6$  км/ч;

- максимальная дальность полета частицы почвы спирального вальца катка-ложеобразователя (10), необходимая для определения расстояния  $L_K$  между спиральным и цилиндрическим вальцами катка-ложеобразователя лукоуборочной машины (15) для предотвращения разбрасывания частиц почвы;

- максимальная высота  $H_{\max}$  полета частицы (9), которая должна быть ниже верхней точки прикатывающего катка, необходимая для предотвращения перебрасывания почвы спиральным вальцом через цилиндрический валец катка-ложеобразователя;



- абсолютная скорость (14) спирального вальца катка-ложеобразователя.

**Работа выполнена при государственной поддержке молодых российских ученых – кандидатов наук МК – 4002.2018.8.**

#### Список используемой литературы

1. Лобачевский Я.П., Емельянов П.А., Аксенов А.Г., Сибирёв А.В. Машинная технология производства лука: Монография. Москва: ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, 2016.

2. Кухмазов К.З. Совершенствование технологии и технических средств для производства лука-севка в условиях Среднего Поволжья : дисс. ... д-ра тех. наук. Пенза, 2000.

3. Ларюшин А.М. Энергосберегающие технологии и технические средства для уборки лука: дисс. ... д-ра т. наук. Пенза, 2010.

4. Ларюшин Н.П. Научные основы разработки комплекса машин для уборки и послеуборочной обработки лука: дисс. ... д-ра тех. наук. Рязань, 1996.

5. Протасов А.А. Совершенствование технологических процессов и технических средств для уборки лука: дисс. ... д-ра тех. наук. Саратов, 2005.

6. Патент № 2601060 Россия, МПК A01 C11/02. Каток-ложеобразователь лукоуборочной машины / А.Г. Аксенов, А.В. Сибирёв, С.Б. Прямов, М.А. Мосяков. Оpubл. 27.10.2016.

7. Сибирёв А.В., Аксенов А.Г., Прямов С.Б. Экспериментальная машина для уборки лука-севка // Сельский механизатор. 2017. № 7. С. 16-17.

8. Сибирёв А.В., Аксенов А.Г., Емельянов П.А., Прямов С.Б. Полевые исследования катка-ложеобразователя машины для уборки лука // Тракторы и сельхозмашины. 2017. № 8. С. 15-21.

9. Бать М.И., Джанелидзе Г.Ю., Кельзон А.С. Теоретическая механика в примерах и задачах: В 3-х томах. Т.2. Динамика. М.: Наука, 1985.

10. Зыкин Е.С. Разработка и обоснование технологии и средств механизации гребневого возделывания пропашных культур: дис. ... д-ра тех. наук. Ульяновск, 2017.

11. Курдюмов В.И., Зыкин Е.С., Ерошкин А.В., Хайбуллина Л.Н. Теоретическое обоснование диаметра плоского диска рабочего органа пропашного культиватора // Вестник НГИЭИ. 2017. № 1. С. 54-60.

12. Курдюмов В.И., Зыкин Е.С., Лазуткина С.А. Обоснование расстояния между плоскими

дисками пропашного культиватора // Вестник Ульяновской ГСХА. 2016. № 3. С. 174-178.

#### References

1. Lobachevskiy Ya.P., Yemelyanov P.A., Aksenov A.G., Sibirev A.V. Mashinnaya tekhnologiya proizvodstva luka: Monografiya. Moskva: FGBNU FNATs VIM, 2016.

2. Kukhmazov, K.Z. Sovershenstvovanie tekhnologii i tekhnicheskikh sredstv dlya proizvodstva luka-sevka v usloviyakh Srednego Povolzhya: diss. ... d-ra t. Nauk. Penza, 2000.

3. Laryushin A.M. Energosberegayushchie tekhnologii i tekhnicheskie sredstva dlya uborki luka: diss. ... d-ra tekhn. nauk. Penza, 2010.

4. Laryushin N.P. Nauchnye osnovy razrabotki kompleksa mashin dlya uborki i posleuborochnoy obrabotki luka: diss. ... d-ra tekhn. nauk. Ryazan, 1996.

5. Protasov A.A. Sovershenstvovanie tekhnologicheskikh protsessov i tekhnicheskikh sredstv dlya uborki luka: diss. ... d-ra tekhn. nauk. Saratov, 2005.

6. Patent № 2601060 Rossiya, MPK A01 S11/02. Katok-lozheobrazovatel lukouborochnoy mashiny / A.G. Aksenov, A.V. Sibirev, S.B. Pryamov, M.A. Mosyakov. Opubl. 27.10.2016.

7. Sibirev A.V., Aksenov A.G., Pryamov S.B. Eksperimentalnaya mashina dlya uborki luka-sevka // Selskiy mekhanizator. 2017. № 7. S. 16-17.

8. Sibirev A.V., Aksenov A.G., Yemelyanov P.A., Pryamov S.B. Polevye issledovaniya katka-lozheobrazovatelya mashiny dlya uborki luka // Traktory i selkhoz mashiny. 2017. № 8. S. 15-21.

9. Bat M.I., Dzhanelidze G.Yu., Kelzon A.S. Teoreticheskaya mekhanika v primerakh i zadachakh: V 3-kh tomakh. T.2. Dinamika. M.: Nauka, 1985.

10. Zykin, Ye.S. Razrabotka i obosnovanie tekhnologii i sredstv mekhanizatsii grebneвого возделывания пропашных культур: dis. ... d-ra tekhn. nauk. Ulyanovsk, 2017.

11. Kurdyumov V.I., Zykin Ye.S., Yeroshkin A.V., Khaybullina L.N. Teoreticheskoe obosnovanie diametra ploskogo diska rabocheго organa propashnogo kultivatora // Vestnik NGIEI. 2017. № 1. S. 54-60.

12. Kurdyumov V.I., Zykin Ye.S., Lazutkina S.A. Obosnovanie rasstoyaniya mezhdu ploskimi diskami propashnogo kultivatora // Vestnik Ulyanovskoy GSKhA. 2016. № 3. S. 174-178.

## ЗНАЧЕНИЕ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА В СФЕРЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ

**Махотлова М.Ш.**, ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова»

В статье рассматривается сущность и развитие социально-экономической теории землеустройства, ее цели, современные проблемы земельных преобразований и тенденции в сфере экономического регулирования земельных отношений. Особое внимание уделено оценке экономической эффективности землеустроительных мероприятий, производимых в процессе формирования и организации территории объектов землеустройства. Материалом исследования послужил земельный фонд как объект землеустройства, поскольку содержание землеустройства и порядок его ведения должны соответствовать уровню социально-экономического развития общества. Система государственного и общественного устройства, характеризующаяся соответствующей политической организацией общества по их регулированию и определенными земельными отношениями, определяет земельный строй общества. Поскольку землеустройство находится в общей системе государственного планирования и финансирования, каждое землеустроительное предприятие, действие или работа должны строиться на принципах самокупаемости, коммерческой выгоды и эффективности. Земля с точки зрения земельных отношений, земельного кадастра и землеустройства является важнейшей частью окружающей природной среды, характеризующейся определенными производственными и природными социально-экономическими характеристиками. Земля является основой всей человеческой деятельности, что определяет важность земельных отношений в социально-экономической политике общества. Для предотвращения недостатков землевладений и землепользований, упорядочения рыночных земельных отношений, проведения торговых и иных операций с землей создается рыночный земельный фонд. При этом все операции, связанные с куплей-продажей земельных участков, образованием новых и упорядочением существующих землевладений и землепользования, переделом земельной собственности, предоставлением и изъятием земель, устройством их территории, должны обязательно основываться на проектах землеустройства.

**Ключевые слова:** земельные отношения, земельный строй, кадастровый учет, экономическая оценка земли, землеустройство.

**Для цитирования:** Махотлова М. Ш. Значение землеустройства в сфере экономического регулирования земельных отношений // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 2 (27). С. 108-116.

**Введение.** Главным инструментом реализации экономического механизма регулирования земельных отношений является система землеустройства.

Землеустройство включает в себя мероприятия по планированию и рациональному использованию земель, меры по их защите, изучению состояния земель, установлению границ и описанию местоположения объектов землепользо-

вания, организации рационального использования земель для осуществления сельскохозяйственного производства [4, с. 621-624].

Земельные отношения представляют собой совокупность общественных отношений, связанных с владением и использованием земель, и являются составной частью производственных отношений. Общественные отношения, связанные с владением и использованием земли, яв-

ляются составной частью производственных отношений. Система государственного и общественного устройства, характеризующаяся соответствующей политической организацией общества по их регулированию и определенными земельными отношениями, определяет земельный строй общества. В основе существования человеческого общества лежит сознательная деятельность, направленная на удовлетворение потребностей в продовольствии, жилье, других материальных благах. Среди ее основных условий первостепенное значение принадлежит земле, которая в сельском хозяйстве является одновременно средством производства и основным средством труда [15, с. 64-70].

Земля с точки зрения земельных отношений, земельного кадастра и землеустройства является важнейшей частью окружающей природной среды, характеризующейся определенными производственными и природными социально-экономическими характеристиками. Земля является основой всей человеческой деятельности, что определяет важность земельных отношений в социально-экономической политике общества.

**Цель проведенных исследований** – определить сущность и развитие социально-экономической теории землеустройства, ее цели, современные проблемы земельных преобразований и тенденции в сфере экономического регулирования земельных отношений в РФ.

**Материалы и методы исследований.** Землеустройство с экономической стороны занимает приоритетные позиции. Экономическая сторона землеустройства является доминирующей по ряду причин:

- осуществляется землеустройство в интересах определенных социальных групп и носит государственный характер. Задача землеустройства заключается в обеспечении единства социальных и экономических интересов общества;

- землеустройство является неотъемлемой частью социального способа производства, проявляющегося как социально-экономический процесс организации территории и средств производства;

- при землеустройстве для внедрения экономического механизма регулирования земельных отношений (является основой для экономических регуляторов) создается информационная основа;

- земельные участки в землеустройстве выполняют различные функции и распределяются

между отраслями общественного производства;

- в системе управления земельными ресурсами землеустройство осуществляется на всех уровнях, включающих контроль за землепользованием и охраной, прогнозирование и планирование, в основе которых лежат принципы самокупаемости и эффективности, а также информационное обеспечение [16, с. 265-268];

- ее экономическую эффективность определяет организация территории, что вызывает необходимость экономического обоснования кадастровых работ и землеустроительных решений.

При землеустройстве участки распределяются между землевладельцами и землепользователями, а через них – между отраслями сельского хозяйства [3, с. 156-160]. Характеризуется уровень использования земли показателями экономической эффективности землепользования путем сопоставления объема производства на ней с ее площадью или стоимостью [1, с. 275-279].

**Результаты и обсуждение.** В рыночных условиях существенным образом меняются содержание и задачи землеустройства. Земля становится не только основным средством производства, земельным ресурсом, пространственной основой, но превращается также в товар и объект недвижимого имущества. Возникают новые функции землеустройства, в том числе:

- осуществление сделок с землей, регистрация земельных операций, выдача документов, удостоверяющих и подтверждающих право на землю;

- подготовка необходимой информации при передаче прав собственности, применении мер экономических санкций и экономического стимулирования, налогообложении;

- отслеживание динамики рынка земли, установление предложения и спроса на землю, оценка всех земель.

Экономическая оценка земли выражает сравнительную ценность ее как средства производства в сельском хозяйстве, исходя из объективных условий в соответствующих природно-климатических районах.

Оценка земель осуществляется с использованием системы стоимостных и натуральных показателей. В земельно-кадастровых документах отражается информация об оценке. Экономическая оценка земель необходима при планировании производства, его размещении, а также для внутрихозяйственных подразделений.

Экономическая оценка земель характеризует хозяйственную ценность и отражает потенциальный экономический эффект, конечный результат, который может быть получен [5, с. 30-39].

Важное значение для решения вопросов развития сельского хозяйства имеет экономическая оценка земли. Проявляется это в разных направлениях:

- при государственном регулировании цен на сельскохозяйственную продукцию;
- при сравнении результатов работы отдельных подразделений и их хозяйств;
- при обосновании заказа для нужд государства по различным видам продукции по хозяйствам, зонам, районам, округам и определении их специализации.

Сами по себе любые экономические показатели недостаточно характеризуют уровень ведения и управления хозяйств, если их рассматривать без ее оценки, учета качества используемой земли [2, с. 94-100].

Поскольку землеустройство представляет собой процесс целенаправленной организации территории и средств производства, неразрывно связанных с землей, происходящий под влиянием всех основных факторов экономического развития, оно имеет не только социально-экономическое содержание, но и объективный характер независимо от политических процессов, происходящих в обществе. Его необходимо осуществлять и поддерживать, в противном случае организация территории приспособляется к новым условиям спонтанно, без участия квалифицированных специалистов и учета научных рекомендаций, что может нанести большой ущерб обществу и природе.

Включение земли в товарооборот требует создания сложной инфраструктуры земельного рынка, правовой (законодательной) и экономической базы, реорганизации земельно-кадастровой системы и землеустройства, а также мониторинга земель. Расширяется состав землеустроительных действий, изменяются цели землеустроительной службы, ее функции и задачи, усложняются землеустроительный процесс и документация, возникает необходимость в подготовке, переподготовке и повышении квалификации кадров [6, с. 161-624].

Для предотвращения недостатков землевладений и землепользования, упорядочения ры-

ночных земельных отношений, проведения торговых и иных операций с землей создается рыночный земельный фонд. При этом все операции, связанные с куплей-продажей земельных участков, образованием новых и упорядочением существующих землевладений и землепользования, переделом земельной собственности, предоставлением и изъятием земель, устройством их территории, должны обязательно основываться на проектах землеустройства.

Важно понимать, что при формировании системы государственного регулирования земельных отношений проблема проведения эффективных земельных преобразований с точки зрения вовлечения земли и недвижимости в гражданский оборот находится в первую очередь в сфере создания соответствующей инфраструктуры, обеспечивающей функционирование и формирование цивилизованного оборота земли [9, с.179-182].

Земельные отношения - совокупность социальных отношений, связанных с владением и пользованием землей. Общественные отношения, связанные с использованием и владением землей, являются неотъемлемой частью производственных отношений. Система государственной и социальной структуры, характеризующаяся соответствующей политической организацией общества для их регулирования и определенных земельных отношений, определяет земельную систему общества. Процесс государственного воздействия на земельный строй осуществляется различными методами: правовыми, экономическими, организационными. Форма собственности на землю является основой земельной системы. В ходе реализации земельных реформ осуществляются значительные изменения в земельной собственности и связанное с ним перераспределение земель. Успех земельных реформ связан с созданием эффективных государственных структур, финансированием программ, соответствующей законодательной базой, подготовкой специалистов в области землепользования и землеустройства. Земельная реформа как инструмент социально-экономической политики государства должна поддерживаться организационными, экономическими и техническими мерами: инвестиционной политикой, экономическим стимулированием и т.д. (табл.1).



Таблица 1 – Виды эффективности землеустройства

Виды эффективности землеустройства / Types of efficiency of land management		
Производственно-экономическая (обусловлена влиянием организации территории на организацию производства и наоборот). Является неперенным условием расширенного воспроизводства аграрной экономики. / Productive and economic (it is caused by influence of the organization of the territory on the organization of production and vice versa). Is an indispensable condition of expanded reproduction of agrarian economy.	Экологическая эффективность (связана с необходимостью предотвращения наносимых ущербов). Проявляется через влияние землеустроительных мероприятий на окружающую природную среду и характер использования земли. / Environmental efficiency (it is connected with need of prevention of the caused damages). It is shown through influence of land management actions on the surrounding environment and the nature of use of the earth.	Социальная эффективность (характеризуется укреплением земельных отношений, стабильностью прав землепользования и землеустройства. Обусловлена значением земли как объекта социально-экономических отношений и направлена на улучшение социальных условий общественного воспроизводства). / Social efficiency (it is characterized by strengthening of the land relations, stability of the rights of land use and land tenure. It is caused by value of the earth as object of the social and economic relations and directed to improvement of social conditions of public reproduction).

Землеустройство представляет собой процесс целенаправленной организации территории и средств производства, происходящий под влиянием факторов социально-экономического развития. Имеет объективный характер и социально-экономическое содержание. Экономические меры воздействия на земельный строй государства имеют приоритетное значение, поскольку они стимулируют развитие земельных отношений на основе экономического воздействия на материальное благосостояние заинтересованных лиц: налогообложения, кредитования, стимулирования рационального землепользования. Эти меры необходимы для создания социально-экономических условий для использования земли как объекта недвижимого имущества и управлением им [8, с. 358-361]. Установлен экономический механизм регулирования земельных отношений на основе мер материального воздействия, направленных на реализацию конкретной земельной политики, приоритетных областей использования земельных ресурсов и укрепления преобладающих форм собственности. Его основные элементы включают:

- дифференциацию земельных платежей;
- кредитно-финансовую и инвестиционную политику государства;

- защитные меры;
- экономическое стимулирование рационального землепользования.

Экономическая сторона землеустройства является приоритетной, а в условиях рыночной экономики приобретает особое значение. Основными вопросами экономики землеустройства являются экономическая оценка принимаемых проектных, предпроектных и прогнозных документов по использованию и охране земельных ресурсов, технико-экономических обоснований вариантов проектных решений и реализация инновационных проектов для перспективного развития территорий (табл. 2.).

Землеустройство имеет множество определений, вытекающих из его характеристик и особенностей как сферы деятельности, научной дисциплины, системы государственных мероприятий, преобладающей является экономическая концепция землеустройства, а экономическая сторона является доминирующей и определяет сущность землеустройства [10, с. 79-84].

Чтобы определить характер и сущность землеустройства, его место и роль в общественном производстве, необходимо раскрыть объективный характер и социально-экономическое содержание. Землеустройство с экономическим

развитием трансформируется в целый комплекс действий и мероприятий, которые имеют одновременно организационно-хозяйственное, техническое, юридическое и экономическое содержание. Определенные аспекты и отдельные стороны землеустройства в процессе развития

землеустроительной науки были абсолютизированы, что привело к разному пониманию землеустройства и способствовало возникновению организационно-хозяйственной, социально-технической, административно-правовой концепций землеустройства.

**Таблица 2 – Экономическая сторона с функционированием земли как средство производства**

<b>Экономическая роль землеустройства / Economic role of land management</b>		
<p>Является составной частью общественного способа производства и находится под влиянием объективных экономических законов общественного развития / Is a component of a public way of production and is under the influence of objective economic laws of social development</p>	<p>Отражает экономические интересы различных классов общества и слоев населения / Reflects the economic interests of various classes of society and segments of the population</p>	<p>Организует землю не как простое физическое тело, а как предмет и орудие труда, главное средство производства в сельском хозяйстве, влияет на экономическое плодородие почв / Will organize the earth not as a simple physical body, and as a subject and an instrument of labor, the main means of production in agriculture, influences economic fertility of soils</p>
<p>Является фактором интенсификации и роста экономической эффективности сельскохозяйственного производства / Is a factor of an intensification and growth of economic efficiency of agricultural production</p>	<p>Представляет собой информационную основу для создания экономического механизма регулирования земельных отношений / Represents information basis for creation of the economic mechanism of regulation of the land relations</p>	<p>Входит в систему управления земельными ресурсами различных уровней, планируется, финансируется, организуется и функционирует в реальной экономической ситуации / Is a part of the system of management of land resources of various levels, it is planned, financed, will be organized and functions in a real economic situation</p>

Основным инструментом реализации экономического механизма регулирования земельных отношений является система землеустройства. Государство для осуществления и реализации земельной политики через систему землеустроительных органов осуществляет управление земельными ресурсами, производя определенные действия [12, с. 78-81]. В целях укрепления производственных отношений и осуществления земельной политики государство регулирует земельные отношения [14, с. 85-90].

При землеустройстве создается информационная база для введения и внедрения экономического механизма регулирования земельных отношений. В настоящее время реорганизовываются

существующие землевладения и землепользования, создаются новые, устанавливаются их границы, выдаются документы, удостоверяющие право собственности на землю, аренду земельных участков, оценивается качество земель, создаются специальные земельные фонды перераспределения земель [13, с. 346-350].

При любой сделке с землей требуется постановка на кадастровый учет. Во время него и проводится кадастровая оценка, результаты которой заносятся в кадастровый паспорт, выдаваемый собственнику объекта исследования.

Наряду с государственным кадастровым учетом земель важное значение, при создании указанной инфраструктуры, в создаваемой системе

регулирования земельных отношений имеет оценка земель, проводимая под контролем государственных земельных органов [7, с. 396].

Цену или стоимость (нормативную, рыночную, кадастровую) должен иметь каждый земельный участок, а каждый землевладелец и землепользователь должен получить информацию о размерах арендной платы за землю, земельного налога, экономических мерах стимулирования рационального использования земли, компенсациях в случае изъятия у него земель для общественных и государственных нужд.

Множество землевладельцев не могут отличить рыночную стоимость от кадастровой, даже учитывая, что подобные понятия имеют явные отличия в размере и назначении. Первая необходима каждому собственнику, а вторая нужна для определения по ней объема налога.

Для определения размера рыночной стоимости нужно, применяя разные методы одновременно, сопоставить ряд показателей. Все особенности, связанные с определением и фиксированием этой цены, полностью изложены в законодательстве. Если у участка земли определяют рыночную стоимость, к ее значению приравнивается и кадастровая стоимость этого участка. Аналогично поступают и при оценке другой недвижимости.

Чтобы определить кадастровую цену участка того или иного целевого направления, необходимо провести оценку земли. Процедура выполняется минимум раз в пятилетку, но не чаще чем раз в три года. Утверждение результатов проведения кадастровой оценки осуществляют исполнительные органы субъектов Российской Федерации.

Нужно четко разграничивать кадастровую стоимость и рыночную. При кадастровой оценке земли, в определении путей повышения экономической эффективности землепользования, нельзя не учитывать, что использование природного ресурса в реальной жизни, а особенно земли, происходит не изолированно от всех других ресурсов. Поэтому настолько сложны и взаимосвязаны существующие схемы использования природных ресурсов, что использование каждого земельного участка, как природного ресурса, неизбежно влияет на использование многих других ресурсов.

Государственный характер землеустройства предполагает, что оно находится в общей си-

стеме управления земельными ресурсами различных уровней, включающей в себя:

- организацию рационального использования и охраны земель;
- прогнозирование и планирование использования и охраны земель;
- контроль за использованием и охраной земель;
- информационное обеспечение в виде государственного земельного кадастра и мониторинга земель.

Землеустроительные работы охватывают все этапы управления земельными ресурсами. Их результаты необходимы для регистрации и оценки земли, учета, составления схем использования и охраны земельных ресурсов, схем землеустройства, для разработки проектов землеустройства [11, с. 371-373].

Законы общественного развития воспринимаются обществом не непосредственно, а через интересы. Поэтому землеустройство, имея государственный характер и находясь под контролем органов исполнительной и законодательной власти, всегда осуществляется в интересах определенных социальных групп. В системе интересов этих групп экономические всегда преобладают (табл. 3).

Анализ роли землеустройства в ходе земельных реформ позволяет сделать следующие выводы:

1. Землеустройство как инструмент аграрной и экономической политики государства подкрепляется, как правило, другими экономическими, организационными и техническими мерами: инвестиционной политикой, экономическим и политическим стимулированием.

2. Успех земельных реформ обеспечивался только в тех случаях, когда государство создавало новые или укрепляло существующие землеустроительные органы, осуществляло финансирование землеустройства и подготовку кадров, создавало соответствующую законодательную базу.

3. Землеустройство на всех исторических этапах общественного развития является орудием в руках государства, предназначенным для укрепления прав собственности на землю и организации ее использования в интересах господствующих классов, проведения в жизнь государственной земельной политики.

**Таблица 3 – Экономические законы и закономерности, формы их проявления при организации рационального использования земли**

<b>Оценка и обоснование землеустроительных решений / Assessment and justification of land management decisions</b>		
Экономическая сущность землеустройства и кадастров и их социально-экономическое содержание / Economic essence of land management and inventories and their socially economic contents	Сущность объективных экономических законов, действующих при землеустроительных действиях / Essence of the objective economic laws existing at land management actions	Место и значение землеустройства в экономическом механизме землепользования / The place and value of land management in the economic mechanism of land use
Формы и закономерности проявления экономических законов при организации территории и их влияние на землеустройство / Forms and regularities of manifestation of economic laws at the organization of the territory and their influence on land management	Методы экономического обоснования и оценки эффективности землеустроительных решений / Methods of economic justification and assessment of efficiency of land management decisions	Эффективные направления и резервы улучшения использования земельных ресурсов / Effective directions and reserves of improvement of use of land resources
Рациональные формы землеуладений и землепользования, ведения аграрного производства и соответствующие им формы организации территории / Rational forms of land tenure and land use, conducting agrarian production and the forms of the organization of the territory corresponding to them	Оптимальные размеры и структуру землеуладений и землепользования и приоритетные (инновационные) направления их развития / Optimum sizes and structure of land tenure and land use and priority (innovative) directions of their development	Пути повышения эффективности землеустройства / Ways of increase in efficiency of land management

**Заключение.** Поскольку землеустройство находится в общей системе государственного планирования и финансирования, каждое землеустроительное предприятие, действие или работа должны строиться на принципах самокупаемости, коммерческой выгоды и эффективности.

При обобщении теоретических выводов, можно сделать следующие заключения:

1. Экономическая сторона землеустройства является доминирующей.
2. Землеустройство оказывает многостороннее влияние на общественное производство
3. Различные теории землеустройства возникли в связи с многообразием его содержания.

#### **Список используемой литературы:**

1. Юрикова Ю.Ю. Основные механизмы экономического регулирования земельных отношений // Актуальные проблемы природообустройства, кадастра и землепользования: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. Воронеж, 2016. С. 275-279.
2. Дадалова М.В. Особенности формирования экономического механизма регулирования земельных отношений // Экономика. Общество. Человек: сборник научных работ. Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова. Белгород, 2012. С. 94-100.



3. Бухтояров Н.И., Князев Б.Е., Гладнев В.В. Совершенствования правового регулирования земельных отношений в современных условиях // Теория и практика инновационных технологий в АПК: материалы научной и учебно-методической конференции научно-педагогических работников и аспирантов ВГАУ. Воронеж, 2017. С. 156-160.

4. Махотлова М.Ш. Землеустройство и его социально-экономическое содержание // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Курганской области. Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. Курган, 2018. С. 621-624.

5. Бухтояров Н.И. К вопросу о сущности механизма регулирования земельных отношений // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2016. № 4 (12). С. 30-39.

6. Дадалова М.В., Дубино Н.В. Особенности формирования экономического механизма регулирования земельных отношений // Социально-гуманитарные знания. 2013. № 8. С. 161-168.

7. Евдокимова Л.П. Организационно-экономический механизм регулирования земельных отношений на региональном и муниципальном уровнях // Экономика сельского хозяйства. Реферативный журнал. 2008. № 2. С. 336.

8. Харитонов А. А., Колбнева Е. Ю., Викин С.С., Ершова Н. В., Жукова М. А., Панин Е. В. Организационно-экономический механизм формирования объектов землеустройства. Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I. Воронеж, 2016. С. 358-361.

9. Елоев Ю.Х., Кокоев А.И. Организационно-экономический механизм регулирования земельных отношений в регионе // Известия Горского государственного аграрного университета. 2009. Т. 46. № 2. С. 179-182.

10. Иналов Б.А., Эскарханов Л.У. Механизм экономического регулирования земельных отношений // Вестник Чеченского государственного университета. 2008. № 2. С.79-84.

11. Петков В.П. Экономический механизм регулирования земельных отношений // Вестник ИНЖЭКОНа. Серия: Экономика. 2012. № 1. С. 371-373.

12. Пхазария А.П. Содержание экономического механизма регулирования земельных отношений // Традиционная и инновационная наука: история, современное состояние, перспективы: сборник статей Международной научно-практической конференции. Уфа, 2015. С. 78-81.

13. Даузова А.М. Особенности экономического механизма регулирования земельных отношений в сельском хозяйстве в современных условиях // Россия и Европа: связь культуры и экономики: материалы XII международной научно-практической конференции. Прага, 2015. С. 346-350.

14. Салихов Р.И. Оценка эффективности экономического механизма регулирования земельных отношений // Региональные проблемы преобразования экономики. 2010. № 3. С.85-90.

15. Кониная Е. А., Лопатина С. А., Мухина И.А. Экономический механизм регулирования земельных отношений // Актуальные проблемы природообустройства: геодезия, землеустройство, кадастр и мониторинг земель: материалы Международной научно-практической конференции. Ижевск: ФГБОУ ВО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия». 2017. С. 64-70.

16. Харитонов А.А., Жукова М.А., Панин Е.В., Марынич В.В. Совершенствование экономического механизма регулирования земельных отношений // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2016. № 1 (48). С. 265-268.

### References:

1.Yurikova Yu.Yu. Osnovnye mekhanizmy ekonomicheskogo regulirovaniya zemelnykh otnosheniy // Aktualnye problemy prirodoobustroystva, kadastra i zemlepolzovaniya: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 95-letiyu fakulteta zemleustroystva i kadaстров VGAU. Voronezh, 2016. S. 275-279.

2. Dadalova M.V. Osobennosti formirovaniya ekonomicheskogo mekhanizma regulirovaniya zemelnykh otnosheniy // Ekonomika. Obshchestvo. Chelovek: sbornik nauchnykh rabot. Belgorodskiy gosudarstvennyy tekhnologicheskii universitet im. V.G. Shukhova. Belgorod, 2012. S. 94-100.

3. Bukhtoyarov N.I., Knyazev B.Ye., Gladnev V.V. Sovershenstvovaniya pravovogo reguliro-

vaniya zemelnykh otnosheniy v sovremennykh usloviyakh // Teoriya i praktika innovatsionnykh tekhnologiy v APK: materialy nauchnoy i uchebno-metodicheskoy konferentsii nauchno-pedagogicheskikh rabotnikov i aspirantov VGU. Voronezh, 2017. S. 156-160.

4. Makhotlova M.Sh. Zemleustroystvo i ego sotsialno-ekonomicheskoe sodержание // Resursosberegayushchie ekologicheski bezopasnye tekhnologii khraneniya i pererabotki sel'skokhozyaystvennoy produktsii: sbornik statey po materialam mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 75-letiyu Kurganskoy oblasti. Kurgan, 2018. S. 621-624.

5. Bukhtoyarov N.I. K voprosu o sushchnosti mekhanizma regulirovaniya zemelnykh otnosheniy // Innovatsii v APK: problemy i perspektivy. 2016. № 4 (12). S. 30-39.

6. Dadalova M.V., Dubino N.V. Osobennosti formirovaniya ekonomicheskogo mekhanizma regulirovaniya zemelnykh otnosheniy // Sotsialno-gumanitarnye znaniya. 2013. № 8. S. 161-168.

7. Yevdokimova L.P. Organizatsionno-ekonomicheskii mekhanizm regulirovaniya zemelnykh otnosheniy na regionalnom i munitsipalnom urovnyakh // Ekonomika sel'skogo khozyaystva. Referativnyy zhurnal. 2008. № 2. S. 336.

8. Kharitonov A.A., Kolbneva Ye.Yu., Vikin S.S., Yershova N.V., Zhukova M.A., Panin Ye.V. Organizatsionno-ekonomicheskii mekhanizm formirovaniya obektov zemleustroystva. Voronezhskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet im. Imperatora Petra I. Voronezh, 2016. S. 358-361.

9. Yeloev Yu.Kh., Kokoev A.I. Organizatsionno-ekonomicheskii mekhanizm regulirovaniya zemelnykh otnosheniy v regione // Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2009. T. 46. № 2. S. 179-182.

10. Inalov B.A., Eskarkhanov L.U. Mekhanizm ekonomicheskogo regulirovaniya zemelnykh otnosheniy // Vestnik Chechenskogo gosudarstvennogo universiteta. 2008. № 2. S. 79-84.

11. Petkov V.P. Ekonomicheskii mekhanizm regulirovaniya zemelnykh otnosheniy // Vestnik IN-ZhEKONa. Seriya: Ekonomika. 2012. № 1. S. 371-373.

12. Pkhazariya A.P. Soderzhanie ekonomicheskogo mekhanizma regulirovaniya zemelnykh otnosheniy // Traditsionnaya i innovatsionnaya nauka: istoriya, sovremennoe sostoyanie, perspektivy: sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Ufa, 2015. S. 78-81.

13. Dauzova A.M. Osobennosti ekonomicheskogo mekhanizma regulirovaniya zemelnykh otnosheniy v sel'skom khozyaystve v sovremennykh usloviyakh // Rossiya i Yevropa: svyaz kultury i ekonomiki: materialy XII mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Praga, 2015. S. 346-350.

14. Salikhov R.I. Otsenka effektivnosti ekonomicheskogo mekhanizma regulirovaniya zemelnykh otnosheniy // Regionalnye problemy preobrazovaniya ekonomiki. 2010. № 3. S. 85-90.

15. Konina Ye.A., Lopatina S.A., Mukhina I.A. Ekonomicheskii mekhanizm regulirovaniya zemelnykh otnosheniy // Aktualnye problemy prirodoobustroystva: geodeziya, zemleustroystvo, kadastr i monitoring zemel: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Izhevsk; FGBOU VO «Izhevskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaystvennaya akademiya», 2017. S. 64-70.

16. Kharitonov A.A., Zhukova M.A., Panin Ye.V., Marynich V.V. Sovershenstvovanie ekonomicheskogo mekhanizma regulirovaniya zemelnykh otnosheniy // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. № 1 (48). S. 265-268.

## КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОЗЗРЕНИЯ И ПРИКЛАДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Митина Э.А., ФГАОУ ВО Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского;

Ярош О.Б., ФГАОУ ВО Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ по проекту «Рынок органической сельскохозяйственной продукции: формирование товародвижения и прогнозирования конъюнктуры в регионе» №17-32-00009-ОГН*

Среди работ отечественных исследователей довольно часто затрагиваются вопросы, связанные с оценкой конкурентоспособности того или иного вида товаров или услуг, однако специализированные исследования, посвященные именно конкурентоспособности органики, практически отсутствуют в кругу научных интересов. Это связано с новизной данного вида товаров для российского потребителя, неоднозначным пониманием сути «органики», трудностью в восприятии ценовых и качественных характеристик этой продукции. Также это объясняется незрелостью самого рынка, который находится пока в стадии становления из-за неразвитой законодательной базы, отсутствия четкого законодательного и нормативного регулирования, сложностей, связанных с бюрократическими процедурами. В классическом отечественном понимании уровень конкурентоспособности определяется способностью товара соответствовать требованиям целевой аудитории, поэтому анализировать конкурентоспособность продукции возможно посредством сравнения показателей одного товара с показателями других товаров-аналогов, определив тем самым, насколько тот или иной товар способен удовлетворить потребности потребителя. Конкурентоспособность товара формируется влиянием факторов, создающих определенные преимущества над прямыми конкурентами, а оценка уровня конкурентоспособности экологически чистой продукции позволит определить перспективу развития органического рынка в регионе, что способствует улучшению социального самочувствия и потребительского настроения населения. Уровень конкурентоспособности экологически чистой продукции, в связи с незначительным количеством производителей, функционирующих на отечественном рынке, может быть основан на оценке качественных социально-демографических показателей. Поэтому методы определения уровня конкурентоспособности экологически чистой продукции должны включать оценку данного товара непосредственно с позиции конечных потребителей, причем она будет носить в большей степени субъективный характер, что связано с высокой индивидуализацией потребления органической продукции.

**Ключевые слова:** конкурентоспособность, органическая продукция, внешние факторы, рынок органической продукции, качество продукции, регион, Республика Крым.

**Для цитирования:** Митина Э.А., Ярош О.Б. Конкурентоспособность органической продукции: теоретические воззрения и прикладное значение // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 2 (27). С. 117-122.

**Введение.** Среди работ отечественных исследователей довольно часто затрагиваются вопросы, связанные с оценкой конкурентоспособности [1,2,3] того или иного вида товаров

или услуг, однако специализированные исследования, посвященные именно конкурентоспособности органики практически отсутствуют в кругу научных интересов. Это связано с новиз-

ной данного вида товаров для российского потребителя, неоднозначным пониманием сути «органики», трудностью в восприятии ценовых и качественных характеристик этой продукции. Также это объясняется незрелостью самого рынка, который находится пока в стадии становления из-за неразвитой законодательной базы, отсутствия четкого законодательного и нормативного регулирования, сложностей, связанных с бюрократическими процедурами.

**Целью** статьи является рассмотрение теоретических основ конкурентоспособности органической продукции.

**Основные результаты.** Зарубежные исследования последних лет, посвященные американскому рынку органики, которые проводились Б. Ченом [4], показывают, что немногие исследователи пытаются объяснить потребительские предпочтения в области органики. Исключением являются работы немецких экономистов А. Стауса [12] и К. Штиггерта [8], которые провели комплексное исследование отношений домохозяйств к органическим продуктам питания в части их ценовых и качественных характеристик, при этом особенностью их научных работ явилось то, что исследования велись в зависимости от форматов товародвижения продукции от производителя к потребителю. Благодаря этим работам, А. Стаусом [12] была предложена мультиномиальная модель, которая легла в основу постоянного мониторинга немецкого рынка органики и позволила доказать на широкой эмпирической базе тот факт, что в Европейских странах потребители предпочитают посещать специализированные магазины для покупки органической продукции, нежели обычные супермаркеты.

На основе методики мониторинга, предложенной еще в 1991 г. Ж. Нильсоном [10], было проведено исследование М. Хсьеха и К. Штиггерта [8], где по данным развития европейского рынка органики с 2005 по 2008 г было выявлено – сколько тратит среднее домохозяйство на органическую продукцию. Благодаря этому ими был рассчитан процент расходов на питание в семье и влияние уровня цен на совокупное потребление. Заметим, что подобная оценка была проведена нами по российскому рынку, и согласно нашим данным – этот уровень находится в пределах 10 %. Именно столько потребители

в настоящее время готовы тратить своего бюджета на приобретение сертифицированной продукции [3]. Однако показатель, выведенный в работе А. Стауса [12], четко демонстрирует, что восприятие продукции потребителями влияет на их готовность платить, но при этом наблюдается высокая чувствительность к формату магазинов, где приобретается органика. Похожей точки зрения придерживаются американские исследователи. Так, Б. Чен [4] предлагает для оценки органической продукции на рынке США использовать экспоненциально-взвешенный индекс лояльности, который был введен в научный оборот еще в работе 1983 г. П. Гуадани и Д. Литтла [7]. Данный подход вполне уместен для исследований быстро развивающихся рынков, поскольку основан на проведении еженедельного мониторинга потребительской лояльности к органической продукции. Достоинством этой методики является то, что индекс потребительской лояльности учитывает дифференциацию между домохозяйствами, поскольку его сильная гетерогенность приводит к значительному влиянию социально-демографических переменных при обследовании.

Попыткам описать и выявить целевой сегмент специфичного потребителя с помощью применения функции полезности, предложенной в 1988 г. Ж. Джонсоном и Ж. Ладвертом [9], посвящена работа П. Чинтагунта [5], который ввел динамические переменные в функцию полезности и исследовал отношение потребителей к отдельным брендам, одним из видов которых можно считать органические продукты. Интересным фактом можно считать вывод, полученный в работе П. Фейдена и Д. Лэтина [6], который показывает, что из-за высокой вариабельности переменных, характеризующих предпочтения потребителей в случае резкого изменения их взглядов, более ранняя история покупок и предпочтений не имеет никакого отношения к прогнозированию дальнейшего выбора.

Таким образом, можно четко разграничить круг отечественных и зарубежных подходов к органической продукции. Они отличаются, в первую очередь, по разным объектным направлениям исследования. Если за рубежом при исследовании рынка органики, объектом является потребитель и анализируются его предпочтения, лояльность к продукции, то центр научных интересов в отечественных трудах смещается в сто-



рону продукции, оценки ее качества и конкурентоспособности. Следовательно, потребительский подход противопоставляется продуктовому. При этом, не вполне очевидно, какой из них наиболее эффективен для описания российского формирующегося рынка органики. В связи с этим в рамках данной работы предпринята попытка аккумулировать наработки отечественной методологии оценки и связать её с потребительскими характеристиками (социально-демографическими переменными), которые используются при оценке органики за рубежом. Данная задача была реализована в предлагаемой методике и расчетах, представленных ниже.

В классическом отечественном понимании уровень конкурентоспособности определяется способностью товара соответствовать требованиям целевой аудитории, поэтому анализировать конкурентоспособность продукции возможно посредством сравнения показателей одного товара с показателями других товаров-аналогов, определив, тем самым, насколько тот или иной товар способен удовлетворить потребности потребителя. Необходимо отметить, что конкурентоспособность товара формируется влиянием факторов, создающих определенные превосходства над прямыми конкурентами, а оценка уровня конкурентоспособности экологически чистой продукции позволит определить перспективу развития органического рынка в регионе, что способствует улучшению социального самочувствия и потребительского настроения населения.

К конкурентным преимуществам органической продукции можно отнести:

- удовлетворяют одновременно различные потребности потребителей, выполняя при этом не только основные функции, т.е. потребность в пище, обеспечивая организм полезными веществами, но и дополнительные, например, лечебные или профилактические, поскольку содержание антиоксидантов в пище напрямую влияет на риск возникновения хронических заболеваний, в частности сердечно-сосудистых и нейродегенеративных, а также некоторых видов рака, поэтому экологически чистые товары могут стать основными необходимыми продуктами для людей с различными заболеваниями, в том числе больных аллергией, диабетом, пищевыми расстройствами и т.д;

- обладают исключительными возможностями, характеристиками, свойствами, имеют уникаль-

ный состав и дополнительные эффекты, что подтверждается органическим сертификатом. К сожалению, в Российской Федерации законодательно не закреплена обязательная сертификация органической продукции. Существуют лишь два органических стандарта, работающих по принципу системы добровольной сертификации, поэтому часть хозяйств сертифицирована иностранными сертификационными компаниями в соответствии европейским органическим стандартом;

- вкусовые качества данной продукции обычно лучше, что объясняется особенностью органического производства, при котором содержание сухих веществ в экологически чистых фруктах, овощах и зерновых увеличивается, а воды, соответственно, понижается, что придает ей натуральный, более ярко выраженный вкус;

- обеспечивают не только временный эффект, но и работают на перспективу, что дает возможность в будущем тратить намного меньше денежных средств на лекарства и медицинское обслуживание;

- способствуют улучшению качества жизни нынешнего и будущего поколений, что обусловлено отсутствием вредных остатков пестицидов и других неорганических средств защиты растений и животных, а, следовательно, по сравнению с обычной продукцией является более безопасной для потребления.

Однако наряду с преимуществами следует выделить и группу недостатков экологически чистой продукции:

- применяемые в органическом производстве экологически чистые удобрения, которые могут быть более токсичными, чем их аналоги неорганического происхождения. Несмотря на то, что они в значительной степени улучшают физико-химические свойства почв, в необеззараженном природном удобрении может содержаться огромное количество микроорганизмов, в том числе болезнетворных, а высокий уровень концентрации азота, способен не только обогатить растения, но и создать опасность для здоровья человека;

- внешний вид экологически чистой продукции значительно уступает продукции, полученной с использованием прогрессивных технологий, поскольку органические растения выращиваются без использования ядохимикатов, генетически модифицированных организмов и синтетических ингредиентов, которые и придают

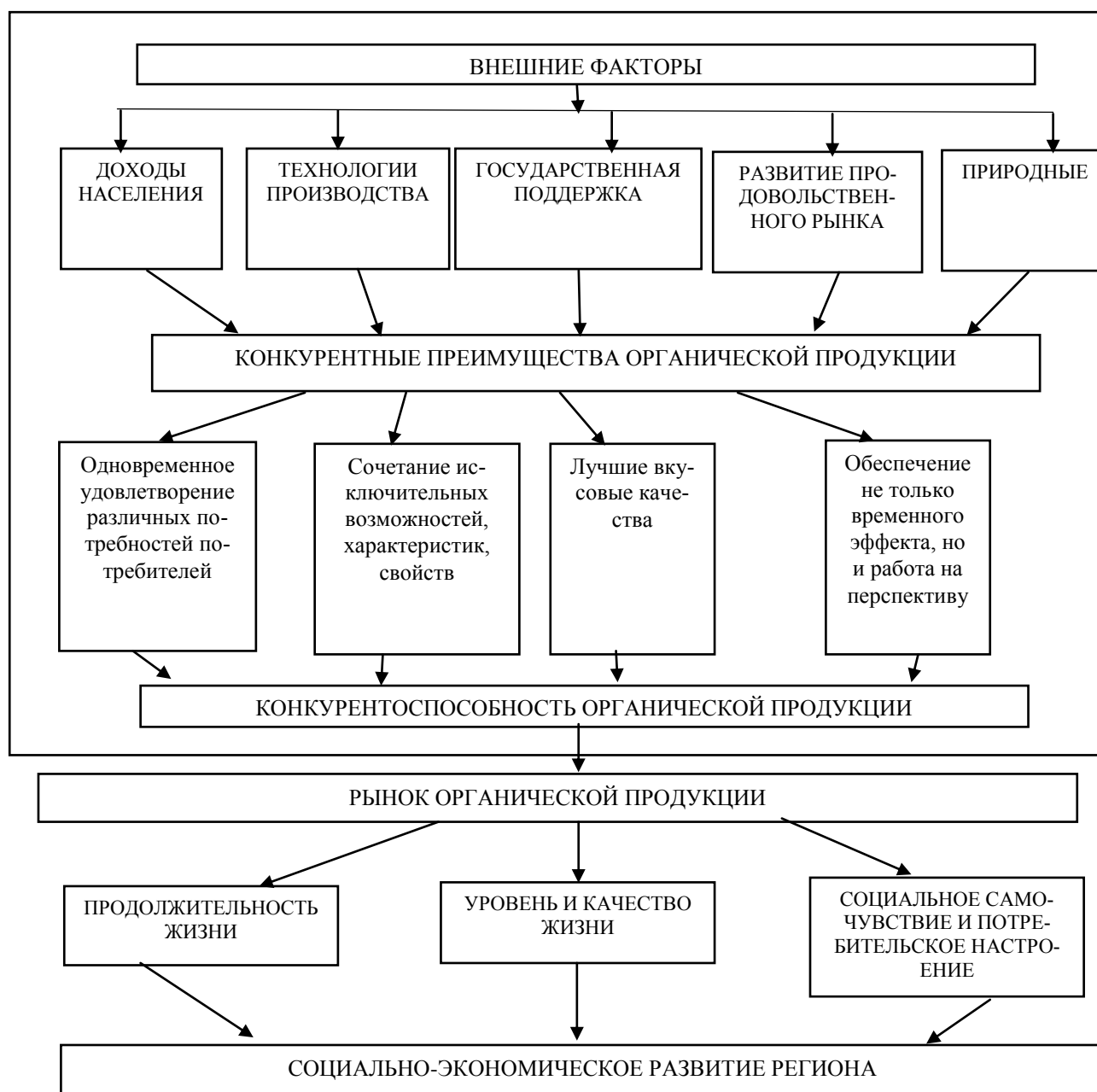
привлекательный внешний вид продукции;

- органическая продукция имеет высокую цену по сравнению с обычной, полученной традиционными способами, поскольку урожайность продукции, выращенной с использованием органического производства, ниже, чем при применении прогрессивных методов и технологий;

- содержание натурального хозяйства гораз-

до затратнее, поскольку отказ от использования химических удобрений и современных способов переработки, требует большего привлечения ручного труда.

Таким образом, на основе вышеизложенного в целом, структуру обеспечения конкурентоспособности органической продукции Республики Крым можно представить в виде рисунка 1.



**Рисунок 1 – Элементы системы обеспечения конкурентоспособности органической продукции региона**

Источник: составлено авторами

Необходимо отметить, что в экономической литературе учеными Г.В. Ольховской, Е.В. Сковпень [2], А.В. Щербининым, Н.Н. Кальковой [1] предусматривается оценивать уровень конкурентоспособности товара как на основе количественных характеристик (объем реализованного товара, размер чистой прибыли, доля рынка и др.), так и на основе качественных характеристик (осведомленность, удовлетворенность потребителя, желание рекомендовать товар).

**Выводы.** Уровень конкурентоспособности экологически чистой продукции в связи с незначительным количеством производителей, функционирующих на отечественном рынке, может быть основан на оценке качественных социально-демографических показателей. Поэтому методы определения уровня конкурентоспособности экологически чистой продукции должны включать оценку данного товара непосредственно с позиции конечных потребителей, причем она будет носить в большей степени субъективный характер, что связано с высокой индивидуализацией потребления органической продукции.

#### Список используемой литературы

1. Калькова Н.Н. Теоретико-методологические основы оценки конкурентоспособности рекреационных дестинаций (на примере Республики Крым) // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2016. № 6 (18). С. 117-121.
2. Ольховская Г.В. Оценка уровня конкурентоспособности продукции: теоретико-методический аспект // Современные научные исследования и разработки. 2017. № 3(11). С. 195-202.
3. Ярош О.Б., Митина Э.А. Исследование ассортимента и каналов товародвижения органической продукции в Республике Крым // Региология. 2018. № 1. С. 90-107.
4. Chen B. Essays on organic food marketing in the U.S // Theses and Dissertations: Agricultural Economics, University of Kentucky, 2017. <https://doi.org/10.13023/ETD.2017.103>
5. Chintagunta P., Kyriazidou E., Perktold J. Panel data analysis of household brand choices // Journal of Econometrics. 2001. № 103. P. 111-153.
6. Fader P.S., Lattin J.M. Accounting for Heterogeneity and Nonstationarity in a Cross-Sectional Model of Consumer Purchase Behavior // Marketing Science. 1993. № 12. P. 304-317.
7. Guadagni P.M. Little J.D.C. A logit model of brand choice calibrated on scanner data // Marketing Science. 1983. № 27. P. 29-48.
8. Hsieh M.-F., Stiegert K.W. 2012. Store Format Choice in Organic Food Consumption // American Journal of Agricultural Economics. 2012. № 94. P. 307-313.
9. Jones J.M., Landwehr J.T. Removing Heterogeneity Bias from Logit Model Estimation // Marketing Science. 1988. № 7. P. 41-59.
10. Nelson J.A. Quality Variation and Quantity Aggregation in Consumer Demand for Food // American Journal of Agricultural Economics. 1991. № 73. P. 1204-1212.
11. Staus A. Determinants of Store Type Choice in the Food Market for Fruits and Vegetables // International Journal of Arts and Sciences. 2009. № 3. P.138-174.

#### References

1. Kalkova N.N. Teoretiko-metodologicheskie osnovy otsenki konkurentosposobnosti rekreatsionnykh destinatsiy (na primere Respubliki Krym) // Konkurentosposobnost v globalnom mire: ekonomika, nauka, tekhnologii. 2016. № 6 (18). S. 117-121.
2. Olkhovskaya G.V. Otsenka urovnya konkurentosposobnosti produktsii: teoretiko-metodicheskiy aspekt // Sovremennye nauchnye issledovaniya i razrabotki. 2017. № 3(11). S. 195-202.
3. Yarosh O.B., Mitina E.A. Issledovanie assortimenta i kanalov tovarodvizheniya organicheskoy produktsii v Respublike Krym // Regionologiya. 2018. № 1. S. 90-107.
4. Chen B. Essays on organic food marketing in the U.S // Theses and Dissertations: Agricultural Economics, University of Kentucky, 2017. <https://doi.org/10.13023/ETD.2017.103>
5. Chintagunta P., Kyriazidou E., Perktold J. Panel data analysis of household brand choices // Journal of Econometrics. 2001. № 103. P. 111-153.
6. Fader P.S., Lattin J.M. Accounting for Heterogeneity and Nonstationarity in a Cross-Sectional Model of Consumer Purchase Behavior// Marketing Science. 1993. № 12. P. 304-317.
7. Guadagni P.M. Little J.D.C. A logit model of brand choice calibrated on scanner data // Marketing Science. 1983. № 27. P. 29-48.
8. Hsieh M.-F., Stiegert K.W. 2012. Store Format Choice in Organic Food Consumption // American Journal of Agricultural Economics. 2012. № 94. P. 307-313.
9. Jones J.M., Landwehr J.T. Removing Heterogeneity Bias from Logit Model Estimation // Marketing Science. 1988. № 7. P. 41-59.
10. Nelson J.A. Quality Variation and Quantity Aggregation in Consumer Demand for Food // American Journal of Agricultural Economics. 1991. № 73. P. 1204-1212.
11. Staus A. Determinants of Store Type Choice in the Food Market for Fruits and Vegetables // International Journal of Arts and Sciences. 2009. № 3. P.138-174.

erogeneity Bias from Logit Model Estimation // Marketing Science. 1988. № 7. P. 41-59.

11. Nelson J.A. Quality Variation and Quantity Aggregation in Consumer Demand for Food // American Journal of Agricultural Economics.

1991. № 73. P. 1204-1212.

12. Staus A. Determinants of Store Type Choice in the Food Market for Fruits and Vegetables // International Journal of Arts and Sciences. 2009. № 3. P.138-174.

DOI 10.35523/2307-5872-2019-27-2-122-129

УДК 631.157.02

## ВЛИЯНИЕ СОРТА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ СТРАХОВАНИЯ УРОЖАЯ С ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКОЙ

**Жичкин К.А.**, ФГБОУ ВО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия»;

**Жичкина Л.Н.**, ФГБОУ ВО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия»;

**Баймишева Т.А.**, ФГБОУ ВО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия»;

**Курмаева И.С.**, ФГБОУ ВО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия»

В статье рассматриваются вопросы устойчивости сортов сельскохозяйственных культур по отношению к различным природно-климатическим факторам. Ущерб от возникновения чрезвычайных ситуаций в сельскохозяйственном производстве состоит на 95 % от ущерба, возникающего в растениеводстве. Поэтому страхование урожая с государственной поддержкой имеет значительный потенциал развития, особенно в регионах с засушливым, резко континентальным климатом (например, в Самарской области). Одновременно с этим, импульс, связанный с принятием Федерального Закона № 260-ФЗ, был полностью исчерпан и в последние годы наблюдается снижение размеров (количество заключенных договоров, посевная площадь, охваченная страхованием, страховая сумма и т.д.) страхования урожая сельскохозяйственных культур с государственной поддержкой. Одна из причин этого – высокая стоимость страховых тарифов. Для ее снижения предлагается ввести понятие «устойчивости урожайности сельскохозяйственной культуры» и рассчитывать величину страхового тарифа в зависимости от продуктивности конкретного сорта, показанного в течение длительного времени в климатических условиях, подобных условиям хозяйства. Для этого можно использовать массив данных по урожайности сельскохозяйственных культур различных сортов, полученных научно-исследовательскими институтами в рамках проекта «Мировая коллекция». Отрицательные отклонения от средней урожайности при одинаковой технологии возделывания и почвенных параметрах формируют потери сельхозтоваропроизводителя, обусловленные биологическими особенностями данного сорта и его ответной реакцией на складывающиеся погодные условия. Таким образом, можно скорректировать величину страховых платежей, сократив их для тех сортов, которые гарантируют стабильную урожайность для хозяйств данной территории.

**Ключевые слова:** сорт, устойчивость, страхование урожая, государственная поддержка.

**Для цитирования:** Жичкин К. А., Жичкина Л. Н., Баймишева Т. А., Курмаева И. С. Влияние сорта на эффективность страхования урожая с государственной поддержкой // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 2 (27). С. 122-129.

**Введение.** По данным Мирового банка большая часть аграрного страхового рынка в мире приходится на страхование сельскохозяй-

ственных культур. Более 90 % собираемой страховой премии формируется за счет страхования в отрасли растениеводства [1, 2]. В



Российской Федерации на отрасль растениеводства приходится более 95 % ущерба от чрезвычайных ситуаций в отраслях сельского хозяйства [3, 4]. Все это свидетельствует о важности страхования сельскохозяйственных культур для агропромышленного комплекса России. При этом в условиях Самарской области страхование урожая сельскохозяйственных культур с государственной поддержкой при всем внимании государства остается минимально распространенным. С 2014 г. сокращается число заключенных договоров страхования урожая с государственной поддержкой (с 114 шт в 2014 г. до 0 шт – в 2017 г.) [5] Регион располагается в зоне рискованного земледелия, и природно-климатические факторы оказывают важнейшее влияние на эффективность растениеводства в

сельскохозяйственных организациях. При этом убыточность сельскохозяйственного страхования по данным Центрального Банка России изменялась от 8,2 % в 2014 г. до 33,0 % – в 2013 г.), то есть за рассматриваемый период на 1 руб. страховых взносов сельскохозяйственные товаропроизводители получили 0,287 руб. возмещения (табл. 1).

Дополнительной причиной сокращения рынка страхования урожая с государственной поддержкой является высокий страховой взнос, который предприятие выплачивает в сезон весенних полевых работ, отвлекая финансовые ресурсы от первоочередной цели – обеспечение обоснованной технологии возделывания (приобретение химических средств, запчастей, ГСМ, выплата заработной платы и т.д.) [6, 7, 8].

**Таблица 1 – Данные по сельскохозяйственному страхованию в Самарской области**

Показатель	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
<b>Страховая премия</b>						
Сельскохозяйственное страхование всего, млн.руб.	185,3	227,9	367,0	305,3	444,9	(19,6)
Страхование урожая с государственной поддержкой, млн.руб.	144,7	198,6	355,3	298,9	441,7	(27,1)
в т.ч. получено субсидий, млн.руб.	56,9	90,0	143,8	121,5	96,6	0,0
<b>Количество договоров</b>						
Сельскохозяйственное страхование всего, шт	1378	1104	858	592	384	251
Страхование урожая с государственной поддержкой, шт	77	50	114	76	30	0,0
<b>Страховые выплаты</b>						
Страховые выплаты по договорам сельскохозяйственного страхования, всего, млн.руб.	102,4	104,1	93,5	158,0	77,3	109,6
Страховые выплаты (страхование урожая), млн.руб.	34,8	65,6	29,2	88,9	76,9	109,4
Страховые суммы по договорам страхования урожая, млн.руб.	1998,4	2742,4	4905,4	4127,3	6098,5	0,0
Убыточность страхования, %	40,4	41,7	43,3	49,8	39,6	-
Убыточность сельскохозяйственного страхования, %	55,3	45,7	25,5	51,7	17,4	-
Убыточность сельскохозяйственного страхования с господдержкой, %	24,0	33,0	8,2	29,7	17,4	-

Источник: данные сайта Центрального банка РФ [www.cbr.ru](http://www.cbr.ru)

**Цель исследования** – уточнить методику определения страховых тарифов при страховании урожая сельскохозяйственных культур с государственной поддержкой.

**Задачи:**

- определить возможности использования данных программы «Мировая коллекция» для формирования уточняющих коэффициентов при расчете страховых тарифов;
- предложить систему показателей для расчета уточняющих коэффициентов;
- определить алгоритм расчета уточняющих коэффициентов.

**Материалы и методы исследования.** В качестве объекта исследования выступают экономические аспекты, связанные с определением страховых тарифов при страховании урожая с государственной поддержкой. Методика исследования заключается в анализе экономического механизма потерь сельскохозяйственного предприятия от влияния особенностей сорта сельскохозяйственной культуры на урожайность. В ходе исследования применялись абстрактно-логический метод, ситуационный и системный анализ, экономико-статистические методы.

**Результаты исследований.** Для коррекции величины страхового тарифа его предлагается привязать к показателю устойчивости урожайности сорта. По нашему мнению под устойчивостью урожайности сорта следует понимать устойчивость биологических и технологических свойств сорта, выраженных в адаптивных генетически заложенных свойствах сорта, позволяющих ограниченно компенсировать негативные внешние воздействия (при неблагоприятных климатических условиях, повреждении растений болезнями и вредителями) [9, 10]. Чем шире границы возможной адаптации, тем в большей степени сорт соответствует условиям возделывания в данной местности (на данной территории).

В качестве критерия оценки предлагается использовать данные, собранные селекционными учреждениями и научными институтами в рамках программы «Мировая коллекция». Ежегодно в специализированных НИИ высеваются сортообразцы большого количества сортов отечественной и зарубежной селекции различных сельскохозяйственных культур. Небольшие размеры опытных делянок позволяют сконцентрировать все посеы на ограниченной площа-

ди, обеспечивая единый температурный режим и почвенные условия для всей совокупности исследуемых сортов. Единая технология возделывания позволяет выровнять технологическое влияние на результаты возделывания сорта. В результате можно говорить, что на результативность влияют только биологические особенности сорта, что важно при его оценке с точки зрения обеспечения устойчивой урожайности.

Для проверки данной теории были использованы данные по урожайности сортов ярового ячменя отечественной и зарубежной селекции, предоставленные ФГБНУ «Поволжский НИИС им. П.Н. Константинова» (табл. 2).

Расчет уравнений тренда урожайности исследуемых сортов по линейной модели не обеспечил достоверного результата, так как вследствие сильного разброса параметров погодных условий в исследуемый период достоверность получаемых функций была очень низкой (она колебалась от 0,08 до 0,32), что требовало либо усложнения применяемых функций (трудно объяснить существующей теорией), либо применения для оценки других показателей [11].

В результате анализа имеющихся данных для оценки устойчивости сорта предлагается использовать два показателя: отклонение урожайности сорта от средней урожайности совокупности всех исследуемых образцов в расчете на 1 год или среднюю величину отрицательных отклонений урожайности сорта от средней урожайности совокупности всех исследуемых образцов в расчете на 1 год (табл. 3). В первом случае в расчет берутся как положительные, так и отрицательные отклонения урожайности, во втором – только отрицательные. Использование только отрицательных отклонений позволяет оценить именно размер потенциального ущерба сорта, что важно при заключении договоров страхования [12].

В соответствии с Правилами страхования урожая сельскохозяйственных культур, осуществляемого с государственной поддержкой, не подлежат страхованию сорта, не внесенные в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. В то же время на основании опытных данных видно, что отдельные сорта (Оренбургский 15-17, Витязь и др.) по своим биологическим и технологическим свойствам соответствуют районированным сортам ярового ячменя местной се-

лекции (Агат, Анна, Орлан, Ястреб). Исходя из проведенных исследований, видно, что при определении правил страхования урожая с государственной поддержкой необходимо широко использовать опытные наработки отечествен-

ных научных учреждений, позволяющие более точно оценивать производственный потенциал сортов и их адаптивные способности к условиям отдельных регионов и природно-климатических зон.

**Таблица 2 – Продуктивность сортообразцов ярового ячменя в коллекции сортов за период 2007-2016 гг., ц/га**

Сорт	Допуск по использованию по Самарской области	2007 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
К 9267 местный	нет	15,00	24,65	5,00	38,60	11,50	11,70	26,25	29,33	27,70
Агат	да	15,00	23,70	8,30	35,40	15,55	11,65	32,95	34,00	25,00
Анна	да	17,10	17,45	11,10	36,00	14,15	7,85	37,65	33,00	28,00
Земляк	нет	28,70	27,80	5,15	26,00	10,55	9,50	38,85	28,67	18,30
Нутанс 553	да	14,00	15,00	9,35	43,20	11,30	16,95	29,30	36,33	24,00
Оренбургский 15	нет	21,00	23,60	10,70	30,35	16,20	11,00	31,85	34,00	27,70
Оренбургский 17	нет	19,50	27,90	9,60	30,10	12,20	11,05	28,05	33,00	26,00
Спомин	нет	17,80	21,15	7,45	30,75	10,30	11,85	29,65	31,00	24,00
Зерноградский 244	нет	9,50	15,40	12,00	36,45	14,30	9,60	33,35	33,33	29,30
Оренбургский 16	нет	н/д	26,60	10,70	30,55	14,50	10,25	28,55	31,33	25,70
Приазовский 9	нет	11,80	9,80	13,45	41,40	16,35	10,15	29,85	30,00	33,00
К 9277	нет	8,50	21,70	10,40	15,25	8,65	2,30	19,65	22,67	н/д
К 9278	нет	3,50	17,50	9,75	18,20	8,35	3,55	26,60	28,33	н/д
МК47	нет	19,00	28,25	6,55	31,00	9,75	12,20	16,30	28,67	н/д
Безенчукский 2	да	11,50	11,00	16,50	20,00	6,50	8,70	29,35	37,00	н/д
Белогородец	нет	18,00	21,60	5,75	27,80	8,30	11,90	34,00	28,00	н/д
Витязь	нет	н/д	н/д	9,45	31,05	16,85	13,05	30,80	35,00	25,00
Зерноградский 584	нет	6,50	14,90	4,15	18,25	11,60	9,40	25,45	22,67	н/д
Зерноградский 813	нет	14,50	10,30	3,00	24,20	6,50	7,90	25,70	17,67	н/д
К665	нет	12,00	9,00	6,90	24,05	8,95	7,90	20,30	н/д	н/д
Орлан	да	н/д	н/д	7,50	38,25	6,50	12,85	30,80	34,67	29,00
Чакинский 221	нет	30,20	27,30	4,45	15,85	9,30	11,85	29,55	17,67	н/д
Ястреб	да	н/д	н/д	10,70	31,70	8,75	8,40	32,30	36,33	23,70
Средняя урожайность		15,43	19,73	8,60	29,32	11,17	10,07	29,00	30,12	26,17

Источник: данные по мировой коллекции ФГБНУ "Поволжский НИИСС"

Таблица 3 – Уравнения тренда урожайности сортов и расчет отклонений от средней

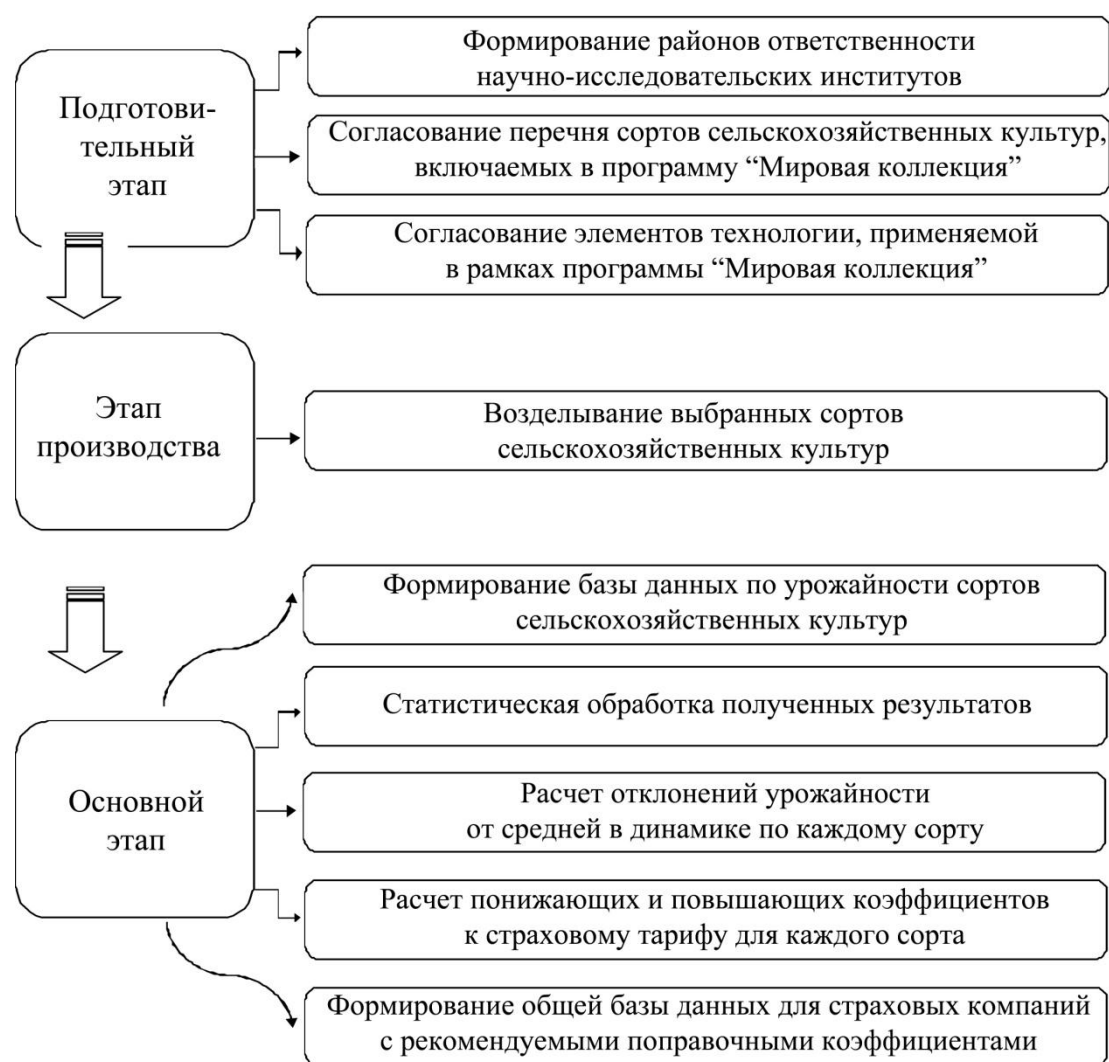
Сорт	Уравнение линейного тренда	Сумма отклонений от средней урожайности за весь период	Отклонения от средней урожайности в расчете на 1 год	Сумма отрицательных отклонений от средней урожайности за весь период	Средняя величина отрицательных отклонений от средней урожайности в расчете на 1 год
К 9267 местный	$y = 1,3407x + 14,378$	10,11	1,12	-7,58	-0,84
Агат	$y = 1,6075x + 14,357$	21,93	2,44	-1,90	-0,21
Анна	$y = 1,92x + 12,878$	22,68	2,52	-4,50	-0,50
Земляк	$y = 0,1985x + 20,51$	13,90	1,54	-17,29	-1,92
Нутанс 553	$y = 1,9607x + 12,356$	19,81	2,20	-8,33	-0,93
Оренбургский 15	$y = 1,3492x + 16,188$	26,78	2,98	0,00	0,00
Оренбургский 17	$y = 0,9858x + 17,004$	17,78	1,98	-1,13	-0,13
Спомин	$y = 1,3308x + 13,785$	4,33	0,48	-4,20	-0,47
Зерноградский 244	$y = 2,4807x + 9,0667$	13,61	1,51	-10,72	-1,19
Оренбургский 16	$y = 1,031x + 17,633$	13,99	1,75	-0,93	-0,12
Приазовский 9	$y = 2,4492x + 9,5097$	16,18	1,80	-13,68	-1,52
К 9277	$y = 0,691x + 10,531$	-44,33	-5,54	-48,09	-6,01
К 9278	$y = 2,2721x + 4,2479$	-37,67	-4,71	-38,81	-4,85
МК47	$y = 0,0433x + 18,77$	-1,73	-0,22	-17,63	-2,20
Безенчукский 2	$y = 2,778x + 5,0679$	-12,90	-1,61	-28,02	-3,50
Белогородец	$y = 1,5589x + 12,404$	1,90	0,24	-9,37	-1,17
Витязь	$y = 2,4464x + 13,243$	16,74	2,39	-1,17	-0,17
Зерноградский 584	$y = 2,0838x + 4,7379$	-40,53	-5,07	-40,96	-5,12
Зерноградский 813	$y = 1,1451x + 8,5682$	-43,68	-5,46	-43,68	-5,46
К665	$y = 0,8839x + 9,1929$	-34,22	-4,89	-34,22	-4,89
Орлан	$y = 2,9157x + 11,133$	15,11	2,16	-5,77	-0,82
Чакинский 221	$y = -0,7239x + 21,53$	-7,28	-0,91	-31,95	-3,99
Ястреб	$y = 2,5646x + 11,439$	7,42	1,06	-6,56	-0,94



В Самарской области два научно-исследовательских института участвуют в программе «Мировая коллекция»: НИИСХ им. Н.М. Тулайкова (Безенчукский район) и ПНИИСС им. П.Н. Константинова (Кинельский район). Первый расположен в степной зоне области, второй – в лесостепной. Соответственно всю совокупность хозяйств региона также можно разделить на две группы и на страховые тарифы сортов дополнительно будет влиять месторасположение предприятий. В первую группу будут относиться хозяйства: Алексеевского, Большечерниговского, Большеглушицкого, Борского, Безенчукского,

Богатовского, Красноармейского, Нефтегорского, Приволжского, Пестравского, Хворостянского районов. Ко второй группе – Волжский, Елховский, Иса克林ский, Камышлинский, Кинельский, Кинель-Черкасский, Клявлинский, Кошкинский, Красноярский, Похвистневский, Сергиевский, Ставропольский, Сызранский, Челновершинский, Шенталинский, Шигонский районы.

Схема определения поправочных коэффициентов к базовым страховым тарифам при страховании урожая сельскохозяйственных культур представлена на рис. 1.



**Рисунок 1 – Схема учета особенностей сортов сельскохозяйственных культур для формирования страховых тарифов при страховании урожая с государственной поддержкой**

**Выводы.** Страхование урожая сельскохозяйственных культур с государственной поддержкой

в настоящее время переживает кризис. Среди множества причин его возникновения

можно назвать и высокую стоимость страхования. Предложенная схема может позволить точнее учитывать риски, связанные с адаптационными механизмами отдельных сортов. Использование подобных показателей позволит не только снизить величину страховых премий, но и стимулировать сельскохозяйственные предприятия использовать новые современные сорта с высокой устойчивостью и производственным потенциалом.

### Список используемой литературы

1. Itturrioz R. Agricultural insurance // Primer series on insurance. 2009. Issue 12.
2. Вerezubova T.A. Анализ функционирования мирового страхового рынка // Управление экономикой: методы, модели, технологии: сборник трудов 13 международной научно-практической конференции. Уфа: ГОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет», 2013. С. 28-31.
3. Жичкин К.А. Страхование в сельском хозяйстве. Самара: ООО «Типография «Книга», 2007.
4. Носов В.В., Котар О.К. Выбор программы сельскохозяйственного страхования с государственной поддержкой // Научное обозрение. 2013. № 4. С. 265–273.
5. Жичкина Л.Н., Жичкин К.А. Экономика отраслей растениеводства. Кинель: РИО СГСХА, 2018.
6. Cole Sh. A., Xiong W. Agricultural insurance and economic development // Annual review of Economics. 2017. Vol. 9. Pp. 235-262.
7. Жичкин К.А., Жичкина Л.Н. Методика моделирования экономического ущерба от нецелевого использования земель сельскохозяйственного назначения // Инновационная экономика в условиях глобализации: современные тенденции и перспективы: материалы Международной научно-практической конференции. Минск: Международный университет «МИТСО», 2016. С. 505-510.
8. Носов В.В., Королев В.В. Дифференциация государственной поддержки при страховании зерновых культур // Никоновские чтения. 2002. № 7. С. 49-50.
9. Жичкин К.А., Петросян А.Л. Экономические аспекты определения ущерба от нецелевого использования земель сельскохозяйственно-

го назначения // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. 2016. Т.16. № 1. С. 90-96.

10. Вerezubova T. A. Страхование как активный инструмент государственного управления // Управление социально-экономическими системами: материалы международной научно-практической конференции. Вологда: Вологодский государственный университет, 2017. С. 29-32.

11. Тиндова М.Г. Интеллектуальные средства обработки информации как инструмент экономической оценки природных ресурсов // Компьютерные науки и информационные технологии: материалы международной научной конференции. Саратов: ИЦ «Наука», 2015. С. 315-317.

12. Котар О. К. Эволюция страхования сельскохозяйственных рисков с государственной поддержкой // Аграрный научный журнал. 2014. № 5. С. 70-73.

### References

1. Itturrioz R. Agricultural insurance // Primer series on insurance. 2009. Issue 12.
2. Verezubova T.A. Analiz funktsionirovaniya mirovogo strakhovogo rynka // Upravleniye ekonomikoy: metody, modeli, tekhnologii: sbornik trudov 13 mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Ufa: GOU VPO «Ufimskiy gosudarstvennyy aviatsionnyy tekhnicheskiy universitet», 2013. S. 28-31.
3. Zhichkin K.A. Strakhovaniye v selskom khozyaystve. Samara: ООО «Tipografiya «Kniga», 2007.
4. Nosov V.V., Kotar O.K. Vybora programmy selskokhozyaystvennogo strakhovaniya s gosudarstvennoy podderzhkoy // Nauchnoye obozreniye. 2013. № 4. S. 265–273.
5. Zhichkina L.N., Zhichkin K.A. Ekonomika otrasley rasteniyevodstva. Kinel: RIO SGSKhA, 2018.
6. Cole Sh. A., Xiong W. Agricultural insurance and economic development // Annual review of Economics. 2017. Vol. 9. Pp. 235-262.
7. Zhichkin K.A., Zhichkina L.N. Metodika modelirovaniya ekonomicheskogo ushcherba ot netselevogo ispolzovaniya zemel selskokhozyaystvennogo naznacheniya // Innovatsionnaya ekonomika v usloviyakh globalizatsii: sovremen-



nyye tendentsii i perspektivy: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Minsk: Mezhdunarodnyy universitet «MITSO», 2016. S. 505-510.

8. Nosov V.V., Korolev V.V. Differentsiatsiya gosudarstvennoy podderzhki pri strakhovanii zernovykh kultur // Nikonovskiye chteniya. 2002. № 7. S. 49-50.

9. Zhichkin K.A., Petrosyan A.L. Ekonomicheskiye aspekty opredeleniya ushcherba ot netselevogo ispolzovaniya zemel selskokhozyaystvennogo naznacheniya // Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya: Ekonomika. Upravleniye. Pravo. 2016. T.16. № 1. S. 90-96.

10. Verezubova T.A. Strakhovaniye kak ak-

tivnyy instrument gosudarstvennogo upravleniya // Upravleniye sotsialno-ekonomicheskimi sistemami: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Vologda: Vologodskiy gosudarstvennyy universitet, 2017. S. 29-32.

11. Tindova M.G. Intellektualnyye sredstva obrabotki informatsii kak instrument ekonomicheskoy otsenki prirodnkh resursov // Kompyuternyye nauki i informatsionnyye tekhnologii: materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii. Saratov: ITs «Nauka», 2015. S. 315-317.

12. Kotar O. K. Evolyutsiya strakhovaniya selskokhozyaystvennykh riskov s gosudarstvennoy podderzhkoy // Agrarnyy nauchnyy zhurnal. 2014. № 5. S. 70-73.

# ABSTRACTS

## AGRONOMY

**Zinchenko M.K., Zinchenko S. I.**

### **ASSESSMENT OF GRAY FOREST SOIL ENZYMATIC ACTIVITY IN AGRICULTURAL SYSTEMS**

*On the grey forest medium-loamy soil of Vladimir Opolye region we have studied the impact of various methods of basic cultivation and fertilizer systems on the activity of redox and hydrolytic enzymes: urease (nitrogen cycle), invertase (carbon cycle), phosphatase (phosphorus cycle), and catalase, involved in the cycle of carbon in the soil. The second humus horizon with capacity of 19-24cm was found at the depth of 20 - 21 cm on the experimental field. We have studied three modes of basic soil cultivation: annual shallow flat plowing (6-8 cm), annual deep flat plowing (20-22 cm), and annual moldboard plowing (20-22 cm) with normal and intensive application of fertilizers. The most enzymatically active layer is 0-20 cm. No relevant difference has been found in the level of enzymes activity between variants of basic soil treatment. Activity of enzymes increases with application of fertilizers on the intensive background. In agrogenic soils, soil enzymatic activity is lower on average by 16-22% compared to the soil of the reservoir. The biggest negative transformation of activity has been observed at the urease enzyme (up to 50%). With annual moldboard plowing on the intensive background, enzyme activity has been close to the natural level – 98.4%. Catalase and invertase activity in this case were found to be higher (105 and 116% respectively) than that of natural analogues. Activity of enzymes increases with intensive application of fertilizers as compared with normal background. This is particularly evident with 6-8cm deep beardless plowing and 20-22cm deep moldboard plowing. In general, the obtained biochemical indicators characterize the highest environmental sustainability of this variation within our research.*

**Keywords:** soil cultivation, gray forest soil, redox and hydrolytic enzymes, intensification background of fertilizer application, Vladimir Opolye region.

.....

**Popov F. A., Kozlova L. M., Noskova E. N**

### **INFLUENCE OF RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES OF CEREAL CROPS CULTIVATION ON PRODUCTIVITY OF FODDER FIELD CROP ROTATION**

*Field experiments on revealing of effectiveness of traditional and resource-saving technologies at cereal crop cultivation were conducted in 2011-2017 on sod-podzolic middle-clay soils of Kirov region. As ways of basic soil cultivation, the following variants were used: moldboard plowing and combined soil cultivation with aggregate KPA-2.2, which doing simultaneously surface tilling and disking for better stubble processing. On average, two trials experience productivity on traditional technology were as follows: vetch-oat mixture – 6.89 t/ha of dry matter; winter rye – 2.28 t/ha; spring wheat – 2.60 t/ha; pea-oat mix – 8.10 t/ha; barley – 3.40 t/ha; oat – 2.91 t/ha. At use of resource-saving combined soil tilling productivity of winter rye, spring wheat, and oat was in average higher than at plowing and consisted 2.47; 2.67; and 3.31 t/ha correspondingly. Yield of vetch- and pea-oat mix, barley was lower – 6.62, 7.81, and 2.94 t/ha correspondingly. Productivity of crop rotation with plowing was 3.41 thousand fodder units; coefficient of energy efficiency was 2.75; self-cost of 1 ton of basic production was 2771 rubles; level of total profitability – 77.3 %. When plowing was substituted with resource-saving method of basic soil tilling – surface combined cultivation – average productivity of crop rotation was 3.39 thousand fodder units at coefficient of energy efficiency of 2.81, self-cost of basic production – 2673 rubles per ton, and total profitability 80.7%.*

**Keywords:** resource-saving, combined aggregate, surface tilling, crop capacity, productivity, economical, energy effectiveness.

.....



Surin N.A., Gerasimov S.A., Lyakhova N.E.

### ASSESSMENT OF GENOTYPES OF YARN BARLEY FROM THE COLLECTION OF VIR FOR ADAPTIVITY AND PRODUCTIVITY UNDER CONDITIONS OF EASTERN SIBERIA

The results of a comprehensive assessment were analyzed for 238 samples of the world collection of VIR named after N.I. Vavilov for 2014-2017 years on the yield and the degree of its variation ( $C_v$ , %), stress stability ( $V_{max}-V_{min}$ ), ecological stability ( $St^2$ ) and plasticity ( $b_i$ ), relative stability of genotypes ( $Sg_i$ ), general and specific adaptive capacity ( $GAC_i$ ,  $SAC_i$ ), selection value genotypes ( $SVG_i$ ), the adaptation coefficient (CA). It is established that the greatest grain productivity was received from Codac, Etienne, Diamond, AC Albright (Canada), Vaughn C.I. 11367, Kindred (USA), Bagretz (Sverdlovsk region), Ubagan (Chelyabinsk region), Talan, Tanay (Novosibirsk region) and Abalak (Krasnoyarsk territory, Tyumen region). A low coefficient of variation in yield was observed in varieties – Koral (USA), AC Albright (Canada), Domen (Norway), Cirstin (Germany), Asem (Kazakhstan), Nutans 302 (Samara region), Zernogradets 770 (Rostov region) Yasny (Rostov region), Novichok (Kirov region), Pervotseleznik (Orenburg region), Tarsky 3 (Omsk region), Abalak (Krasnoyarsk territory, Tyumen region). Among varieties with an increased breeding value of genotypes ( $SVG_i$ ) for the "grain mass with  $m^2$ " attribute are – AC Albright (Canada), Cirstin (Germany), Talan (Novosibirsk region), Tarsky 3 (Omsk region), Abalak (Krasnoyarsk territory, Tyumen region). High responsiveness to improving the growing conditions are noticed among Duplex C.I. 2433, Kindred, Heritage, Hazen (USA), Loyolla, Jackson, BVP-2D-1, AC Stacey, CDC Mc Gwire (Canada), Sv. 66905, Kinnan (Sweden), Mojar (Norway), Bingo Carlsberg (Denmark), M 1913/88 (Czechoslovakia), Olbram (Czech republic), Margret (Germany), Phoenix, Corona, Kozak, Effect, Symphony, Harmony (Ukraine), Hadjibey (Belorussia), Ilel 16 (Kazakhstan), Tonus (Rostov region), Binom (Sverdlovsk region), Raushan (Moscow region), Siberian avangard (Omsk region), Kolchan (Altai region).

**Keywords:** barley, collection, grain mass from sg.m, crop variation, ecological stability, stress resistance, genotype stability, breeding value of genotypes, adaptation coefficient.

.....

Loginov Yu. P., Filisyuk G. N., Kazak A. A.

### INFLUENCE OF ENCAPSULATED UREA ON PRODUCTIVITY AND QUALITY OF EARLY RIPE POTATO TUBERS IN THE NORTHERN FOREST-STEPPE OF TYUMEN REGION

Introduction of complex mineral fertilizer of an azofoska in combination with ammonium nitrate and urea to early ripe potatoes of Zhukovsky and Red Scarlett variety on the planned productivity of 40 t/hectare has allowed to achieve a goal. At the same time in control option without fertilizers the productivity was 23,2-24,8 t/hectare. Use of encapsulated urea has led to decrease in productivity and level of profitability by 26,3-30,9%. Early ripe potatoes of Zhukovsky and Red Scarlett variety on natural fertility of the chernozem leached in the northern forest-steppe of the Tyumen region have created average yield of 23,2-24,8 t/hectare for years of researches. Use of complex mineral fertilizer of an azofoska in combination with ammonium nitrate and urea on the planned productivity of 40 t/hectare has led to increase in productivity on the first variety to 39,5 on the second variety up to 41,4 t/hectare. Introduction of the encapsulated urea has led to decrease in productivity of the early ripe potato tubers studied. At the same time, the peel was gentle and when cleaning it was strongly injured. As to the content of starch (11,9-12,6%) at both varieties the big difference between experience options isn't revealed. The similar picture was observed also according to tastes of tubers. It has made 3,2-3,5 points at Zhukovsky variety and 3,4-3,7 points at Red Scarlett's variety. Profitability level in control option at Zhukovsky variety was 157,3%, at Red Scarlett's variety – 140,5%. In options with non-encapsulated ammonium nitrate and urea the first variety got 172,6-184,1%, second variety – 190,4-207,2%. In option with encapsulated urea at varieties under study the profitability level has decreased 26,3-30,9.

**Keywords:** potatoes, early ripe varieties, mineral fertilizers, the encapsulated urea, productivity, quality of tubers.

.....

**Plotnikova T.V., Salomatin V.A., Egorova E.V.**

**TO THE QUESTION OF USING INDUSTRIAL TOBACCO  
WASTES FOR INCREASING SOIL FERTILITY**

*Irretrievable industrial tobacco wastes – tobacco dust is buried at special areas or undergoes combustion process; therefore it is serious pollution agent. Because of this methods for its non-burying recycling are of current interest. For example, tobacco dust can be used for increasing soil fertility, as it contains nutritious compounds: nitrogen (1.84-2.3%), phosphorus (0.24-0.37%) and potassium (2.14-3.72%). But there is information that tobacco dust undergoes little degradation in the soil during one season and after second applying it can lead to soil intoxication and to dying of its microorganisms. Thus, efficient method for solving this problem is searching techniques for decreasing toxicity of dust applied into soil as fertilizer. New ecologically safe method for recycling tobacco dust is proposed. It is based on utilizing tobacco dust (2, 5, 8 t/ha) in combination with biodestructors (Sternifag 80g/ha or Biocomplex BTU 1l/ha). For increasing degradation rate onto non-toxic compounds biodestructor is applied in combination with water and ammonium nitrate on dust uniformly spread soil surface. After that this mixture should be ploughed one month before sowing or transplanting. Utilizing this method allows increasing basic labile nutrients (nitrogen, phosphorus, potassium) in the soil and its biological activity, which is seen by increasing nitrification properties, intensity of cellulose destruction, carbon dioxide production. Also this method allows soil improving because of pathogenic fungi suppression, decreasing negative effect on environment and partially solve problem of safe recycling industrial tobacco wastes.*

**Keywords:** industrial waste, tobacco dust, utilization, organic fertilizer, Sternifag, Biocomplex BTU, nutrients, biological activity of the soil, mycopathogens.

.....

**Torikov V.E., Melnikova O.V., Mameev V.V., Osipov A.A.**

**DEPENDENCE OF PHYTOSANITARY CONDITIONS OF CROPS  
AND GRAIN YIELD OF WINTER WHEAT IN THE CROP ROTATION SYSTEM  
ON APPLICATION LEVEL OF CHEMICALS**

*The article presents the study results of the field experiments on chemicals impact on phytosanitary conditions of crops and grain yield of winter wheat. Winter wheat was grown in a long-term crop rotation by the following scheme: potatoes, spring barley, pea- vetch-oat mix for green fodder, winter wheat. Phosphorus and potash fertilizers (P60K90) were applied as the background one. Nitrogen fertilizers in the form of ammonium nitrate were used on the experiment variants at the rate of N34.6 – N69.2 and N103.8. The herbicide Agritox, fungicide Alto and microelement cuprous sulphate were applied in accordance with the scheme of the experiment. The statistical processing of experimental data proved that no harmful impact of pesticides on the productivity of winter wheat was observed in the years of the weak development of weeds and harmful phytopathogens. Regulating the phytosanitary condition of crops due to the winter wheat in the crop rotation, and the application of the herbicide Agritox at the rate of 1.5 kg/ha and the fungicide Alto (250 g/ha) and cuprous sulphate (350 g/ha), it is possible to achieve the planned level of winter wheat yield of 5.37-5.95 t/ha. The combined effect of nitrogen fertilizers and plant protection chemicals allows a differentiated approach to the role assessment of each studied factor depending on weather conditions. It has been revealed that the optimal combination of the applied means of chemicalization in the crop rotation system ensures the implementation of the planned level of grain yield of winter wheat in the range from 5.37 to 5.95 t/ha.*

**Keywords:** crop rotation, winter wheat, mineral fertilizers, pesticides, grain yield.

.....

*Ponazhev V.P., Yanyshina A.A.*

### **IMPROVED METHODS OF CREATING RENEWED SEEDS OF FLAX IN PRIMARY SEED PRODUCTION**

*The results of scientific research are presented, which allowed to develop more efficient ways of creating and multiplying seeds of flax in primary seed production. The effectiveness of an improved method for creating renewed seeds, based on the repeated reproduction of seed material obtained in the selection process of typical plants, is shown. Studies have shown that this method ensures the preservation of the required level of sowing and varietal quality of the original material. According to the ground control data, the coefficient of variation in plant height was 2.0–3.0%, and the fiber content in the stem was 4.0–4.2%, which indicates a high level of varietal homogeneity of the created seed lots. The highest efficiency of the improved method of creating flax seed was achieved when it was combined with a narrow-row, method of sowing flax (distance of 6.25 cm), which, compared to wide-row sowing (distance of 22.5 cm), increased the yield of seed material by 1.2 t / ha, or 11.1%. It was found that the yield of reproducible original material obtained using the new method in subsequent stages of primary seed production is increased 4.6 times compared with the adopted analogue, which indicates the high efficiency of creating original flax seeds.*

**Keywords:** *flax, seeds, seed production, nursery, method, sowing, aisle, reproduction.*

.....

*Galkina O. V.*

### **INFLUENCE OF INOCULATION OF OAT AND PEA SEEDS WITH BIOPREPARATIONS WHEN USING MINERAL FERTILIZERS IN DIFFERENT DOSES ON THE YIELD AND QUALITY OF GREEN MASS**

*Within three years, the effectiveness of the use of various biological products for inoculation of oat and pea seeds when using mineral fertilizers, as well as their influence on the yield and quality of green mass has been studied. The experiment was laid out at the experimental station of Ivanovo state agricultural Academy. The soil is sod-podzolic medium loamy. As a result of the agrochemical analysis of the soil on the experimental site, the content of humus in the soil was 1.7%, mobile phosphorus 190 mg/kg and mobile potassium 156 mg/kg, pH -5.6. Inoculation of seeds with biopreparations was carried out on the day of sowing, before sowing soil treatment mineral fertilizers were introduced, in some variants biomineral fertilizer was used. Mineral fertilizers in the form of ammonium nitrate, double superphosphate and potassium chloride were introduced under presowing cultivation according to the scheme of experience. On the day of sowing, oat seeds were treated with extrasol at the rate of 100 ml per hectare. The inoculation of pea seeds previously treated with rizotorfin, was performed with mushroom of arbuscular-vezikuliar mycorrhizae in the dose of 400g. Biomineral fertilizer was prepared by mixing Bisolbifit with mineral fertilizer in the dose of 40 g per 1 kg of fertilizer. According to the results of the research it was found that the combined use of biopreparations for inoculation of pea and oat seeds with phosphorus-potassium and complete mineral fertilizer allowed to obtain a reliable increase in yield and a positive trend was observed to increase the yield and quality of the green mass.*

**Keywords:** *inoculation mineral fertilizers, biopreparations, pea-oat mixture, protein, nitrates, fiber.*

## VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECHNY

*Turkov V.G., Ponomarev V.A., Kletikova L.V., Noda I.B.***VARIABILITY OF MICROELEMENT CONTENTS IN LIVER AND MUSCLES OF DIFFERENT PHEASANT SPECIES**

*The lack of data on accumulation and distribution of chemical elements in body organs of decorative birds in Ivanovo has moved us to find the specifics of microelements concentration in the livers and muscles of decorative pheasants of different species. The presence of microelements was researched by using the Kvant-2A spectrophotometer, with ashing of samples going according to GOST 30178-96. From the total accumulation of microelements in question, the amount of Fe and Zn in the liver makes up 92,6-28,7%, and 71,4-96,7% in the muscles. The amount of Fe in the liver of Phasianus colchicus is 2,1-4,4 times higher than of other species of pheasants, and the amount of Fe in the muscles of Tragopan satyra is 2,6-4,2 times higher than of other species of pheasants. In the pheasants' livers the diapason of Zn content did not exceed 38%, with the muscles of Phasianus colchicus having 6,3-7,3 times the amount of Zn in comparison to other species. The amount of Cu in the liver and muscles of Lophura leucomelanos is higher in comparison with other birds. For Syrmaticus ellioti, the liver contains 4,2-6,9 times less Mn, but they have 1,9-3,8 times more Mn in their muscles than other pheasants. The amount of Ni in the pheasants' livers is located in the diapason of 0,12-0,59 mg/kg, and 0,25-0,47 mg/kg in the muscles. The accumulation of Pb in the muscles is 0,25-0,47 mg/kg, with livers of Tragopan satyra and Syrmaticus ellioti having 0,55 and 0,74 mg/kg. The concentration of Co in the pheasants' muscles turned out to be 0,007-0,011 mg/kg, with 0,011-0,035 mg/kg in the livers. In the muscles and livers of Lophura leucomelanos the levels of Cadmium are lower by 58,3-82,1% and 51,8-78,8% accordingly, in comparison to other species of pheasants. Therefore, species-specific tendencies of pollutants accumulation are noted. Were noted higher concentrations of Fe and Pb in the muscles and Mn and Ni in the livers of Phasianus colchicus; Cu in the muscles and livers of Lophura leucomelanos; Mn, Co and Cd in the muscles and Pb in the livers of Syrmaticus ellioti. No pattern in the microelement distribution in the livers and muscles was noted.*

**Keywords:** pheasants of different species, muscles, liver, microelements, variability.

.....

*Pozdnyakova O.G., Zolotareva P.A., Austrievskih A.N., Poznyakovsky V.M.***TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF BIOLOGICALLY ACTIVE PLANT COMPLEX: DETERMINATION OF REGULATED PARAMETERS, FUNCTIONAL PROPERTIES**

*The technology of production of a biologically active phytocomplex in the form of a biologically active additive has been discussed. The qualitative and quantitative composition of the formulation, which forms the functional properties of a specialized product, has scientifically been determined. The main stages of production include the preparation and input control of the raw material, the preparation of a mixture for encapsulation, including the steps of dispensing, sieving, grinding and mixing at a rate of 100 kg / 1 h, encapsulation and deducting, packaging, packaging and storage. A description of the technology of extraction of plant raw materials has been given, which is of great importance in the formation of consumer properties of the product being developed. The extraction process includes: obtaining liquid recovery using demineralized water with dissolved in it sodium bicarbonate in an amount of 8% of the dry feed content. The extractant-raw ratio is 1:13, the extraction time is 4 hours for each time; thickening of the liquid extract. It is carried out by means of vacuum in a vacuum evaporator plant before obtaining an extract with a solids content of not less than 20%; obtaining a dry extract. It is carried out by spray drying at a temperature of 90-95 ° C. The advantage of the developed technology of dietary supplements is the possibility of combining several differently directed biologically active substances in one capsule. The gelatinous membrane reliably protects the contents from various environmental factors. Functional properties*



of the formulation formula of a specialized product are aimed at the prevention and comprehensive treatment of infectious viral diseases, confirmed by the conclusion of experts from the Russian Federal Service for Consumer Rights and Consumer Protection and the results of clinical trials in a group of patients with acute respiratory viral infections. The developed product has been approved and produced at the enterprises of the company «Art Life».

**Keywords:** biologically active additive, production technology, regulated parameters, consumer properties, efficiency, functional orientation.

.....

**Gosteva E. R., Ulimbashev M. B.**

### **ETHOLOGICAL PECULIARITIES OF SIMMENTAL CATTLE OF DIFFERENT SELECTION**

Using of ethological indicators in cattle breeding makes it possible to realize the productive capacity of cows, since many acts of behavior are characterized by high inheritance. The aim of the work is to monitor the behavioral acts of the Simmental cattle of domestic and German breeding of Mummovskoe breeding farm of Atkarsky district of Saratov region in the stall and pasture periods of keeping, to establish the relationship of food activity with milk yield. Two groups of first-calving cows were formed with 5 heads each: control - domestic selection and experimental - German breeding. Behavioral acts of experimental animals were evaluated at 2-3 and 5-6 months of the first and third lactations according to V.I. Velikzhanin method by timing the elementary ethological acts for 16 hours using the alphabet of behavioral symptoms. Differences in the duration of feed intake were established, which in the stowing period of the content amounted to an average of 35 minutes. ( $P > 0.95$ ) in favor of Simmentals of German breeding, in pasture - 15 min. With both methods of maintaining the chewing gum, the Simmentals of German breeding spent 36-44 minutes more than the domestic peers ( $P > 0.95$ ). Despite the fact that during the stabling period of the first-caliber content of different breeding, the duration of comfort reactions was practically the same, 56-61 minutes, in the pasture, this act of behavior was required more for the first-class foreign selection (for 35 min,  $P > 0.999$ ), which is associated with a more acute reaction of this group of animals to high air temperature, attacks of the nemesis, etc. Consequently, in the stall period of keeping, the Simmentals of German breeding displayed the greatest productivity with longer food reactions, pasture period - differences in milk yield and duration of feed consumption were relatively leveled, which is due to better adaptation of domestic Simmentals to breeding conditions.

**Keywords:** cows, Simmental, selection, domestic, German, behavior, productivity, correlation.

.....

**Bikmatov S.S., Abrampalskaya O.V., Abylkasymov D.**

### **THE RESULTS OF GROWING AND REPRODUCTIVE QUALITY OF REPAIR YOUNG GROWTH ON THE BREEDING FARM**

The article discusses the results of the best breeding plant for the reproduction of dairy cattle herd. We gave results of growth dynamics study and development of young animals obtained from the bulls of Alta Genetics, which was evaluated in comparison with the development and growth of young animals obtained from the bulls of JSC "Moscow" breeding farm. The studies were carried out in a highly productive herd of cattle of black-and-white breed CJSC PZ "Kalinin" Kalinin district of Tver region. At the age of 1-month heifers from sires "Moscow" is somewhat superior in live weight to heifers and bulls of Alta breed. Indicators of the reproductive qualities of rearing received from the bulls, OAO "Moscow" suggests that heifers reach live weight acceptable for the reproduction on average 405,3 kg, at an early age - 14 months. The comparative analysis clearly shows the advantage in the development of young offspring maintenance from Alta Genetics. Repair young growth received from sires of Alta Genetics is developing faster: to 14 months average live weight of Alta Genetics heifers is 403,3 kg. Fruitful insemination age is on average 14.9 months. Indicators of repro-

ductive abilities of repair heifers show that heifers obtained from the producers of Alta at the first insemination are superior to other heifers in live weight. However, early insemination and the production of offspring does not guarantee that such young animals will grow into a healthy functional cow.

**Keywords:** repair heifers, age, live weight, insemination, service-period, fertilization, multiplicity of insemination.

*Kicheeva T. G., Glukhova E.R., Panuev M. S.*

#### TO THE QUESTION OF AGRICULTURAL POULTRY ETHOLOGY AT THE TECHNOLOGICAL STRESS

In this article, based on the study of the behavior of laying hens under the technological stress caused by the migration of birds from cage keeping to the floor, and finding the correlation of behavior with their physiological state, it was found that in two systems of hierarchy – relative and absolute – in both there were violations of the usual order of common group of birds formation. This is manifested in ranking change, unusual excitement and aggression of the birds, the "order of pecking" violated, there were territorial conflicts, in fights birds were injured that led to a decrease in feed intake and general oppression. Especially noticeable was an important indicator of instinctive behavior – redirected aggression, necessary to maintain a hierarchical order. All behavioral reactions were accompanied by changes in blood parameters and a decrease in the overall resistance of animals. Moreover, blood parameters in animals of the two groups varied differently: in the group with an absolute system of hierarchy, the number of pseudoeosinophils increased by 1.6 times ( $P < 0.02$ ), glucose level increased by 0.06 mmol/l, lysozyme activity decreased to 34.37 % against 42.57% in the first group, and bactericidal activity decreased by 33% in animals with an absolute system of hierarchy.

**Keywords:** hierarchical behavior, technological stress, physiological state, poultry.

*Egorashina E. V., Tamarova R.V.*

#### DIFFERENT COW BREEDS MILKABILITY DEPENDING ON KAPPA-CASEIN AND BETA-GLOBULIN GENOTYPES

Results of the Ayrshire breed cows, Holstein cows and Holstein-Yaroslavl cross breed cows milk productivity analysis in the same environment conditions and depending on the kappa-casein and beta-lactoglobulin genotypes are presented in this article. The animals are kept in the common environmental conditions of the LLC Farming firm "Pakhma", the Ayrshire breeding plant. Feeding of cows here is carried out according to detailed norms, concentrated feed averages 43%. The maintenance system is year-round stalling, milking is carried out in the milk line, the DeLaval milking machine is used, and labor-intensive processes in animal husbandry are mechanized. The farm has a milk processing shop. It was established that all the inspected cows ( $n=91$ ) had a prevailing AA kappa-casein genotype – 75,8% on average. BB Ayrshire breed and Holstein-Yaroslavl cross breed genotypes were not established. AB and BB beta-lactoglobulin genotypes are seen on average with a frequency of 44%. AA beta-lactoglobulin genotype in Holstein cows breed was not found. The indicators of statistically reliable difference in milkability among all groups and genotypes was not established. A higher consistence of protein in the milk of B-allele kappa-casein type cows is evident in all groups with no difference between breed belonging. The complex variant of CSN3/LGB genotypes showed that according to ultimate milk fat and protein yield the most productive cows were: AB/BB, AB/AB genotype Ayrshire cows, AB/AB Holstein genotype cows, AB/BB genotype Holstein-Yaroslavl cross breed cows. Hence, the most efficient cows are those with B-allele variants.

**Keywords:** protein milkability, kappa-casein, beta-lactoglobulin, milk productivity, DNA.

*Buyarov V.S., Golovina S. Yu., Byarov A. V.*

### THE EFFICIENCY OF MODERN ENERGY RESOURCE SAVING TECHNOLOGIES OF BROILER MEAT PRODUCTION

*The article is devoted to the solution of a relevant problem - increasing the efficiency of broiler production with the use of high-tech energy saving technologies. The purpose of the study was to develop priority areas for energy and resource conservation in the industrial poultry farming, as well as a set of innovative technological measures to ensure the dynamic development of the industry under the modern conditions. The technological factor of highly productive, resource-saving production is the most effective resource for increasing the efficiency of broiler poultry farming by improving the productivity of poultry, product quality and reducing its costs. The following priority areas and technologies have been developed to ensure energy and resource saving in the industrial poultry farming: a comprehensive resource-saving technology of breeding broiler chickens of three types (by weight category) adapted to the market environment separately by gender; energy-saving lighting systems based on the use of LEDs for broiler chickens of promising crosses with different growing times; improvement of design solutions for ventilation systems, microclimate control facilities, operation of heating equipment; increasing thermal protection of buildings; the use of alternative and renewable energy sources; technological parameters of growing meat chickens to produce organic products; scientifically based environmentally friendly methods of growing broiler chickens using probiotics, prebiotics, synbiotics, phytobiotics; labor organization cards adapted for new technical and technological solutions when creating modern crosses of meat poultry of domestic breeding, and optimized taking into account changes in the operation and methods of the work performance, load standards. It is important for the introduction of new efficient technologies in broiler poultry farming to be comprehensive and ensure cost-effective production of poultry products.*

**Keywords:** poultry meat production, broilers, resource-saving technologies, energy saving, lighting systems, synbiotic «ProStor», efficiency.

.....

### ENGINEERING AGROINDUSTRIAL SCIENCE

*Morozov I. V.*

### STUDY OF INACCURACY IN THE OPERATION OF THE MAIN CONTROLLER OF STB MACHINE

*At production of fabrics, including fabrics for agricultural purpose, an important role is played by the correct adjustment of operation of machine main regulator. The quality of setup of machine main controller is determined by the proper selection of rotation angle of warp beam weaving per one filling thread. In the process of using the regulator as a result of mistakes in adjustment, wear of transmission gear and backlashes in connections of details there are random changes in threads length. The purpose of the article is the research of property of random errors of basis giving by STB machine regulator. Mistakes can be both negative, and positive. In case of emergence only negative or only positive mistakes operation of the machine becomes impossible as there will be a consecutive accumulation of mistakes. As a result of experimental data processing for stable process of weaving and the invariable diameter of basis threads winding of threads it is revealed that the random error of giving is set up as linear function of the accidental length having normal distribution. Measurements of accidental deviations in giving of a basis by the main regulator allowed to construct a curve of normal distribution of its actual length for one pass of weft thread. The presented curve of distribution of random errors in giving of a basis is the displaced curve of normal distribution of the accidental sizes. Also we define the density of probability of normal distribution of basis giving errors connected with a margin error operation of the main regulator knowing of which allows to plan ways of their decrease that is important for improvement of quality of the produced fabrics.*

**Keywords:** main regulator, accidental deviations of giving, normal distribution, probability density.

.....

Sibiryov A.V., Aksenov A.G., Yemelyanov P.A.

#### SUBSTANTIATION OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF SPIRAL ROLL OF MACHINE ROLLER-BEDFORMER FOR HARVESTING ONIONS

*When harvesting onions, it is very important to maintain the soil in a loosened state, since the slotted working bodies used in the separation are not able to separate the soil impurities from the bulbs, since it is small and when separating from the soil impurities it is difficult to separate. Qualitative indicators of cleaning are determined by how well the previous technological operations are performed. A specific feature of onion harvesting is the need for such an agrotechnical technique as ripening and drying the bulbs after removing them from the soil. The high-quality work of the harvesting machines, both in two-phase and single-phase methods of harvesting, is ensured by satisfactory preparation of the field before harvesting. Consideration is given to improving the quality indicators of mechanized harvesting of onion-seedlings, due to the unsatisfactory process of separating the bulbs from solid soil lumps, due to the fact that the slotted working bodies used in the separation are not able to isolate solid lumps comparable in size to the pile of onions. In order to intensify the harvesting process, onion sets when selecting from rolls, in order to exclude or reduce the take-up and pick-up part, together with the bulbs of soil lumps and feed the onion pile to the separating working parts, a roller-bedformer is used as part of the machine for the first phase of onion harvesting. The article presents a constructive-technological scheme and a general view of a roller-bedformer that intensifies the process of separation of onions in the second phase of harvesting. The article reflects the results of theoretical studies on the substantiation of the technological parameters of spiral roll of machine roller-bedformer for harvesting onions.*

**Keywords:** onion harvesting machine, spiral roll, a roller-bedformer, technological parameters, bulbs, onion, soil, cleaning.

.....

#### SOCIO-ECONOMIC SCIENCES AND HUMANITIES

Makhotlova M.Sh.

#### VALUE OF LAND MANAGEMENT IN THE SPHERE OF ECONOMIC REGULATION OF LAND RELATIONS

*The article deals with the essence and development of socio-economic theory of land management, its goals, modern problems of land reforms and trends in the economic regulation of land relations. Special attention is paid to the assessment of economic efficiency of land management activities carried out in the process of formation and organization of the territory of land management facilities. The material of the study was the land Fund as an object of land management, since the content of land management and the order of its conduct must correspond to the level of socio-economic development of society. The system of state and social organization, characterized by the appropriate political organization of society for their regulation and certain land relations, determines the land structure of society. Since land management is a part of the overall system of state planning and financing, each land management enterprise, activity or work should be based on the principles of self-sufficiency, commercial benefits and efficiency. From the point of view of land relations, land cadastre and land management, land is an important part of the natural environment characterized by certain production and natural socio-economic characteristics. Land is the basis of all human activity, which determines the importance of land relations in the socio-economic policy of society. To prevent the disadvantages of land ownership and land use, streamlining of the market of land relations, trading and other operations with the earth creates market land Fund. At the same time, all operations related to the purchase and sale of land plots, the formation of new and streamlining of existing land tenure and land use, redistribution of land ownership, the provision and seizure of land, the device of their territory, must necessarily be based on land management projects.*

**Keywords:** land relations, land system, cadastral accounting, economic evaluation of land, land management.

.....



Mitina E. A., Yarosh O. B.

### COMPETITIVENESS OF ORGANIC PRODUCTS: THEORETICAL VIEWS AND APPLICATION VALUE

*Among the works of domestic researchers, issues related to the assessment of the competitiveness of a particular type of goods or services are often raised, but specialized studies devoted specifically to the competitiveness of organic matter are practically absent among scientific interests. This is due to the novelty of this type of goods for the Russian consumer, an ambiguous understanding of the essence of "organic matter", difficulty in perceiving the price and quality characteristics of this product. This is also explained by the immaturity of the market itself, which is still in its infancy due to an undeveloped legislative base, the lack of clear legislative and regulatory framework, and difficulties associated with bureaucratic procedures. In the classical domestic understanding, the level of competitiveness is determined by the ability of a product to meet the requirements of the target audience, therefore, it is possible to analyze the competitiveness of products by comparing indicators of one product with indicators of other similar products, determining thereby how well one product or another is able to meet consumer needs. The competitiveness of a product is shaped by the influence of factors creating certain superiority over direct competitors, and an assessment of the level of competitiveness of environmentally friendly products will determine the future development of the organic market in the region, which contributes to the improvement of social well-being and consumer mood. The level of competitiveness of environmentally friendly products, due to the small number of manufacturers operating in the domestic market, can be based on an assessment of qualitative socio-demographic indicators. Therefore, methods for determining the level of competitiveness of environmentally friendly products should include an assessment of this product directly from the perspective of final users, and, moreover, it will be of a subjective nature, which is associated with high individualization of organic product consumption.*

**Keywords:** competitiveness, organic products, external factors, market of organic products, product quality, region, Republic of Crimea.

.....

Zhichkin K.A., Zhichkina L.N., Baimisheva T.A., Kurmaeva I.S.

### VARIETY INFLUENCE ON THE EFFECTIVENESS OF CROP INSURANCE WITH STATE SUPPORT

*The article discusses the issues of agricultural crops varieties resistance in relation to various natural and climatic factors. The damage from the occurrence of emergencies in agricultural production is 95% of the damage arising in crop production. Therefore, crop insurance with state support has significant development potential, especially in regions with a dry, sharply continental climate (for example, in the Samara region). At the same time, the impulse associated with the Federal Law No. 260-FZ adoption was completely exhausted and in recent years there has been a decrease in the size (number of contracts concluded, insurance area covered by insurance, insurance amount, etc.) for crop insurance with state support. One of the reasons for this is the insurance rates high cost. To reduce it, it is proposed to introduce the concept of "crop yields sustainability" and calculate the insurance rate depending on the productivity of a particular variety, shown for a long time in climatic conditions similar to farm conditions. To do this, you can use the array of data on crop yields of various varieties obtained by research institutes in the framework of the project "World Collection". Negative deviations from the average yield with the same cultivation technology and soil parameters form the losses of the agricultural producer due to the biological characteristics of this variety and its response to the prevailing weather conditions. Thus, it is possible to adjust the amount of insurance payments, reducing them for those varieties that guarantee stable yield for the farms of a given territory.*

**Keywords:** variety, stability, crop insurance, state support.

.....



**Абылкасымов Даныяр**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры биологии животных, зоотехнии и основ ветеринарии, ФГБОУ ВО Тверская ГСХА.

E-mail: [abyldan@yandex.ru](mailto:abyldan@yandex.ru)

**Абрампальская Ольга Владимировна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии животных, зоотехнии и основ ветеринарии, ФГБОУ ВО Тверская ГСХА.

E-mail: [inga0706@mail.ru](mailto:inga0706@mail.ru)

**Австриевских Александр Николаевич**, директор НПО «АртЛайф», г. Томск, доктор технических наук, профессор.

E-mail: [Alexander@artlife.ru](mailto:Alexander@artlife.ru)

**Аксенов Александр Геннадьевич**, кандидат технических наук, заведующий отделом технологий и машин в овощеводстве ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ».

E-mail: [1053vim@mail.ru](mailto:1053vim@mail.ru)

**Баймишева Татьяна Ахтамовна**, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономическая теория и экономика АПК», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

E-mail: [baimisheva@bk.ru](mailto:baimisheva@bk.ru)

**Бикматов Сергей Сергеевич**, аспирант 3-го года обучения ФГБОУ ВО Тверская ГСХА.

E-mail: [sergeybikmatov@gmail.com](mailto:sergeybikmatov@gmail.com)

**Буяров Александр Викторович**, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента в АПК, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,

E-mail: [buyarov\\_aleksand@mail.ru](mailto:buyarov_aleksand@mail.ru)

**Буяров Виктор Сергеевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина».

E-mail: [bvc5636@mail.ru](mailto:bvc5636@mail.ru)

**Галкина Оксана Владимировна**, старший преподаватель кафедры агрохимии и землеустройства, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: [galkinaok@yandex.ru](mailto:galkinaok@yandex.ru)

**Герасимов Сергей Александрович**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела селекции, Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства Федерального исследовательского центра «Красноярский научный центр СО РАН».

E-mail: [g-s-a2009@yandex.ru](mailto:g-s-a2009@yandex.ru)

**Abylkasymov Danyar**, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, the Department of Animal Biology, Animal Science and Veterinary Fundamentals, FSBEI HE Tver State Agricultural Academy.

E-mail: [abyldan@yandex.ru](mailto:abyldan@yandex.ru)

**Abrampalskaya Olga Vladimirovna**, Assoc. prof., Cand of Sc., Biology, the Department of Animal Biology, Animal Science and Veterinary Fundamentals, FSBEI HE Tver State Agricultural Academy. E-mail: [inga0706@mail.ru](mailto:inga0706@mail.ru)

**Austrievskikh Alexander Nikolaevich**, Professor, Doctor of Sc., Engineering, the Director of NGO «ArtLife».

E-mail: [Alex-ander@artlife.ru](mailto:Alex-ander@artlife.ru)

**Aksenov Alexander Gennadievich**, Cand of Sc., Engineering, the Head of the Department of Technologies and Machines in Vegetable-Growing, Federal Scientific agro - engineering Center VIM. E-mail: [1053vim@mail.ru](mailto:1053vim@mail.ru)

**Baimisheva Tatiana Akhtamovna**, Assoc prof, Cand of Sc., Economics, the Department "Economic theory and Economics of agriculture" FSBEI HE Samara state agricultural Academy.

E-mail: [baimisheva@bk.ru](mailto:baimisheva@bk.ru)

**Bikmatov Sergey Sergeevich**, post-graduate student, FSBEI HE Tver State Agricultural Academy.

E-mail: [sergeybikmatov@gmail.com](mailto:sergeybikmatov@gmail.com)

**Buyarov Aleksandr Viktorovich**, Assoc. Prof., Cand. of Sc., Economics, the Department of Economics and Management in Agro Industrial Complex. FSBEI HE «Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin».

E-mail: [buyarov\\_aleksand@mail.ru](mailto:buyarov_aleksand@mail.ru)

**Buyarov Viktor Sergeevich**, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, of the Department of special zootechny and Farm Live-Stock Breeding, FSBEI HE «Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin».

E-mail: [bvc5636@mail.ru](mailto:bvc5636@mail.ru)

**Galkina Oksana Vladimirovna**, senior lecturer, the Department of Agrochemistry and land management, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: [galkinaok@yandex.ru](mailto:galkinaok@yandex.ru)

**Gerasimov Sergey Alexandrovich**, Cand of Sc., Agriculture, leading researcher of the selection department, Krasnoyarsk Scientific Research Institute of Agriculture, Federal Research Center «Krasnoyarsk Scientific Center of SB RAS».

E-mail: [g-s-a2009@yandex.ru](mailto:g-s-a2009@yandex.ru)



**Глухова Элеонора Ромуальдовна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры морфологии, физиологии и ВСЭ, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: [dms-magus@mail.ru](mailto:dms-magus@mail.ru)

**Головина Светлана Юрьевна**, аспирант кафедры частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина». E-mail: [metasova92@mail.ru](mailto:metasova92@mail.ru)

**Гостева Екатерина Ряшитовна**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела животноводства, ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока». E-mail: [ekagosteva@yandex.ru](mailto:ekagosteva@yandex.ru)

**Егорашина Екатерина Валерьевна**, аспирант кафедры «Зоотехния», ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА.

E-mail: [egorashina@yarcx.ru](mailto:egorashina@yarcx.ru)

**Егорова Елена Владимировна**, старший преподаватель, Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина

**Емельянов Павел Александрович**, доктор технических наук, профессор кафедры «Основы конструирования механизмов и машин» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный аграрный университет». E-mail: [emelyanov@mail.ru](mailto:emelyanov@mail.ru)

**Жичкин Кирилл Александрович**, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономическая теория и экономика АПК» ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

E-mail: [zskirill@mail.ru](mailto:zskirill@mail.ru)

**Жичкина Людмила Николаевна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Землеустройство, почвоведение и агрохимия» ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

E-mail: [zhichkina@mail.ru](mailto:zhichkina@mail.ru)

**Зинченко Мария Казимировна**, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории микробиологии ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ».

E-mail: [zinchenkosergei@mail.ru](mailto:zinchenkosergei@mail.ru)

**Зинченко Сергей Иванович**, профессор, доктор сельскохозяйственных наук, заместитель директора по научной работе ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ». E-mail: [zinchenkosergei@mail.ru](mailto:zinchenkosergei@mail.ru)

**Золотарева Полина Александровна**, аспирант ФГБОУ ВО Кемеровского государственного сельскохозяйственного института.

E-mail: [polina.zolotareva1992@yandex.ru](mailto:polina.zolotareva1992@yandex.ru)

**Glukhova Eleonora Romualdovna** Assoc.prof., Cand of Sc., Biology, the Department of Morphology, Physiology and VSE, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: [dms-magus@mail.ru](mailto:dms-magus@mail.ru)

**Golovina Svetlana Yurievna**, the post-graduate student of the Department of special zootechny and Farm Live-Stock Breeding, FSBEI HE «Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin». E-mail: [metasova92@mail.ru](mailto:metasova92@mail.ru)

**Gosteva Ekaterina Ryashitovna**, Cand of Sc., Agriculture, Senior Researcher of the Department of Animal Husbandry, FSBSI "Research Institute of Agriculture of the South-East".

E-mail: [ekagosteva@yandex.ru](mailto:ekagosteva@yandex.ru)

**Yegorashina Ekaterina Valerievna**, post-graduate student of the Department "animal Husbandry", FSBEI Yaroslavl state agricultural Academy.

E-mail: [egorashina@yarcx.ru](mailto:egorashina@yarcx.ru)

**Egorova Elena Vladimirovna**, senior teacher, Kuban state agricultural university named after I.T. Trubilin

**Emelyanov Pavel Alexandrovich**, Professor, Doctor of Sc., Engineering, the department "Fundamentals of designing mechanisms and machines" FSBEI HE "Penza State Agrarian University."

E-mail: [emelyanov@mail.ru](mailto:emelyanov@mail.ru)

**Zhichkin Kirill Alexandrovich**, Assoc prof, Cand of Sc., Economics, the Department of Economic Theory and Economics of the Agricultural Sector, FSBEI HE Samara State Agricultural Academy.

E-mail: [zskirill@mail.ru](mailto:zskirill@mail.ru)

**Zhichkina Lyudmila Nikolaevna**, Assoc.prof., Cand of Sc., Biology, the Department of land Management, soil science and agro-chemistry, FSBEI HE Samara state agricultural Academy.

E-mail: [zhichkina@mail.ru](mailto:zhichkina@mail.ru)

**Zinchenko Maria Kazemirovna**, Cand of Sc., Biology, leading research worker of the laboratory of microbiology, FSBSI "Upper Volga Federal Agrarian Research Center".

E-mail: [zinchenkosergei@mail.ru](mailto:zinchenkosergei@mail.ru)

**Zinchenko Sergey Ivanovich**, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, Deputy Director for Academic Affairs FSSI "Upper Volga Federal Agrarian Research Center". E-mail: [zinchenkosergei@mail.ru](mailto:zinchenkosergei@mail.ru)

**Zolotareva Polina Alexandrovna**, post graduate student of Kemerovo State Agricultural Institute.

E-mail: [polina.zolotareva1992@yandex.ru](mailto:polina.zolotareva1992@yandex.ru)





**Казак Анастасия Афонасьевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующая кафедрой технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья.

E-mail: kazaknastenska@rambler.ru

**Кичеева Татьяна Григорьевна**, кандидат ветеринарных наук, доцент, заведующая кафедрой морфологии, физиологии и ВСЭ, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: dms-magus@mail.ru

**Клетикова Людмила Владимировна**, доктор биологических наук, профессор кафедры акушерства, хирургии и незаразных болезней животных ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: doktor\_xxi@mail.ru

**Козлова Людмила Михайловна**, доктор сельскохозяйственных наук, заведующая отделом земледелия, агрохимии и мелиорации, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого»,

E-mail: zemledel\_niish@mail.ru

**Курмаева Ирина Сергеевна**, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономическая теория и экономика АПК» ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

E-mail: kurmaeva.85@mail.ru

**Логинов Юрий Павлович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья.

E-mail: kazaknastenska@rambler.ru

**Ляхова Надежда Евгеньевна**, Заслуженный агроном, старший научный сотрудник отдела селекции, Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства Федерального исследовательского центра «Красноярский научный центр СО РАН». E-mail: g-s-a2009@yandex.ru

**Мамеев Василий Васильевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии, почвоведения и экологии, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ. E-mail: vmameev@yandex.ru

**Махотлова Маратина Шагировна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Землеустройство и кадастры», ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова».

E-mail: m.mahotlova@yandex.ru

**Kazak Anastasia Afonasievna**, Assoc prof., Cand of Sc., Agriculture, the head of the Department of Production technology, storage and processing of crop production, FSBEI HE State agrarian University of Northern Zauralye, Agrotechnological Institute.

E-mail: kazaknastenska@rambler.ru

**Kicheeva Tatyana Grigorievna**, Assoc prof., Cand of Sc., Veterinary medicine, the Department of Morphology, physiology and VSE, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: dms-magus@mail.ru

**Kletikova Lyudmila Vladimirovna**, Professor, Doctor of Sc., Biology, the Department of Obstetrics, Surgery and Non-Contagious Animal Diseases, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: doktor\_xxi@mail.ru

**Kozlova Lyudmila Mikhailovna**, Doctor of Sc., Agriculture, senior researcher, the head of the Department of Agriculture, Agrochemistry and land reclamation, FSBSI "Federal agricultural research center of the North-East named after N. In. Rudnitsky».

E-mail: zemledel\_niish@mail.ru

**Kurmaeva Irina Sergeevna**, Assoc prof, Cand of Sc., Economics, the Department of "Economic theory and Economics of Agroindustrial complex" FSBEI HE Samara State Agricultural Academy.

E-mail: kurmaeva.85@mail.ru

**Loginov Yuri Pavlovich**, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, the Department of production technology, storage and processing of products, State agrarian University of the Northern Zauralye, Agrotechnological Institute.

E-mail: kazaknastenska@rambler.ru

**Lyakhova Nadezhda Evgenievna**, Honored agronomist, Senior researcher of the breeding department, Krasnoyarsk Scientific Research Institute of Agriculture, Federal Research Center «Krasnoyarsk Scientific Center of the SB RAS».

E-mail: g-s-a2009@yandex.ru

**Mameev Vasily Vasilievich**, Assoc prof., Cand of Sc., Agriculture, the Department of Agrochemistry, Soil Science and Ecology, Bryansk State Agrarian University. E-mail: vmameev@yandex.ru

**Makhotlova Maratina Shagirovna**, Assoc. prof., Cand of Sc., Biology, the Department "Land management and cadastre, faculty of Environmental and water engineering", "Kabardino-Balkaria state agrarian University named after V. M. Kokov".

E-mail: m.mahotlova@yandex.ru





**Мельникова Ольга Владимировна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

E-mail: [torikova1999@mail.ru](mailto:torikova1999@mail.ru)

**Митина Элла Александровна**, ассистент кафедры маркетинга, торгового и таможенного дела Института экономики и управления ФГАОУ ВО Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского.

E-mail: [zhilina\\_ella@list.ru](mailto:zhilina_ella@list.ru)

**Морозов Игорь Васильевич**, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технический сервис и механика», ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: [i.v.morozov49yandex.ru](mailto:i.v.morozov49yandex.ru)

**Нода Ирина Борисовна**, аспирант ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: [nodairina@yandex.ru](mailto:nodairina@yandex.ru)

**Носкова Евгения Николаевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого».

E-mail: [zemledel\\_niish@mail.ru](mailto:zemledel_niish@mail.ru)

**Осипов Алексей Андреевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий региональным учебно-методическим информационно-консультационным центром ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

E-mail: [osipov.a.a@inbox.ru](mailto:osipov.a.a@inbox.ru)

**Пануев Максим Сергеевич**, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры морфологии, физиологии и ВСЭ, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: [dms-magus@mail.ru](mailto:dms-magus@mail.ru)

**Плотникова Татьяна Викторовна**, кандидат сельскохозяйственных наук, зав. лабораторией агротехнологии, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий».

E-mail: [agrotobacco@mail.ru](mailto:agrotobacco@mail.ru)

**Позднякова Ольга Георгиевна**, докторант Кемеровского государственного сельскохозяйственного института, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология хранения и производства сельскохозяйственной продукции». E-mail [79502628552@ya.ru](mailto:79502628552@ya.ru)

**Позняковский Валерий Михайлович**, доктор биологических наук, профессор, руководитель научно-образовательного центра «Переработка сельскохозяйственного сырья и пищевые технологии». Зав. базовой кафедрой «Пищевая индустрия и функциональное питание» Кемеров-

**Melnikova Olga Vladimirovna**, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, the Department of Agronomy, Plant Breeding and Seed Production, Bryansk State Agrarian University.

E-mail: [torikova1999@mail.ru](mailto:torikova1999@mail.ru)

**Mitina Ella Alexandrovna**, Assistant of the Department of Marketing, Trade and Customs, Institute of Economics and Management, FSAEI HE Crimea Federal University named after V.I. Vernadsky.

E-mail: [zhilina\\_ella@list.ru](mailto:zhilina_ella@list.ru)

**Morozov Igor Vasilievich**, Assoc Prof, Cand of Sc., Engineering, the Department of «Technical Service and Mechanics», FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: [i.v.morozov49yandex.ru](mailto:i.v.morozov49yandex.ru)

**Noda Irina Borisovna**, post graduate student, FSBEI HE Ivanovo state agricultural Academy.

E-mail: [nodairina@yandex.ru](mailto:nodairina@yandex.ru)

**Noskova Evgenia Nikolaevna**, Cand of Sc., Agriculture, scientific researcher, FSBSI "Federal agricultural research center of the North-East named after N. V. Rudnitsky."

E-mail: [zemledel\\_niish@mail.ru](mailto:zemledel_niish@mail.ru)

**Osipov Alexey Andreevich**, Cand of Sc., Agriculture, the Head of the Regional Center of Education and Methodology, Information and Consultation, Bryansk State Agrarian University.

E-mail: [osipov.a.a@inbox.ru](mailto:osipov.a.a@inbox.ru)

**Panuev Maksim Sergeevich**, Assoc prof., Cand of Sc., Veterinary medicine, the Department of Morphology, physiology and VSE, Ivanovo state agricultural Academy. E-mail: [dms-magus@mail.ru](mailto:dms-magus@mail.ru)

**Plotnikova Tatyana Viktorovna**, Cand of Sc., Agriculture, the Head of laboratory of agrotechnology, FGBNU «All-Russian research institute of tobacco, makhorka and tobacco products».

E-mail: [agrotobacco@mail.ru](mailto:agrotobacco@mail.ru)

**Pozdnyakova Olga Georgievna**, Assoc.prof., Cand of Sc., Engineering, Doctorate student, the Department "Technology of storage and production of agricultural products", Kemerovo State Agricultural Institute.

E-mail [79502628552@ya.ru](mailto:79502628552@ya.ru)

**Poznyakovsky Valery Mikhailovich**, Professor, Doctor of Sc., Biology, Honored Scientist of the Russian Federation, the Head of the Scientific and Educational Center "Processing of Agricultural Raw Materials and Food Technologies", the Head of the base department of Food Industry and Func-

## Список авторов

## List of authors

ского государственного сельскохозяйственного института, заслуженный деятель науки РФ.

E-mail: [pvm1947@bk.ru](mailto:pvm1947@bk.ru)

**Понажев Владимир Павлович**, доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, главный научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр любяных культур», лаборатория селекционных технологий. E-mail: [vniiil.sekretar@mail.ru](mailto:vniiil.sekretar@mail.ru)

**Пономарев Всеволод Алексеевич** доктор биологических наук, профессор кафедры агрохимии и землеустройства, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: [corvus37@yandex.ru](mailto:corvus37@yandex.ru)

**Попов Фёдор Александрович**, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого».

E-mail: [zemledel\\_niish@mail.ru](mailto:zemledel_niish@mail.ru)

**Саломатин Вадим Александрович**, доктор экономических наук, зав. лабораторией экономических исследований, ФГБНУ «Всероссийский НИИ табака, махорки и табачных изделий». E-mail: [vniiiti1@mail.kuban.ru](mailto:vniiiti1@mail.kuban.ru)

**Сибирёв Алексей Викторович**, кандидат технических наук, старший научный сотрудник отдела технологий и машин в овощеводстве ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ». E-mail: [sibirev2011@yandex.ru](mailto:sibirev2011@yandex.ru)

**Сурин Николай Александрович**, доктор сельскохозяйственных наук, академик РАН, профессор, главный научный сотрудник отдела селекции, Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства Федерального исследовательского центра «Красноярский научный центр СО РАН». E-mail: [g-s-a2009@yandex.ru](mailto:g-s-a2009@yandex.ru)

**Тамарова Раиса Васильевна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Зоотехния», ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА.

E-mail: [r.tamarova@yarcx.ru](mailto:r.tamarova@yarcx.ru)

**Ториков Владимир Ефимович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ. E-mail: [torikov@bgsha.com](mailto:torikov@bgsha.com)

**Турков Владимир Георгиевич**, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой акушерства, хирургии и незаразных болезней животных ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. E-mail: [professor-turkov@yandex.ru](mailto:professor-turkov@yandex.ru)

tional Nutrition, Kemerovo State Agricultural Institute.

E-mail: [pvm1947@bk.ru](mailto:pvm1947@bk.ru)

**Ponazhev Vladimir Pavlovich**, Doctor of Sc., Agriculture, Senior Researcher, Scientific supervisor, Laboratory of Breeding Technologies, FSBRI «Federal Research Center for Bast Fiber Crops» (CBFC).

E-mail: [vniiil.sekretar@mail.ru](mailto:vniiil.sekretar@mail.ru)

**Ponomarev Vsevolod Alekseevich**, Professor Doctor of Sc., Biology, the Department of agricultural chemistry and agriculture, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: [corvus37@yandex.ru](mailto:corvus37@yandex.ru)

**Popov Fedor Aleksandrovich**, Cand of Sc., Agriculture, scientific researcher, FSBSI "Federal agricultural research center of the North-East named after N. In. Rudnitsky."

E-mail: [zemledel\\_niish@mail.ru](mailto:zemledel_niish@mail.ru)

**Salomatин Vadim Alexandrovich**, Doctor of Sc., Economics, the Head of economic researches laboratory, FGBNU «All-Russian research institute of tobacco, makhorka and tobacco products».

E-mail: [vniiitti1@mail.kuban.ru](mailto:vniiitti1@mail.kuban.ru)

**Sibiryov Alexey Viktorovich**, Cand of Sc., Engineering, Senior researcher of the Department of Technology and Machines in Vegetable Farming FSBNEI "Federal Scientific Agroaternal Center VIM". E-mail: [sibirev2011@yandex.ru](mailto:sibirev2011@yandex.ru)

**Surin Nikolay Alexandrovich**, Professor, doctor of Sc., Agriculture, Academician of the Russian Academy of Sciences, chief researcher of the breeding department, Krasnoyarsk Scientific Research Institute of Agriculture, Federal Research Center «Krasnoyarsk Scientific Center of SB RAS».

E-mail: [g-s-a2009@yandex.ru](mailto:g-s-a2009@yandex.ru)

**Tamarova Raisa Vasilievna**, Professor, doctor of Sc., Agriculture, the department "Zootechny", FSBEI HE Yaroslavl State Agricultural Academy.

E-mail: [r.tamarova@yarcx.ru](mailto:r.tamarova@yarcx.ru)

**Torikov Vladimir Efimovich**, Professor, doctor of Sc., Agriculture, the Department of Agronomy, Plant Breeding and Seed Production, Bryansk State Agrarian University. E-mail: [torikov@bgsha.com](mailto:torikov@bgsha.com)

**Turkov Vladimir Georgievich**, Professor, Doctor of Sc., Veterinary medicine, the Head of the Department of Obstetrics, Surgery and Non-Contagious Animal Diseases, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: [professor-turkov@yandex.ru](mailto:professor-turkov@yandex.ru)



**Улимбашев Мурат Борисович**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории промышленной технологии производства продукции животноводства, ВНИИ овцеводства и козоводства – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр». E-mail: [murat-ul@yandex.ru](mailto:murat-ul@yandex.ru)

**Филисюк Григорий Николаевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, менеджер.

E-mail: [kazaknastenska@rambler.ru](mailto:kazaknastenska@rambler.ru)

**Янышина Антонина Александровна**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник лаборатории селекционных технологий, ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур». E-mail: [vniiil.sekretar@mail.ru](mailto:vniiil.sekretar@mail.ru)

**Ярош Ольга Борисовна**, доктор экономических наук, профессор кафедры маркетинга, торгового и таможенного дела Института экономики и управления. ФГАОУ ВО Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского. E-mail: [iarosh.olga@gmail.com](mailto:iarosh.olga@gmail.com)

**Ulimbashev Murat Borisovich**, Assoc. prof, doctor of Sc., Agriculture, leading researcher of the laboratory of industrial technology of livestock production, All-Russian Scientific Research Institute of sheep-breeding and goat breeding - a branch of Federal State Scientific Agrarian Center.

E-mail: [murat-ul@yandex.ru](mailto:murat-ul@yandex.ru)

**Filisyuk Grigory Nikolayevich**, Cand of Sc., Agriculture, Manager, FSBEI State agrarian University of Northern Zauralye.

E-mail: [kazaknastenska@rambler.ru](mailto:kazaknastenska@rambler.ru)

**Yanyshina Antonina Aleksandrovna**, Cand. Of Sc., Agriculture, Senior Researcher, Leading Researcher, FSBRI Federal Research Center for Bast Fiber Crops (CBFC), Laboratory of Breeding Technologies.

E-mail: [vniiil.sekretar@mail.ru](mailto:vniiil.sekretar@mail.ru)

**Yarosh Olga Borisovna**, Professor, doctor of Sc., Economics, the Department of marketing, trade and customs, Institute of Economics and management. Crimean Federal University named after V. I. Vernadsky.

E-mail: [iarosh.olga@gmail.com](mailto:iarosh.olga@gmail.com)

Аграрный вестник Верхневолжья  
2019. № 2 (27)

Ответственный редактор В.В. Комиссаров  
Технический редактор М.С. Соколова.  
Корректор Н.Ф. Скокан.  
Английский перевод А.И. Колесникова

Все права защищены. Перепечатка статей (полная или частичная) без разрешения редакции журнала не допускается.

Электронная копия журнала размещена на сайтах: <http://avv-ivgsha.ucoz.ru>;  
<http://www.elibrary.ru>

Подписано к печати 25.06.2019. Печ. л. 18,13. Усл.печ.л. 16,86. Формат 60х84 1/8

Тираж: 500 экз. Заказ № 2476

Адрес учредителя и издателя редакции: 153012, г. Иваново, ул. Советская, д.45.

Телефоны: гл. редактор - (4932) 32-81-44.

Факс - (4932) 32-81-44. E-mail: [vestnik@ivgsha.ru](mailto:vestnik@ivgsha.ru)