

**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, профессор (Иваново);
А. А. Завалин, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Москва);
Л. И. Ильин, кандидат экономических наук (Суздаль, Владимирская область);
А. Ш. Иргашев, доктор ветеринарных наук, профессор (Бишкек, Кыргызстан);
В. А. Исайчев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАЕН (Ульяновск);
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);
Г. Н. Ненайденко, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Иваново);
Р. З. Нургазиев, член-корреспондент Национальной академии наук Кыргызской республики, 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

2020. № 3 (32)

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, Professor, Cand of Sc., Economics (Ivanovo);
A.A. Zavalin, Academician of 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 medicine (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 medicine (Ivanovo);
N.V. Mukhanov, Assoc. Prof., Cand of Sc., Engineering (Ivanovo);
D.K. Nekrasov, Prof., Dr. of Sc., Agriculture (Ivanovo);
G.N. Nenaidenko, Prof., Dr. of Sc., Agriculture (Ivanovo);
R.Z. Nurgaziev, Corresponding member of Kyrgyz National Academy of Science, Prof., Dr. of Sc., Veterinary medicine (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. Solovyev, 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 medicine (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: 250 Order № 2565

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, breeding and genetics of farm animals (agricultural sciences);

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



СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ

Окорков В.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АГРОРЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ ВЕРХНЕВОЛЖЬЯ.....	5
Тютюнникова Е. М., Плотникова Т. В. ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ТАБАКА СОРТА ЮБИЛЕЙНЫЙ НОВЫЙ 142 ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАЙКАТ СТАРТ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЫ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ.....	13
Шульгин Н.В., Шульгина О.А. ПРИМЕНЕНИЕ ФУНГИЦИДОВ В БОРЬБЕ С ФИТОФТОРОЗОМ ТОМАТОВ В УСЛОВИЯХ ТОПКИНСКОГО РАЙОНА КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	20
Воронин А.Н., Труфанов А.М., Шукин С.В. ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ЗАСОРЁННОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ ПОСЕВОВ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ МИНИМАЛИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ.....	26
Пролётова Н.В. БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ – ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ СОЗДАНИЯ НОВЫХ ГЕНОТИПОВ ЛЬНА, УСТОЙЧИВЫХ К АНТРАКНОЗУ.....	31
Мельцаев И.Г., Лощинина А.Э., Шишкина С.В. ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ПЛОДОРОДИЕ, ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО КОРМОВ.....	37
Янышина А.А., Понажнев В.П. ИЗМЕНЕНИЕ СОРТОВОЙ ЧИСТОТЫ СЕМЯН ЛЬНА-ДОЛГУНЦА ПРИ ЗАСОРЕНИИ ИХ СЕМЕНАМИ МЕЖЕУМОЧНОЙ ФОРМЫ ЛЬНА В ПРОЦЕССЕ РЕПРОДУЦИРОВАНИЯ ИХ В ПИТОМНИКАХ ПЕРВИЧНОГО СЕМЕНОВОДСТВА.....	43
Ефремова Г.В., Зотова Е.Ю. ВЛИЯНИЕ СИДЕРАТОВ И БИОПРЕПАРАТОВ НА ПЛОДОРОДИЕ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА.....	48

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Маннова М.С., Клетикова Л.В., Якименко Н.Н. ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИКА И ЭНТЕРОСОРБЕНТА НА ДИНАМИКУ КОРТИЗОЛА У ЦЫПЛЯТ В РАННЕМ ПОСТЭМБРИОНАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ.....	54
Исаенков Е.А., Дюмин М.С., Кичеева Т.Г., Пануев М.С., Лебедева М.Б. ВОЗРАСТНЫЕ И ПОЛОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ В РОСТЕ МАССЫ, ДЛИНЫ И ШИРИНЫ КАЛЬВАРИЯ В ОНТОГЕНЕЗЕ РОМАНОВСКИХ ОВЕЦ.....	60
Горнич Е.А., Мельникова Л.Э., Солдаткина Н.Т., Костерин Д.Ю. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ДИЕТИЧЕСКОГО КОЛБАСНОГО ИЗДЕЛИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТХОДОВ ПИВОВАРЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	65
Стрыгина О. А., Клетикова Л. В. СРАВНИТЕЛЬНАЯ АНАТОМИЯ ПЕЧЕНИ ДИКИХ ПУШНЫХ ЗВЕРЕЙ: БАРСУКА ЕВРОПЕЙСКОГО (MOLES MELES, L), РЕЧНОЙ ВЫДРЫ (LUTRA LUTRA, L) И ЛИСИЦЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (VULPES VULPES, L).....	72
Буяров В.С. ВЛИЯНИЕ ОСВЕЩЕННОСТИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОГО ПОМЕЩЕНИЯ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ.....	77

ИНЖЕНЕРНЫЕ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЕ НАУКИ

Дорохов А.С., Сибирёв А.В., Аксенов А.Г. РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СЕПАРАЦИИ ЛУКА НА ПРУТКОВОМ ЭЛЕВАТОРЕ С РЕГУЛИРУЕМЫМ УГЛОМ НАКЛОНА ПОЛОТНА.....	88
Трофимов М.А., Лобачев А.А., Разин С.Н. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СТЕБЛЯ С КОЖУХОМ И ПАЛЬЦЕМ КРИВОЛИНЕЙНОЙ ФОРМЫ ПОДБИРАЮЩЕГО АППАРАТА ЛЬНОУБОРОЧНОЙ МАШИНЫ...	97

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Колесникова А.И. ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ К ИЗУЧЕНИЮ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА В НЕЯЗЫКОВЫХ ВУЗАХ (НА ПРИМЕРЕ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ).....	106
Гагина М. П., Степанова Н. Ю., Николаева О. А. ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ВОСПИТАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ ИВАНОВСКОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СЕГМЕНТА.....	112
Иткулов С. З. ТРАНСФОРМИРОВАНИЕ НАУЧНЫХ ТЕКСТОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ РУССКОМУ ЯЗЫКУ КАК ИНОСТРАННОМУ В АГРАРНОМ ВУЗЕ.....	118
Коновалова Л. К. ЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЗАТРАТАМИ – ВАЖНЫЙ ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО СУБЪЕКТА.....	122
Панова А.Н., Шаров Д.А. АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ РЕГИОНОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА.....	131
Аннотации.....	140
Список авторов.....	150



CONTENTS

AGRONOMY

Okorkov V.V. USE OF AGRO-RESOURCE POTENTIAL OF GRAY FOREST SOILS OF UPPER VOLGA REGION.....	5
Tiutiunnikova E. M., Plotnikova T.V. INCREASING THE PRODUCTIVITY OF YUBILEINY NOVY 142 TOBACCO BY USING THE RAIKAT START GROWTH REGULATOR IN THE CENTRAL ZONE OF KRASNODAR REGION.....	13
Shulgin N.V., Shulgina O.A. FUNGICIDES USING AGAINST LATE BLIGHT OF TOMATOES IN THE CONDITIONS OF TOPKINSKY DISTRICT OF KEMEROVO REGION.....	20
Voronin A.N., Trufanov A.M., Shchukin S.V. INFLUENCE OF BIOLOGICAL PRODUCTS ON WEEDING AND YIELD OF FORAGE CROPS IN THE CONDITIONS OF TILLAGE MINIMIZATION.....	26
Proletova N. V. BIOTECHNOLOGICAL METHODS – A TOOL FOR CREATING NEW FLAX GENOTYPES RESISTANT TO ANTHRACNOSE.....	31
Maltsev I. G., Loshchinina A. E., Shishkina S.V. INFLUENCE OF SOIL TILLAGE TECHNOLOGIES ON FERTILITY, PRODUCTIVITY AND FEED QUALITY.....	37
Yanyshina A.A., Ponazhev V.P. CHANGE IN VARIETAL PURITY OF FLAXSEEDS WHEN THEY ARE CLOGGED WITH SEEDS OF INTER-GARLIC FORM OF FLAX IN THE PROCESS OF THEIR REPRODUCTION IN PRIMARY SEED FARMING NURSERIES.....	43
Efremova G.V., Zotova E.Yu. INFLUENCE OF GREEN MANURE AND BIOLOGICAL PRODUCTS ON FERTILITY OF SOD-PODZOLIC SOILS AND PRODUCTIVITY OF FLAX.....	48

VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECHNY

Mannova M.S., Kletikova L.V., Yakimenko N.N. EFFECT OF COMBINATED APPLICATION OF PROBIOTIC AND ENTEROSORBENT ON THE DYNAMICS OF CORTISOL IN CHICKENS IN THE EARLY POSTEMBRYONIC PERIOD.....	54
Isaenkov E.A., Dyumin M.S., Kicheeva T.G., Panuev M.S., Lebedeva M.B. AGE AND GENDER DIFFERENCES IN GROWTH OF MASS, LENGTH AND WIDTH OF CALVARIA IN ONTOGENESIS OF ROMANOV BREED SHEEP.....	60
Gornich E.A., Melnikova L. E., Soldatkina N. T., Kosterin D.Yu. DEVELOPMENT OF DIET SAUSAGE PRODUCTS TECHNOLOGY USING BREWING WASTE.....	65
Strygina O.A., Kletikova L.V. COMPARATIVE ANATOMY OF THE LIVER OF WILD FUR ANIMALS: EUROPEAN BADGER (MELES MELES, L), RIVER OTTER (LUTRA LUTRA, L) AND ORDINARY FOX (VULPES VULPES, L).....	72
Buyarov V.S. INFLUENCE OF STOCK HOUSE LIGHT ON DAIRY PRODUCTIVITY OF COWS.....	77

ENGINEERING AGROINDUSTRIAL SCIENCE

Dorokhov A.S., Sibirev A.V., Aksenov A.G. LABORATORY RESEARCH RESULTS OF ONION SEPARATION ON A BAR ELEVATOR WITH AN ADJUSTABLE TILT ANGLE.....	88
Trofimov M. A., Lobachev A. A., Razin S. N. THEORETICAL SUBSTANTIATION OF INTERACTION OF A STALK WITH A CASING AND A CURVILINEAR FORM FINGER OF PICKING UP DEVICE OF FLAX HARVESTING MACHINE.....	97

SOCIO-ECONOMIC SCIENCES AND HUMANITIES

Kolesnikova A.I. PROFESSIONALLY-ORIENTED TEACHING AS A FACTOR OF MOTIVATION TO LEARNING ENGLISH IN NON-LINGUISTIC HIGH SCHOOLS (FROM THE EXPERIENCE OF DIFFERENT DIDACTIC METHODS USING ON ENGINEERING FACULTY).....	106
Gagina M. P., Nikolaeva O. A., Stepanova N. Yu. OPTIMIZATION OF THE PROJECT ACTIVITY IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF IVANOVO EDUCATIONAL SEGMENT UNIVERSITY STUDENTS.....	112
Itkulov S. Z. TRANSFORMATION OF SCIENTIFIC TEXTS IN TEACHING RUSSIAN AS A FOREIGN LANGUAGE AT AN AGRICULTURAL UNIVERSITY.....	118
Konovalova L. K. EFFICIENT COST MANAGEMENT AS AN IMPORTANT FACTOR OF INCREASING THE COMPETITIVENESS OF THE ECONOMIC SUBJECT.....	122
Panova A.N., Sharov D.A. ANALYSIS OF AGRICULTURAL LAND RESOURCES USING ON THE EXAMPLE OF CENTRAL FEDERAL DISTRICT REGIONS.....	131
Summaries.....	140
List of authors.....	150



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АГРОРЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ ВЕРХНЕВОЛЖЬЯ

Окорков В.В., ФГБНУ «Верхневолжский аграрный научный центр»

На серых лесных почвах Верхневолжья обобщены результаты многолетних исследований по влиянию основных индикаторов на их агроресурсный потенциал. Для условий Владимирского ополья рассчитаны вероятный урожай биомассы и основной продукции полевых культур при различных коэффициентах использования фотосинтетической активной радиации (ФАР). Расчеты урожая основной продукции выполнены с учетом распределения биомассы на побочную продукцию и пожнивно-корневые остатки. Для полевых культур изучаемых севооборотов оценены коэффициенты использования выпадающих осадков. Они изменялись от 44 до 71 %, зависели от культуры севооборота. На склоне южной экспозиции при возделывании озимых зерновых и многолетних трав основные потери влаги наблюдали весной при снеготаянии, при выращивании яровых культур и картофеля они были близкими в осенний и весенний периоды. Определены размеры использования влаги культурами в зависимости от систем удобрения на создание 1 ц зерновых единиц (з.е.) и из подпахотных слоев. По сравнению с фоном известкования применение органических удобрений снижало коэффициент водопотребления с 9,6 до 8,5 мм/ц з.е., сочетание их с одинарной дозой NPK – до 7,3, а с двойной – до 6,8 мм/ц з.е. На основе размеров использования влаги культурами рассчитаны их возможные урожаи. У яровых культур потребляемое количество осадков (326-356 мм) соответствует использованию 2,7-3 % ФАР и обеспечивает получение 54-60 ц/га зерна, у озимой ржи и пшеницы – около 4 % ФАР (урожай 71-80 ц/га). У многолетних трав за 2 укоса потребляемой влаги достаточно для использования около 3 % ФАР, у картофеля – 1,5 %.

Ключевые слова: серые лесные почвы Верхневолжья, фотосинтетическая активная радиация, использование выпадающих осадков, полевые культуры, удобрения, вероятные урожаи полевых культур.

Для цитирования: Окорков В.В. Использование агроресурсного потенциала серых лесных почв Верхневолжья // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 3 (32). С. 5-12.

Важнейшие проблемы XXI века: продовольственная и экологическая безопасность, изменение климата, сохранение биоразнообразия, здоровое питание тесно связаны с устойчивым функционированием почв. Оно определяет их продукционную функцию. Продукционная способность почв зависит от их свойств и параметров окружающей среды, то есть от агроресурсного потенциала. Рациональное его использование осуществлялось в совершенствующихся со временем системах земледелия. Суть разрабатываемых в настоящее время адаптивно ландшафтных систем земледелия заключается в соответствии агроэкологической обстановки или создание ее путем последовательной опти-

мизации лимитирующих факторов агроэкологическим требованиям сельскохозяйственных культур. Отправным моментом в данном отношении является система их агроэкологической оценки и биологических требований в процессе онтогенеза. В соответствии с этим должна проводиться и агроэкологическая оценка земель, осуществляемая в разрезе элементарного ареала ландшафта или совокупности близких ареалов (агроэкологических типов земель) при одинаковых геологических, литологических и микроклиматических условиях [1]. Применительно к типам земель формируются севообороты, технологии возделывания культур, противоэрозионные мероприятия.

В работах [2, 3, с. 64-71] предложены различные подходы к оценке ресурсного потенциала для формирования экологически сбалансированных ландшафтов. Для серых лесных почв Верхневолжья эта оценка проведена ранее в работах [4, 5, 6]. В то же время во Владимирском НИИСХ для этих почв накоплены новые данные, расширяющие и уточняющие представления о продуктивности и влиянии их использования на экологическое состояние [7, 8].

Цель исследований – на серых лесных почвах Верхневолжья оценить влияние основных природных факторов и удобрений на продуктивность полевых культур, возделываемых в 8-и 7-польных севооборотах.

В задачи исследований входило: рассчитать вероятные урожаи зерновых культур, многолетних трав и картофеля при различных коэффициентах использования фотосинтетической активной радиации (ФАР); определить размеры и эффективность использования выпадающих осадков полевыми культурами в зависимости от систем удобрения; оценить коэффициенты использования ФАР при возможном потреблении ими за вегетацию осадков.

Методика. Исследования вели на серых лесных почвах Владимирского ополья в стационарном опыте, заложенном в 1991-1993 гг. Опыт велся в 3-х закладках в 3-кратной повторности [7, 8].

В 1-й (1991-2000 гг.) и 2-й (1998-2008 гг.) ротациях продукционный процесс изучали в 8-польном зернотравяно-пропашном севообороте: занятой пар (викоовсяная смесь на сено) – озимая рожь – картофель – овес с подсевом трав (клевер + тимофеевка) – травы 1-го года пользования – травы 2-го года пользования – зерновые (озимая рожь, яровая пшеница) – ячмень. В 3-й ротации (2007-2015 гг.) из севооборота исключили картофель.

В начале 1-й ротации провели известкование по полной гидролитической кислотности. В опыте предусмотрен вариант абсолютного контроля (без известки и удобрений). Во 2-й и 3-й ротациях изучали последствие известкования. На фоне известкования исследовали влияние минеральных удобрений (0, РК, NPK и 2NPK), доз навоза крупного рогатого скота (0, 40, 60 и 80 т/га за ротацию), их сочетания на продуктивность культур севооборота, физико-химические и агрохимические свойства почвы,

содержание гумуса [7, 8]. Органические удобрения вносили в занятом пару после уборки однолетних трав. Под зерновые культуры и многолетние травы одинарная доза минеральных удобрений составила $P_{40}K_{40}$, $N_{40}P_{40}K_{40}$, двойная доза полного минерального удобрения – $N_{80}P_{80}K_{80}$ ($N_{40}P_{80}K_{80}$ – под травы 1-го года пользования); под картофель – соответственно $P_{60}K_{80}$, $N_{60}P_{60}K_{80}$ и $N_{120}P_{120}K_{160}$.

Фосфорно-калийные удобрения вносили под зяблевую вспашку (на многолетних травах поверхностно), азотные – в подкормку трав и озимых зерновых и под культивацию при посеве яровых культур.

Применяли аммиачную селитру, двойной (простой) суперфосфат, хлористый калий (калийную соль).

Солому зерновых культур измельчали и запахивали (солому овса только измельчали).

Рекомендованные пестициды применяли фоновно.

Почвообразующей породой серых лесных почв Владимирского ополья служат покровные лессовидные суглинки. Гранулометрический состав пород однороден, находится в пределах от тяжелых суглинков до легких глин. Пахотные горизонты средне- и тяжелосуглинистого состава обладают сравнительно высокой водопропрочной структурой, значительной емкостью поглощения (15-33 ммоль-экв/100 г почвы), высокой степенью насыщенности основаниями, слабокислой реакцией среды.

Результаты и их обсуждение. Задача повышения эффективности использования фотосинтетической активной радиации (ФАР) – одна из основных проблем земледелия. По средним значениям коэффициента полезного действия (КПД) ФАР посевы и посадки подразделяются: на обычно наблюдаемые (0,5-1,5 %), хорошие (1,5-3 %), рекордные (3,5-5 %) [9], теоретически возможные (6-8 %) [10]. При использовании 4 % ФАР (72-121 тыс. ккал/га) [11] урожай биологической массы для разных культур может колебаться от 21,4 до 25,6 т/га (табл. 1). Его величину можно рассчитать по несколько измененной формуле [12]:

$$Y_{\text{биол.}} = \frac{Q \times K \times D}{q \times 10},$$

где $Y_{\text{биол.}}$ – биологическая урожайность абсолютно сухой растительной массы, т/га; Q – ко-

личество приходящей ФАР за период вегетации культуры, млн. МДж/га; К – запланированный КПД ФАР, %; Д – доля наземной массы, % (для расчета $Y_{\text{биол.}}$ $D = 100\%$); q – количество энергии, выделяемое при сжигании 1 кг сухого вещества биомассы, равное 16,76 МДж; 10 – коэффициент для пересчета биомассы в тонны.

При расчете вероятных урожаев основной продукции полевых культур при различных КПД ФАР необходимо учитывать не только со-

отношение зерно:солома, но и массу оставляемых пожнивных-корневых остатков (ПКО), величина которой зависит от урожая основной продукции и приведена в работах [13, 14]. При учете этих параметров были рассчитаны урожаи основной продукции при КПД ФАР 2-4 % для ряда полевых культур, возделываемых в опыте (табл. 1). Разберем примеры расчета вероятных урожаев ее для различных культур.

Таблица 1 – Вероятный урожай биомассы и основной продукции полевых культур при различных коэффициентах использования ФАР, т/га

Культура	Длина вегетационного периода, дни	Приход ФАР, млн. МДж/га	Соотношение зерно: солома	ПКО на 1 ц основной продукции	Урожай биомассы при КПД ФАР 4%	Урожай основной продукции при КПД ФАР		
						2%	3%	4%
Озимая рожь	149	10,8	1:2,00	1,1	25,6	3,63	5,45	7,26
Озимая рожь	149	10,8	1:1,75	1,1	25,6	3,86	5,79	7,72
Озимая пшеница	141	10,1	1:1,50	1,1	24,0	3,87	5,81	7,74
Яровая пшеница	90	9,45	1:1,30	0,9	22,6	4,10	6,15	8,20
Ячмень	87	8,96	1:1,20	0,9	21,4	4,01	6,02	8,00
Овес	90	9,45	1:1,30	0,9	22,6	4,10	6,15	8,20
Картофель (клубни)	97	9,97	-	0,11	23,8	33,0	49,4	66,0
Мн. травы (2 укоса)	160	11,3	-	0,9	26,8	8,39	12,6	16,8

Для озимой ржи при КПД ФАР 2 % и соотношении зерно:солома 1:2, массе ПКО, доля которой составляет 1,1 основной продукции, величину урожая абсолютно сухого зерна (X , т/га) вычисляют из выражения:

$$X + 2X + 1,1X = 12,8; X = 3,12,$$

где 12,8 – урожай биомассы ржи при КПД ФАР 2 %, т/га. При пересчете на 14 % влажность урожайность озимой ржи составит 3,63 т/га (3,12:0,86). При КПД ФАР 4 % она достигает 7,26 т/га, а при соотношении зерно: солома 1:1,75 – увеличивается до 7,72 т/га.

Для расчета вероятного урожая клубней картофеля (X , т/га) при КПД ФАР 2% использовали уравнение: $0,25X + 0,11X = 11,9$; $X = 33,0$ (т/га). Содержание сухого вещества в клубнях приняли равным 25 %. Урожай сена многолетних трав за 2 укоса при КПД ФАР 2% составит 8,39 т/га, а при 3 % – 12,6 т/га.

Важнейшим фактором получения высоких урожаев возделываемых культур является увлажнение. В зависимости от рельефа и агрофизических свойств почвы, погодных условий выпадающие осадки из-за поверхностного и внутрипочвенного стока, проявления гидроморфизма в пониженных местах использовались на 42-75 % [6]. Близкие данные получены и в наших исследованиях (табл. 2).

Для 8- и 7-польных севооборотов наиболее высокие коэффициенты использования осадков (57-71 %) установлены для озимых культур и трав 1-го года пользования. В 3-й ротации эффективно использовала влагу и яровая пшеница, идущая после занятого пара, а во 2-й – викоовсяная смесь. Суммарные потери влаги были наиболее высокими при возделывании картофеля (305 мм) и ячменя (375 мм) при высоком выпадении осадков (671 мм).

**Таблица 2 – Коэффициент использования выпадающих осадков культурами
8-польного и 7-польного севооборотов [7]**

Культура	Год исследований	Количество выпавших осадков, мм	Общее потребление влаги, мм	Суммарные потери влаги, мм	Коэффициент использования осадков, %
1-я и 2-я ротации 8-польного севооборота					
Викоовсяная смесь	1999, 2001	447	271	176	60,6
Озимая рожь	2001-2002	402	258	144	64,2
Картофель	2001-2003	573	268	305	46,8
Овес	1995-1996, 2002-2004	593	311	282	52,4
Травы 1-го года пользования	1995, 1997, 2003-2005	420	240	180	57,0
Травы 2-го года пользования	1996-1998, 2004-2006	369	214	155	58,0
Озимая рожь	1997, 1999	388	276	112	71,1
Яровая пшеница	2005-2007	525	290	235	55,2
Ячмень	1998-1999, 2006-2008	567	296	270	52,0
3-я ротация 7-польного севооборота					
Викоовсяная смесь	2007-2009	511	250	261	48,9
Яровая пшеница	2009-2010	608	378	230	62,2
Овес	2009-2011	580	310	270	53,4
Травы 1-го года пользования	2010-2012	435	246	189	56,6
Травы 2-го года пользования	2011-2013	466	230	233	49,4
Озимая пшеница	2012-2014	469	269	200	57,4
Ячмень	2013-2015	671	296	375	44,1

Примечание. Для трав и озимой ржи рассчитывали использование осадков, выпавших соответственно за ноябрь-июнь (июль) и ноябрь-июль (август), отрастающими весной растениями, для яровых зерновых - за сентябрь-август, для викоовсяной смеси – за сентябрь-июнь (июль).

Было установлено также [8], что при возделывании на серых лесных почвах региона озимых и многолетних трав основные потери выпадающих осадков наблюдались на склоне южной экспозиции во время снеготаяния. Это происходило как из-за стока талых вод с еще мерзлой почвы в результате более раннего снеготаяния, так и быстрой уплотняемости этих почв. При возделывании яровых и пропашных культур

приблизительно близкие потери влаги установлены как в осенний, так и весенний периоды. Они происходили преимущественно за счет испарения ее с непокрытой растительностью поверхности почвы. Большие колебания в размерах использования влаги обусловлены варьированием погодных условий как по годам, так и периодам вегетации культур [7, 8].



Таблица 3 - Использование влаги культурами севооборота в зависимости от систем удобрения в 3-й ротации (2007-2015 гг.)

Вариант	Запасы влаги в слое почвы 0-100 см, мм		Осадки за период вегетации, мм	Общий расход влаги, мм	Урожайность, ц/га з.е.	K _{вод} , мм/ц з.е.	Использование влаги из слоя почвы 0,4-1 м, мм	
	исходные	после уборки					среднее	максимальное
Однолетние травы, 2007-2009 гг.								
Известкование (Ф)	298	247	196	247	23,1	10,5	30	54
Ф + навоз 60 т/га	297	244	196	249	22,1	11,2	30	49
Ф +Н60 + N60	298	243	196	250	28,7	8,6	31	52
Ф +Н60 + N75	296	241	196	250	33,1	7,4	32	48
Яровая пшеница, 2009-2010 гг.								
Известкование (Ф)	305,5	235	272	343	34,5	9,9	58	72
Ф + навоз 60 т/га	306,9	218	272	360	44,0	8,2	61	74
Ф +Н60 + N40P40K40	312,1	214	272	370	47,7	7,8	77	87
Ф +Н60 + N80P80K80	307,7	201	272	379	51,3	7,4	81	98
Овес с подсевом многолетних трав, 2009-2011 гг.								
Известкование (Ф)	297	241	235	291	23,4	13,5	47	67
Ф + навоз 60 т/га	290	232	235	294	30,6	10,9	50	71
Ф +Н60 + N40P40K40	295	221	235	310	36,3	9,5	59	74
Ф +Н60 + N80P80K80	292	233	235	295	39,0	8,7	49	63
Многолетние травы 1-го года пользования, 2010-2012 гг.								
Известкование (Ф)	299	219	152	232	25,9	9,2	43	70
Ф + навоз 60 т/га	311	218	152	246	26,4	9,1	40	48
Ф +Н60 + N40P40K40	298	208	152	242	27,5	8,5	37	47
Ф +Н60 + N40P80K80	301	222	152	231	27,2	8,2	26	27
Многолетние травы 2-го года пользования, 2011-2013 гг.								
Известкование (Ф)	309	214	123	218	17,9	12,2	44	52
Ф + навоз 60 т/га	309	203	123	229	22,5	10,0	50	59
Ф +Н60 + N40P40K40	305	203	123	225	25,0	8,9	44	52
Ф +Н60 + N80P80K80	299	202	123	220	25,5	8,4	42	61
Озимая пшеница, 2012-2014 гг.								
Известкование (Ф)	293	257	214	250	34,9	7,2	30	39
Ф + навоз 60 т/га	296	258	214	252	39,6	6,4	30	34
Ф +Н60 + N40P40K40	295	245	214	264	52,3	5,1	40	49
Ф +Н60 + N80P80K80	290	235	214	269	57,5	4,8	40	44
Ячмень, 2013-2015 гг.								
Известкование (Ф)	298	255	237	280	33,8	9,3	35	52
Ф + навоз 60 т/га	297	244	237	290	41,1	7,9	42	54
Ф +Н60 + N40P40K40	294	239	237	292	48,4	6,5	44	66
Ф +Н60 + N80P80K80	288	229	237	296	51,1	6,2	41	50
Среднее за севооборот, 2007-2015 гг.								
Известкование (Ф)	300	238	204	266	27,6	9,6	41	48
Ф + навоз 60 т/га	301	231	204	274	32,3	8,5	43	56
Ф +Н60 + NPK	300	239	204	279	38,0	7,3	48	61
Ф +Н60 + 2NPK	296	223	204	277	40,7	6,8	44	56

Примечание. K_{вод} – коэффициент водопотребления.

Наши исследования подтвердили важную роль влаги подпахотных горизонтов и удобрений в формировании высоких урожаев возделываемых культур на серых лесных почвах Верхневолжья [7, 8] (табл. 3). Существенное использование влаги из слоев почвы 40-100 см обусловлено расходом ее из слоя 0,4-1 м в засушливые периоды вегетации и распространением корней растений в более глубокие влажные слои. Отсутствие обменного алюминия в токсичных для корней количествах по всему метровому почвенному профилю благоприятствовало этому [15, с. 3-17]. Поглощение влаги и элементов питания из подпахотных горизонтов является важным условием стабилизации урожаев полевых культур в зависимости от погодных условий.

Для зерновых культур и однолетних трав, картофеля размеры использования влаги из слоя почвы 0,4-1 м чаще всего максимальны при применении одинарной дозы NPK, в том числе при сочетании ее с органическими удобрениями. Внесение двойной дозы NPK в ряде случаев вело к менее активному распространению корневых систем растений в подпахотных слоях из-за транспирации меньшего количества

почвенной влаги, характеризующейся высокой концентрацией элементов питания, преимущественно нитратного азота.

В среднем за ротацию севооборота по сравнению с фоном известкования применение органических удобрений (60 т/га навоза за севооборот) снижало коэффициент водопотребления с 9,6 до 8,5 мм/ц з.е. (на 12 %), сочетание их с одинарной дозой NPK – до 7,3 (на 24 %), а с двойной дозой – до 6,8 мм/ц з.е. (на 29 %). Слабее всего этот параметр от применения удобрений изменялся на травах 1-го года пользования.

Режим влагообеспеченности в большинстве лет становится главным лимитирующим фактором формирования урожая. При обобщении результатов исследований (табл. 4) установлено, что во Владимирском ополье возможно использование влаги 250-410 мм. Исходя из размеров водопотребления на создание единицы продукции в зависимости от уровня интенсификации (на экстенсивном фоне 11,9-16,4, умеренном – 6,6-8,9 и интенсивном – около 4,5-6,0 мм/ц зерна) было рассчитано, что ресурсы увлажнения достаточны для формирования урожая зерна соответственно фонам: 16-27, 33-36 и 50-80 ц/га.

Таблица 4 – Возможные размеры использования влаги и урожай возделываемых культур

Культура	Количество выпадающих осадков, мм	Кисп осадков, %	Использование осадков, мм	Квод, мм/ц з.е.	Урожай, ц/га з.е.	Урожай сена, ц/га
Викоовсяная смесь	480	53	254	8,4	30,2	75,6
Озимая рожь	604	64	386	5,2-5,4	74,2-71,5	-
Картофель	604	47	284	4,7	60,4/242*	-
Овес	604	56	338	7,6	44,5/55,6**	-
Травы 1-го года пользования	604	68	412	7,4	55,7	111
Травы 2-го года пользования	480	58	278	7,4	37,6	75,2
Яровая пшеница	604	59	356	5,9-6,3	60,3-56,5	-
Озимая пшеница	604	64	386	4,8-5,1	80,4-75,7	-
Ячмень	604	54	326	5,8-6,0	56,2-54,3	-

Примечания:

* - в знаменателе дан урожай клубней картофеля, ц/га;

** - в знаменателе дан урожай зерна овса, ц/га.

Из сравнения данных табл. 1 и 4 можно заключить, что у яровых зерновых культур потребляемое количество осадков (326-356 мм) соответствует использованию 2,7-3 % фотосинтетической активной радиации и обеспечивает получение 54-60 ц/га зерна, у озимой ржи и пшеницы – около 4 % ФАР (урожайность 71-80 ц/га зерна). У многолетних трав 1-го года пользования за 2 укоса потребляемой влаги достаточно для эффективного использования около 3 % ФАР. Из-за недостатка потребляемой влаги посадки картофеля используют всего 1,5 % ФАР. Дождевание (полив), защита посадок картофеля от болезней и вредителей, сорняков, применение органических и минеральных удобрений, сорта являются основными приемами повышения продуктивности этой культуры.

Выводы:

1. Для серых лесных почв Владимирского ополья рассчитана урожайность различных полевых культур с учетом расходования накопленной биомассы на создание побочной продукции и пожнивно-корневых остатков. При использовании 4 % ФАР урожайность озимых изменялась от 7,3 до 7,7 т/га. При КПД ФАР 3 % для яровых зерновых она составляла 6,0-6,2 т/га, многолетних трав – 12,6 т/га сена. Урожайность клубней картофеля 33 т/га могла достигаться при КПД ФАР 2 %.

2. Коэффициент использования выпадающих осадков на серых лесных почвах Верхневолжья варьировал от 44 до 71 %. Более высоким он был для озимых зерновых и многолетних трав (57-71 %), наиболее низким (47 %) для картофеля и ячменя (44-52 %), особенно при высоком выпадении осадков.

3. Из слоя почвы 0,4-1 м зерновые культуры и многолетние травы в среднем за годы исследований использовали от 40 до 48 мм влаги, в отдельные годы – до 70-98 мм. Наименьшие коэффициенты водопотребления (мм/ц з.е.) установлены при сочетании органических удобрений (60 т/га за ротацию) с одинарной дозой $N_{40}P_{40}K_{40}$. В среднем за ротацию по сравнению с фоном известкования они были ниже на 29 %.

4. У яровых зерновых культур потребляемое количество осадков (326-356 мм) обеспечивало

использование 2,7-3 % ФАР, у озимой пшеницы и ржи (386 мм) – до 4%, у трав (412 мм) – около 3 %, у картофеля (254 мм) – 1,5 % ФАР.

Список используемой литературы

1. Кирюшин В.И. Экологизация земледелия и технологическая политика. М.: Изд-во МСХА, 2000.
2. Масютенко Н.П., Чуян Н.А., Кузнецов А.В., Глазунов Г.П. и др. Система оценки ресурсного потенциала агроландшафтов для формирования экологически сбалансированных агроландшафтов. Курск: ГНУ ВНИИЗиЗПЭ РАСХН, 2012.
3. Налиухин А.Н. Управление продуктивностью агроценозов на основе «индикаторных показателей» плодородия почв // Динамика показателей плодородия почв и комплекс мер по их регулированию при длительном применении систем удобрения в разных почвенно-климатических зонах. М.: ВНИИА, 2018. С. 64-71.
4. Скакальский Б.Г. Основные географические и гидрологические характеристики местного стока // Труды гос. гидрологического института. 1966. Вып. 137.
5. Средняя полоса Европейской части СССР. М., 1967.
6. Адаптивно-ландшафтные особенности земледелия Владимирского ополья. М., 2004.
7. Окорков В.В., Фенова О.А., Окоркова Л.А. Приемы комплексного использования средств химизации в севообороте на серых лесных почвах Верхневолжья в агротехнологиях различной интенсивности. Суздаль: ФГБНУ «Владимирский НИИСХ», 2017.
8. Окорков В.В., Окоркова Л.А., Фенова О.А. Удобрения и тренды в плодородии серых лесных почв Верхневолжья. Иваново: ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ», 2018.
9. Томинг Х.Г. Солнечная радиация и формирование урожая. Л.: Гидро-метеиздат, 1977.
10. Ничипорович А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев. Тимирязевские чтения. Т. 15. М.: Изд-во АН СССР, 1956.
11. Агроклиматические ресурсы Владимирской области. М.: Гидро-метеиздат, 1968.
12. Сафонов А.Ф., Гатаулин А.М., Платонов И.Г. др. Системы земледелия. М.: КолосС, 2009.



13. Орлов Д.С., Лозановская И.Н., Попов П.Д. Органическое вещество почв и органические удобрения. М.: Изд-во МГУ, 1985.

14. Попов П.Д., Хохлов В.И., Егоров А.А. и др. Органические удобрения: Справочник. М.: Агропромиздат, 1988.

15. Окорков В.В. К теории химической мелиорации кислых почв // Агрохимия. 2019. № 9. С. 3-17.

References

1. Kiryushin V.I. Ekologizatsiya zemledeliya i tekhnologicheskaya politika. M.: Izd-vo MSKHA, 2000.

2. Masyutenko N.P., Chuyan N.A., Kuznetsov A.V., Glazunov G.P. i dr. Sistema otsenki resursnogo potentsiala agrolandshaftov dlya formirovaniya ekologicheskii sbalansirovannykh agrolandshaftov. Kursk: GNU VNIIZIPE RASKHN, 2012.

3. Naliukhin A.N. Upravleniye produktivnostyu agrotsenozov na osnove «indikatorykh pokazateley» plodorodiya pochv // Dinamika pokazateley plodorodiya pochv i kompleks mer po ikh regulirovaniyu pri dlitelnom primeneniі sistem udobreniya v raznykh pochvenno-klimaticheskikh zonakh. M.: VNIIA, 2018. S. 64-71.

4. Skakalskiy B.G. Osnovnyye geograficheskiye i gidrologicheskiye kharakteristiki mestnogo stoka. Trudy gos. gidrologicheskogo institute. 1966. Vyp. 137.

5. Srednyaya polosа Yevropeyskoy chasti

SSSR. M., 1967.

6. Adaptivno-landshaftnyye osobennosti zemledeliya Vladimirskego opolya. M., 2004.

7. Okorkov V.V., Fenova O.A., Okorkova L.A. Priemy kompleksnogo ispolzovaniya sredstv khimizatsii v sevooborote na serykh lesnykh pochvakh Verkhnevolzhya v agrotekhnologiyakh razlichnoy intensivnosti. Suzdal: FGBNU «Vladimirskiy NIISKH», 2017.

8. Okorkov V.V., Okorkova L.A., Fenova O.A. Udobreniya i trendy v plodorodii serykh lesnykh pochv Verkhnevolzhya. Ivanovo: FGBNU «Verkhnevolzhskiy FANTS», 2018.

9. Toming K.H.G. Solnechnaya radiatsiya i formirovaniye urozhaya. L.: Gidro-meteoizdat, 1977.

10. Nichiporovich A.A. Fotosintez i teoriya polucheniya vysokikh urozhaev. Timiryazevskie chteniya. T. 15. M.: Izd-vo AN SSSR, 1956.

11. Agroklimaticheskiye resursy Vladimirskego oblasti. M.: Gidro-meteoizdat, 1968.

12. Safonov A.F., Gataulin A.M., Platonov I.G. i dr. Sistemy zemledeliya. M.: KolosS, 2009.

13. Orlov D.S., Lozanovskaya I.N., Popov P.D. Organicheskoye veshchestvo pochv i organicheskiye udobreniya. M.: Izd-vo MGU, 1985.

14. Popov P.D., Khokhlov V.I., Yegorov A.A. i dr. Organicheskiye udobreniya: Spravochnik. M.: Agropromizdat, 1988.

15. Okorkov V.V. K teorii khimicheskoy melioratsii kislykh pochv // Agrokhimiya. 2019. № 9. S. 3-17.



ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ТАБАКА СОРТА ЮБИЛЕЙНЫЙ НОВЫЙ 142 ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАЙКАТ СТАРТ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЫ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Тютюнникова Е. М., ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий»;

Плотникова Т. В., ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий»

На базе Всероссийского научно – исследовательского института табака, махорки и табачных изделий изучена эффективность применения нового природного регулятора роста растений Райкат Старт при возделывании рассадной культуры табак. Почва опытного участка – западно-предкавказский чернозем выщелоченный. В результате проведенных лабораторных, парниковых и полевых испытаний установлено, что замачивание семян в растворе препарата в концентрации 0,0001 % при экспозиции 6 часов способствует увеличению массы проростков семян табака на 70 %. Предпосевная обработка совместно с последующим двукратным опрыскиванием рассады эффективной концентрацией раствора (0,0001 %) до полного смачивания надземной части растений в основные фазы развития растений «ушки» и «годная к высадке рассада» (перед выборкой), способствует увеличению длины растений от корневой шейки до точки роста на 32 %, до конца вытянутых листьев на 23 %, массы надземной части растений на 78 %, корневой – на 60 %, диаметр стебля рассады у корневой шейки увеличился на 25 %. Отмечено значительное снижение поражения растений корневыми и стеблевыми гнилями (до 52 %) на делянках с обработками стимулятором. Приживаемость высаженных в поле растений табака под действием препарата Райкат Старт составила 95 %, они имели более высокие темпы роста и развития как в начальный полевой период, так и к концу вегетации, что в целом положительно отразилось на увеличении высоты растений, площади листовой поверхности растений, которая возросла на 31 %, урожайность культуры повысилась на 17,6 %.

Ключевые слова: табак, семена, рассада, регулятор роста растений, Райкат Старт, качество, урожайность.

Для цитирования: Тютюнникова Е. М., Плотникова Т. В. Повышение продуктивности табака сорта Юбилейный новый 142 путем применения регулятора роста Райкат Старт в условиях центральной зоны Краснодарского края // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 3 (32). С. 13-19.

Введение. Табак – исключительно рассадная культура, и получение качественной табачной рассады с хорошо развитой корневой системой способствует, в первую очередь, хорошей приживаемости растений в поле (растения легче переносят «пересадочный шок»), сокращению периода укоренения (характеризуется появлением первого настоящего листочка), а также является надёжной основой величины и качества будущего урожая, поэтому использование агротехнических приёмов, направленных на стимуляцию раз-

вития корневой системы, необходимо рассматривать как приоритетную задачу. Хорошим помощником в этом является регулятор роста растений нового поколения Райкат Старт.

Райкат Старт – жидкое органико-минеральное удобрение и регулятор роста на основе морских водорослей, макро- и микроэлементов, свободных аминокислот и полисахаридов (производитель компания Atlanrica Agricola - Испания), в его составе есть природные регуляторы роста – фитогормоны – цитокинины и ауксины, которые

принимают участие во многих физиологических процессах, прерывают состояние покоя у семян, стимулируя их прорастание, регулируют деление клеток стеблей, корневой системы и образование дополнительных боковых почек, активизируют синтез РНК и белков, усиливают транспирацию, удерживают процессы старения растений, повышают стойкость к стрессам. Это инновационное решение, так как ни один из современных препаратов, применяемый для стимуляции роста, не содержит в своем составе цитокинины [1, 2]. Райкат Старт широко применяется при выращивании рассады многих овощных культур, при пересадке саженцев, он выступает как антистрессовый биостимулятор, оказывает содействие быстрому делению клеток корневой системы, благодаря чему обеспечивается быстрое укоренение растений. Большой объем корневой системы способствует повышению засухоустойчивости, дает увеличенный доступ к влаге и питательным веществам, что влечет за собой увеличение жизненных сил растений на протяжении всего вегетационного периода [3].

В 2017-2018 гг. в условиях экспериментальной базы ВНИИТТИ испытывался регулятор роста Райкат Старт с целью повышения посевных свойств семян табака (лабораторный эксперимент), увеличения количества и качества посадочного материала (парниковые испытания), роста урожайности табачной культуры и улучшения качества сырья (полевой опыт).

Материалы и методы исследований. Обработка семян является первым шагом в современной технологии реализации максимального потенциала культуры, этот прием стимулирует клеточное деление, прорастание семян, всхожесть лабораторную и парниковую, раннее развитие и рост растений, увеличение урожайности. К тому же является самым малозатратным вложением производителя продукции для улучшения итогового результата.

Для установления эффективности действия препарата Райкат Старт на посевные качества семян табака сорта Юбилейный новый 142 (сбор 2014 г.) их замачивали в различных концентрациях растворов регулятора: 1 %, 0,1 %, 0,01 %, 0,001 %, 0,0001 %, 0,00001 % и 0,5 %, 0,05 %, 0,005 %, 0,0005 %, 0,00005 %. Семена табака помещали в холщовые мешочки из неплотной ткани по 100 штук в каждый (масса 1000 шт. от 80 до 100 мг), в четырехкратной

повторности и погружали в водный раствор регулятора (объем используемых растворов препарата 100 мл) на экспозиционное время - 1, 3, 6 часов, по истечении которого извлекали из раствора и ставили в чашки Петри на проращивание при температуре +27 - +29° С, которые ежедневно приоткрывали для доступа воздуха и таким образом обеспечивалась постоянная освещенность. Эффективность стимулятора определяли через 12 суток после замачивания методом взвешивания проростков. Контролем в опыте служили семена, замоченные в воде [4, 29 с.].

Влияние препарата Райкат Старт на рост и развитие растений наблюдали в парниковый период, опыт закладывали с учетом наиболее эффективных концентраций и времени экспозиций регулятора, выделенных при лабораторных испытаниях. Высев семян в парник осуществляли при появлении на них около 60 % ростков в виде белых точек из расчёта 0,3 г/м². Площадь делянки в парнике составляет 1 м², повторность – четырехкратная. Обработку регулятором в парнике проводили в фазу «ушки» и «годная к высадке» (перед выборкой рассады) в норме 1 л/м² до полного смачивания наземной части растений (по итогам многолетних исследований с различными регуляторами роста были установлены эти наиболее оптимальные сроки обработки рассады). Перед выборкой оценивали качество 25 растений табачной рассады с каждой делянки по следующим биометрическим показателям: длина растений от корневой шейки до точки роста и до конца вытянутых листьев, количество листьев на растении, толщина стебля у корневой шейки, сырая масса надземной части и корневой системы [5, 8 с.; 6, 27 с.].

Для дальнейшего изучения препарата рассаду после выборки четко по вариантам высаживали в поле. Повторность в опытах четырехкратная, густота стояния растений 70 х 50 см. Площадь делянки полевого опыта с табаком составляет 28 м² (четыре десятиметровых ряда), учётной 14 м² (два десятиметровых ряда). В полевой период определяли высоту растений через 30 дней после посадки, в фазу интенсивного роста и в период цветения 75-80 % растений, площадь листа среднего яруса в третью, основную ломку, по таблицам Ф.П. Губенко [7, 45 с.] (50 листьев измеряют по длине от стебля до верхушки пластинки, по ширине – в наиболее широком месте), урожайность (ц/га).

Уборка урожая проводилась по мере созревания листьев. Убирали и учитывали всю сырую массу табака с учётной делянки опыта. В третью ломку отбиралось 50 типичных листьев, учитывалась их масса, закреплялись на шнуры и высушивались до воздушно-сухого состояния. По количеству сырого и сухого табака определялся выход сухой массы, и рассчитывали урожайность табака. При пересчёте урожайности с делянки на 1 га, использовалась полезная площадь без учёта дорожек – 9000 м² с количеством растений – 55 тыс./га. Полученные данные суммировались.

Оценку влияния регулятора роста Райкат Старт на химический состав табачного сырья (водорас-

творимые углеводы, белковый азот и никотин) проводили в высушенном сырье [8, 83 с.; 9, 11 с.].

Результаты исследований. В результате лабораторных испытаний была установлена наиболее эффективная концентрация регулятора роста растений Райкат Старт – 0,0001 % и время экспозиции 6 часов, масса проростков семян табака при этом составила 0,2098 г, что на 70 % больше контроля. Следует отметить, что варианты опыта с использованием концентраций 1 – 0,00001 % при данном времени пребывания семян в растворах все показали хорошие значения по массе проростков, что нельзя сказать об экспозициях 0,5 – 0,00005 %, где этот показатель значительно ниже (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние регулятора Райкат Старт на массу проростков семян табака

Вариант	Время экспозиции, час		
	1	3	6
Контроль	0,1236	0,1236	0,1236
1%	0,0990	0,0849	0,1458
0,1%	0,1170	0,1087	0,1519
0,01%	0,1320	0,0944	0,1659
0,001%	0,1370	0,1020	0,1665
0,0001%	0,1605	0,1037	0,2098
0,00001%	0,1506	0,1260	0,1461
0,5%	0,1212	0,1449	0,1492
0,05%	0,1257	0,1178	0,1329
0,005%	0,1054	0,1026	0,1130
0,0005%	0,1249	0,1108	0,1377
0,00005%	0,1196	0,1009	0,1319

Появление всходов в парниковый период на всех делянках с испытываемым регулятором роста было более дружным и равномерным в сравнении с вариантом без обработки семян (что говорит о значительном увеличении начальной силы роста проростков семян), рассада табака хорошо росла и развивалась, наступление фенологических фаз развития было своевременным (рис. 1) [10, 320 с.]. По окончании рассадного периода с помощью биометрических измерений определяли качество рассады табака на 25 стандартных растениях, которое было выше в варианте с использованием препарата Райкат Старт, чем в варианте без обработки.

В парниковый период рассаду табака обрабатывали дважды эффективным водным раствором стимулятора роста Райкат Старт – 0,0001 % в фазы «ушки» и «годная к высадке».

В результате роста и развития растений в парниковый период наблюдалось значительное увеличение качества табачной рассады под действием препарата Райкат Старт в варианте опыта с замачиванием семян (0,0001 % – 6 часов) и обработкой рассады табака в фазы «ушки» (0,0001 %) и «годная к высадке» (0,0001 %) длина от корневой шейки до точки роста увеличилась в сравнении с контролем на 32 %, до конца вытянутых листьев на 23 %, диаметр стебля у корневой шейки вырос на 25 %, сырая масса стеблей и корневой системы 25 растений возросла на 78 % и 60 % соответственно. Регулятор Райкат Старт показал высокую эффективность при учёте выхода стандартной рассады, этот показатель достиг значения 872 растения с 1 м², что на 170 растений или 24 % превышает контроль (табл. 2).

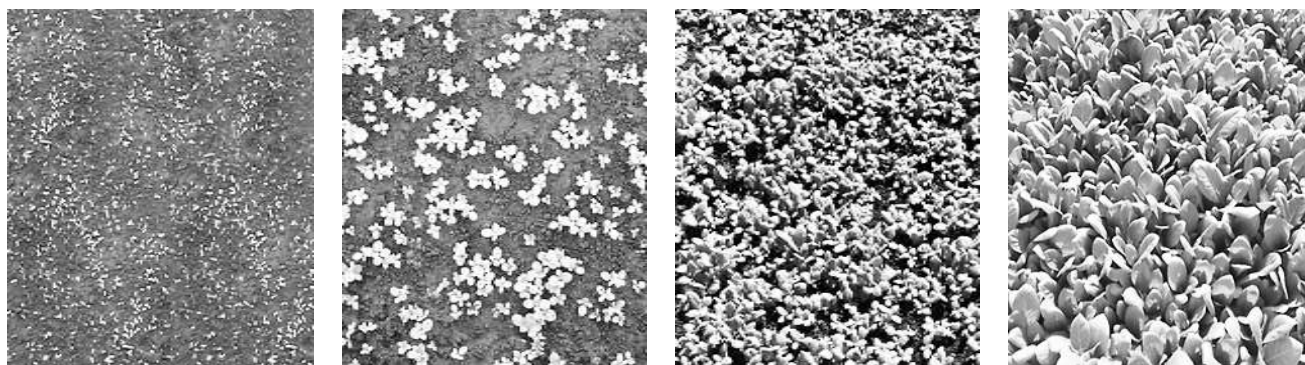


Рисунок 1 – Фазы развития табачной рассады (слева направо)

1 – «всходы»; 2 – «крестик»; 3 – «ушки»; 4 – «годная к высадке»

Таблица 2 – Влияние регулятора Райкат Старт на качество и выход стандартной рассады табака

Вариант	Длина растений, см		Диаметр стебля у корневой шейки, мм	Сырая масса стеблей 25 растений, см	Сырая масса корней 25 растений, см	Выход стандартной рассады, шт./м ²
	до точки роста	до конца вытянутых листьев				
Вода						
Контроль	7,5	16,9	0,40	84,1	3,5	702
0,0001% водный раствор						
Обработка семян (6 час)	8,4	17,7	0,44	91,4	4,5	746
Обработка семян (6 час) и рассады в фазу «ушки»	8,9	18,2	0,45	112,8	4,7	776
Обработка семян (6 час) и рассады в фазу «ушки» и «годная к высадке»	9,9	20,8	0,50	149,8	5,6	872
<i>НСР₀₅</i>	<i>1,38</i>	<i>1,64</i>	<i>0,06</i>	<i>12,6</i>	<i>1,02</i>	<i>53,4</i>



Рисунок 2 – Визуальное различие развития надземной и корневой частей растений табака в фазу «годная к высадке» (слева направо)

1 – без обработки; 2 – Райкат Старт (семена, «ушки», «годная к высадке»)

Очевидно, фитогормоны, цитокинины (как указано в характеристике препарата), входящие в состав препарата, принимают активное участие в делении клеток стеблей, корневой системы, образовании дополнительных боковых почек, вследствие этого и происходит стимулирующий эффект роста рассады табака, что в дальнейшем благоприятно влияет на рост растений в поле (рис. 2). Следует также отметить, что благодаря значительному стимулирующему действию препарата Райкат Старт активизировались защитные функции растений в борьбе с корневыми и стеблевыми гнилями, это отразилось в снижении заболеваемости в сравнении с контролем на 52 %.

Хорошо развитая, выровненная, крепкая табачная рассада с мощной корневой системой, высаженная в поле в оптимальные агротехнические сроки, имела значительный пролонгированный эффект от влияния изучаемого стимулятора, который проявился в лучшей приживаемости рассады (до 95 %), сокращению периода укоренения (на 3 дня), высоте растений, площади листовой

поверхности и урожайности табака.

Регулятор роста Райкат Старт с использованием его при замачивании семян и обработки в рассадный период по схеме: семена 0,0001 % (6 ч), «ушки» 0,0001% и «годная к высадке» 0,0001 % увеличил высоту опытных растений табака в полевой период при первом учёте (на 30-й день после посадки) на 2,4 см или 14 %, в сравнении с необработанными растениями, на втором этапе замеров высоты растений (в фазу интенсивного роста) на 9,1 см или 21 % (т.е. в этот период наблюдался самый значительный рост растений), а уже в период цветения разница в высоте опытных и контрольных растений снижается и составляет 7 %, т.е. можно утверждать, что к концу периода вегетации растений пролонгированный эффект качественной рассады снижается в росте, но наблюдается в увеличении площади листьев среднего яруса опытных растений на 31 % в сравнении с площадью листьев контрольных растений (табл. 3). Урожайность табака от использования стимулятора Райкат Старт возрастает на 17,6 %.

Таблица 3 – Влияние регулятора Райкат Старт на рост и развитие растений табака в полевой период

Вариант	Высота растений, см			Площадь листовой поверхности, см ²	Урожай- ность, ц/га
	через 30 дней после посадки	в фазу интенсивного роста	к концу уборочного периода		
Вода					
Контроль	6,8	43,1	135,1	557,3	21,7
0,0001% водный раствор					
Обработка семян (6 час)	8,9	48,5	137,1	643,5	23,9
Обработка семян (6 час) и рассады в фазу «ушки»	9,3	50,6	139,8	655,8	24,4
Обработка семян (6 час) и рассады в фазу «ушки» и «годная к высадке»	9,8	52,2	144,5	731,9	25,5
НСР ₀₅	2,18	6,33	3,51	48,6	2,05

Качество сухого табачного сырья зависит от содержания в нём химических веществ: никотина, углеводов, белков и др. Оптимальное содержание никотина в табачном сырье 1,2-1,5 %. Большое содержание белка в табачном сырье оказывает отрицательное влияние на вкусовые

качества табака (появляется запах жжёного пера). Число Шмука (углеводно – белковое соотношение) также является показателем качества табачного сырья, и если этот показатель превышает единицу, то сырьё может относиться к высококачественному.

Проведенный анализ табачного сырья, полученного после использования регулятора роста Райкат Старт, показал, что по содержанию никотина вариант с применением данного стимулятора при схеме: замачивание семян в дозе 0,0001 % (6 часов) и дополнительное опрыскивание рассады в фазы «ушки» и «годная к высадке» такой же дозой препарата, находится в пределах оптимального значения – 1,3 % нико-

тина в сырье, что больше контроля на 18 % (табл. 4), параллельно с этим показателем возросло и количество углеводов на 22 %, а по содержанию белков в сырье наметилась тенденция к снижению, что можно характеризовать как благоприятное явление, число Шмука незначительно, но превышает 1, благодаря чему полученное табачное сырье можно отнести к высококачественному.

Таблица 4 – Влияние регулятора роста Райкат Старт на химический состав табачного сырья

Вариант	Содержание, %			Число Шмука
	никотин	углеводы	белки	
Вода				
Контроль	1,1	4,5	5,3	0,85
0,0001 % водный раствор				
Обработка семян (6 час)	1,0	4,5	6,3	0,72
Обработка семян (6 час) и рассады в фазу «ушки»	1,2	5,1	6,0	0,85
Обработка семян (6 час) и рассады в фазу «ушки» и «годная к высадке»	1,3	5,5	5,2	1,1

Экономическая оценка применения стимулятора Райкат Старт определяется исходя из получения конечного продукта рассадного периода – годных к высадке в поле растений с 1 м² парника. Так, в варианте без применения регулятора роста Райкат Старт выход стандартной рассады к оптимальному сроку высадки в поле при однократной выборке составляет 702 шт./м², в варианте с применением регулятора – 872 шт./м², при этом разница достигает 170 растений с 1 м², при стоимости 2 руб./растение доход составляет 340 руб./м².

Экономический эффект также обосновывается сокращением парниковой площади, необходимой для выращивания табачной рассады с целью высадки её на площади 1 га. Количество стандартной рассады для посадки берётся из расчёта 60,5 тысяч растений на 1 га (при норме высадки 55 тыс. растений/га + 10 % страховой фонд, т.е. 5,5 тыс. растений). Так, для выгонки рассады без применения регулятора роста растений Райкат Старт потребуется 86,2 м² парниковой площади, а с применением стимулятора достаточно 69,4 м² парника, т.е. на 16,8 м² (или 19,5 %) меньше.

Доход в полевой период складывается из разницы в урожае между участками, на которых были высажены растения с контрольного варианта опыта и варианта, где растения обрабатывали регулятором Райкат Старт. Так, прибавка к урожайности за счет полученных более крепких растений, выращенных на фоне со стимулятором Райкат Старт, составляет 3,8 ц/га, т.е. при стоимости 200 руб./кг сухого табачного сырья доход достигает 76 тыс. руб./га.

Выводы. Таким образом, комплексное применение регулятора роста растений Райкат Старт при выращивании табака является эффективным малозатратным приёмом, включающим в себя замачивание семян в установленной лабораторным путём с концентрацией водного раствора 0,0001 % и временем экспозиции 6 часов, и дополнительную обработку рассады табака в основные фазы её развития «ушки» и «годная к высадке» такой же концентрацией водного раствора, в результате которого значительно увеличивается масса проростков семян табака, качество и количество готовой для высадки в полевые условия рассады, возрастает



урожайность культуры и улучшается химический состав табачного сырья. Экономический эффект в рассадный период достигает 340 руб./м², в полевой – 76 тыс. руб./га.

Список используемой литературы

1. Райкат Старт. URL: agrohimshop.com.ua/raykat-start (дата обращения 24.06.2019).
2. Райкат /Agrodrip/ Райкат Старт. URL: [agrodrip.ru/Информация о товарах/Удобрения/Райкат](http://agrodrip.ru/Информация_о_товарах/Удобрения/Райкат) (дата обращения 24.06.2019).
3. Удобрение Райкат Старт: способы применения и дозы. URL: [agroplus-group.ru/Райкат Старт](http://agroplus-group.ru/Райкат_Старт) (дата обращения 20.06.2019).
4. Плотникова Т.В., Алёхин С. Н., Саломатин В. А. Методическое руководство по изучению эффективности применения регуляторов роста растений при проращивании семян табака / ГНУ ВНИИТТИ Россельхозакадемии. Краснодар, 2013.
5. ОСТ 10-113-88. Рассада табака. Технические условия: Введ. 01.05.1988. М.: Росагропром, 1998. (Разраб.: И.И. Дьячкин, А.В. Бурлакина, З.П. Белякова и др.).
6. Алёхин С. Н., Плотникова Т. В., Саломатин В. А. и др. Методическое руководство по проведению агротехнических опытов с табаком в рассадниках. Краснодар, 2013.
7. Губенко Ф.П. Таблицы площадей листьев (группа третья). Симферополь: Гос. изд-во Крымской АССР, 1936.
8. Мохначев И.Г., Писклов В.П., Шерстяных Н.А. и др. Методы анализа табака и табачного дыма. Краснодар, 1976. Деп.ВИНИТИ № 3378-76.
9. Табак и табачные изделия. Определение алкалоидов в табаке. Спектрофотометрический метод: ГОСТ 30038-93. Введ. 1995-01-01. М.: Изд-во стандартов, 1995.

10. Бучинский А.Ф., Володарский А.Ф., Володарский Н.И., Асмаев П.Г. и др. Табаководство. М.: Колос, 1979.

References

1. Raikat Start. URL: agrohimshop.com.ua/raykat-start (data obrashcheniya 24.06.2019).
2. Raikat /Agrodrip/ Rajkat Start. URL: [agrodrip.ru/Informatsiya o tovarah/ Udobreniya/ Raikat](http://agrodrip.ru/Informatsiya_o_tovarah/Udobreniya/Raikat) (data obrashcheniya 24.06.2019).
3. Udobrenie Raikat Start: sposoby primeneniya i dozy. URL: [agroplus-group.ru/Rajkat Start](http://agroplus-group.ru/Rajkat_Start) (data obrashcheniya 20.06.2019).
4. Plotnikova T.V., Alyohin S. N., Salomatin V. A. Metodicheskoe rukovodstvo po izucheniyu effektivnosti primeneniya regulyatorov rosta rastenij pri prorashchivanii semyan tabaka / GNU VNIITTI Rossel'hoz'akademii. Krasnodar, 2013.
5. OST 10-113-88. Rassada tabaka. Tekhnicheskie usloviya: Vved. 01.05.1988. M.: Rosagroprom, 1998. (Razrab.: I.I. D'yachkin, A.V. Burlakina, Z.P. Belyakova i dr.).
6. Alyohin S. N., Plotnikova T. V., Salomatin V. A. i dr. Metodicheskoe rukovodstvo po provedeniyu agrotekhnicheskikh opytov s tabakom v rassadnikah. Krasnodar, 2013.
7. Gubenko F.P. Tablicy ploshchadei listev (gruppa tret'ya). Simferopol': Gos. izd-vo Krymskoj ASSR, 1936.
8. Mohnachev I.G., Pisklov V.P., Sherstyanyh N.A. i dr. Metody analiza tabaka i tabachnogo dyma. Krasnodar, 1976. Dep.VINITI № 3378-76.
9. Tabak i tabachnye izdeliya. Opredelenie alkaloidov v tabake. Spektrofotometricheskij metod: GOST 30038-93. Vved. 1995-01-01. M.: Izd-vo standartov, 1995.
10. Buchinski A.F., Volodarski A.F., Volodarskij N.I., Asmaev P.G. i dr. Tabakovodstvo. M.: Kolos, 1979.



ПРИМЕНЕНИЕ ФУНГИЦИДОВ В БОРЬБЕ С ФИТОФТОРОЗОМ ТОМАТОВ В УСЛОВИЯХ ТОПКИНСКОГО РАЙОНА КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Шульгин Н.В., ФГБОУ ВО Кемеровская ГСХА;

Шульгина О.А., ФГБОУ ВО Кемеровская ГСХА

В статье представлены результаты полевых опытов 2018-2019 гг. по влиянию фунгицидов на распространение фитофтороза на томате в почвенно-климатических условиях Топкинского района Кемеровской области. Дана сравнительная оценка действия медесодержащего контактного фунгицида широкого спектра Абига-Пик и фунгицида контактного-системного действия Профит Голд на пяти сортах томата салатного и универсального назначения, включенных в Госреестр для выращивания в открытом грунте, таких как Волгоградец, Новичок, Новичок розовый, Демидов и Денежный мешок. Приведен расчёт биологической эффективности препаратов. При благоприятных условиях для выращивания томатов и формирования плодов высокого качества вегетационных периодов 2018-2019 годов. На протяжении 2018 года среднемесячные температуры воздуха превышали среднемноголетние в 1,1-1,2 раза, в 2019 году среднемесячные температуры воздуха не отличались от среднемноголетних, а количество осадков было равномерное в оба года исследований. Сравнительная оценка показала, что самые низкие показатели распространения фитофтороза оказались на сортах Денежный мешок (8,9 %) и Новичок (10,7 %) с использованием фунгицида Абига-Пик, а на сортах Денежный мешок (7,1 %) и Демидов (9,8 %) – при использовании фунгицида Профит голд. Используемые фунгициды смогли остановить интенсивность распространения фитофтороза на 10-20 % по сравнению с контрольным вариантом. Расчёт биологической эффективности препаратов показал, что наилучшие результаты были у фунгицида Профит голд на сорте Денежный мешок (64,3 %) на момент ликвидного сбора урожая, а у фунгицида Абига-Пик на сорте Новичок, показав биологическую эффективность 60,7 %.

Ключевые слова: томат, фитофтороз, фунгицид, поражаемость, биологическая эффективность, интенсивность поражения.

Для цитирования: Шульгин Н.В., Шульгина О.А., Применение фунгицидов в борьбе с фитофторозом томатов в условиях Топкинского района Кемеровской области // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 3 (32). С. 20-25.

Введение. В настоящее время увеличение урожайности сельскохозяйственных культур достигается в основном за счет интенсификации производства, появляются новые технологии выращивания как в открытом, так и защищенном грунте. Но одной из причин, ограничивающих урожайность томата и экономическую эффективность, является подверженность его многочисленным заболеваниям [1, с. 592]. Основным грибным заболеванием у томатов в Сибири является фитофтороз (Phytophthora), от которого может теряться до 30 % урожая. Сначала фитофтороз появляется на картофеле, и

уже во второй половине лета на томатах. Но при этом в отдельные годы в пленочных теплицах его можно заметить даже на рассаде. Этому способствуют пораженные остатки растительного материала и почва, особенно при монокультуре. В защищенном грунте фитофтороз быстро распространяется из-за плохого проветривания и высокой влажности, а также переноса инфекции при уходе за растениями. Самый поздний период проявления фитофтороза – это дозаривание плодов [2, с. 159].

Фитофтороз наиболее полно изучен на картофеле, сведений о распространении и подав-

лении его на томатах, особенно в Сибири, пока недостаточно.

Технология возделывания томата не может обойтись без приемов защиты растений от фитопатогенов. В настоящее время изучены и рекомендованы определенные приемы агротехники, которые способствуют подавлению возбудителей или ограничению их развития. Это использование устойчивых к фитофторозу сортов, протравливание семян перед посевом, соблюдение оптимальных сроков посева и посадки, междурядные обработки, борьба с сорняками и применение химических средств защиты растений.

В условиях Сибири распространение большинства инфекционных болезней растений имеет свои особенности. В зависимости от региона изменяется состав патогенных комплексов, степень вреда, причиняемого томатам в условиях защищенного и открытого грунта. Положительный эффект защитных мероприятий в полной мере зависит от изучения видового состава и биологической специфики возбудителей болезней, а также факторов внешней среды, оказывающих влияние на их распространение. В годы эпидемических вспышек были зафиксированы случаи полного уничтожения посадок [3, с. 48-56].

В литературе отмечается, что сорта, устойчивые к фитофторозу, в комбинации с внесением защитного фунгицида значительно понижают скорость развития эпидемии. Взаимодействие устойчивости сорта и фунгицида позволяет сократить количество обработок или снизить

норму расхода препарата [4, с. 174-178]. Существующие в настоящее время меры по защите томатов от фитофтороза сводятся в основном к химическим обработкам растений.

Цель опыта – изучение применения фунгицидов в борьбе с фитофторозом томатов в условиях открытого грунта Топкинского района Кузбасса.

Задачи исследований: 1) дать сравнительную оценку фунгицидов Абига-пик и Профит Голд на различных сортах томата; 2) рассчитать биологическую эффективность препаратов, используемых в борьбе с фитофторозом.

Результаты исследования. Для изучения влияния фунгицидов были выбраны пять сортов томата салатного и универсального назначения, включенные в Госреестр для выращивания в открытом грунте: Денежный мешок, Демидов, Волгоградец, Новичок и Новичок розовый. Три последних из перечисленных сортов томата были взяты в качестве дополнительного исследования, так как они не рекомендованы для западносибирского федерального округа. Экспериментальные исследования проводились в весенне-летний период 2018-2019 года в соответствии с поставленными задачами на опытном участке ЛПХ Шульгина Н.В. Топкинского района Кузбасса.

Опыт заложен в пяти вариантах в двухкратной повторности. Размещение делянок рандомизированное. Схема размещения растений представлена на рисунке 1.

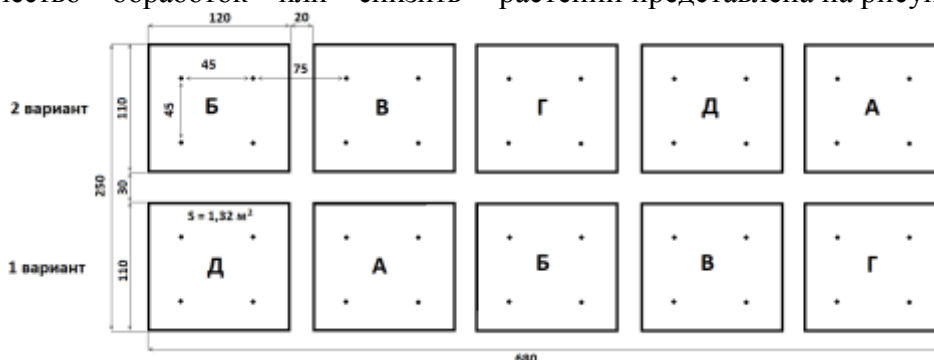


Рисунок 1 – Схема опытного участка

Примечание – Расположение сортов томатов на схемах:

2018г.: а) Новичок, б) Новичок розовый, в) Денежный мешок, г) Демидов, д) Волгоградец.

2019г.: а) Демидов, б) Волгоградец, в) Новичок, г) Новичок розовый, д) Денежный мешок.

Почва опытного участка: чернозем выщелоченный оподзоленный, общая мощность гумусового горизонта составляет в среднем 20-25 см. Агрохимические показатели почвы

определяли по стандартным методикам. В целом почва опытного участка отличается высокой обеспеченностью макроэлементами: фосфором, калием, азотом, рН слабокислая (табл. 1).

Таблица 1 – Агрохимические показатели почвы

Год обследования	Глубина отбора почв	Подвижный фосфор, мг/кг ГОСТ 26204-91	Подвижный калий, мг/кг ГОСТ 26204-91	Нитратный азот, мг/кг ГОСТ 26951-86	pH _{вод} , ед. pH ГОСТ 26423-85
2018	0 см	935	335	77,6	5,8
	20 см	160	200	6,9	5,6
2019	0 см	758	310	80,1	5,7
	20 см	185	235	7,0	5,5

Почвы данного типа благоприятны для возделывания томата [5 с. 10-13.]. Условия произрастания, возделывания, подкормки, полива для всех вариантов опыта были идентичными. В опыте проводили исследования: отмечали фенологические фазы (посев, всходы, появление листьев, высадка рассады, цветение, формирования плодов, сбор урожая), биометрические (высота стебля, число листьев, нарастание массы плода), учет урожайности и вкусовых качеств плодов. Результаты опыта обработаны с помощью статистической программы ANOVA. Агротехнику применяли по рекомендациям для данной зоны [6, с. 351], [7, с. 123-138].

Характеристика препаратов. В исследованиях были использованы два фунгицида, включенные в Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ 2018 г. (Государственный каталог пестицидов ..., 2018): Абига-Пик и Профит Голд.

Абига-Пик – медесодержащий контактный фунгицид широкого спектра действия. Действующее вещество: хлорокись меди, в концентрации 400 г/л. Назначение: фунгицид контактного действия, предназначен для борьбы с комплексом грибных и бактериальных болезней на овощных, технических, плодовых, декоративных и цветочных культурах, виноградной лозе, лекарственных растениях и лесных насаждениях. Механизм действия: при воздействии на споры носителей болезней хлорокись меди выделяет активную медь, которая ингибирует их прорастание и дыхание. Активная медь подавляет множество жизненно необходимых белков у спор патогенов, что позволяет хлорокиси меди не вызывать сильной резистентности у них [8]. Профит голд – фунгицид контактно-систем-

ного действия, для борьбы с фитофторозом и альтернариозом и другими грибковыми заболеваниями. Действующее вещество: цимоксанил + фамоксадон, в концентрации: 250 г/кг цимоксанил + 250 г/кг фамоксадон. Производится в виде водно-диспергируемые гранул темно-коричневого цвета, имеет легкий специфический запах. Цимоксанил быстро поглощается листьями и проникает в растение, фамоксадон долго остается на поверхности листьев. Предназначен для применения в личных подсобных хозяйствах [8, с. 932].

Условия проведения исследований. Условия вегетационных периодов 2018-2019 годов были благоприятными для выращивания томатов и формирования плодов высокого качества. На протяжении 2018 года среднемесячные температуры воздуха превышали среднемноголетние в 1,1-1,2 раза, в 2019 году среднемесячные температуры воздуха не отличалось от среднемноголетних, а количество осадков было равномерное в оба года исследований (табл. 2) [9].

Результаты исследований. Высокое количество осадков на фоне высоких температур воздуха приводит к сильному распространению фитофтороза томата, особенно у сортов, предрасположенных к этому заболеванию. В августе 2018 г. в период массовых сборов плодов количество осадков не превышало среднемноголетних значений, что не привело к высокому распространению фитофтороза томата. Первые единичные симптомы фитофтороза на томате были зарегистрированы во второй половине июля на растениях сорта Волгоградец на обоих вариантах исследования (табл. 3-4).

В 2019 году из-за высокой влажности на исследуемом участке было отмечено более сильное распространение фитофтороза томата по сравнению с предыдущим годом исследования.



Таблица 2 – Среднемесячные температуры воздуха

Год	Месяц	Температура воздуха, °С			Сумма осадков, мм (выпало / норма)
		минимум	средняя	максимум	
2018	Май	-4,0	11,2	25,0	79 / 40
	Июнь	6,2	16,5	33,0	143 / 68
	Июль	4,8	19,0	32,1	110 / 72
	Август	4,5	16,2	30,4	20 / 62
	Сентябрь	-4,1	10,7	22,6	51 / 41
2019	Май	-5,3	10,1	26,2	38 / 40
	Июнь	0,8	16,1	29,8	55 / 68
	Июль	7,0	18,6	29,9	70 / 72
	Август	6,2	17,9	31,1	64 / 62
	Сентябрь	-4,8	9,6	25,8	61 / 41

Таблица 3 – Интенсивность развития фитофтороза, балл

Варианты опыта		Волгоградец			Новичок			Новичок розовый			Денежный мешок			Демидов		
		Абига-пик	Профит голд	Контроль	Абига-пик	Профит голд	Контроль	Абига-пик	Профит голд	Контроль	Абига-пик	Профит голд	Контроль	Абига-пик	Профит голд	Контроль
2018	27.07	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	03.08	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10.08	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0
	17.08	1	2	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1
	24.08	2	2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
	31.08	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	07.09	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2019	28.07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	03.08	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	10.08	1	2	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0
	17.08	2	2	2	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1
	24.08	2	2	2	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
	31.08	3	3	3	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
	04.09	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Примечание: Интенсивность развития болезни (степень поражения растений болезнью) оценивается в процентах или баллах: 0 – отсутствие признаков заболевания; 1 – поражено до 10 % поверхности растения или его отдельных органов; 2 – поражено 11 – 25 % поверхности растения или его отдельных органов; 3 – более 50 % поверхности растения или его отдельных органов получили поражения (Попов, 2003).

Таблица 4 – Распространенность фитофтороза, %

Варианты опыта	Волгоградец			Новичок			Новичок розовый			Денежный мешок			Демидов		
	Абига-пик	Профит голд	Контроль	Абига-пик	Профит голд	Контроль	Абига-пик	Профит голд	Контроль	Абига-пик	Профит голд	Контроль	Абига-пик	Профит голд	Контроль
2018	60,7	64,3	32,1	10,7	28,6	32,1	10,7	32,1	42,9	14,3	10,7	28,6	0,9	0,3	0,9
2019	46,4	46,4	50,0	10,7	32,1	35,7	14,3	32,1	42,9	3,6	3,6	25,0	21,4	17,9	21,4
Среднее за 2 года	53,6	55,4	41,1	10,7	30,4	33,9	12,5	32,1	42,9	8,9	7,1	26,8	11,1	9,8	11,1

Примечание: Интенсивность развития фитофтороза, который отражает среднюю степень поражения территории или поля, рассчитывают по формуле: где И – интенсивность развития болезни, %; a_i b_i – балл поражения фитофторозом. N – общее число растений, шт.

$$И = \sum(a_i b_i) 100\% / 5N,$$

Первые единичные симптомы фитофтороза на томате регистрировали в первых числах августа на посадках сортов Волгоградец и Новичок в контрольном варианте исследования. В оба года исследований распространенность фитофтороза достигала 25 %, а индекс развития – 5 %.

Расчёт биологической эффективности действия фунгицидов за два года исследования показал, что практически на всех сортах положительно сказывается использование фунгицидов Абига пик и Профит Голд по сравнению с контрольным вариантом. При этом в 2018 году заметно

выделяется сорт Волгоградец, где на контроле проявилось незначительная распространённость фитофтороза (32 %), по сравнению с первым (60 %) и вторым (64 %) вариантом исследования, что показало, что фунгициды полностью не справились с возбудителем заболевания. Наибольший процент биологической эффективности показал фунгицид Профит голд на сорте Денежный мешок (64,3 %), при этом ему незначительно уступает фунгицид Абига-пик на сорте Новичок розовый (60,7 %) (табл. 5).

Таблица 5 – Биологическая эффективность фунгицидов, %

Варианты опыта	Волгоградец		Новичок		Новичок розовый		Денежный мешок		Демидов	
	Абига-пик	Профит голд	Абига-пик	Профит голд	Абига-пик	Профит голд	Абига-пик	Профит голд	Абига-пик	Профит голд
2018	-50,0	-57,1	64,3	14,3	57,2	14,3	35,7	50,0	0	26,6
2019	7,1	7,1	57,1	12,5	54,8	14,3	78,6	78,6	0	21,4
Среднее за 2 года	-21,4	-25	60,7	12,5	54,8	14,3	57,1	64,3	0,0	21,4

В первый год исследования первоначальные признаки фитофтороза наблюдались на сортах Волгоградец в конце июля, но в начале августа развитие болезни приостановилось из-за низкой влажности и высокой температуры воздуха. Развитие фитофтороза продолжилось лишь в конце августа – начале сентября. При этом все показатели распространённости и развития фитофтороза достигали низких значений, зачастую близких к минимальным. Во второй год

исследования первоначальные признаки (в первых числах августа) фитофтороза наблюдались на сортах Новичок на втором варианте и Денежный мешок на контрольном участке (табл. 3, 4).

По данным из таблицы 5 видно, что используемые в опыте фунгициды смогли остановить распространение фитофтороза на опытных вариантах по сравнению с контролем.

В 2018 году на сортах Денежный мешок и Новичок розовый поражённость болезнями была

незначительна, отмечались малые темно-бурые пятна на 3-5 листьях. В 2019 году исследования зараженных листьев на 40-50 % было больше.

На сорте Новичок в 2018 и 2019 годах незначительно наблюдались обширные бурые удлиненные пятна патогена, а на некоторых листьях виднелись слабый беловатый налет, на плодах не было замечено фитофтороза на момент ликвидного сбора урожая.

Сорт Демидов менее всех пострадал в 2018 году от патогена гриба, большая часть листвы и плодов не была затронута фитофторой. Но и в 2019 году сорт незначительно пострадал, где распространённость увеличилось всего на 20 %.

Выводы. Сравнительная оценка фунгицидов показала, что самые низкие показатели распространения фитофтороза оказались на сортах Денежный мешок (8,9 %) и Новичок (10,7 %) с использованием фунгицида Абига-Пик, а на сортах Денежный мешок (7,1 %) и Демидов (9,8 %) – при использовании фунгицида Профит голд. Данные фунгициды смогли остановить интенсивность распространения фитофтороза на 10-20 % по сравнению с контрольным вариантом.

Расчёт биологической эффективности препаратов показал, что наилучшие результаты были у фунгицида Профит голд на сорте Денежный мешок (64,3 %) на момент ликвидного сбора урожая, а у фунгицида Абига-Пик на сорте Новичок, показав биологическую эффективность 60,7 %.

Список используемой литературы

1. Хохряков М.К. Определитель болезней растений. М.: Лань, 2003.

2. Поликсенова В.Д. Микозы томата: возбудители заболеваний, устойчивость растений. Минск: БГУ, 2008.

3. Allen, C.M. Changes in plasma and oral mucosallycopen isomer concentrations in healthy adults consuming standard servings of processed tomato products // *Nutr. Cancer*, 2003.

4. Дьяков Ю.Т. Эволюция популяций *Phytophthora infestans* России // Грибы природных антропогенных экосистемах: тр. междунар. конф., посвященной 100-летию начала работы А.С. Бондарлева в ботаническом институте им. В.Л. Комарова РАН. Санкт-Петербург, 2005.

5. Бричук Д.Н. Семена, сорта, гибриды. М.: Гавриш. 2015. № 2.

6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта 5-е изд. М.: Агропромиздат, 1985.

7. Юрина А.В. Методика разработки сортовой технологии овощных культур // Коняевские чтения: сб. ст. всероссийской научно-практической конференции. Екатеринбург: УрГСХА, 2006.

8. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации: по состоянию на 1 июля 2018 г. / М-во сельского хозяйства Российской Федерации (Минсельхоз России). М.: Минсельхоз России, 2018.

9. Справочно-информационный портал "Погода и климат", 2019. – Режим доступа: <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=29645>.

References

1. Khokhryakov M.K. *Opredelitel bolezney rasteniy*. M.: Lan, 2003.

2. Poliksenova V.D. *Mikozy tomata: vzbuditeli zabolevaniy, ustoychivost rasteniy*. Minsk: BGU, 2008.

3. Allen, S.M. Changes in plasma and oral mucosallycopen isomer concentrations in healthy adults consuming standard servings of processed tomato products // *Nutr. Cancer*, 2003.

4. Dyakov Yu.T. *Evolutsiya populyatsiy Phytophthora infestans Rossii* // Griby prirodnnykh antropogennykh ekosistemakh: tr. mezhdunar. konf., posvyashchennoy 100-letiyu nachala raboty A.S. Bondarleva v botanicheskom institute im. V.L. Komarova RAN. Sankt Peterburg, 2005.

5. Brichuk D.N. *Semena, sorta, gibridy*. M.: Gavrish. 2015. № 2.

6. Dospekhov B.A. *Metodika polevogo opyta 5-e izd*. M.: Agropromizdat, 1985.

7. Yurina A.V. *Metodika razrabotki sortovoy tekhnologii ovoshchnykh kultur* // Konyaevskie chteniya: sb. st. Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya. Yekaterinburg: UrGSKhA, 2006.

8. Gosudarstvennyy katalog pestitsidov i agrokhimikatov, razreshennykh k primeneniyu na territorii Rossiyskoy Federatsii: po sostoyaniyu na 1 iyulya 2018 g. / M-vo selskogo khoz-va Rossiyskoy Federatsii (Minselkhoz Rossii). M.: Minselkhoz Rossii, 2018.

9. Spravochno-informatsionnyy portal "Pogoda i klimat", 2019. – Rezhim dostupa: <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=29645>.



ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ЗАСОРЁННОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ ПОСЕВОВ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ МИНИМАЛИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Воронин А.Н., ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА;
Труфанов А.М., ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА;
Щукин С.В., ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА

Интенсивное развитие отрасли животноводства требует совершенствования кормовой базы. Нетрадиционные кормовые культуры могут помочь сельхозтоваропроизводителям получать высокие надои надлежащего качества. Целью исследований являлось изучение элементов технологий возделывания сои, амаранта и гречихи в условиях минимализации обработки почвы при использовании биопрепаратов Байкал Эм-1 и Гумат калия. Работа проводилась на дерново-подзолистой среднесуглинистой глееватой почве на опытном поле ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА в 2019 году. Изучаемые показатели определялись по общепринятым методикам. При возделывании яровых зерновых отмечалось достоверное снижение сухой массы сорных растений на 3,15-7,67 г/м². В среднем по факторам применение системы поверхностной обработки почвы вызвало статистически значимое увеличение численности малолетних сорных растений на 1,3 шт./м². На том же варианте обработки прослеживался рост сухой массы малолетних сорных растений на 3,34 г/м² и многолетних – на 4,07 г/м². В посевах пропашных культур отмечалось достоверное снижение длины вегетативных органов в слое 0-10 см на 15,44 см и сухой массы в нижней части пахотного горизонта на 1,37 г/м². В среднем по системам основной обработки почвы и биопрепаратам выращивание гречихи способствовало существенному увеличению урожайности зелёной массы на 31,7 ц/га. Достоверное повышение выхода кормовых единиц наблюдалось при возделывании амаранта и гречихи на 9,9 и 14,9 ц/га. В среднем по факторам использование системы поверхностной обработки обусловило статистически значимое снижение урожайности как зелёной массы, так и кормовых единиц на 9,1 и 2,5 ц/га соответственно. Наибольшую эффективность показало выращивание на кормовые цели гречихи при системе отвальной обработки почвы на фоне использования биопрепарата Байкал Эм-1.

Ключевые слова: соя, амарант, гречиха, засорённость, кормовые культуры, урожайность.

Для цитирования: Воронин А.Н., Труфанов А.М., Щукин С.В. Влияние биопрепаратов на засорённость и урожайность посевов кормовых культур в условиях минимализации обработки почвы // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 3 (32). С. 26-30.

Введение. Рациональное использование кормовых ресурсов выступает главным фактором эффективной деятельности отрасли животноводства в сельскохозяйственных предприятиях [1, с. 59]. Значительным резервом повышения производства кормов выступает введение в оборот нетрадиционных для региона кормовых культур – сои, амаранта и гречихи. Соя является одним из лидеров среди бобовых культур по накоплению белка. После себя она оставляет в почве до 100 кг/га биологического азота [2, с. 57]. Амарант – это перспективная

кормовая культура для региона. Многие культурные виды годятся на зерно, выпас, зелёную подкормку и силос [3, с. 253]. Зерно амаранта – ценный корм для домашней птицы. Крупный рогатый скот и свиньи хорошо поедают зелень и силос [4, с. 44]. Гречиха – это важнейшая зерновая культура. Её солома широко используется на корм скоту, особенно в смеси с побочной продукцией других культур. Зелёная масса прекрасно подходит для силосования [5, с. 2].

Складывающиеся условия на рынке сельхозтоваропроизводителей требуют большего внимания

снижению механического воздействия на почву вследствие минимализации обработки почвы [6, с. 2]. Это ведёт не только к снижению трудовых и материальных затрат, но влияет на все свойства почвы [7, с. 43].

В условиях ограниченного использования химических препаратов для защиты кормовых растений более широкое использование находят препараты биологического происхождения [8, с. 1]. Биопрепараты способствуют активизации жизненных функций растительного организма и опосредованно влияют на показатели плодородия почвы [9, с. 933]. Одними из наиболее распространённых веществ подобного плана являются Байкал Эм-1 и Гумат калия [10, с. 76].

Сорные растения выступают главным сдерживающим фактором получения высоких урожаев и внедрения перспективных технологий возделывания кормовых культур.

В связи с этим целью наших исследований было выявить влияние вышеназванных биопрепаратов на засорённость и урожайность посевов сои, амаранта и гречихи. В задачи исследований входило определить численность, сухую массу и засорённость почвы вегетативными органами размножения сорных растений в посевах вышеназванных культур при воздействии биопрепаратов в условиях минимализации обработки почвы.

Методика полевых и лабораторных исследований. Экспериментальная работа проводилась на опытном поле ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА на дерново-подзолистой глееватой среднесуглинистой почве. Перед закладкой опыта почва содержала гумуса – 2,2 %, подвижного фосфора – 75 мг/кг почвы, обменного калия – 85 мг/кг почвы, рН почвенной среды составляла 6,4.

По основным климатическим факторам, определяющим условия роста и развития культуры, климат места расположения опыта характеризуется умеренно-холодной зимой и умеренно-теплым и влажным летом, с ясно выраженными сезонами весны и осени.

Ярославская область относится к северной зоне с суммой положительных температур 1800-1900 °С. Длительность этого периода 120-129 дней. Сумма положительных температур выше 15 °С составляет 1200-1300 °С. Длительность этого периода 60-76 дней. Средняя дата последнего заморозка – весной 12 мая. Средняя дата первого заморозка осенью – 16 сентября. Продолжительность безморозного периода 125-140

день. В районе проведения исследований наблюдается избыточное увлажнение. Общее количество атмосферных осадков составляет 500-600 мм в год, причем 70 % их выпадает летом и осенью и лишь 30 % в зимнее время. Сумма осадков за период с температурой выше 10 °С – 250-300 мм, ГТК = 1,4-1,6.

Погодные условия вегетационного периода 2019 года отличались повышенными температурными показателями в начале вегетации (май-июнь) и пониженными в конце (июль-август), при этом количество осадков существенно отличалось от среднемноголетних наблюдений в июле месяце – превышение составило 77 %. В целом метеорологические условия можно охарактеризовать как нетипичные.

Исследования проводились в трёхфакторном стационарном полевом опыте по следующим вариантам.

Фактор А. Группа культур, «К»:

1. Зернобобовые (в 2019 году – соя), «К₁».
2. Пропашные (в 2019 году – амарант), «К₂».
3. Яровые зерновые (в 2019 году – гречиха), «К₃».

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

1. Отвальная, «О₁».
2. Поверхностная, «О₂».

Фактор С. Биопрепарат, «Б»:

1. Без биопрепарата, «Б₁».
2. Биопрепарат 1 (2019 г. – Байкал ЭМ-1), «Б₂».
3. Биопрепарат 2 (2019 г. – Гумат калия), «Б₃».

Опыт заложен методом расщепленных делянок с рендомизированным размещением вариантов в повторениях. Повторность опыта трехкратная. Общая площадь опыта 648 м².

Предшественник культуры – чистый пар. Основная обработка заключалась на отвальной системе в лущении ЛДГ-5 на 8-10 см с последующей культурной вспашкой на 20-22 см ПЛН-3-35, на поверхностной – в лущении ЛДГ-5 на 8-10 см. Весенняя обработка включала ранневесеннее боронование БЗСС-1 на 2-3 см и предпосевную культивацию КБМ-4,2 на 5-7 см. Во время вегетации осуществлялась междурядная обработка на пропашной культуре. Биопрепараты применялись для обработки семян перед посевом.

Методика учёта численности и сухой массы сорных растений была приведена ранее [11, с. 18]. Вегетативные органы размножения для изучения морфологии корневых систем выделяли путем сухой раскопки и отмывки струей воды.

Для выделения корней сухой раскопкой в поле выбирали такое место для почвенного разреза (траншеи), чтобы на расстоянии 5-10 см от передней стенки его находились изучаемые растения. После подсчета, описания и измерения высоты растений надземную часть их срезали и высушивали для последующего учета [12, с. 40].

Урожайность культур учитывали сплошным поделочным методом с учетом влажности и засоренности массы. Урожайные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа с помощью программ Disant, Microsoft Excel 2010.

Результаты. В посеве изучаемых культур встречались следующие сорные растения: из малолетних - *Fumaria officinalis*, *Stellaria media*, *Capsella bursa pastoris*, *Galeopsis speciosa*, *Matricaria perforata*, *Chenopodium album*; из многолетних - *Plantago major*, *Sonchus arvensis*, *Stachys palustris*,

Taraxacum officinale, *Cirsium arvense*, *Rumex acetosella*, *Equisetum arvense*, *Convolvulus arvensis*. Основными показателями вредоносности сорных растений выступают численность и сухая масса. В среднем по системам основной обработки почвы и биопрепаратам выращивание пропашных культур обусловило существенное увеличение численности малолетних и многолетних сорных растений (таблица 1). При возделывании яровых зерновых отмечалось достоверное снижение сухой массы сорных растений на 3,15-7,67 г/м².

В среднем по факторам применение системы поверхностной обработки почвы вызвало статистически значимое увеличение численности малолетних сорных растений на 1,3 шт./м². На том же варианте обработки прослеживался рост сухой массы малолетних сорных растений на 3,34 г/м² и многолетних – на 4,07 г/м².

Таблица 1 – Влияние изучаемых факторов на засорённость посевов полевых культур

Вариант	Малолетние сорняки		Многолетние сорняки	
	численность, шт./м ²	сухая масса, г/м ²	численность, шт./м ²	сухая масса, г/м ²
Фактор А. Группа культур, «К»				
Зернобобовые, «К ₁ »	12,11	13,96	19,44	11,77
Пропашные, «К ₂ »	14,50	13,81	22,83	11,55
Яровые зерновые, «К ₃ »	12,33	6,29	17,06	8,62
НСР ₀₅	1,58	0,64	4,01	0,19
Фактор В. Система основной обработки почвы, «О»				
Отвальная, «О ₁ »	12,33	9,68	19,41	8,61
Поверхностная, «О ₂ »	13,63	13,02	20,81	12,68
НСР ₀₅	0,95	1,70	F _ф <F ₀₅	1,11
Фактор С. Биопрепарат, «Б»				
Без биопрепарата, «Б ₁ »	15,50	12,87	24,33	11,40
Биопрепарат 1, «Б ₂ »	10,83	10,99	16,72	11,00
Биопрепарат 2, «Б ₃ »	12,61	10,20	19,28	9,54
НСР ₀₅	1,31	0,42	1,76	0,37

В среднем по группам культур и по системам основной обработки почвы использование изучаемых биопрепаратов вело к существенному снижению численности и сухой массы как малолетних, так и многолетних сорных растений.

Учёт вегетативных органов размножения сорных растений в почве позволяет более точно спрогнозировать засорённость посевов. Для этого мы определяли их длину и сухую массу (таблица 2).

В посевах пропашных культур отмечалось

достоверное снижение длины вегетативных органов в слое 0-10 см на 15,44 см и сухой массы в нижней части пахотного горизонта на 1,37 г/м². Применение системы поверхностной обработки в качестве основной обусловило статистически значимое увеличение длины и снижение сухой массы вегетативных органов размножения в слое 10-20 см. Использование Байкала Эм-1 и Гумата калия способствовало существенному снижению сухой массы в обоих слоях пахотного горизонта и длины в слое 10-20 см.

Таблица 2 – Влияние изучаемых факторов на вегетативные органы размножения многолетних сорных растений в посевах полевых культур

Вариант	Слой почвы, см			
	0-10		10-20	
	длина, см/м ²	сухая масса, г/м ²	длина, см/м ²	сухая масса, г/м ²
Фактор А. Группа культур, «К»				
Зернобобовые, «К ₁ »	73,05	8,88	59,43	4,76
Пропашные, «К ₂ »	57,61	6,34	53,22	3,39
Яровые зерновые, «К ₃ »	66,03	5,93	52,64	4,06
НСР ₀₅	10,78	F _ф <F ₀₅	F _ф <F ₀₅	0,90
Фактор В. Система основной обработки почвы, «О»				
Отвальная, «О ₁ »	64,81	6,61	51,90	4,51
Поверхностная, «О ₂ »	66,32	7,49	58,30	3,63
НСР ₀₅	F _ф <F ₀₅	F _ф <F ₀₅	4,91	0,70
Фактор С. Биопрепарат, «Б»				
Без биопрепарата, «Б ₁ »	69,64	8,32	66,72	5,07
Биопрепарат 1, «Б ₂ »	63,71	6,60	48,22	3,91
Биопрепарат 2, «Б ₃ »	63,34	6,24	50,34	3,23
НСР ₀₅	F _ф <F ₀₅	1,45	6,09	1,07

Урожайность полевых культур является интегральным показателем, обуславливающим эффективность применяемых агроприёмов. В среднем по системам основной обработки почвы и биопрепаратам выращивание гречихи способствует существенному увеличению урожайности зелёной массы на 31,7 ц/га (таблица 3). Достоверное повышение выхода кормовых единиц наблюдалось при возделывании ама-

ранта и гречихи на 9,9 и 14,9 ц/га.

В среднем по факторам использование системы поверхностной обработки обусловило статистически значимое снижение урожайности как зелёной массы, так и кормовых единиц на 9,1 и 2,5 ц/га соответственно. Применение биопрепаратов вызвало незначительное повышение урожайности полевых культур при максимальных значениях на варианте с Байкалом Эм-1.

Таблица 3 – Влияние изучаемых факторов на урожайность полевых культур, ц/га

Вариант	Урожайность, ц/га	
	зелёная масса	кормовые единицы
Фактор А. Группа культур, «К»		
Зернобобовые, «К ₁ »	67,4	14,8
Пропашные, «К ₂ »	72,8	24,7
Яровые зерновые, «К ₃ »	99,1	29,7
НСР ₀₅	8,3	2,7
Фактор В. Система основной обработки почвы, «О»		
Отвальная, «О ₁ »	84,3	24,3
Поверхностная, «О ₂ »	75,2	21,8
НСР ₀₅	2,7	0,8
Фактор С. Биопрепарат, «Б»		
Без биопрепарата, «Б ₁ »	76,8	22,2
Биопрепарат 1, «Б ₂ »	82,4	23,8
Биопрепарат 2, «Б ₃ »	80,2	23,3
НСР ₀₅	F _ф <F ₀₅	F _ф <F ₀₅

Заключение. Таким образом, результаты исследований 2019 года на дерново-подзолистой почве Ярославской области свидетельствуют о преимуществе выращивания гречихи на кормовые цели при системе отвальной обработки на фоне использования биопрепарата Байкал Эм-1. Данные агроприёмы способствуют наименьшим значениям показателей засорённости при наибольшей урожайности зелёной массы и кормовых единиц.

Список используемой литературы

1. Косолапов В. М., Трофимов И. А. Значение кормопроизводства в сельском хозяйстве // Зернобобовые и крупяные культур. 2013. № 2 (6). С. 59-63.

2. Hardy R. W. F., Havelka U. D., Heytler P. G. Nitrogen input with emphasis on N₂ fixation in soybeans // World soybean research conference II: proceedings, North Carolina State University, 1979. P. 57-72.

3. Svirskis A. Investigation of amaranth cultivation and utilization in Lithuania // Agronomy Research. 2003. № 1. P. 253-264.

4. Железнов А. В., Солоненко Л. П., Железнова Н. Б. Амарант – перспективная пищевая и кормовая культура многоцелевого использования для Западной Сибири // Пища. Экология. Качество. Новосибирск, 2001. С. 44-45.

5. Linh N. T. N., Anh Khoa D. V., Halas V. Buckwheat as Valuable Feed and Food Resource // Nova Journal of Medical and Biological Sciences. 2014. Vol. 2(6). P. 1-8.

6. Макаров И.П., Захаренко А.В. Основные итоги и задачи исследований по обработке почвы // Достижения науки и техники АПК. 2004. № 5. С. 2-3.

7. Воронин А. Н., Перегуда Т. И., Котьяк П. А., Смирнов Б. А. Изменение агрофизических и биологических свойств дерново-подзолистой глееватой почвы под действием агротехнических приёмов // Известия ТСХА. 2008. № 3. С. 42-48.

8. Montgomery R. Development of biobased products // Bioresource Technol., 2004. 91. P. 1-29.

9. Chojnacka K. W. Innovative bio-products for agriculture // Open Chem., 2018. 13. P. 932-937.

10. Довбан К. И. и др. Переход от традиционного к биоорганическому земледелию в Республике Беларусь. Минск, 2015.

11. Воронин А. Н., Абрамова А. А. Действие различных приёмов на засорённость посевов

ячменя // Аграрный вестник Верхневолжья. 2016. № 3. С. 17-22.

12. Фетюхин И. В. и др. Методы учёта структуры сорного компонента в агрофитоценозах: учебное пособие. Персиановский, 2018.

References

1. Kosolapov V. M., Trofimov I. A. Znachenije kormoproizvodstva v sel'skom khozyaystve // Zernobobovyie i krupyanyie kul'tur. 2013. № 2 (6). S. 59-63.

2. Hardy R. W. F., Havelka U. D., Heytler P. G. Nitrogen input with emphasis on N₂ fixation in soybeans // World soybean research conference II: proceedings, North Carolina State University, 1979. P. 57-72.

3. Svirskis A. Investigation of amaranth cultivation and utilization in Lithuania // Agronomy Research. 2003. № 1. P. 253-264.

4. Zheleznov A. V., Solonenko L. P., Zheleznova N. B. Amarant – perspektivnaya pishchevaya i kormovaya kul'tura mnogotselevogo ispol'zovaniya dlya Zapadnoy Sibiri // Pishcha. Ekologiya. Kachestvo. Novosibirsk, 2001. S. 44-45.

5. Linh N. T. N., Anh Khoa D. V., Halas V. Buckwheat as Valuable Feed and Food Resource // Nova Journal of Medical and Biological Sciences. 2014. Vol. 2(6). P. 1-8.

6. Makarov I.P., Zakharenko A.V. Osnovnyye itogi i zadachi issledovaniy po obrabotke pochvy // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2004. № 5. S. 2-3.

7. Voronin A. N., Pereguda T. I., Kotyak P. A., Smirnov B. A. Izmeneniye agrofizicheskikh i biologicheskikh svoystv dernovo-podzolistoy gleyevatoy pochvy pod deystviyem agrotekhnicheskikh priyomov // Izvestiya TSKHA. 2008. № 3. S. 42-48.

8. Montgomery R. Development of biobased products // Bioresource Technol., 2004. 91. P.1-29.

9. Chojnacka K. W. Innovative bio-products for agriculture // Open Chem., 2018. 13. P.9 32-937.

10. Dovban K. I. i dr. Perekhod ot traditsionnogo k bioorganicheskomu zemledeliyu v Respublike Belarus. Minsk, 2015.

11. Voronin A. N., Abramova A. A. Deystviye razlichnykh priyomov na zasoronnost' posevov yachmenya // Agrarnyy vestnik Verkhnevolzh'ya. 2016. № 3. S. 17-22.

11. Fetyukhin I. V. i dr. Metody uchota struktury sornogo komponenta v agrofitotsenozakh: uchebnoye posobiye. Persivnovskiy, 2018.

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ – ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ СОЗДАНИЯ НОВЫХ ГЕНОТИПОВ ЛЬНА, УСТОЙЧИВЫХ К АНТРАКНОЗУ¹

Пролётова Н.В., ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур»

Цель настоящих исследований заключалась в том, чтобы с использованием биотехнологических приемов и методов создать новые, устойчивые к антракнозу генотипы льна. В результате исследований с использованием культуры незрелых зародышей и селективной среды получены растения-регенеранты льна, устойчивые к культуральному фильтрату (КФ) гриба – возбудителя антракноза *Colletotrichum lini* Manns et Bolley и 21 линия, устойчивая к данному патогену. Разработана схема дифференцировки генотипов льна *in vitro* по устойчивости к антракнозу. Установлено, что при культивировании незрелых зародышей на среде Sh-2, содержащей КФ гриба – возбудителя антракноза смеси штаммов 680, 677*, 674, 674* в концентрации 36,0 мл/л количество сформированного морфогенного каллуса в первом и втором пассажах, выраженное в процентах, и показатель полевой устойчивости данного генотипа к антракнозу на искусственном инфекционно-провокационном фоне были близки по значению, а по количеству морфогенного каллуса, сформированного в первом и втором пассажах, можно судить об устойчивости исследуемых генотипов к антракнозу и дифференцировать их по устойчивости к данному патогену. Выявлено влияние генотипа льна на потенции клеток к морфогенезу в селективных условиях. Клетки генотипов Л 957-8-7, Алексим, Пенджаб, Зарянка обладали высокой морфогенетической активностью. Морфогенетический потенциал генотипов Л 1506-8-4, Росинка был исчерпан уже ко 2...3 пассажу. Установлено, что биотехнологические методы: клеточная селекция *in vitro*, эмбриокультура эффективны при создании генотипов льна-долгунца, более устойчивых к антракнозу, чем исходные формы.

Ключевые слова: лен, антракноз, устойчивость, селективный агент, культуральный фильтрат, незрелый зародыш, каллус.

Для цитирования: Пролётова Н.В. Биотехнологические методы – инструмент для создания новых генотипов льна, устойчивых к антракнозу // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 3 (32). С. 31-36.

Введение. Лен – ценнейшая техническая культура с расширенным ареалом произрастания. Однако почвенная патогенная микрофлора создает барьеры для получения растений с высоким качеством льнопродукции. Современные сорта льна-долгунца устойчивы к наиболее опасным болезням: ржавчине и фузариозному увяданию [1, с. 25–30]. В то же время ежегодные изменения в ценозе болезней этой культуры создают новые, оптимальные условия для их проявления, причем с различной степенью патогенности.

Антракноз льна – широко распространенное и вредоносное заболевание. До массового внедрения химических протравителей семян этот

патоген был причиной гибели льна в фазе всходов на больших площадях. С появлением эффективных протравителей вред от антракноза был снижен, однако их использование отрицательно сказывается на развитии молодых растений. Селекция на устойчивость могла бы снизить уровень заражения семян и сделать технологии возделывания льна более экологически чистыми. Задача повышения устойчивости может быть успешно решена лишь на основе интегрированного подхода к системе хозяин-паразит-среда [2, с. 155–161; 3, с. 3]. Только в условиях инфекционного фона, в состав которого введен популяционный состав возбудите-

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки России (ГЗ № 075-00853-19-00)

ля, равный по качеству и количеству для всех испытуемых образцов, возможна дифференциация селекционного материала по степени устойчивости и проведение отбора по этому признаку [4, 5, с. 1164–1176].

Важную роль в регулировании устойчивости к фитопатогенам играют биотехнологические приемы создания *in vitro* новых, устойчивых генотипов. Поэтому цель исследований заключалась в том, чтобы с использованием биотехнологических приемов и методов создать новые, устойчивые к антракнозу генотипы льна.

Условия, материалы и методы. В качестве объекта исследования был использован лен культурный (*Linum usitatissimum* L., $2n = 30$). Сорта и линии, использованные в опытах, имеют следующие характеристики. Л 1506-8-4, Л 957-8-7, Алексим, Зарянка, Росинка, Ленос – линии и сорта долгунцового типа селекции ВНИИЛ с высоким проявлением хозяйственно-ценных признаков, устойчивые к фузариозному увяданию и ржавчине, восприимчивые к антракнозу. Пенджаб – сорт индийской селекции межуточного типа, урожайный по семенам, восприимчив к антракнозу. Эр. 130-3 – линия-донор, обладающая R-генами устойчивости к антракнозу, позволяющая обеспечить высокую эффективность отбора на устойчивость к патогену в ранних поколениях, относительно устойчивая к антракнозу. НЛ-40-2, НЛ-40-1, НО-76, НЭ-38, НЭ-36, НЭ-15 и др. (всего 21 линия) – линии, полученные в лаборатории биотехнологии Института льна – филиала ФГБНУ ФНЦ ЛК при селекции *in vitro*. Характеризуются относительной устойчивостью к антракнозу.

В эксперименте использовали несколько штаммов возбудителя антракноза *Colletotrichum lini* Manns et Bolley. Штаммы любезно предоставлены сотрудниками лаборатории иммунитета Института льна – филиала ФГБНУ ФНЦ ЛК из коллекции микроорганизмов – возбудителей болезней льна. Штаммы 527, 680, 677* – сильновирulentные штаммы возбудителя антракноза, штамм 674 – средневирulentный штамм возбудителя антракноза, штаммы 602, 674* – слабовирulentные штаммы возбудителя антракноза. Все штаммы возбудителя быстрорастущие, с обильным спороношением.

Схема проведения исследований включала следующие этапы.

Выращивание растений-доноров незрелых зародышей (НЗ) на высоком агрофоне с площадью питания 1 растения $6,25 \text{ см}^2$ (по 50 растений на сосуд, в трехкратной повторности). Родительские формы высевали в сосудах Митчерлиха в вегетационном домике согласно методике Доспехова [6] по 50 растений на сосуд, в трехкратной повторности. Размножение гибридного материала и семян чистых линий льна осуществляли в зимне-весенний период в сосудах Митчерлиха на установке СУВР (по рекомендациям [7]) и в условиях вегетационного домика в весенне-летний период. В этих условиях выращивали все формы льна, участвующие в экспериментах (растения, от которых брали коробочки-доноры незрелых зародышей).

Асептическое изолирование 8...9-суточных НЗ из коробочек: по 100 зародышей на вариант (10 пробирок по 10 зародышей), в трехкратной повторности.

Культивирование мицелия гриба на жидкой среде Sh-2, не содержащей регуляторы роста, в течение 50 сут. Интенсивность спороношения биообразцов определяли в капле дистиллированной воды с помощью камеры Горяева под микроскопом МБИ-6. Количество спор в 1 см^3 рассчитывали по формуле: $N / 20 \times 10^6$, где N – количество конидий в поле зрения микроскопа в камере Горяева.

Визуальную оценку прироста биомассы гриба-возбудителя антракноза и определение токсичности культурального фильтрата на 7, 14, 23, 33, 40 и 50 сутки определяли путём замачивания в нем семян льна в течение 24 ч по методике Курчаковой [8, с. 127-128]. Контроль – проращивание семян льна в воде.

Культивирование незрелых зародышей (НЗ) проводили на селективной среде, состоящей из компонентов питательной среды Sh-2 и КФ в концентрациях 0...44 мл/л с шагом 4 мл/л (смесь КФ сильновирulentных (680, 677*), средневирulentного (674) и слабовирulentного (674*) штаммов, взятых в равных пропорциях): по 100 зародышей на вариант (10 пробирок по 10 зародышей), в трехкратной повторности.

Культивирование первичного и пересадочного морфогенного каллуса льна проводили на модифицированной среде Sh-2, содержащей 32, 36 и 40 мл/л КФ (смесь КФ сильновирulentных (680, 677*), средневирulentного (674) и слабовирulentного (674*) штаммов, взятых в равных

концентрациях – по 8, 9 и 10 мл/л каждого штамма; количество культивируемых каллусных клеток зависело от количества сформированного морфогенного каллуса. Контроль – среда, не содержащая КФ.

Селекцию *in vitro* на устойчивость к антракнозу выполняли согласно рекомендациям, описанным в патенте на изобретение «Способ получения регенерантов льна-долгунца, устойчивых к антракнозу, методами *in vitro*» [4].

Оценку регенерантов и исходных генотипов на искусственном инфекционно-провокационном фоне выполняли сотрудники лаборатории иммунитета с использованием методических указаний по селекции и первичному семеноводству льна-долгунца [9] и в условиях *in vitro*.

Для составления искусственной полевой популяции использовали расширенный набор штаммов. Искусственная полевая популяция биообразцов возбудителя антракноза для заражения льна, согласно методическим указаниям по селекции и первичному семеноводству льна-долгунца [9], состояла на 50 % из сильновирulentных штаммов (725, 726, 729, 730, 735, 739) и по 25 % средне- (724, 728, 737) и слабовирulentных (712, 714, 723) штаммов.

Годы исследований значительно различались по метеоусловиям в период вегетации льна. Относительно благоприятными для роста и развития растений льна были 2008, 2009, 2012, 2014, 2015, 2016 гг.; засушливые периоды во все фазы вегетации отмечали в 2010, 2011 гг. дождливыми и холодными в фазы «елочка» и «быстрого роста» погодные условия были в 2017, 2018 гг.

Статистическую обработку данных осуществляли с помощью пакета программ microsoft excel, с использованием метода первичной статистической обработки результатов эксперимента – определения выборочной средней величины.

Результаты и обсуждение. В процессе исследований было установлено, что для наращивания биомассы возбудителя антракноза льна *Colletotrichum lini* Manns et Bolley можно использовать среду Sh-2 (разработанную для культивирования клеток и тканей льна). Штаммы патогена, развиваясь на питательной среде, выделяли в неё продукты своей жизнедеятельности. В результате исследований получали селективный агент – отфильтрованный культуральный фильтрат, который обладал высокой

токсичностью. Замачивание в нем семян льна позволяло определить токсичность КФ и установить, что семена изучаемых генотипов льна прорастали на лишь на 0 – 27 %. Кончики корешков проростков быстро загнивали и отмирали. При внесении токсичного фильтрата в питательную среду в различных концентрациях получали селективную среду. Культивирование на такой среде клеток и тканей льна позволяло проводить отбор устойчивых, продолжающих развиваться клеточных колоний льна.

На начальном этапе было необходимо установить пороговую концентрацию селективного агента – культурального фильтрата гриба – возбудителя антракноза. Для этого культивировали незрелые зародыши на питательной среде Sh-2, в которую добавляли от 0 до 44 мл/л культурального фильтрата. Незрелые зародыши льна, помещенные в такие селективные условия, по-разному реагировали на присутствие КФ в питательной среде. В зависимости от генотипа после 10...14 суток инкубации незрелых зародышей можно было наблюдать два типа структур: каллус и (или) побеги (рис. 1а). На средах с более низкой концентрацией КФ (4...24 мл/л) у незрелых зародышей стремительно нарастала водянистая клеточная биомасса, при этом морфогенные очаги в колониях не образовывались (у генотипов Л 1506-8-4, Росинка), либо формировались в единичных количествах (у Л 957-8-7, Алексим, Пенджаб, Зарянка). Пролиферация каллусных клеток льна у всех генотипов льна отмечена при концентрациях КФ в питательной среде 28, 32 и 36 мл/л. В этих вариантах формировались и были отобраны для дальнейшей селекции устойчивые к действию КФ морфогенные каллусные очаги и стекловидные, слабохлорофильные побеги. В вариантах, где КФ добавляли в среду в количестве 40 и 44 мл/л, формировался твердый каллус без признаков морфогенеза.

На этапе субкультивирования каллуса использовали три концентрации КФ: 32; 36 и 40 мл/л, которые добавляли в среду Sh-2. В ходе исследований было выявлено, что первичная каллусная ткань всех генотипов, используемых в исследованиях, сформированная на селективной среде, обладала пролиферативной способностью и морфогенетической активностью, в отличие от каллусной ткани, сформированной на среде, свободной от КФ. Было отмечено некоторое ингибирование роста и развития каллуса (0...31 %) на сре-

де, содержащей 32 и 36 мл/л КФ относительно свободной от токсических метаболитов среды (рис. 1б). В этих вариантах были получены побеги, однако они были слаборазвитые и уродливые. В варианте использования КФ в концентрации 40 мл/л морфогенные участки не формировались, и клетки каллуса через неделю погибали.

Морфогенная каллусная ткань 3 пассажа, сформированная у генотипов Л 957-8-7, Алек-

сим, Пенджаб, Зарянка, перенесенная в дальнейшем на среду Sh-2, не содержащую КФ, продолжала развиваться и формировать морфогенные очаги, в которых образовывались побеги. В результате селекции было получено 86 побегов и 21 растение-регенерант этих генотипов, устойчивых к культуральному фильтрату в культуре *in vitro*, различной степени приживаемости (рис. 1в).

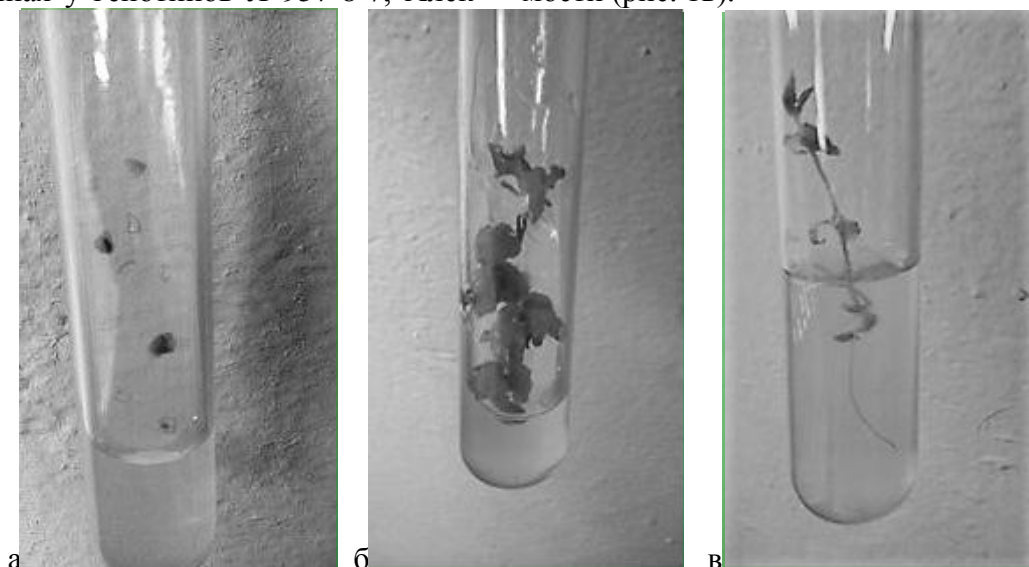


Рисунок 1 – а) морфогенные очаги при культивировании незрелых зародышей льна; б) морфогенез при субкультивировании каллусной ткани льна; в) растение-регенерант льна, полученный в результате селекции *in vitro*.

На этапе субкультивирований проявлялось влияние генотипа на потенции к морфогенезу в селективных условиях. Клетки генотипов Л 957-8-7, Алексим, Пенджаб, Зарянка обладали высокой морфогенетической активностью. В течение семи пассажей у них формировались морфогенные очаги и были отобраны устойчивые к КФ клетки. Морфогенетический потенциал генотипов Л 1506-8-4, Росинка был исчерпан уже ко 2...3 пассажу.

Регенеранты оценивали по устойчивости к антракнозу в условиях *in vitro* и на искусственном инфекционно-провокационном фоне. Установлено, что при культивировании незрелых зародышей на среде Sh-2, содержащей культуральный фильтрат гриба-возбудителя антракноза смеси штаммов 680, 677*, 674, 674* в концентрации 36 мл/л, количество сформированного морфогенного каллуса в первом и втором пассажах, выраженное в процентах, и показатель полевой устойчивости данного генотипа к антракнозу на искусственном инфекционно-

провокационном фоне были близки по значению. Так, на селективном фоне *in vitro* у линии НП-8 сформирован в первом пассаже 31 % морфогенных каллусов относительно общего числа культивируемых каллусов, во втором – 24 %. Полевая устойчивость на искусственном инфекционно-провокационном фоне была отмечена на уровне 23,8 % – генотип неустойчив к антракнозу. У линии НЭ-38 в первом пассаже сформировано 54 % морфогенных каллусов, во втором – 62 %. Полевая устойчивость составляет 62,5 % – генотип устойчив к антракнозу (табл. 1). Таким образом, по количеству морфогенного каллуса, сформированного в первом и втором пассажах, можно судить об устойчивости исследуемых генотипов к антракнозу и дифференцировать их *in vitro* по устойчивости к данному патогену.

Проверка полученных в ходе исследований растений-регенерантов на искусственном инфекционно-провокационном фоне показала, что генотипы различались по устойчивости.

Таблица 1 – Формирование морфогенного каллуса в культуре незрелых зародышей после 1...3 пассажей в зависимости от генотипа льна, концентрация КФ 36 мл/л

Генотип	Полевая устойчивость к антракнозу, %	Количество морфогенного каллуса после пассажа, % \pm Sp		
		1	2	3
Росинка	29,0	45,0 \pm 3,3	40,0 \pm 3,2	20,0 \pm 4,4
Ленок	38,0	54,0 \pm 5,2	40,0 \pm 3,2	18,0 \pm 5,1
НП-8	23,8	31,0 \pm 4,4	24,0 \pm 3,3	25,0 \pm 4,6
НЭ-38	63,9	58,0 \pm 2,8	62,0 \pm 3,5	55,0 \pm 2,2
НЭ-17-2	54,1	60,0 \pm 4,4	60,0 \pm 3,7	53,0 \pm 3,4

Наряду с устойчивыми и среднеустойчивыми к антракнозу линиями (устойчивость на уровне 50,0...75,0 %) были и формы, восприимчивые к болезни (табл. 2) устойчивых и среднеустойчивых генотипов величина параметра устойчивости была на 12,0...37,0 % выше, чем у исходных форм. Однако линии, проявившие вначале высокую устойчивость к антракнозу, в последующие годы снизили ее на 10,0...50,0 %. Линии же, характеризовавшиеся как среднеустойчивые, повысили устойчивость к антракнозу на 2,2...26,8 %. В течение после-

дующих двух лет эта величина у полученных линий была на уровне среднеустойчивых и устойчивых (50,0...62,0 %). Ряд полученных линий (НО-85, НО-85-1, НО-65, НО-65-1 и др.), кроме устойчивости к антракнозу, характеризовался устойчивостью к ржавчине и фузариозному увяданию, что было дополнительно установлено в инфекционно-провокационном питомнике на фузариоз и ржавчину в лаборатории иммунитета. Это связано с тем, что родительские формы, в основном, были высокоустойчивыми к этим возбудителям.

Таблица 2 – Устойчивость к антракнозу некоторых форм льна и линий, полученных при селекции *in vitro* на инфекционно-провокационном фоне

Линия/сорт	Устойчивость, % \pm Sp		
	1 год	2 год	3 год
НЭ-36	75,0 \pm 1,7	51,3 \pm 1,1	45,0 \pm 2,1
НЭ-17	57,0 \pm 2,2	39,2 \pm 3,1	48,3 \pm 2,7
НЭ-17-5	75,0 \pm 2,1	23,6 \pm 2,4	54,6 \pm 2,4
НЭ-17-2	57,0 \pm 3,2	34,0 \pm 2,2	36,6 \pm 2,8
НО-85	43,7 \pm 4,4	51,0 \pm 2,7	48,3 \pm 3,1
НЭ-38	66,7 \pm 2,1	62,5 \pm 1,9	62,5 \pm 2,4
НО-65	45,0 \pm 2,8	54,6 \pm 1,3	49,0 \pm 2,1
НЭ-36	75,0 \pm 1,4	48,3 \pm 3,4	62,5 \pm 2,1
НП-8	26,7 \pm 1,3	28,5 \pm 2,6	16,3 \pm 1,9
НЭ-17	57,0 \pm 2,2	57,1 \pm 1,2	48,3 \pm 1,9
НЭ-38-8	62,5 \pm 4,1	60,0 \pm 2,7	66,7 \pm 3,1
НО-65-1	45,0 \pm 3,4	48,3 \pm 2,1	45,0 \pm 3,2
НО-85-1	43,7 \pm 1,5	43,0 \pm 2,1	39,0 \pm 3,2
НЭ-17-6	75,0 \pm 2,4	62,5 \pm 1,9	58,0 \pm 1,7
НЭ-15	12,3 \pm 2,1	18,6 \pm 1,2	15,3 \pm 1,6
НП-16	6,3 \pm 1,1	10,3 \pm 2,1	6,3 \pm 1,9
Эр 130-3	75,0 \pm 1,7	75,0 \pm 1,9	75,0 \pm 1,9
Пенджаб	36,0 \pm 3,2	38,0 \pm 2,2	36,6 \pm 2,8
Л 957-8-7	33,7 \pm 1,5	39,0 \pm 2,1	36,6 \pm 3,2

Выводы. Таким образом, биотехнологические методы: клеточная селекция *in vitro*, эмбриокультура эффективны при создании генотипов льна-долгунца, более устойчивых к антракнозу, чем исходные формы.

Разработана схема дифференцировки geno-

типов льна по устойчивости к антракнозу. Установлено, что при культивировании незрелых зародышей на среде Sh-2, содержащей культуральный фильтрат гриба-возбудителя антракноза смеси штаммов 680, 677*, 674, 674* в концентрации 36,0 мл/л, количество сформиро-

рованного морфогенного каллуса в первом и втором пассажах, выраженное в процентах, и показатель полевой устойчивости данного генотипа к антракнозу на искусственном инфекционно-провокационном фоне были близки по значению. По количеству морфогенного каллуса, сформированного в первом и втором пассажах, можно судить об устойчивости исследуемых генотипов к антракнозу и дифференцировать их по устойчивости к данному патогену.

Выявлено влияние генотипа льна на потенции клеток к морфогенезу в селективных условиях. Клетки генотипов Л 957-8-7, Алексим, Пенджаб, Зарянка обладали высокой морфогенетической активностью. Морфогенетический потенциал генотипов Л 1506-8-4, Росинка был исчерпан уже ко 2...3 пассажу.

В результате отбора *in vitro* получена 21 линия льна, устойчивая к антракнозу.

Список используемой литературы

1. Кудрявцева Л. П., Прасолова О. В. Групповая устойчивость сортов – важный приоритет селекции льна-долгунца // Аграрный вестник Верхневолжья. 2018. № 3 (24).
2. T. A. Rozhmina, Y. B. Fu, A. Diederichsen, et al. Research of Genetic Polymorphism Species *Linum usitatissimum* L. on a Basis a RAPD-Method. Journal of Natural Fibers. 2018. Vol. 15. Is. 2.
3. Алырчиков Ф. В., Савоськина О. А., Кудрявцев Н. А. и др. Агрономическая и организационно-экономическая разработка способов применения средств, снижающих проявление сорняков и болезней в посевах льна, как элементов технологии его возделывания в Центральном Федеральном округе РФ // Электронный журнал. АгроЭкоИнфо. 2018. № 1 (31).
4. Пролетова Н. В., Кудрявцева Л. П., Виноградова Е. Г. Способ получения регенерантов льна-долгунца, устойчивых к антракнозу, методами *in vitro*. Патент на изобретение № 2478282 от 10 апреля 2013 г.
5. Jayawardena R. S., Li X. H., Liu M., et al. Colletotrichum: Biological control, bio-catalyst, secondary metabolites and toxins. Mycosphere. 2016. Vol. 7 (8).
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985.
7. Клейн Р. М., Клейн Д. Т. Методы исследования растений / пер. с англ. В. И. Мельгунова. М.: Колос, 1974.
8. Курчакова Л. Н. Методика получения культуральных фильтратов гриба *Fusarium oxysporum* и *F. semitectum* и их применение в культуре *in vitro* для получения фузариозоустойчивых форм льна-долгунца // Сборник науч. трудов ВНИИЛ. Вып. 28-29. Торжок, 1994.
9. Селекция и первичное семеноводство льна-долгунца: методические указания. Тверь: Твер. гос. ун-т, 2014.

References

1. Kudryavtseva L. P., Prasolova O. V. Gruppovaya ustoychivost sortov – vazhnyy prioritet seleksii lna-dolguntsa // Agrarnyy vestnik Verkhnevolzhya. 2018. № 3 (24).
2. T. A. Rozhmina, Y. B. Fu, A. Diederichsen, et al. Research of Genetic Polymorphism Species *Linum usitatissimum* L. on a Basis a RAPD-Method. Journal of Natural Fibers. 2018. Vol. 15. Is. 2.
3. Alyrchikov F. V., Savoskina O. A., Kudryavtsev N. A. i dr. Agronomicheskaya i organizatsionno-ekonomicheskaya razrabotka sposobov primeneniya sredstv, snizhayushchikh proyavlenie sornyakov i bolezney v posevakh lna, kak elementov tekhnologii ego vozdeliyvaniya v Tsentralnom Federalnom okruge RF // Elektronnyy zhurnal. AgroEkoInfo. 2018. № 1 (31).
4. Proletova N. V., Kudryavtseva L. P., Vinogradova Ye. G. Sposob polucheniya regenerantov lna-dolguntsa, ustoychivyykh k antraknozu, metodami in vitro. Patent na izobretenie № 2478282 ot 10 aprelya 2013 g.
5. Jayawardena R. S., Li X. H., Liu M., et al. Colletotrichum: Biological control, bio-catalyst, secondary metabolites and toxins. Mycosphere. 2016. Vol. 7 (8).
6. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy). M.: Agropromizdat, 1985.
7. Kleyn R. M., Kleyn D. T. Metody issledovaniya rasteniy / per. s angl. V. I. Melgunova. M.: Kolos, 1974.
8. Kurchakova L. N. Metodika polucheniya kulturalnykh filtratov griba *Fusarium oxysporum* i *F. semitectum* i ikh primeneniye v kulture in vitro dlya polucheniya fuzariozoustoychivyykh form lna-dolguntsa // Sbornik nauch. trudov VNIIL. Vyp. 28-29. Torzhok, 1994.
9. Seleksiya i pervichnoye semenovodstvo lna-dolguntsa: metodicheskie ukazaniya. Tver: Tver. gos. un-t, 2014.

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ПЛОДОРОДИЕ, ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО КОРМОВ

Мельцаев И.Г., Ивановский НИИСХ– филиал ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ»;

Лощинина А.Э., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;

Шишкина С.В., Ивановский НИИСХ– филиал ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ»

В статье изложены результаты многолетних полевых исследований по влиянию различных систем обработки на плодородие дерново-подзолистей почвы, урожайность и качество произведенной продукции. Исследованиями установлено, что по различным технологиям обработки, заделки навоза и растительных остатков водно-физические свойства почвы несколько разнятся. Так, плоскорезная и комбинированная обработки почвы обеспечили формирование водопрочных агрегатов на уровне 41,4 %, плотности почвы – 1,35 г/см³ и общей пористости – 63,7 %. Запас продуктивной влаги в первом случае составил 30,6 мм, во втором – 28,6 мм. Что касается отвальной вспашки и мелкой обработки, то здесь количество водопрочных агрегатов было 42,0 % и 39,5 % при одинаковой плотности сложения – 1,36 г/см³. Пористость соответственно составила 64,2 и 61,9 %, содержание влаги во втором случае выше на 1,4 мм. Установлено, что разные технологии заделки органического вещества неодинаково влияли на содержание в почве дождевых червей, разложение льняной ткани, продуцирование углекислого газа и, в конечном счете, на формирование гумусовых соединений. Наибольшее количество гумусовых веществ было сформировано по технологии отвальной вспашки. Здесь их прирост составил 0,16 % от исходного значения или 6,2 т/га, по плоскорезной обработке – 0,15 % (5,9 т/га), комбинированной и мелкой соответственно – 0,14 и 0,12 % (5,5 и 4,7 т/га). Максимальное продуцирование CO₂ отмечено на деланке плоскорезного рыхления 54,9 мг/чм², а минимальное значение по мелкой обработке – 52,5 мг/чм². На остальных вариантах оно было в пределах 53,6 мг/чм². Разложение льняной ткани по всем технологиям обработки составило в пределах 20,6-21,2 %. Продуктивность агрофитоценозов по системам обработки различается незначительно, кроме мелкой обработки. По отвальной, плоскорезной и комбинированной обработкам, с учетом побочной продукции, она варьировала в пределах 43,2-43,8 ц/га, а мелкая обеспечила лишь 41,4 ц/га. Обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином по отвальной обработке с учетом побочной продукции составила 81,5 г, на остальных на уровне 80,4 г.

Ключевые слова: обработка, плодородие, корма, урожайность, качество.

Для цитирования: Мельцаев И.Г., Лощинина А.Э., Шишкина С.В. Влияние технологий обработки почвы на плодородие, продуктивность и качество кормов // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 3 (32). С. 37-42

Введение. В связи тем что большинство хозяйств Верхневолжского региона не располагают специализированными кормовыми севооборотами, то они вынуждены производить корма для животноводства: концентрированные, зеленые и объемные – в виде сенажа и сена в полевых севооборотах. Обычно в эти севообороты

вводят однолетние или многолетние травы с обязательным бобовым компонентом. Бобовые травы необходимы для того, чтобы сбалансировать корм по переваримому протеину, а также для пополнения почвы органическим веществом, в котором в сегодняшних условиях ощущается большой дефицит. Бобовые культу-

ры способны с помощью клубеньковых бактерий фиксировать азот из воздуха до 140-160 кг/га.

Д.Н. Прянишников писал: «...повышение урожайности полей неразрывно связано с увеличением плодородия почвы, в первую очередь, с внесением азота за счет максимального использования биологического азота, чему способствуют бобовые культуры, позволяющие накапливать его до 300 кг/га и более»[1].

Кроме сбалансированности корма по протеину животным нужны и другие физиологически необходимые элементы для жизнедеятельности, производства молока и мяса: сырой белок, каротин, обменная энергия, сахара, жир, зольные элементы и даже в небольших количествах нитраты для разжижения крови и другие элементы. Все это поступает с кормами, особенно с концентрированными. Дефицит белка в рационах животных снижает их продуктивность, вызывает значительный перерасход кормов (в 1,5 раза), повышает себестоимость продукции на 25-30 % и не может быть компенсирован за счет других питательных веществ [2,3].

Методика проведения исследований. Исследования проводились в 2014-2016 годах в стационарном полевом севообороте, заложенном в 1989 г. со следующим чередованием культур: 1. Пар чистый (черный) 2. Озимая пшеница 3. Овёс + клевер 4. Клевер 5. Озимая рожь 6. Картофель 7. Ячмень. Почва дерново-среднеподзолистая легкосуглинистая. Мощность пахотного слоя 20-22 см. Агрохимические показатели пахотного слоя: гумус – 2,10 %, $pH_{\text{сол.}}$ – 5,7, сумма поглощенных оснований 17 мг-экв./100 г почвы, подвижных форм фосфора 200 мг, обменного калия – 185 мг/кг почвы. Под озимые и яровые вносили NPK-30 д.в. и N-30 в подкормку озимых культур, картофель – NPK-60 д.в. На ротацию севооборота внесли 100 т/га навоза. Агрофизические свойства: плотность почвы изучали объемно-весовым методом с использованием цилиндра, в слоях 0 – 10 и 10 – 20 см; влажность почвы – термостатно-весовым методом, расчет запаса продуктивной влаги в слоях 0-10 и 10-20 см; строение пахотного слоя методом насыщения почвы в цилиндрах; макроагрегатный анализ почвы методом Н.И. Саввинова и водопрочность структурных агрегатов на приборе И.М. Бакшеева [4].

Агрохимические свойства почвы: содержание гумуса определяли по методу Тюрина в модификации Коноваловой (ГОСТ 26213-91); содержание подвижного фосфора и обменного калия по методу Чирикова в модификации ЦИ-НАО (ГОСТ 26204-91); pH солевой вытяжки потенциометрическим методом; биологические свойства почвы определяли методом льняных полотен, продуцирование углекислого газа из почвы методом В.И. Штатнова; численность дождевых червей методом почвенных раскопок в слое 0-20 см.

В опыте изучались следующие системы обработки почвы: отвальная – общепринятая для Верхневолжья, плоскорезная, комбинированная и мелкая.

Для этого использовались следующие орудия обработки: ПЛН-3-35, КПС-4, БЗТС-1, КПГ-2,2, КПЭ-3,8, БИГ-3, сцепка средних зубковых борон.

В годы исследований метеорологические условия сложились следующим образом: ГТК в 2013 г составил 1,7, 2014 г. – 1,1, 2015 г – 1,4 и 2016 г – 1,3, при норме 1,30-1,40.

Обсуждение результатов опыта. Гумус почвы считается наиболее устойчивым продуктом разложения и является основным компонентом плодородия всех агроэкосистем. Медленное разложение гумуса – один из факторов, обуславливающих устойчивость агроэкосистемы. Гумусовое вещество – главная количественная и качественная характеристика, определяющее основные свойства и режимы почвы, трансформацию и миграцию поступающих в процессе интенсификации земледелия элементов питания. Количественный и качественный состав гумуса в почве не стабилен, его показатели динамичны, т.е. могут изменяться при воздействии почвенной микрофауны либо в сторону улучшения, либо уменьшения. Разрушение и создание органического вещества составляют сущность почвообразования. Следовательно, равное соотношение между процессами минерализации гумуса и гумификации органического вещества обеспечивает экологическое равновесие в почве – устойчивость агроэкосистемы.

В наших исследованиях при внесении в паровое поле 40 т/га навоза на ротацию севооборота (или 5,7 т/га в год) и ежегодной заделке растительных остатков в объеме 3,13 т/га на варианте с

мелкой обработкой и 3,25 т/га на остальных, позволило не только сохранить содержание гумуса на исходном уровне, но и приумножить. Так, по системе отвальной вспашки за время опытов

прирост гумуса составил 0,16 % или 6,2 т/га, на плоскорезной обработке – 0,15 (5,9 т/га), комбинированной – 0,14 % (5,5 т/га), мелкой – 0,12 % (4,7 т/га) (табл. 1).

Таблица 1 – Плодородие почвы в слое 0-20 см по разным технологиям обработки почвы (2014-2016 гг.)

№ п/п	Система обработки почвы	Содержание гумуса, % и т/га			Число дождевых червей, экз/м ²	Разложение льняной ткани, %	Продуцирование CO ₂ мг/ч.м ²
		начало опыта 1914 г.	конец опыта 2016 г.	прирост			
1	Отвальная	2,07 80,7	2,23 86,9	0,16 6,2	42	21,2	54,6
2	Плоскорезная	2,11 82,2	2,26 88,1	0,15 5,9	43	21,6	54,9
3	Комбинированная	2,23 86,9	2,37 92,4	0,14 5,5	39	20,6	51,9
4	Мелкая	2,16 84,2	2,28 88,9	0,12 4,7	42	20,8	52,5

Прямым следствием любой обработки является изменение аэрации, влажности и других условий жизнедеятельности макро- и микрофауны почвы, а косвенным – перераспределение органического вещества по слоям как источника энергетического материала.

Дождевые черви и микрофауна являются предвестниками разрушения органических остатков. Микроорганизмы начинают интенсивно минерализовать остатки лишь после того, когда они пройдут через желудочно-кишечный тракт дождевых червей, где дополнительно обогащаются микрофлорой. Их выделения (капролиты) в своем составе имеют кальциевые соединения, тем самым снижается кислотность почвенного раствора. Кроме того, они устойчивы к разрушению не только водой, но и некоторыми органическими кислотами. Капролиты улучшают водопрочную структуру почвы, а сами дождевые черви повышают аэрацию нижних слоев, благодаря проделанным длинным и глубоким ходам.

При обработке почвы нарушаются местообитания почвенной макро- и микрофауны, идет сокращение зоофауны, разрушение ходов червей и корней, в конечном итоге, снижаются способности их к биологическому саморыхлению [5].

Исследованиями установлено, что по системам обработки почвы большого различия в количестве дождевых червей не наблюдается. По

отвальной вспашке и мелкой обработке их количество составило 42 экз/м², плоскорезной – 43, комбинированной – 39 экз/м². В первом случае червей было на 1 га 42·10⁴ единиц, во втором и третьем 43·10⁴ и 39·10⁴, что соответствует в весовом выражении примерно 3,36, 3,44 и 3,12 т/га. Максимальное количество дождевых червей выявлено под клевером: по отвальной обработке 61 экз., плоскорезной – 57, комбинированной и мелкой их было 50 и 54 экз./м². Под озимыми и яровыми зерновыми, а также картофелем червей было примерно одинаковое количество [6].

Известно, что плодородие почвы находится в прямой зависимости от микробиологической активности почвы. Процессы разложения органического вещества: минерализация и формирование гумуса, превращение труднодоступных питательных веществ в усвояемые формы для фитоценозов, нитрификация и денитрификация, фиксация азота из воздуха тесно связаны с деятельностью почвенной микрофауны. Отсюда следует, что эффективное плодородие почвы определяется интенсивностью деятельности почвенной фауны, а ее биогенность частотой обработки.

Между разложением органических остатков и дыханием почвы существует прямая зависимость. При увеличении процесса минерализации происходит повышение продуцирования

углекислого газа. А эти процессы, в свою очередь, тесно связаны с деятельностью дождевых червей и микофауны. Дождевые черви, пропуская через свой кишечник органические остатки с частицами почвы, способствуют размножению почвенной микрофауны, увеличивают содержание ферментов.

В опыте наибольшее разложение льняной ткани и продуцирование двуокиси углерода выявлено по отвальной и плоскорезной обработкам – 21,2 % и 54,6 мг/ч·м², комбинированная обеспечила 20,6 % и 51,9 мг/ч·м², мелкая – 20,8 % и 52,5 мг/ч·м². Причиной снижения разложения ткани по комбинированной обработке является меньшая численность дождевых червей, а по мелкой – ухудшение условий их жизнедеятельности вследствие большей плотности почвенного профиля. Что касается минерализации и продуционной способности под культурами севооборота, то они коррелируются с показателями содержания дождевых червей.

В.Р. Вильямс писал: «Структурная почва – это тот культурный фон земледелия, на который накладываются все другие агротехниче-

ские мероприятия в растениеводстве: обработка, удобрение, полив, сортовые семена и т.д.» [6]. Рассматривая водопрочную структуру в целом по системам обработки, видно, что она разнится несущественно, но это различие просматривается весьма наглядно под отдельными культурами. Так, например, по отвальной вспашке наибольшая она получилась под клевером – 47,4 %, затем следуют картофель – 45 %, озимые пшеница и рожь – 37,9 и 44,7 %, овес и ячмень – 43,5 и 39,5 % соответственно. По плоскорезной обработке под клевером процент водопрочных агрегатов составил 43,7, под озимой рожью и пшеницей – 46,3 и 38,6 %, картофелем – 43,5 %, под яровыми зерновыми на уровне 39,2 %. При комбинированной обработке максимальное значение структуры также выявлено под клевером – 45 %, затем идут картофель – 43,1, озимая пшеница и рожь – 39,3 и 42,9 %, овес и ячмень – 37,1 и 40,7 %. По мелкой обработке на первом месте стоит клевер – 42,7 %, потом следуют озимая рожь и пшеница – 41,1 и 37,1 %, овес и ячмень – 37,2 и 37,0 % (табл. 2) [7].

Таблица 2 – Агрофизические свойства почвы в слое 0-20 см по разным системам обработки (2014-2016 гг.)

№ п/п	Система обработки почвы	Водопрочная структура, %	Плотность сложения, г/см ³	Общая пористость, %	Запас продуктивной влаги, мм
1	Отвальная	42,0	1,36	64,2	28,8
2	Плоскорезная	41,4	1,35	63,8	30,6
3	Комбинированная	41,3	1,35	63,6	28,6
4	Мелкая	39,5	1,36	61,9	30,2

По утверждению В.П. Нарциссова, одним из важных агрофизических показателей состояния почвы, характеризующей в определенной мере эффективное плодородие, является плотность сложения. С нею связаны непосредственно водный, воздушный и тепловой режимы, а также условия жизни почвенной микрофлоры и, как следствие, накопление в доступной форме элементов питания [8].

Данные таблицы 2 свидетельствуют, что плотность почвы в целом мало отличается по технологиям обработки почвы. На делянке отвальной вспашки и мелкой обработки она составила 1,36 г/см³, общая пористость на 4 варианте была ниже на 2,3 %, а влажность, наобо-

рот, выше на 1,4 мм. Примерно схожее положение получилось между 2 и 3 вариантами, на которых плотность равна 1,35 г/см³ и соответственно различия по пористости между этими технологиям не существенны.

Анализ плотности под культурами показывает, что она варьирует весьма значительно. Максимальное значение по уплотнению занимают посевы клевера независимо от системы обработки. Под посевами клевера ее значение варьирует от 1,47 г/см³ на делянке отвальной вспашки и до 1,48 г/см³ по мелкой обработке. На озимых по отвальной вспашке данный показатель колебался от 1,34 до 1,35 г/см³. Благоприятнее всего условия сложились под яровы-

ми зерновыми. Так, под овсом плотность по мелкой обработке была на уровне $1,32 \text{ г/см}^3$ и $1,35 \text{ г/см}^3$ по отвальной вспашке. По плоскорезной обработке плотность сложения под ячменем составила $1,34 \text{ г/см}^3$, по мелкой – $1,37 \text{ г/см}^3$. Своевременный уход при возделывании картофеля способствовал снижению уплотнения почвы до уровня $1,16 - 1,17 \text{ г/см}^3$.

Благоприятные условия для роста и развития агрофитоценозов способствовали получению

относительно высоких урожаев для дерново-подзолистых почв Верхневолжского региона. Так, выход кормовых единиц с 1 га севооборотной площади, с учетом побочной продукции, на первых трех обработках составил около $43,4 \text{ ц/га}$, а по мелкой – $41,4 \text{ ц/га}$. На участке отвальной вспашки обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином составила $81,5 \text{ г}$, на остальных вариантах в пределах $80,3$ и $80,6 \text{ г}$ (табл. 3).

**Таблица 3 – Выход кормовых единиц с 1 га севооборотной площади
И обеспеченность ее переваримым протеином (2014-2016 гг.)**

Культура севооборота	Система обработки почвы			
	отвальная	плоскорезная	комбинированная	мелкая
Озимая пшеница	$\frac{43,7}{441,3}$	$\frac{45,1}{424,7}$	$\frac{43,4}{409,0}$	$\frac{42,1}{396,6}$
Овес	$\frac{38,0}{245,0}$	$\frac{37,8}{244,6}$	$\frac{38,3}{248,1}$	$\frac{37,0}{237,2}$
Клевер (сено)	$\frac{42,4}{636,0}$	$\frac{41,7}{326,2}$	$\frac{42,0}{630,0}$	$\frac{40,6}{609,0}$
Озимая рожь	$\frac{41,6}{324,4}$	$\frac{43,0}{341,2}$	$\frac{41,5}{232,2}$	$\frac{40,4}{315,1}$
Ячмень	$\frac{37,0}{214,8}$	$\frac{37,1}{215,6}$	$\frac{38,1}{223,6}$	$\frac{36,8}{213,9}$
Картофель	$\frac{56,6}{249,0}$	$\frac{55,9}{338,7}$	$\frac{49,1}{291,6}$	$\frac{49,1}{291,6}$
Общее количество (сумма)	$\frac{259,3}{2111,4}$	$\frac{263,0}{2111,0}$	$\frac{260,7}{2098,0}$	$\frac{248,4}{1998,0}$
Среднее (с соломой)	$\frac{43,2}{351,9}$	$\frac{43,8}{352,1}$	$\frac{43,4}{349,7}$	$\frac{41,4}{338,0}$
Приходится ПП на 1 корм. ед. с учетом соломы, г	81,5	80,3	80,6	80,4
Выход корм. ед. и ПП без учета соломы	$\frac{215,0}{2036}$	$\frac{218,0}{2066,0}$	$\frac{216,0}{2053,7}$	$\frac{205,1}{1954,1}$
Выход на 1 га севооборотной площади с учетом соломы	$\frac{35,8}{339,3}$	$\frac{36,3}{344,4}$	$\frac{36,0}{342,1}$	$\frac{34,2}{325,8}$
Приходится ПП на 1 корм. ед. без учета соломы, г	94,8	94,9	95,0	95,2

Примечание. В числителе – кормовые единицы, ц/га, в знаменателе – протеин, кг/га.

Анализируя урожайность и обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином, без учета побочной продукции, видим, что в этом случае при снижении продуктивности гектара севооборотной площади заметно возрастает показа-

тель обеспеченности кормовой единицы протеином до $95,0 \text{ г}$. Однако и данная величина обеспеченности является недостаточной для сбалансированности корма, по зоотехническим нормам его необходимо иметь не менее $108-110 \text{ гр./1к.е.}$

Для ликвидации дефицита протеина в кормах целесообразно вместо чистых посевов яровых зерновых культур использовать зернобобовые смеси.

Выводы. Применяемые системы обработки почвы по-разному способствовали формированию гумусовых веществ. Наилучшей обработкой для формирования гумуса оказалась традиционная вспашка. На этом варианте прирост гумуса составил 6,2 т/га, притом что такие показатели, как численность дождевых червей, разложение ткани и «дыхание» почвы более высокими были на делянке плоскорезной обработки и составили соответственно 43 экз/м², 21,6% и 54,9 мг/ч·м².

Водно-физические свойства также варьируют по обработкам почвы. Так, водопрочная структура и общая пористость наиболее благоприятными для растений оказались по традиционной вспашке – 42,0 % и 64,2 %, а плотность почвы по плоскорезной и комбинированной обработкам – 1,35 г/см³, наибольший запас продуктивной влаги изучаемого слоя на мелкой и плоскорезной обработках получился 30,2 и 30,6 мм.

Что касается продуктивности севооборота и сбора переваримого протеина, то здесь больших вариаций между технологиями не просматривается, особенно на первых трех вариантах. Однако мелкая обработка несколько уступает остальным системам обработки почвы.

Список используемой литературы

1. Прянишников Д.Н. Избранные сочинения. Изд-во Академии наук. Москва, 1955.
2. Чухнин Ю.А., Надежина Н.В., Соколов В.А. Интенсивные технологии возделывания высокобелковых культур в центре Нечерноземья. Л., 1989.
3. Демин А.Н., Кравцов А.Я., Ушакова Л.И. Прогнозирование продуктивности затрат корма и потребности в кормах КРС исходя из новой энергетической системы оценки питательности кормов. Под общей редакцией профессора Б.М.Гута (Рекомендации). Иваново, 1993.

4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985.

5. Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия. М. «Колос», 1996.

6. Вильямс В.Р. Собрание сочинений. Т.3, М.: Сельхозиздат, 1949.

7. Лощина А.Э. Сравнительная оценка агротехнологий разной интенсивности и урожайность полевых культур в условиях Верхневолжья: дис. ... к. с.-х. наук. Иваново, 2016.

8. Нарциссов В.П. О теоретических основах земледелия Нечерноземья. // Земледелие. 1983. № 3. С.18-20.

References

1. Pryanishnikov D.N. Izbrannyye sochineniya. Izd-vo Akademii nauk. Moskva, 1955.

2. Chuhnin YU.A., Nadezhina N.V., Sokolov V.A. i dr. Intensivnyye tehnologii vozdeliyvaniya vyisokobelkovyih kultur v tsentre Nechernozem'ya. L., 1989.

3. Demin A.N., Kravtsov A.Ya., Ushakova L.I. i dr. Prognozirovaniye produktivnosti zatrat korma i potrebnosti v kormah KRS ishodya iz novoy energeticheskoy sistemy otsenki pitatel'nosti kormov. Pod obschey redaktsiyei professora B.M.Guta (Rekomendatsii). Ivanovo, 1993

4. Dosp'ehov B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy). 5-e izd., dop. i pererab. M.: Agropromizdat, 1985.

5. Kiryushin V.I. Ekologicheskie osnovy zemledeliya. M. «Kolos», 1996.

6. Vilyams V.R. Sbranie sochineniy. T.3, M.: Sel'hozizdat, 1949.

7. Loschinina A.E. Sravnitel'naya otsenka agrotehnologiy raznoy intensivnosti i uroжайnost polevyih kultur v usloviyah Verhnevol'jya: dis. ... k. s.-h. nauk. Ivanovo, 2016.

8. Nartsissov V.P. O teoreticheskikh osnovah zemledeliya Nechernozem'ya. // Zemledelie. 1983. № 3. S. 18-20.



ИЗМЕНЕНИЕ СОРТОВОЙ ЧИСТОТЫ СЕМЯН ЛЬНА-ДОЛГУНЦА ПРИ ЗАСОРЕНИИ ИХ СЕМЕНАМИ МЕЖЕУМОЧНОЙ ФОРМЫ ЛЬНА В ПРОЦЕССЕ РЕПРОДУЦИРОВАНИЯ ИХ В ПИТОМНИКАХ ПЕРВИЧНОГО СЕМЕНОВОДСТВА

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

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

Наиболее распространенной причиной появления сортовой примеси в посевах льна-долгунца является несоблюдение основных положений внутрихозяйственного контроля при работе с двумя или несколькими сортами льна в хозяйстве или при проведении сортосмены. Полевая апробация не всегда дает правильную оценку состояния посевов по сортовой чистоте. Из-за невыровненности посевов в полевых условиях морфологическая оценка отдельных растений при горстевом анализе не позволяет достоверно определить процент биологических примесей межуточной формы. Цель исследований – изучить динамику размножения сортовой примеси межуточной формы, имеющей желтую окраску семян, в засоренных ею семенах льна-долгунца при 3-х летнем пересеве. Уточнить показатель сортовой чистоты семян льна-долгунца категории ОС в ГОСТ Р 52325-2005. Исследования проводили в 2015-2017 гг. в полевых условиях Опытного поля института льна (Торжокский район, Тверская область). Объектом исследования были растения и семена льна-долгунца сорта Антей (контроль). Использование сортовой примеси межуточной формы с маркерным признаком позволило достаточно точно определить ее содержание в урожае при последовательном размножении семян в питомниках первичного семеноводства. Установлено, что за три года репродукции количество сортовой примеси в урожае по вариантам опыта с содержанием примеси от 0,2 до 0,7 % увеличилось на 0,2...0,3 %; при засорении в 1,0 % произошло более значительное увеличение ее в урожае на 0,4 % в 2015 и на 1,6 % в 2017 годах. В условиях избыточного увлажнения 2016 года содержание семян сортовой примеси уменьшилось на 0,1 % по сравнению с предшествующим годом.

Ключевые слова: сорт, категория семян, сортовая чистота семян, сортовая примесь, маркерный признак, межуточная форма льна.

Для цитирования: Янышина А.А., Понажев В.П. Изменение сортовой чистоты семян льна-долгунца при засорении их семенами межуточной формы льна в процессе репродукции их в питомниках первичного семеноводства // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 3 (32). С. 43-47.

Введение. Хорошо организованное семеноводство сельскохозяйственных культур требует постоянного сортового контроля над размножением семян. Его осуществляют путем внутрихозяйственного контроля, полевого предуборочного обследования – апробации и сортовой идентификации, проводимой в полевых условиях. Основная задача апробации – определить пригодность сортовых посевов для использования на семенные цели.

Полевая апробация льна-долгунца не всегда дает правильную оценку состояния посевов по

сортовой чистоте. Из-за морфологической схожести сортов льна-долгунца невозможно определить процент механических сортовых примесей долгунцового типа, которые в условиях производства более распространены, чем биологические [1, с. 64-68]. Из-за невыровненности посевов в полевых условиях морфологическая оценка отдельных растений при горстевом анализе не позволяет достоверно определить процент биологических примесей межуточной формы (масличного льна). Наиболее распространенной причиной появления сортовой

примеси долгунцового и межеумочного типа в посевах льна-долгунца является несоблюдение основных положений внутрихозяйственного контроля при работе с двумя или несколькими сортами льна в хозяйстве или при проведении сортосмены. При этом может произойти механическое засорение партии семян семенами другого сорта в процессе посева, уборки, сушки, очистки или протравливания [2, с. 90-115]. Одной из причин сортового засорения посевов льна-долгунца является создание имеющих непродолжительный вегетационный период сортов льна масличного, например, сорта Северный (оригинатор Сибирская опытная станция ВНИИМК) и Уральский (оригинаторы ВНИИЛ и Уральский НИИСХ – филиал ФГБНУ УрФАНИЦ УрОРАН) и массовое продвижение их для возделывания в зоне долгунцового льноводства. Одним из стимулирующих факторов для этого является большой спрос на семена льна масличного пищевого и технического назначения.

В настоящее время количество научно-исследовательских учреждений, ведущих первичное семеноводство по льну-долгунцу в Российской Федерации, сократилось с 14 до 5. Все они работают одновременно с двумя и более сортами при устаревшей и изношенной материально-технической базе. Не случайно при сортовой идентификации партий семян, производимой в Институте льна, периодически выявляют нетипичные для проверяемых сортов растения. По результатам проверки их по потомству в некоторых случаях подтверждается принадлежность их к механической сортовой примеси [3, с. 32-35.]. Наличие примеси такого рода нарушает однообразие сорта, но снижает урожай и качество льнопродукции при достаточно высоком ее содержании в семенах: 16 и более процентов [1, с. 64-68].

Требования к сортовой чистоте семян льна-долгунца категорий ОС и ЭС в ГОСТ Р 52325-2005 являются очень высокими и составляют 100 %, что значительно выше требований зарубежных стандартов для семян этой культуры [4, с. 8]. Например, в Республике Беларусь сортовая чистота оригинальных семян определена значением не менее 99,7 %, элитных – не менее 99 % [5, с. 80]. В национальном стандарте

Украины ДСТУ-2240-93 «Семена сельскохозяйственных культур. Сортовые и посевные качества. Технические условия» требования к сортовой чистоте оригинальных семян сохранены на уровне ГОСТ Российской Федерации, т.е. не менее 100 %, элитных – не менее 99,5 % [6].

Выбраковка же одного гектара посева льна-долгунца маточной элиты 2 года (категория ОС) и перевод семян в I репродукцию (категория РС I) приводит к потере 17,5 тыс. рублей за счет снижения стоимости семян (в сложившихся ценах) и в перспективе к сокращению площади посева I репродукции (РС) на 120 гектаров.

Цель исследований. С помощью сортовой примеси межеумочного типа, имеющей маркерный признак – желтую окраску семян, изучить динамику размножения ее в семенах льна-долгунца при последовательном пересеве их в питомниках первичного семеноводства. На основании полученных знаний уточнить показатель сортовой чистоты семян категории ОС и предложить внести изменения в ГОСТ Р 52325-2005.

Условия, материалы и методы. Исследования проводили в 2015-2017 годах в полевых условиях Опытного поля института льна (Торжокский район, Тверская область) на окультуренной дерново-подзолистой почве и в лабораторных условиях. Реакция почвенного раствора была сильно- и среднекислая (рН_{KCl} 4,5...4,9), содержание подвижных форм фосфора очень высокое – 234...290, калия – повышенное – 142...160 мг/кг, гумуса – 1,14...1,60 %. Предшествующей культурой были многолетние травы. Обработка почвы была общепринятой для льна-долгунца. Метеорологические условия в 2015 году были слабо засушливыми (ГТК 1,3), в 2016 – избыточно увлажненными (ГТК 2,0) и в 2017 году соответствовали климатической норме (ГТК 1,6). Объектом исследования были растения и семена льна-долгунца среднеспелого сорта Антей (контроль). В качестве сортовой примеси использовали позднеспелую межеумочную желтосемянную форму льна (сортовая примесь) сорта льна масличного ЛМ 98. Сортовое засорение в вариантах опыта составило 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,7 и 1,0 %. Подготовленные таким образом партии семян последовательно размножали в течение трех лет в питомниках первичного семеноводства. Нормы высева в соответствии методикой составили по годам размножения 5, 6 и 8 миллионов всхожих семян на

гектар. Размер учетной делянки 1 м², повторность четырехкратная [7, с. 70-95; 8, с. 5-32]. Математическая обработка результатов исследования проведена методом дисперсионного анализа по Доспехову [9, с. 231-272].

Результаты и обсуждение. Используемые для проведения исследований семена соответствовали по посевным качествам категории ОС (оригинальные семена). Лабораторная всхожесть семян сорта Антей составила 96...99, сортовой примеси – 89...94 (всхожесть семян льна масличного желтосемянных форм допускается ниже указанных в ГОСТ Р 52325-2005 значений на 3 % [4, с. 8]. Полевая всхожесть была на уровне соответственно 65...80 и 55...83 %; сохранность растений к уборке – 92... 98 и 91...96 %. По массе 1000 семян контроль уступал сортовой примеси на 2,0...18,1 % в зависимости от погодных условий года.

Морфологический анализ растений в полевых посевах, а также содержания волокна в

стеблях растений контроля и сортовой примеси изменялись в зависимости от погодных условий выращивания. Он показал, что сортовая примесь отличалась от сорта Антей по высоте растений, уступая ему на 16,5...33,3 %, но имела большее на 30,8...73,0 % количество коробочек на одно растение; по содержанию волокна в стеблях – уступала контролю на 3,6...11,6 %.

Важнейший признак при оценке партии семян – урожайность льнопродукции. На протяжении трех лет в опыте наблюдали высокую урожайность семян. Исходя из данных таблицы 1, установлено, что сортовая примесь по этому показателю превосходила контроль на 0,9...12,1 ц/га и только в 2016 году незначительно уступила ему на 0,3 ц/га. Достоверно более высокая урожайность ее на 12,1 ц/га по сравнению с контролем отмечена в слабозасушливом 2015 году. В вариантах опыта с сортовым засорением не отмечено существенных отклонений урожайности семян по сравнению с контролем.

Таблица 1 – Влияние сортового засорения семян льна-долгунца на изменение урожайности семян в процессе репродуцирования их в питомниках первичного семеноводства (контроль – абсолютная величина)

Варианты засорения, %		Урожайность семян, ц/га		
сорт	примесь	питомник семян 1 года размножения, 2015 г.	питомник семян 2 года размножения, 2016 г.	маточная элита 1 года, 2017 г.
100 (контроль)	0	20,2	8,8	15,2
0	100	+12,1	-0,3	+0,9
99,8	0,2	-0,7	+0,7	+1,3
99,7	0,3	+0,4	+0,2	-0,3
99,6	0,4	+0,5	0	-0,8
99,5	0,5	-1,8	-0,4	-0,6
99,3	0,7	+0,2	+0,5	-0,6
99,0	1,0	-0,2	0	+0,2
НСР ₀₅ , ц/га		2,53	F _φ <F ₀₅	F _φ <F ₀₅

Сорт Антей был существенно более урожайным по соломе, чем сортовая примесь на 12,6...28,7 ц/га в зависимости от погодных условий вегетационного периода. По результатам исследований, приведенным в таблице 2, в вариантах опыта с сортовым засорением достоверных различий по урожайности соломы с контролем не получено. Таким образом, сортовая примесь уступала контролю, по урожайности льносоломой за счет

меньшей высоты растений.

Сортовое засорение семян льна-долгунца сорта Антей семенами желтосемянной межеумочной формы позволило проследить за динамикой размножения и достаточно точно определить содержание ее в урожае. Анализ полученных в урожае семян по окраске, приведенный в таблице 3, показал, что за три года пересева отмечено увеличение количества сортовой примеси на 0,2...0,3 % при

содержании ее в исходных вариантах от 0,2 до 0,7 %. При содержании сортовой примеси в исходной партии семян в количестве 1,0 % произошло более значительное увеличение ее в урожае на 0,4 % в 2015 и на 1,6 % в 2017 годах

по сравнению с предшествующим годом. В условиях избыточного увлажнения 2016 года, по-видимому, менее благоприятных для межеумочной формы льна, содержание семян сортовой примеси даже уменьшилось на 0,1 %.

Таблица 2 – Влияние сортового засорения льна-долгунца на изменение урожайности льносолумы в процессе репродукции их в питомниках первичного семеноводства (контроль – абсолютная величина)

Варианты засорения, %		Урожайность соломы, ц/га		
сорт	примесь	питомник семян 1 года размножения, 2015 г.	питомник семян 2 года размножения, 2016 г.	маточная элита 1 года, 2017 г.
100 (контроль)	0	62,8	56,9	62,1
0	100	-12,6	-14,6	-28,7
99,8	0,2	-0,4	-3,1	+5,8
99,7	0,3	+4,5	-3,4	-2,5
99,6	0,4	+0,2	-5,9	-1,1
99,5	0,5	-2,4	-2,8	-2,2
99,3	0,7	+1,4	-1,1	-2,9
99,0	1,0	+0,1	-3,8	+0,1
НСР ₀₅ , ц/га	-	8,09	6,70	8,24

Таблица 3 – Влияние сортового засорения льна-долгунца на сортовую чистоту семян в урожае при репродукции их в питомниках первичного семеноводства

Варианты исходного засорения, %		Выявлено сортовой примеси, %		
сорт	примесь	питомник семян 1 года размножения, 2015 г.	питомник семян 2 года размножения, 2016 г.	маточная элита 1 года, 2017 г.
100 (контроль)	0	0	0	0
0	100	0	0	0
99,8	0,2	0,3	0,4	0,5
99,7	0,3	0,3	0,4	0,5
99,6	0,4	0,5	0,5	0,7
99,5	0,5	0,6	0,6	0,7
99,3	0,7	0,8	0,8	0,9
99,0	1,0	1,4	1,3	2,9
г		0,988	0,978	0,890

Таким образом, использование сортовой примеси с маркерным признаком позволило выявить сильной степени зависимость между содержанием исходной и полученной в урожае сортовой примеси при засорении семян льна-долгунца сорта Антей семенами межеумочной желтосемянной формы. Коэффициент корреляции между этими показателями составил 0,890...0,988.

Наиболее важными посевными качествами семян, отражающими сортовые особенности культуры, являются всхожесть и масса 1000 се-

мян. Кроме них, посевные качества семян зависят от условий произрастания растений: метео-факторов, плодородия почвы, агротехнических приемов, сроков сева и других. В полевом опыте сортовые особенности семян, в том числе и посевные качества, проявляются на фоне одинаковых условий. Используемые в эксперименте сорт льна-долгунца Антей и желтосемянная сортовая примесь межеумочной формы льна сорт ЛМ 98 имели высокие показатели всхожести семян в урожае, соответствующие категории раз-

множаемых семян: сорт Антей – 96...99 %, сорт ЛМ 98 – 89...93 %. Масса 1000 семян сортовой примеси в 2016 и 2017 годах превышала контроль на 4...5 %, а в слабо засушливых условиях 2015 года она была более высокой на 15,4 %.

Выводы. Сортовая примесь масличного льна сорта ЛМ 98 при проведении эксперимента в зоне долгунцового льноводства отличалась от контроля более высокой урожайностью семян, особенно в более благоприятных для него слабозасушливых и соответствующих климатической норме условиях увлажнения, но стабильно более низкую урожайность льно-соломы. Наблюдения за динамикой размножения сортовой примеси позволили достаточно точно определить ее содержание в процессе репродукции семян в питомниках первичного семеноводства льна-долгунца. За три года репродукции в питомниках семян 1 и 2 годов размножения и маточной элиты 1 года количество сортовой примеси в урожае по вариантам засорения увеличилось на 0,2...0,3 %. При содержании сортовой примеси в исходных семенах в количестве 1,0 % произошло более значительное увеличение ее в урожае на 0,4 % в 2015 и на 1,6 % в 2017 годах. В условиях избыточного увлажнения 2016 года содержание сортовой примеси уменьшилось на 0,1 % по сравнению с предшествующим годом.

Список используемой литературы

1. Котова С.А., Бычкова К.В. К уточнению инструкции по апробации сортовых посевов льна-долгунца. Торжок, 1980.
2. Дюев И.Ф., Новожилов Н.П., Карпова Э.С. и др. Лен-долгунец, М.: «Колос», 1976.
3. Янышина А.А., Понажев В.П., Фомина М.А. Состояние сортовых качеств оригинальных семян льна – долгунца в первичном семеноводстве научно-исследовательских учреждений Российской Федерации // Владимирский земледелец. 2019. № 3, С. 32-35.
4. ГОСТ Р 52325-2005 «Семена сельскохозяйственных культур. Сортовые и посевные качества. Технические условия». М.: Стандартинформ, 2005.
5. Кадыров М.А., Халецкий С.П., Васько П.П. и др. Инструкция по апробации сортовых посевов сельскохозяйственных культур.

Минск: УП «ИВЦ Минфина», 2004.

6. ДСТУ - 2740 93. «Семена сельскохозяйственных культур. Сортовые и посевные качества. Технические условия», 1994.07.01 - <http://www.agronom.info/info/news/20327>.
7. Понажев В.П., Павлова Л.Н., Рожмина Т.А. и др. Селекция и первичное семеноводство льна-долгунца: методические указания. Тверь: Тверской госуниверситет, 2014.
8. Долгов Б.С., Ковалев В.Б. Методические указания по проведению полевых опытов со льном-долгунцом. Торжок, 1978.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) М.: Агропромиздат, 1985.

References

1. Kotova S.A., Bychkova K.V. K utochneniyu instruktсии po aprobatsii sortovykh posevov lna-dolguntsa. Torzhok, 1980.
2. Dyuev I.F., Novozhilov N.P., Karpova E.S. i dr. Len-dolgunets, M.: «Kolos», 1976.
3. Yanyshina A.A., Ponazhev V.P., Fomina M.A. Sostoyanie sortovykh kachestv originalnykh semyan lna – dolguntsa v pervichnom semenovodstve nauchno-issledovatel'skikh uchrezhdeniy Rossiyskoy Federatsii // Vladimirskiy zemledelets. 2019. № 3, S. 32-35.
4. GOST R 52325-2005 «Semena selskokhozyaystvennykh kultur. Sortovye i posevnye kachestva. Tekhnicheskie usloviya». M.: Standartinform, 2005.
5. Kadyrov M.A., Khaletskiy S.P., Vasko P.P. i dr. Instruktсия po aprobatsii sortovykh posevov selskokhozyaystvennykh kultur. Minsk: UP «IVTs Minfina», 2004.
6. DSTU - 2740 93. «Semena selskokhozyaystvennykh kultur. Sortovye i posevnye kachestva. Tekhnicheskie usloviya», 1994.07.01 - <http://www.agronom.info/info/news/20327>.
7. Ponazhev V.P., Pavlova L.N., Rozhmina T.A. i dr. Selektсия i pervichnoe semenovodstvo lna-dolguntsa: metodicheskie ukazaniya. Tver: Tverskoy gosuniversitet, 2014.
8. Dolgov B.S., Kovalev V.B. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevykh opytov so lnom-dolguntsom. Torzhok, 1978.
9. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy), M., Agropromizdat, 1985.

ВЛИЯНИЕ СИДЕРАТОВ И БИОПРЕПАРАТОВ НА ПЛОДОРОДИЕ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

Ефремова Г.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Зотова Е.Ю., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

В работе представлены результаты исследований, проведенных в 2018-2019 гг. в Ивановской государственной сельскохозяйственной академии (Ивановская область, г. Иваново) по изучению приемов повышения продуктивности льна-долгунца на основе использования сидеральных предшественников и биологических препаратов. В научном опыте Трихозан с нормой расхода 3 л/га вносили осенью, после уборки предшественника и весной, под предпосевную культивацию в дозе 2 л/га. Трихозан - 1 л/т и Витариз - 1 л/т применяли для последовательного протравливания семян перед посевом. Витариз - 1 л/га использовали для двукратной обработки растений в период вегетации, Биоинсектицид - 3 л/га - для однократной обработки в фазу "елочка". Для повышения биологической активности препаратов в рабочую жидкость добавляли гумат Плодородие Универсал в дозе 300 мл/га. Целью научных исследований стало изучение эффективности новых предшественников – горчицы белой и гороха с овсом, биофунгицидов и биоинсектицида в формировании урожайности льна-долгунца сорта Томский-17. В задачи исследований входило установить влияние сидеральных предшественников и биологических препаратов на агрохимические и агрофизические свойства почвы, засоренность, устойчивость к болезням, формирование элементов структуры урожая, урожайность соломы и семян льна-долгунца. Сидеральные культуры оказывали на почву комплексное воздействие: способствовали накоплению гумуса, элементов питания, в значительной степени улучшали ее физические свойства, снижали засоренность. Биологические препараты характеризовались ростостимулирующим действием, повышали устойчивость растений к заболеваниям и вредителям. Использование биопрепаратов на фоне сидеральных предшественников позволило повысить урожайность соломы и семян льна-долгунца и реализовать потенциал сорта Томский-17 в условиях Ивановской области на уровне 104,0-92,3 ц/га соломы и 15,5-14,1 ц/га семян. Наибольший продуктивный и экономический эффект получен при использовании гороха с овсом и комплексном применении биопрепаратов.

Ключевые слова: сидеральные предшественники, биологические препараты, лен-долгунец, плодородие, урожайность.

Для цитирования: Ефремова Г.В., Зотова Е.Ю. Влияние сидератов и биопрепаратов на плодородие дерново-подзолистых почв и продуктивность льна-долгунца // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 3 (32). С. 48-53.

Введение. На современном этапе развития сельскохозяйственного производства получить высокий урожай льнопродукции хорошего качества возможно только на основе применения научно-обоснованных приемов возделывания этой культуры. Разработка и внедрение органического земледелия, применение препаратов природного происхождения являются основой современных технологий выращивания сельскохозяйственных культур [1, с. 149].

Изучено и доказано положительное действие органических удобрений и различных форм сидерации на продуктивность культур полевого севооборота [2, с. 19] [3, с. 24]. Создание высокого агрофона и размещение льна в севообороте с короткой ротацией способствует получению высокой и стабильной урожайности льнопродукции [4, с. 26-31]. Не менее важно повышение устойчивости сорта Томский-17 к фузариозу, во влажные годы степень поражения

растений превышает порог вредоносности и ведет к снижению продуктивности [5, с. 34-35]. Изучение новых предшественников льна-долгунца, биологических препаратов направлено на реализацию потенциала продуктивности сортов, повышение устойчивости к патогенам, получение экологически чистой продукции, экономию затрат.

Целью научных исследований является изучение эффективности новых предшественников – горчицы белой и гороха с овсом, биофунгицидов и биоинсектицида в формировании урожайности льна-долгунца сорта Томский-17.

Задачи исследований: установить влияние сидеральных предшественников и биологических препаратов на агрохимические и агрофизические свойства почвы, засоренность, устойчивость к болезням, формирование элементов структуры урожая, урожайность соломы и семян льна-долгунца.

Условия, объекты и методы исследований.

Период вегетации 2018 года можно охарактеризовать как достаточно теплый и слабо засушливый, что оказало благоприятное на рост, развитие и накопление вегетативной массы сидеральных культур. Период вегетации 2019 года можно охарактеризовать как избыточно влажный и умеренно холодный, что способствовало развитию фузариоза льна-долгунца.

Научные исследования проводили путем постановки полевого опыта в НУЦ ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА имени Д.К. Беляева, площадь опытной делянки – 40 м², повторность четырехкратная, расположение делянок последовательное.

Посев сидератов проводили в 2018 году в 2 срока: 1 срок – в мае, 2 срок – в июле. Норма высева семян горчицы 20 кг/га, гороха в смешанном посеве – 200 кг/га (2 млн. семян на 1 га), овса – 35 кг/га (1,2 млн. семян на 1 га). Семена сидеральных культур перед посевом обрабатывали 2%-ным раствором стимулятора роста «Энерген Аква». Минеральные удобрения вносили перед предпосевной культивацией из расчета N₁₂P₄₀K₄₀. Посев льна сорта Томский-17 проводили в 2019 году после сидеральных предшественников селекционной сеялкой ССНП-16 с междурядьями 10 см. Норма высева 23 млн. всхожих семян на 1 га. Для посева использовали кондиционные семена первой репродукции. В 2018 году и перед посевом льна в

2019 году изучали влияние сидератов на агрохимические и физические свойства почвы. В 2019 году проводились учеты элементов структуры урожая, урожайности соломы и семян в соответствии с методикой проведения полевых опытов со льном-долгунцом. В работе использованы методики почвенных исследований.

В научном опыте изучались сидеральные предшественники: горох-овес, горчица белая; биологические препараты: Витариз получен на основе *Pseudomonas fluorescens*, Трихозан - в состав препарата входит гриб рода триходерма *Trichoderma Lignorum*, Биоинсектицид содержит комбинацию природных авермектинов, которые продуцируются непатогенными почвенными грибами *Bacillus thuringiensis*, *Streptomyces* sp., *Beauveria bassiana*. Трихозан - 3 л/га вносили осенью, после уборки предшественника и весной, под предпосевную культивацию в дозе 2 л/га. Трихозан – 1 л/т и Витариз – 1 л/т применяли для последовательного протравливания семян перед посевом. Витариз - 1л/га использовали для двукратной обработки растений в период вегетации, Биоинсектицид - 3 л/га – для однократной обработки в фазу "елочка". Для повышения биологической активности препаратов в рабочую жидкость добавляли гумат Плодородие Универсал в дозе 300 мл/га.

Результаты исследований и их обсуждение. Сидеральные культуры, используемые в качестве предшественников льна-долгунца, оказывали существенное влияние на агрохимические показатели почвы в 2018 году.

На основании приведенных в таблице 1 данных можно сделать вывод, что сидеральные культуры снижали гигроскопическую влажность почвы, увеличивали гидролитическую кислотность. Отмечалось положительное влияние заделки сидератов на содержание элементов питания и гумуса. Использование горохово-овсяной смеси на зеленое удобрение повысило содержание P₂O₅ в 2 раза, K₂O – в 5 раз, гумуса – на 1 %. Заделка горчицы повысила содержание K₂O – в 25 раз, количество гумуса увеличилось на 1,7 %.

Заделка сидератов в 2018 году способствовала повышению почвенного плодородия в 2018 году и его сохранению в период вегетации льна в 2019 году (табл. 2).

Агротехнические приемы по заделке сидератов, внесение минеральных удобрений и био-

препаратов в посевах льна-долгунца в 2019 году способствовали снижению кислотности почвы, увеличению подвижных форм фосфора и обмен-

ного калия по сравнению с 2018 годом. Применение биопрепаратов по фону горчицы увеличило содержание K_2O на 20 мг/100 г почвы (табл. 2).

Таблица 1 – Влияние сидератов на агрохимические показатели почвы, 2018 г.

Варианты	Гигроскопическая влажность, %	Гидролитическая кислотность, %	РН сол.	Содержание P_2O_5 , мг/100 г почвы	Содержание K_2O , мг/100 г почвы	Гумус, %
1. До посева сидератов	98,4	0,7	6,3	2,5	1,0	1,2
2. Фон – горох-овес на сидерат	92,1	0,8	6,4	5,0	5,0	2,2
3. Фон – горчица на сидерат	93,5	1,8	6,2	2,5	25,0	2,9

Таблица 2 – Влияние удобрений и биопрепаратов на агрохимические показатели почвы, 2019 г.

Варианты	рН _{сол}	Содержание, мг/100 г почвы		Гумус, %
		P_2O_5	K_2O	
Яровые зерновые	5,6	5,0	7,0	1,2
Фон – горох-овес на сидерат	5,8	5,0	5,0	2,2
Фон – горчица белая на сидерат	5,7	5,0	25,0	2,8
Горох-овес + биопрепараты	6,0	5,0	25,0	2,9
Горчица белая + биопрепараты	5,5	5,0	25,0	2,5

Таблица 3 – Влияние сидератов и биопрепаратов на физические свойства почвы, 2019 г.

Варианты	Запасы продуктивной влаги, мм		Объемная масса, г/см ³	
	25.04.19	15.05.19	25.04.19	15.05.19
1. До посева сидератов	82,7	89,8	1,87	1,87
2. Фон – горох-овес на сидерат	83,3	92,0	1,74	1,74
3. Фон – горчица на сидерат	84,4	90,1	1,74	1,74
4. Фон – горох-овес на сидерат + Трихозан	84,6	90,7	1,74	1,74
Фон – горчица на сидерат + Трихозан	84,9	90,6	1,74	1,74

Данные таблицы 3 показывают, что запашка сидератов повысила запасы продуктивной влаги по сравнению с зерновым предшественником на 2,2 мм – по фону горох-овес и на 0,3 мм – по фону горчица. Объемная масса почвы снизилась при использовании сидератов на 0,13 г/см³. Внесение Трихозана не оказало влияния на показатели почвенного плодородия.

Размещение льна-долгунца после сидераль-

ных предшественников способствовало улучшению фитосанитарного состояния посевов льна-долгунца – снижению общей засоренности в 3,5-2,5 раза в сравнении с яровыми зерновыми. Сидераты характеризовались интенсивным наращиванием вегетативной массы и максимально снижали численность малолетних и многолетних сорняков. Биопрепараты способствовали регенерации сорняков и увеличению

их количества на единице площади.

Размещение льна-долгунца после сидеральных предшественников способствовало улучшению фитосанитарного состояния посевов льна-долгунца - снижению общей засоренности в 3,5-2,5 раза в сравнении с яровыми зерновыми. Сидераты характеризовались интенсивным наращиванием вегетативной массы и максимально снижали численность малолетних и многолетних сорняков. Биопрепараты способствовали регенерации сорняков и увеличению их количества на единице площади.

Использование горчицы белой на сидерат повысило устойчивость растений льна-долгунца к фузариозу, количество пораженных растений снизилось на 10 % по сравнению с яровыми зерновыми и использованием в качестве сидеральной культуры гороха с овсом. Наибольший эффект в борьбе с данным заболеванием был достигнут на фоне применения горчицы и комплекса биопрепаратов, пораженность растений снизилась на 18 % по сравнению с яровыми зерновыми культурами и гороха с овсом на сидерат (табл. 4).

Таблица 4 – Влияние сидератов и биопрепаратов на фитосанитарное состояние агроценоза, 2018-2019 г.

Варианты	Количество сорняков, шт/м ² (в среднем за 2018-2019 г.г)			Пораженность растений фузариозной гнилью, % (2019 г.)
	Всего	В том числе малолетние	В том числе многолетние	
Яровые зерновые	76	60	16	28
Горох-овес	28	20	8	28
Горчица	28	20	8	18
Горох-овес +Трихозан+Витариз	28	20	8	16
Горчица+Трихозан+Витариз	32	20	12	14
Горох-овес +Трихозан +Витариз+ Биоинсектицид	36	36	-	14
Горчица+Трихозан+Витариз + Биоинсектицид	40	40	-	10

Таблица 5 – Элементы структуры урожая льна-долгунца при использовании сидеральных предшественников и биопрепаратов, 2019 г.

Варианты	Густота растений, шт/м ²	Число коробочек на 1 растении, шт	Масса соломы с 50 р-й, г	Масса семян с 50 р-й, г
Яровые зерновые	1650	2,1	15,5	2,0
Горох-овес	1792	3,2	22,4	3,0
Горчица	1648	2,4	21,9	3,1
Горох-овес+Трихозан+Витариз	1792	2,2	23,9	3,1
Горчица+ Трихозан +Витариз	1392	3,3	29,8	4,55
Горох-овес +Трихозан +Витариз+Биоинсектицид	1728	3,6	30,1	6,4
Горчица + Трихозан +Витариз+Биоинсектицид	1488	4,3	31,0	6,8

Результаты учета числа коробочек на одном растении, массы соломы и массы семян с 50

растений показали преимущество использования в качестве сидерального предшественника

горчицы белой и биопрепаратов. Густота стояния растений льна-долгунца перед уборкой выше при запашке гороха с овсом и применении биопрепаратов, что связано с возможностью более тщательной заделки зеленой массы по сравнению с горчицей (табл. 5).

Урожайность соломы льна-долгунца увеличилась на фоне предшественника горох+овес на 47,9 %, на фоне горчицы – на 33,0 %, урожайность семян возросла соответственно на 49,0-39,2 % (табл. 6).

Биопрепараты характеризовались ростости-

мулирующим действием. Наибольшая прибавка урожайности семян и соломы получена при комплексном использовании биопрепаратов: Трихозан (обработка почвы)+Витариз и Трихозан (последовательное протравливание семян)+Витариз (обработка растений)+Биоинсектицид (обработка растений). Прибавка урожайности соломы составила 49,7 ц/га по фону горох-овес и 38 ц/га по фону горчица. Урожайность семян увеличилась соответственно на 10,4-9,0 ц/га, получены достоверные прибавки урожайности льнопродукции по обоим предшественникам (табл. 6).

Таблица 6 – Влияние сидератов и биопрепаратов на урожайность льна-долгунца, 2019 г.

Варианты	Урожайность, ц/га		Прибавка к контролю, ц/га		Прибавка от биопрепаратов, ц/га	
	соломы	семян	соломы	семян	соломы	семян
Яровые зерновые	54,3	5,1	-	-	-	-
Горох-овес	80,3	7,6	26,0	2,5	-	-
Горчица	72,2	7,1	17,9	2,0	-	-
Горох-овес+Трихозан+Витариз	85,7	7,8	31,4	2,7	5,4	0,2
Горчица+Трихозан+Витариз	83,0	8,9	28,7	3,8	10,8	1,8
Горох-овес+Трихозан+Витариз+Биоинсектицид	104,0	15,5	49,7	10,4	23,7	7,9
Горчица+Трихозан+Витариз+Биоинсектицид	92,3	14,1	38,0	9,0	20,1	7,0
НСР05	15,6	2,8				

Таблица 7 – Экономическая эффективность применения сидеральных предшественников и биопрепаратов при выращивании льна-долгунца

Варианты	Урожайность, ц/га		Стоимость урожая, руб/га	Стоимость затрат, руб/га	УЧД, руб/га	Рентабельность, %
	семян	соломы				
Яровые зерновые	5,1	54,3	170716	134519	37197	27,7
Горох-овес+Энерген	7,6	80,3	252625	178199	74435	41,8
Горчица+Энерген	7,1	72,2	227908	168357	59551	35,4
Горох-овес+Трихозан+Витариз	7,8	85,7	268720	183579	85141	46,4
Горчица+Трихозан+Витариз	8,9	83,0	264121	182091	82030	45,0
Горох-овес+Трихозан+Витариз+Биоинсектицид	15,5	104,0	343730	202701	141029	69,6
Горчица+Трихозан+Витариз+Биоинсектицид	14,1	92,3	306081	194318	111763	57,5

Дополнительные затраты на использование сидератов и биопрепаратов окупались дополнительным чистым доходом, уровень рентабельности увеличился по сравнению с размещением льна после яровых зерновых культур на 41,9 % по фону гороха с овсом и на 29,8 % по фону горчицы (табл. 7).

Выводы. Наибольшие прибавки урожайности соломы и семян получены при размещении льна после сидеральных предшественников и комплексном использовании биопрепаратов Трихозан, Витариз и Биоинсектицид. Реализован потенциал продуктивности сорта льна-долгунца Томский-17 на уровне 104,0 ц/га соломы и 15,5 ц/га семян при использовании сидерального предшественника горох+овес и биопрепаратов. Уровень рентабельности составил 69,6 % и увеличился на 41,9 % по сравнению с размещением льна после яровых зерновых культур. Использование сидеральных паров и биопрепаратов способствует накоплению гумуса и элементов питания в почве, увеличению продуктивности льна-долгунца, повышению экономической эффективности его возделывания.

Список используемой литературы

1. Мельникова О.В. Теория и практика биологизации земледелия. Санкт-Петербург: Лань, 2019.
2. Башков А.С., Бортник Т.Ю. Влияние биологизации земледелия на плодородие дерново-подзолистых почв // Аграрный Вестник Урала. 2012. № 1 (93).

3. Эседуллаев С.Т., Мельцаев И.Г. Биологизированные севообороты – основной фактор повышения плодородия дерново-подзолистых почв и продуктивности пашни в Верхневолжье // Аграрный Вестник Урала. 2019. № 11 (190).

4. Ефремова Г.В. Изучение новых сортов льна-долгунца // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2015. № 4.

5. Порсев И.Н., Торопова Е.Ю., Купцевич Н.А., Саломатина К.С. Урожайность льна-долгунца и льна масличного в зависимости от сортового состава в условиях Центральной зоны Курганской области // Вестник Курганской ГСХА. 2016. № 1(17).

References

1. Melnikova O.V. Teoriya i praktika biologizatsii zemledeliya. Sankt-Peterburg: Lan, 2019.
2. Bashkov A.S., Bortnik T.Yu. Vliyaniye biologizatsii zemledeliya na plodorodie dernovo-podzolistykh pochv // Agrarnyy Vestnik Urala. 2012. № 1 (93).
3. Esedullaev S.T., Meltsaev I.G. Biologizirovannyye sevooboroty – osnovnoy faktor povysheniya plodorodiya dernovo-podzolistykh pochv i produktivnosti pashni v Verkhnevolzhe // Agrarnyy Vestnik Urala. 2019. № 11 (190).
4. Yefremova G.V. Izucheniye novykh sortov lna-dolguntsa // Sibirskiy vestnik selskokhozyaystvennoy nauki. 2015. № 4.
5. Porsev I.N., Toropova Ye.Yu., Kuptsevich N.A., Salomatina K.S. Urozhaynost lna-dolguntsa i lna maslichnogo v zavisimosti ot sortovogo sostava v usloviyakh Tsentralnoy zony Kurganskoy oblasti // Vestnik Kurganskoy GSKhA. 2016. № 1(17).

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИКА И ЭНТЕРОСОРБЕНТА НА ДИНАМИКУ КОРТИЗОЛА У ЦЫПЛЯТ В РАННЕМ ПОСТЭМБРИОНАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ¹

Маннова М.С., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Клетикова Л.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Якименко Н.Н., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

Исследование посвящено изучению динамики кортизола у цыплят на раннем этапе постэмбрионального развития на фоне применения пробиотика Зоонорм, энтеросорбента на основе полиметилсилоксана полигидрата и их комплекса. Для достижения цели сформировали 4 группы цыплят-аналогов, 1 служила контролем, 2 получала пробиотик в смеси с кормом в дозе 0,2 г на голову в утреннее кормление; 3 – 0,3 % взвесь энтеросорбента через 2 часа после вечернего кормления; 4 – комбинацию двух препаратов, в соответствующее время. Введение препаратов осуществляли с 5- до 25-суточного возраста. Показатели анализировали у 5-, 15-, 25- и 35-суточных цыплят. В результате исследования у цыплят во всех группах отмечено повышение концентрации кортизола. В контрольной группе – стабильный рост показателя, достигшего максимума на 35 сутки, повышение концентрации гормона на 41,6 % сопровождалось увеличением глюкозы до $14,6 \pm 0,5$ ммоль/л, снижением холестерина и триглицеридов. У цыплят 2 и 3 групп наиболее высокое значение кортизола отмечено на 25 сутки, 4 – на 15 сутки. Во 2 и 3 группах при максимальном уровне кортизола концентрация глюкозы составила 14,64 и 14,91 ммоль/л, при заметном снижении триглицеридов и холестерина. В 4 группе 15-суточных цыплят повышение кортизола на 8,4 % повлекло снижение холестерина и триглицеридов на 37,3 и 68,9 %. По окончании эксперимента в 4 группе установлено снижение кортизола до 5,07 нмоль/л, глюкозы до $12,32 \pm 0,13$ ммоль/л и относительное повышение триглицеридов. В заключение подтверждена взаимосвязь между синтезом кортизола, холестерина, триглицеридов, глюкозы и их метаболизмом. Установлено заметное снижение влияния стресс-факторов и повышение устойчивости цыплят при комплексном применении пробиотика и энтеросорбента.

Ключевые слова: цыплята, постэмбриональное развитие, сыворотка крови, пробиотик, энтеросорбент, комплексное применение, кортизол, динамика.

Для цитирования: Маннова М.С., Клетикова Л.В., Якименко Н.Н. Влияние комплексного применения пробиотика и энтеросорбента на динамику кортизола у цыплят в раннем постэмбриональном периоде // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 3 (32). С. 54-59.

На раннем этапе постэмбрионального онтогенеза в условиях техносистемы выращивания птицы нередки стрессы, сопровождающиеся срывом адаптационных процессов. В формировании подобных эффектов большое значение отводится гормонам, принимающим участие в реализации

стрессорных адаптационных изменений, обеспечивающих связь между управляющим органом (центральной нервной системой) и исполнительными органами, тканями и клетками [1, с. 11-17; 2, с. 123-136]. Важная роль в реализации механизмов адаптации принадлежит гормонам-

¹ Исследование выполнено за счет средств федерального бюджета по заказу Минсельхоза России в 2020 году

глюкокортикоидам, где ведущее место занимает кортизол (гидрокортизон, 17-оксикортикостерон, соединение F). Действие кортизола вызывает различные физиологические, когнитивные и поведенческие изменения, имеющие решающее значение для успешной адаптации к стрессу. Согласно исследованиям Дерхо М.А., Колесника Е.А. (2017) возраст цыплят и соответственно характер физиологических процессов в их организме, в том числе опосредуемых глюкокортикоидами, определяет формирование гомеостаза, обеспечивающего развитие устойчивости к физиологическим последствиям промышленных стрессов [3, с. 749-756].

Установлено влияние кортизола на метаболизм углеводов, белков и жиров, способствующее повышению уровня глюкозы в крови, путем стимуляции образования углеводов из аминокислот, увеличения распада жиров и снижения синтеза белков [4, с. 28-29]. В ткани печени кортизол индуцирует синтез некоторых белков-ферментов (триптофанпирролазы, тирозинтрансаминазы, серин- и треониндегидратазы), оказывающих влияние на стадию транскрипции, таким образом способствуя синтезу мРНК [5].

В результате стресс-реакции и повышения уровня кортизола у кур отмечены изменения в пуле лейкоцитов крови [6, с. 68-71; 7, с. 136-139; 8, с. 50-55; 9, с. 83-88]. В частности при хроническом стрессе у кур повышается содержание эозинофилов, сегментоядерных нейтрофилов и снижается количество лимфоцитов [10, с. 143-147]. Последнее обстоятельство свидетельствует о подавлении иммунных реакций с одной стороны и снижении аллергических реакций с другой [11, с. 1106-1116].

Поиск новых биологически активных веществ, способных в микродозах эффективно предупреждать и существенно снижать негативные последствия действия стресс-факторов на организм животных, является приоритетным в решении проблемы реализации генетического потенциала продуктивности сельскохозяйственной птицы [12]. Научно доказано, что аэрозольное введение экстракта селезенки увеличивает концентрацию γ -глобулинов и снижает уровень кортизола в плазме крови [13, с. 57-61], СПАО-комплекс нормализует соотношение между гетерофилами и лимфоцитами [14, с. 54-58], селенопиран стимулирует иммунную защиту и синтез белка в организме кур [12], настой

березовых почек снижает уровень кортизола в крови [15, с. 32-34].

Несмотря на большое количество публикаций о методах диагностики стресса, уровне кортизола в сыворотке крови и других биологических метаболитах, применении противострессовых препаратов, вопрос о содержании кортизола у цыплят в раннем постэмбриональном периоде и влиянии на его концентрацию энтеросорбентов и пробиотиков изучен явно недостаточно.

Цель исследования: определить динамику содержания кортизола у цыплят на раннем этапе постэмбрионального развития и степень влияния на его концентрацию пробиотика Зоонорм, энтеросорбента на основе полиметилсилоксана полигидрата (ПМС ПГ) и их комбинации.

Условия, материал и методы исследования. Эксперимент проведен в 2020 г на базе кафедры акушерства, хирургии и незаразных болезней животных Ивановской ГСХА.

Цыплят разместили в виварии кафедры в клетках по 10 голов. В качестве основного рациона использовали комбикорм «Солнышко» (АО «Капитал-ПРОК», Россия), поение – из групповых поилок кипячёной водой комнатной температуры. Кормление и содержание осуществляли согласно зоогигиеническим нормам без ограничений в доступе к корму и воде [16].

Для проведения опыта сформировали 4 группы 5-суточных цыплят кросса Dekalb. Данный кросс отличаются ранней половой зрелостью, устойчивостью и продолжительностью яйцекладки [17, с. 24-27]. В каждой группе было по 40 цыплят, 1 группа служила контролем, 2, 3 и 4 группы – опытные. Цыплятам опытных групп задавали препараты в течение 20 дней (с 5- до 25-суточного возраста), и после отмены препаратов в течение 10 последующих дней вели наблюдение.

Вторая группа цыплят получала пробиотик в смеси с кормом в дозе 0,2 г на голову в первое (утреннее) кормление; 3 группе выпаивали 0,3 % взвесь энтеросорбента через 2 часа после последнего (вечернего) кормления; 4 группа получала комбинацию двух препаратов в соответствующее время (рис.1).

Взятие крови проводили в утренние часы до кормления в 5-, 15-, 25- и 35-суточном возрасте цыплят. Кровь получали из вены крыла в специальные вакуумные пробирки с активатором

свертывания и гелем. Содержания кортизола в сыворотке крови исследовали методом ИФА, биохимические показатели крови (белковые

фракции, глюкоза, холестерол, триглицериды) – с помощью полуавтоматического биохимического анализатора BioChem BA.

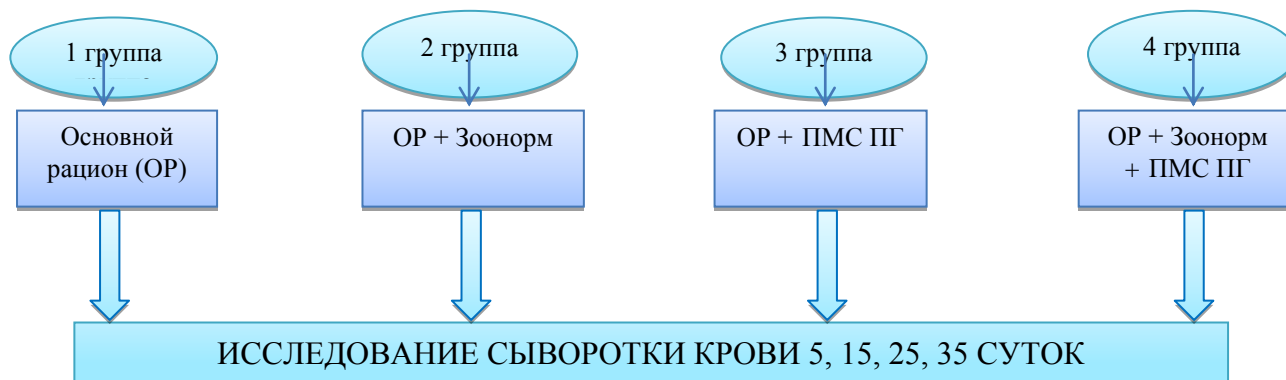


Рисунок 1– Схема проведения исследования

Результаты исследования. У 5-суточных цыплят уровень кортизола составил $5,12 \pm 0,11$ нмоль/л (рис. 2). У цыплят 1 группы, получивших основной рацион, концентрация кортизола в сыворотке крови повышалась с возрастом: у 15-суточных на 13,7 %; 25-суточных – на 33,5 % и 35-суточных – на 41,6 % ($p \leq 0,05$).

Следует отметить, что у цыплят кросса Dekalb в 12-13-суточном возрасте началась линька – замена пуха на первичное перо, что, несомненно, требует затрат энергии и пластического

материала. Несмотря на критический период развития у 15-суточных цыплят, отмечено повышение глобулиновой фракции белка на 5,9 %, одновременно наблюдалось снижение глюкозы, триглицеридов и холестерола, соответственно на 26,6 %; 66,5 % и 29 % (рис. 3).

К 25-суточному возрасту у цыплят отмечалось повышение глюкозы до $13,9 \pm 0,3$ ммоль/л, к 35-суточному – до $14,6 \pm 0,5$ ммоль/л при снижении холестерола и триглицеридов.

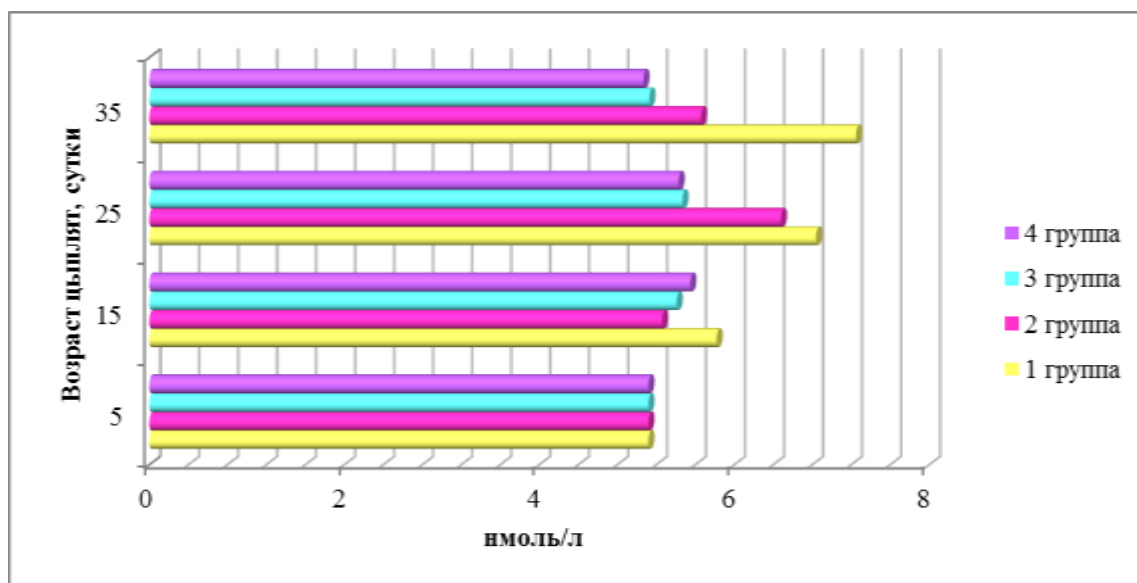


Рисунок 2 – Изменение концентрации кортизола у цыплят на фоне применения биологически активных веществ

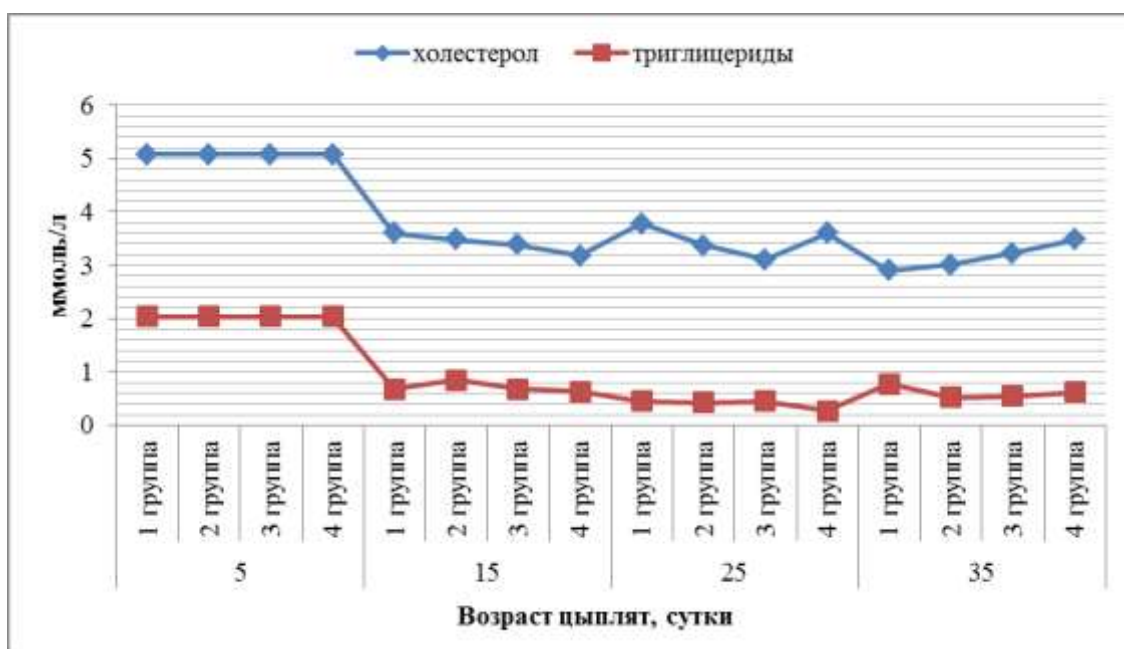


Рисунок 3 – Влияние биологически активных веществ на динамику холестерина и триглицеридов у цылят контрольной и опытных групп

У цылят 2 группы на фоне применения пробиотика на 15, 25 и 35 сутки исследования также отмечено повышение кортизола соответственно, на 2,7 %; 26,6 % и 10,5 % ($p \leq 0,05$). У 15-25-суточных цылят наблюдалась тенденция к повышению процентной концентрации глобулинов (на 4,4-4,7 %). Как и в 1 группе, на 15 сутки отмечено достоверное снижение концентрации глюкозы на 19,8 %, триглицеридов на 58,1 % и холестерина на 31,4 %. У 25-35-суточных цылят установлено повышение глюкозы в крови до 14,63-15,58 ммоль/л, снижение холестерина до 3,37-3,01 ммоль/л и триглицеридов до 0,43-0,52 ммоль/л.

В 3 группе цылят на фоне применения энтеросорбента уровень кортизола на 15 сутки повысился на 5,7 % ($p \leq 0,05$), 25 сутки – на 6,8 % ($p \leq 0,05$). На 35 сутки содержание кортизола снизилось до 5,12 ммоль/л.

У 15-суточных цылят также отмечено снижение глюкозы на 18,3 % с последующим повышением на 25 сутки до $14,91 \pm 0,23$ ммоль/л и снижением на 35 сутки до $13,23 \pm 0,21$ ммоль/л. Наряду с этим у 15- и 25-суточных цылят регистрировалось снижение холестерина и триглицеридов, соответственно на 33,3 и 38,7 %; 66,5 и 77,8 % ($p \leq 0,01$). У 35-суточных цылят наряду со снижением концентрации глюкозы в

крови отмечено повышение содержания холестерина и триглицеридов относительно предыдущего показателя (рис. 3).

У цылят 4 группы на 15 сутки исследования произошло достоверное повышение кортизола на 8,4 %, на 25 сутки – на 6,1 % (относительно первоначального показателя), а на 35 сутки отмечено его недостоверное снижение (рис. 2).

Концентрация глюкозы в сыворотке крови у 15-25-суточных цылят не претерпела достоверных изменений и находилась на уровне 16,9-16,68 ммоль/л. В то же время концентрация триглицеридов и холестерина у 15- и 25-суточных цылят относительно первоначального показателя снизилась на 68,9 % и 86,7 %; 37,3 % и 29 %, соответственно ($p \leq 0,05$).

У 35-суточных цылят при снижении содержания кортизола отмечено снижение глюкозы до $12,32 \pm 0,13$ ммоль/л, повышение триглицеридов до 0,62 ммоль/л (относительно предыдущего показателя). У цылят отмечалось более высокая процентная концентрация глобулинов на всем протяжении исследования (48-54,3 %).

Следует особо отметить, что у цылят 3 и 4 групп на 35 сутки практически завершилась линька.

Заключение. Проанализировав влияние биологически активных веществ на биохимиче-

ские показатели сыворотки крови на раннем этапе постэмбрионального развития цыплят, можем отметить, что изменение содержания глюкозы, холестерина и триглицеридов тесно взаимосвязано между собой, что подтверждает ранее установленные данные [4, с. 28-29].

На основании исследования можем заключить, что:

- более высокое содержание кортизола в сыворотке крови отмечено у цыплят 1 группы на протяжении всего периода исследования;

- у 35-суточных цыплят контрольной и опытных групп отмечено повышение концентрации триглицеридов в сыворотке крови, что, вероятно, связано с интенсивным ростом и развитием;

- у цыплят 3 и 4 групп на 35 сутки исследования отмечено снижение уровня глюкозы в сыворотке крови на фоне снижения кортизола и завершения процесса линьки.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о целесообразности применения цыплятам после вывода комплекса – пробиотик и энтеросорбент, которые препятствуют заселению пищеварительной системы цыплят патогенными и условно патогенными микроорганизмами, эффективно выводят промежуточные метаболиты, не препятствуют течению естественных физиологических процессов, ускоряют линьку, снижают стрессовую нагрузку, следовательно, повышают устойчивость цыплят и более раннее начало продуктивного периода.

Список используемой литературы

1. Резников А.Г. Эндокринологические аспекты стресса // Международный эндокринологический журнал. 2007. № 4(10). С. 11-17.

2. Козлов А. И., Козлова М. А. Кортизол как маркер стресса // Физиология человека. 2014. Т. 40. № 2. С. 123-136.

3. Дерхо М.А., Колесник Е.А. Об участии холестерина, прогестерона, кортизола и липопротеинов в возрастных изменениях обмена веществ у цыплят-бройлеров промышленного кросса // Сельскохозяйственная биология. 2017. Т. 52. № 4. С. 749-756.

4. Патюков А.Г., Степанова И.П., Макарова Я.С., Мугак В.В. Промышленная технология производства продукции // Зоотехния. 2014. № 4. С. 28-29.

5. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: ОАО «Издательство Медицина», 2008.

6. Донник И. М., Дерхо М. А., Харлап С. Ю. Клетки крови как индикатор активности стресс-реакций в организме цыплят // Аграрный вестник Урала. 2015. № 5 (135). С. 68-71.

7. Сайфутдинова Л.В., Дерхо М.А. Лейкоциты и их информативность в оценке напряженности стресс-реакции у кур-несушек // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. № 1(75). С. 136-139.

8. Сотникова Е.Д. Изменения в системе крови при стрессе // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2009. № 1. С. 50-55.

9. Царев П.Ю. Характеристика лейкоцитов крови цыплят в условиях температурного стресса // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2018. № 1. С. 83-88.

10. Беляева Е.Ю., Буславская Л.К. Адаптационные реакции и биохимические параметры крови кур при разных световых режимах // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2012. № 21(140). С. 143-147.

11. Козлова С.В. Морфофункциональное состояние надпочечников цыплят-бройлеров при различных способах содержания // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2017. № 134. С. 1106-1116.

12. Брендин Н.В. Влияние селенопирана на морфо-функциональные изменения в организме кур в условиях стресса: автореф. дис... канд. биол. наук. Троицк, 2001.

13. Грабовський С.С., Грабовська О.С. Вплив імуномодуляторів природного походження на вміст білкових фракцій, кортизолу та глутатіону в крові курчат-бройлерів за умов стресу // Вісник проблем біології і медицини. 2014. Volume 1 (113). Issue 4. P. 57-61.

14. Фисинин В.И., Мифтахутдинов А. В., Пономаренко В. В., Аносов Д. Е. Антистрессовая активность и эффективность применения фармакологического комплекса СПАО курам родительского стада // Аграрный вестник Урала. 2015. № 12 (142). С. 54-58.

15. Клетикова Л.В. Обоснование применения настоя березовых почек при ранговом стрессе у самцов перепелов // Ветеринария и кормление. 2018. № 3. С. 32-34.



16. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / Под ред. В.И. Фисинина. Сергиев Посад, 2004.

17. Грачев А.К., Ивашкин В.А., Маркелова Н.Н. Испытание кросса «Декалб уайт» в России прошло успешно // Птица и птицепродукты. 2016. № 2. С. 24-27.

References

1. Reznikov A.G. Endokrinologicheskie aspekty stressa // Mezhdunarodnyy endokrinologicheskiy zhurnal. 2007. № 4(10). S. 11-17.

2. Kozlov A. I., Kozlova M. A. Kortizol kak marker stressa // Fiziologiya cheloveka. 2014. T. 40. № 2. S.123-136.

3. Derkho M.A., Kolesnik Ye.A. Ob uchastii kholesterola, progesterona, kortizola i lipoproteinov v vozrastnykh izmeneniyakh obmena veshchestv u tsyplyat-broylerov promyshlennogo krossa // Selskokhozyaystvennaya biologiya. 2017. T. 52. № 4. S. 749-756.

4. Patyukov A.G., Stepanova I.P., Makarova Ya.S., Mugak V.V. Promyshlennaya tekhnologiya proizvodstva produktsii // Zootekhnika. 2014. № 4. S. 28-29.

5. Berezov T.T., Korovkin B.F. Biologicheskaya khimiya. M.: OAO «Izdatelstvo Meditsina», 2008.

6. Donnik I. M., Derkho M. A., Kharlap S. Yu. Kletki krovi kak indikator aktivnosti stress-reaktsiy v organizme tsyplyat // Agrarnyy vestnik Urala. 2015. № 5 (135). S. 68-71.

7. Sayfutdinova L.V., Derkho M.A. Leykotsity i ikh informativnost v otsenke napryazhennosti stress-reaktsii u kur-nesushek // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2019. № 1(75). S. 136-139.

8. Sotnikova Ye.D. Izmeneniya v sisteme krovi pri stresse // Vestnik Rossiyskogo universiteta družby narodov. Seriya: Agronomiya i zhivotnovodstvo. 2009. № 1. S. 50-55.

9. Tsarev P.Yu. Kharakteristika leykotsitov krovi tsyplyat v usloviyakh temperaturnogo stressa

// Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2018. № 1. S.83-88.

10. Belyaeva Ye.Yu., Buslavskaya L.K. Adaptatsionnye reaktsii i biokhimicheskie parametry krovi kur pri raznykh svetovykh rezhimakh // Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Yestestvennye nauki. 2012. № 21(140). S. 143-147.

11. Kozlova S.V., Sidorova K.A., Tatarnikova N.A., Cheremenina N.A. Morfofunktsionalnoe sostoyanie nadpochechnikov tsyplyat-broylerov pri razlichnykh sposobakh soderzhaniya // Politematicheskii setevoy elektronnyy nauchnyy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2017. № 134. S. 1106-1116.

12. Brendin N.V. Vliyanie selenopirana na morfo-funktsionalnye izmeneniya v organizme kur v usloviyakh stressa: avtoref. dis... kand. biol. nauk. Troitsk, 2001.

13. Grabovskiy S.S., Grabovska O.S. Vpliv imunomodulyatoriv prirodno pokhodzhennya na vmist bilkovikh fraktsiy, kortizolu ta glutationu v krovi kurchat-broyleriv za umov stresu // Visnik problem biologii i meditsini. 2014. Volume 1 (113). Issue 4. R. 57-61.

14. Fisinin V.I. Antistressovaya aktivnost i effektivnost primeneniya farmakologicheskogo kompleksa SPAO kuram roditelskogo stada / V. I. Fisinin, A. V. Miftakhutdinov, B. V. Ponomarenko, D. Ye. Anosov // Agrarnyy vestnik Urala. 2015. № 12 (142). S. 54-58.

15. Kletikova L.V. Obosnovanie primeneniya nastoya berezovykh pochet pri rangovom stresse u samtsov perepelov / L.V. Kletikova, // Veterinariya i kormlenie. 2018. № 3. S. 32-34.

16. Rekomendatsii po kormleniyu selskokhozyaystvennoy ptitsy / Pod red. V.I. Fisinina. – Serгиеv Posad, 2004.

17. Grachev A.K., Ivashkin V.A., Markelova N.N. Ispytanie krossa «DeKalb uayt» v Rossii proshlo uspeshno // Ptitsa i ptitseprodukty. 2016. № 2. S. 24-27.

ВОЗРАСТНЫЕ И ПОЛОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ В РОСТЕ МАССЫ, ДЛИНЫ И ШИРИНЫ КАЛЬВАРИЯ В ОНТОГЕНЕЗЕ РОМАНОВСКИХ ОВЕЦ

Исаенков Е.А., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;

Дюмин М.С., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;

Кичеева Т.Г., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;

Пануев М.С., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;

Лебедева М.Б., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

В данной статье представлены результаты научных исследований морфометрических показателей кальвария в пре- и постнатальном онтогенезе романовских овец. Также изучению подвергли и изменения, связанные с половой принадлежностью опытных животных. С целью обнаружения общих закономерностей роста морфологических показателей кальвария были определены возрастные этапы отбора материала для исследований: от 2-месячного плода до 12 месяцев постнатальной жизни и от взрослых овец 5-6 лет. Измеряли массу, длину и ширину изучаемого материала. Полученные данные подвергали статистической обработке. Определяли степень зрелости кальвария в каждом возрасте, выраженную в процентах. В результате проведенных исследований нам удалось установить, что рост линейных показателей кальвария подчиняется общим биологическим закономерностям снижения его интенсивности с возрастом, т.е. более ускоренно он протекает в утробном развитии по сравнению с постнатальным. Что же касается изменений, связанных с полом животных, то установлено, что рост массы, длины и ширины кальвария происходит у обоих полов синхронно и почти с одинаковой интенсивностью. В их росте наблюдаются два снижения: первое - перед рождением и второе - от 3 до 6 месяцев. На протяжении всего периода исследований масса кальвария у самок быстрее приближается к своей окончательной величине, а его длина, наоборот, у самцов. Что касается его ширины, то в утробном развитии он растет несколько быстрее чем у самок, а после рождения у самцов. К годовалому возрасту овец ни один из показателей кальвария ни у самцов, ни у самок не достигает своего дефинитивного состояния.

Ключевые слова: кальварий, романовские овцы, череп, морфофункциональная зрелость, онтогенез.

Для цитирования: Исаенков Е.А., Дюмин М.С., Кичеева Т.Г., Пануев М.С., Лебедева М.Б. Возрастные и половые различия в росте массы, длины и ширины кальвария в онтогенезе романовских овец // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 3 (32). С. 60-64.

Введение. В комплексе задач, стоящих перед биологической наукой, важное место принадлежит выяснению закономерностей индивидуального развития организма, без знания которых невозможно повысить продуктивность и совершенствовать полезные биологические свойства сельскохозяйственных животных. Среди систем организма важная роль принадлежит опорно-двигательному аппарату, и особенно скелету, выполняющему опорную функцию, депо минеральных веществ, «хранилища»

красного костного мозга. Имеющиеся публикации посвящены различным вопросам остеологии у домашних и сельскохозяйственных животных, однако этапы формирования скелета у романовских овец в онтогенезе до сих пор являются недостаточно раскрытыми [1...3].

Материал и методы исследования. Объектом для исследования служили романовские овцы, полученные из овцеводческих хозяйств Ивановской области, благополучных по инфекционным и инвазионным заболеваниям.

Материалом для исследования послужили кальварии, взятые от разнополых двоен романовских овец в возрасте от 2-месячного плода до 12 месяцев постнатальной жизни и от взрослых овец 5-6 лет. Интервал между возрастами в утробном развитии овец составил один месяц, а после рождения – три месяца. В каждом возрасте изучены кальварии, взятые от двух голов самцов и от двух голов самок. Кстати, чтобы было понятно всем, читающим эту статью, анатомы под кальварием подразумевают череп животных без нижней челюсти и подъязычной кости. После убоя овец их кальварии незамедлительно освобождали от тканей, окружающих их снаружи, и от головного мозга, находящегося внутри. В дальнейшем все они подвергались метрической обработке. Взвешивание с точностью до 0,01 г осуществляли на весах ВЛК-200, а с помощью штангенциркуля измеряли длину кальвария от затылочного бугра до переднего края резцовой кости и наибольшую его ширину в скуловых дугах с точностью до 0,1 мм. Полученные морфометрические данные подвергали статистической обработке [4] и анализу для выявления общих закономерностей роста [5]. Для их выполнения мы высчитывали «К» роста, который определяли путем деления морфометрических показаний в одном возрасте на аналогичные показатели предыдущего возраста. Опреде-

ляли степень зрелости кальвария в каждом возрасте, выраженную в процентах. Для этого морфометрические показатели в каждом возрастном отрезке делили на соответствующие показатели у взрослых овец. Различия, связанные с полом животных, выявили путем деления морфометрических показателей у самцов на аналогичные показатели у самок. Кроме этого, определили процентное отношение длины кальвария к его ширине как у самцов, так и у самок.

Результаты исследования. Из данных, приведенных в таблице 1, видно, что морфометрические показатели кальвария на протяжении всего онтогенеза у особей обоих полов постоянно увеличиваются, достигая максимального значения у взрослых овец. При этом каждый показатель с возрастом изменяется неодинаково. Общей же закономерностью является то, что все морфометрические показатели кальвария у самцов растут достоверно ($P \leq 0,05$) более быстрыми темпами по сравнению с самками. Так, если у 2-месячного плода его масса у самцов превышает таковую у самок на 5,6 %, то в дальнейшем это превосходство все время увеличивается и к 4 месяцу оно достигает уже 12,4 %. После 4 месяца скорость роста несколько снижается и у новорожденных ягнят составляет только 10,2 %. Это снижение прослеживается не только в массе, но и в других показателях.

Таблица 1 – Возрастные и половые различия в росте массы, длины и ширины кальвария

Возраст, мес	Самцы			Самки		
	Массы, г	Длина,	Ширина,	Масса, г	Длина,	Ширина
Плоды-2	4,12 ± 0,1	3,70 ± 0,1	1,99 ± 0	3,90 ± 0,1	3,60 ± 0,1	1,98 ± 0
3	23,47 ± 0,4	7,62 ± 0,2	4,28 ± 0,1	22,0 ± 0,3	7,47 ± 0,2	4,26 ± 0,1
4	61,41 ± 0,7	10,48 ± 0,3	5,70 ± 0,1	49,67 ± 0,5	9,82 ± 0,2	5,46 ± 0,1
Новорожд.	86,53 ± 0,8	11,69 ± 0,2	6,60 ± 0,2	84,90 ± 0,7	11,60 ± 0,2	6,43 ± 0,1
Ягнята-3	224,7 ± 1,5	17,04 ± 0,3	9,68 ± 0,3	163,9 ± 1,2	15,52 ± 0,4	8,81 ± 0,2
6	323,5 ± 2,1	19,27 ± 0,4	10,63 ± 0,2	291,2 ± 1,8	18,90 ± 0,4	9,93 ± 0,3
9	468,0 ± 4,0	21,35 ± 0,5	11,0 ± 0,3	342,0 ± 2,7	19,90 ± 0,4	10,24 ± 0,2
12	658,0 ± 5,1	23,3 ± 0,4	11,8 ± 0,4	500,6 ± 5,0	22,7 ± 0,4	11,1 ± 0,3
Взрослые	741,0 ± 5,6	24,06 ± 0,4	12,58 ± 0,3	527,7 ± 5,2	23,95 ± 0,5	12,26 ± 0,3

Такое снижение скорости роста можно объяснить тем, что у матери перед рождением ягнят не хватает питательных веществ, чтобы сохранить более высокую массу кальвария у самцов по сравнению с самками. После рождения преимущество массы кальвария у самцов опять увеличивается до 13,7 %, а к 6 месяцам вновь снижается до 11,1 %, что, по-видимому, связано с их половым созреванием. После 6 месяцев масса кальвария у самцов продолжает оставаться на 13-14 % более высокой по сравнению с самками.

Если вычислить среднюю массу кальвария, то в пренатальном онтогенезе она на 8,9 % превосходит у самцов по сравнению с самками, а в постнатальном на 10,9 %, т.е. с возрастом эти различия значительно увеличиваются.

Динамика изменений роста длины и ширины кальвария происходит синхронно и практически повторяет динамику изменения ее массы. Так, в утробном развитии до 4 месяца длина кальвария у самцов превосходит аналогичный показатель у самок на 2-7 %, а затем, перед рождением, он резко снижается до 0,9. После рождения к 3 месяцу оба этих показателя, т.е. длина и ширина кальвария значительно увеличивают свое превосходство у самцов над самками почти до 10 %, а затем к 6 месяцам у них наступает так же снижение до 2-7 %, после чего эти показатели в разные возрасты на 2-10 %

остаются лучше выраженными у самцов.

После вычисления средней величины этих показателей находим, что в утробном развитии они у самцов по длине на 3,1 % и по ширине на 4 % превышают их значение у самок, а после рождения их превосходство увеличивается в длине до 4,7 % и в ширине до 4,3 %.

В целом за весь изученный нами онтогенез средняя масса кальвария превосходит у самцов по сравнению с самками на 11,2 %, ширина на 5,2 % и длина 4,5 %

Анализ изменений отношения длины кальвария к его ширине показывает, что у животных обоих полов отношение длины кальвария к его ширине в утробном развитии было более низкое, а с рождением постепенно повышалось. Средний показатель отношения длины кальвария к его ширине у самцов в утробном развитии составил 181 %, а в постнатальном – 186 %, тогда как у самок, соответственно, 179 % и 190 %. Следовательно, у самцов более высокое отношение отмечалось в утробном развитии, а у самок – в постнатальном.

Рассматривая данные в таблице 2, показывающие изменения роста ранее указанных показателей кальвария, находим, что они подчиняются общим биологическим закономерностям снижения его интенсивности с возрастом, т.е. более ускоренно он протекает в утробном развитии по сравнению с постнатальным.

Таблица 2 – Возрастные и половые изменения «К» роста, массы, длины и ширины кальвария

Возраст, мес.	Самцы			Самки		
	масса	длина	ширина	масса	длина	ширина
Плоды 2-3	5,70	2,06	2,15	5,64	2,08	2,15
3-4	2,62	1,38	1,33	2,26	1,31	1,28
4-новорожд	1,41	1,12	1,16	1,71	1,18	1,18
Ягнята нов-3	2,60	1,46	1,47	1,93	1,34	1,37
3-6	1,44	1,13	1,10	1,78	1,22	1,13
6-9	1,45	1,11	1,03	1,17	1,05	1,08
9-12	1,40	1,09	1,08	1,46	1,14	1,10
12-взр	1,22	1,03	1,10	1,05	1,06	1,04
За пренатальный онтогенез	21,0	3,16	3,31	218	3,22	3,35
За постнатальный онтогенез	8,6	2,06	1,91	6,23	2,06	1,91
За весь онтогенез	179,9	6,50	6,31	135,3	6,65	6,19

Так, если за весь изученный нами онтогенез масса кальвария у самцов увеличилась в 180, а у самок в 135 раз, то за утробное развитие соответственно в 21,0 и 21,8 и за постнатальное развитие - в 6,5 и 6,65 раза. Эти данные показывают также, что рост массы кальвария как в онтогенезе в целом, так и в его постнатальной части происходит с большей интенсивностью у самцов, а вот в пренатальном онтогенезе более ускоренно растет уже у самок ($P \leq 0,05$).

Почти такие же закономерности отмечаются и в росте кальвария в длину и ширину, только они на порядок ниже тех, которые мы отмечаем в росте его массы. При этом рост кальвария как в длину, так и в ширину у обоих полов почти одинаков на протяжении всего онтогенеза. Так, за весь онтогенез кальварий у самцов увеличивается в длину в 6,5, а у самок в 6,65 раза, а в ширину, соответственно, в 6,32 и 6,19 раза, т.е. в длину он растет несколько интенсивнее у самок, а в ширину – у самцов. То же самое можно сказать о росте кальвария в пренатальном онтогенезе, когда в длину он увеличивается у самок в 3,22 раза, а у самцов в 3,16, в то время как в ширину, наоборот, интенсивнее у самок в 3,25

раза. А вот в постнатальном онтогенезе кальварий растет у обоих полов с одинаковой интенсивностью, увеличиваясь в длину в 2,06 и в ширину в 1,91 раза.

Анализируя данные в таблице 3, показывающие степень зрелости отдельных показателей кальвария в том или ином возрасте по отношению к таким же показателям у взрослых овец, убеждаемся, что до 2-месячного возраста плода интенсивнее растет кальварий в длину и ширину, достигая при этом показателя более 15 % от их дефинитивной величины, тогда как его относительная масса почти в 30 раз меньше. В течение третьего месяца, благодаря ускоренному росту массы кальвария, различия в относительной массе и относительной длине и ширине кальвария снижаются уже до 10 раз. В последующих возрастах они еще в большей мере уменьшаются. Если судить по величине относительных показателей у годовалых овец, то ни один из них в этом возрасте еще не достигает своей окончательной величины. Но, по всей видимости, у самок быстрее достигнут своего дефинитивного состояния масса и длина кальвария, а у самцов – его длина и ширина.

Таблица 3 – Относительные показатели морфометрических данных кальвария овец

Возраст, мес.	Самцы			Самки		
	масса	длина	ширина	масса	длина	ширина
Плоды - 2	0,56	15,38	15,81	0,74	15,03	16,15
3	3,17	31,67	34,02	4,17	31,19	34,75
4	8,28	43,56	45,31	9,41	41,00	44,54
Новорожденные	11,68	48,59	52,46	16,09	48,43	58,61
Ягнята - 3	30,32	70,82	76,94	31,06	64,80	77,86
6	43,66	80,09	84,50	55,18	78,91	81,00
9	63,16	88,74	87,44	64,81	83,09	83,52
12	88,70	96,84	93,80	94,86	94,78	90,53
взрослые	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Что касается половых отличий в росте кальвария, то на протяжении всего онтогенеза масса у самок быстрее приближается к своей окончательной величине, а его длина, наоборот, у самцов. Говоря же о ширине кальвария, можно

отметить, что в утробном развитии он быстрее растет у самок, а после рождения – у самцов.

Выводы:

1. Рост массы, длины и ширины кальвария подчиняется общим биологическим закономер-

ностям снижения его интенсивности с возрастом, т.е. более ускоренно он протекает в утробном развитии по сравнению с постнатальным.

2. Рост массы, длины и ширины кальвария происходит у обоих полов синхронно и почти с одинаковой интенсивностью. В их росте наблюдаются два снижения: первое - перед рождением и второе - от 3 до 6 месяцев.

3. На протяжении всего онтогенеза масса кальвария у самок быстрее приближается к своей окончательной величине, а его длина, наоборот, у самцов. Что касается его ширины, то в утробном развитии он растет несколько быстрее чем у самок, а после рождения - у самцов.

4. К годовалому возрасту овец ни один из показателей кальвария ни у самцов, ни у самок не достигает своего дефинитивного состояния.

Список используемой литературы

1. Исаенков Е.А. Анатомические и физиологические изменения периферического скелета у романовских овец в онтогенезе: авторефер. дисс. ... докт. вет. наук. Санкт-Петербург, 1997.

2. Исаенков Е. А., Пронин В. В., Волкова М. В., Тимофеева Г. С., Дюмин М. С., Радусева С.А. Морфометрические изменения костей пальца в онтогенезе романовских овец. // Аграрный Вестник Верхневолжья. № 1. 2018. С. 37-41.

3. Исаенков Е. А., Пронин В. В., Волкова М. В., Тимофеева Г. С., Дюмин М. С. Возрастные изменения площади поперечного сечения I и II

фаланг пальцев, их костномозговых полостей и компакты в пренатальном онтогенезе романовских овец // Аграрный Вестник Верхневолжья. № 3. 2017. С. 31-35. 4.

4. Плохинский Н.А. Биометрия. 2-е изд. М.: Изд-во МГУ, 1970.

5. Яковлев В.Д., Яковлева О.А. Биометрическая обработка экспериментальных данных. Учебное пособие. М.: Lennex Corp, 2014.

References

1. Isaenkov, Ye.A. Anatomicheskie i fiziologicheskie izmeneniya perifericheskogo skeleta u romanovskikh ovets v ontogeneze: avtorefer. diss. ... dokt. vet. nauk. Sankt-Peterburg, 1997.

2. Isaenkov Ye. A., Pronin V. V., Volkova M. V., Timofeeva G. S., Dyumin M. S., Radusheva S.A. Morfometricheskie izmeneniya kostey paltsa v ontogeneze romanovskikh ovets. // Agrarnyy Vestnik Verkhnevolzhya. № 1. 2018. S. 37-41.

3. Isaenkov Ye. A., Pronin V. V., Volkova M. V., Timofeeva G. S., Dyumin M. S. Vozrastnye izmeneniya ploshchadi poperechnogo secheniya I i II falang paltsev, ikh kostnomozgovykh polostey i kompakty v prenatalnom ontogeneze romanovskikh ovets // Agrarnyy Vestnik Verkhnevolzhya. № 3. 2017. S. 31-35. 4.

4. Plokhinskiy N.A. Biometriya. 2-e izd. M.: Izd-vo MGU, 1970.

5. Yakovlev V.D., Yakovleva O.A. Biometricheskaya obrabotka eksperimentalnykh dannyykh. Uchebnoe posobie. M.: Lennex Corp, 2014.



РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ДИЕТИЧЕСКОГО КОЛБАСНОГО ИЗДЕЛИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТХОДОВ ПИВОВАРЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Горнич Е.А., ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА;
Мельникова Л.Э., ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА;
Солдаткина Н.Т., ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА;
Костерин Д.Ю., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

В статье представлены результаты разработки технологической схемы и рецептур колбасного изделия из мяса индейки и телятины с добавлением отходов пивоварения, проведена оценка органолептических и физико-химических показателей изделия. На основании данных научной литературы установлено, что на сегодняшний день нет технологий производства мясных изделий с использованием в их составе индюшатины, телятины, пивной дробины и прочих отходов пивоварения. Авторами разработана технологическая схема производства колбасного изделия с добавлением сырой дробины, которая включает шесть этапов: подготовка мясного и растительного сырья и материалов, составление колбасного фарша, термическая обработка, контроль качества, придание товарного вида. Разработаны рецепты колбасных изделий с целью максимального рационального использования разнообразных отходов пивоваренного производства. По органолептическим, физико-химическим показателям выработанные образцы диетических колбасных изделий отвечают требованиям нормативной документации. По итогам проведенной органолептической оценки полученных продуктов предпочтение отдано образцу колбасного изделия, выработанного по рецептуре №2, так как оно имело более выраженный вкус, что связано с добавлением поваренной соли и пивного сусла. Для придания разработанным колбасным изделиям наиболее привлекательного товарного вида и более нежного вкуса рекомендовано при изготовлении продукта в качестве стабилизатора окраски использовать нитрит натрия и провести более тонкое измельчение пивной дробины.

Ключевые слова: колбасное изделие, диетический продукт, мясо индейки, телятина, отходы пивоварения, пивная дробина, белковый отстой.

Для цитирования: Горнич Е.А., Мельникова Л.Э., Солдаткина Н.Т., Костерин Д.Ю. Разработка технологии диетического колбасного изделия с использованием отходов пивоваренного производства // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 3 (32). С. 65-71.

Введение. Ритм современной жизни откладывает отпечаток на количество и состав пищи человека, а значит, и на его здоровье. Выбор некачественных продуктов питания с высоким содержанием жиров, соли, химических добавок и низким содержанием белка и клетчатки может привести к возникновению заболеваний сердечно – сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта и органов других систем нашего организма.

Одними из доступных и всеми любимыми продуктов нашего стола являются колбасные изделия.

Согласно ТР ТС 034/2013 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции» колбасное изделие – мясная продукция, изготовленная из смеси измельченных мясных и не мясных ингредиентов, сформованная в колбасную оболочку, пакет, форму, сетку или иным образом подвергнутая тепловой обработке или не подвергнутая тепловой обработке до готовности к употреблению [1]. Это колбасы, сосиски, сардельки, зельцы, студни, хлебцы, паштеты, закуски. Глаза разбегаются, но выбрать что-то качественное

очень трудно. Особенно это актуально при использовании колбас в рационе детей, спортсменов, студентов, пациентов медицинских учреждений. Поэтому разработка технологии производства натурального колбасного изделия, из диетического мяса, с обогащением его клетчаткой, является актуальной для широкого круга потребителей.

Однако цена указанных выше продуктов, как правило, останется высокой, что связано с немалой стоимостью ингредиентов, входящих в их состав. Отсюда вытекает вывод о необходимости поиска и внедрения новых недорогих компонентов, улучшающих или сохраняющих качество колбасных изделий.

На сегодняшний момент крупные пивоваренные заводы самостоятельно или с помощью специализированных фирм высушивают пивную дробину, дрожжи, которые в дальнейшем используются на корм скоту. На наш взгляд, это несколько нецелесообразно, так как, например, пивная дробина и белковый отстой имеют высокую питательную ценность.

Цель исследования. Разработать технологию диетического колбасного изделия с ис-

пользованием отходов пивоваренного производства.

Для реализации цели были поставлены задачи:

- провести анализ имеющихся технологий производства мясных изделий с использованием в их составе пивной дробины и прочих отходов пивоварения;
- разработать технологическую схему производства колбасного изделия с использованием отходов пивоваренного производства;
- составить рецептуру готового продукта;
- организовать и провести лабораторную выработку диетического колбасного изделия;
- провести и проанализировать результаты оценки органолептических и физико-химических показателей диетического колбасного изделия.

Материалы и методы. Наши исследования были проведены на базе лаборатории кафедры "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА.

Схема проведения исследовательской работы включала несколько этапов (рисунок 1).



Рисунок 1 – Схема проведения исследований

Органолептическая и физико-химическая оценка колбасных изделий, выработанных в соответствии с технологической схемой и рецептурами № 1 и № 2, проведена в соответствии с ГОСТ 23670-2019 «Изделия колбасные вареные мясные. Технические условия» и ГОСТ Р 53161-2008 (ИСО 5495:2005) «Органолептический анализ. Методология. Метод парного сравнения». В качестве имеющегося аналога для сравнения было вы-

брано колбасное вареное изделие «Ветчинорубленное» (ГОСТ 23670-2019).

В проведении органолептической оценки готового продукта принимала участие «комиссия», состоящая из сотрудников кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции и обучающихся 4 курса направления подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки продукции

сельского хозяйства (20 человек).

Результаты и их обсуждение. Нами установлено, что на сегодняшний день нет технологий производства мясных изделий с использованием в их составе индюшатины, телятины, пивной дробины и прочих отходов пивоварения. На настоящий момент отходы пивоваренного производства редко используются в производстве продуктов питания.

Солодовая пивная дробина (ГОСТ 18-341-79 «Дробина пивная сырая») образуется в процессе затирания и фильтрации затора как остаток после отделения жидкой фазы - пивного сусла. Дробина состоит из жидкой (70-80 %) и твердой (20-30 %) фаз. Твердая фаза дробины содержит оболочку и нерастворимую часть зерна.

Пивная дробина отличается большим разнообразием питательных веществ, необходимых

для балансирования рационов по протеину и энергии, и незаменимым аминокислотам и витаминам группы В.

В 100 граммах пивной дробины содержится порядка 23 г белка, 14 г клетчатки, 0,205 мг железа, 0,11 мг цинка, кроме того, большое количество аминокислот (лизин, глицин, аланин, треонин и т.д.).

С помощью внесения в продукт пивной дробины можно регулировать органолептические показатели при условии сокращения доли поваренной соли в рецептуре. Поэтому новый продукт будет отвечать требованиям диетического питания [2, с. 8–11; 3; 4, с. 9–14; 5].

С целью сохранения полезных веществ нами была разработана технологическая схема производства колбасного изделия с добавлением сырой дробины (рисунок 2).

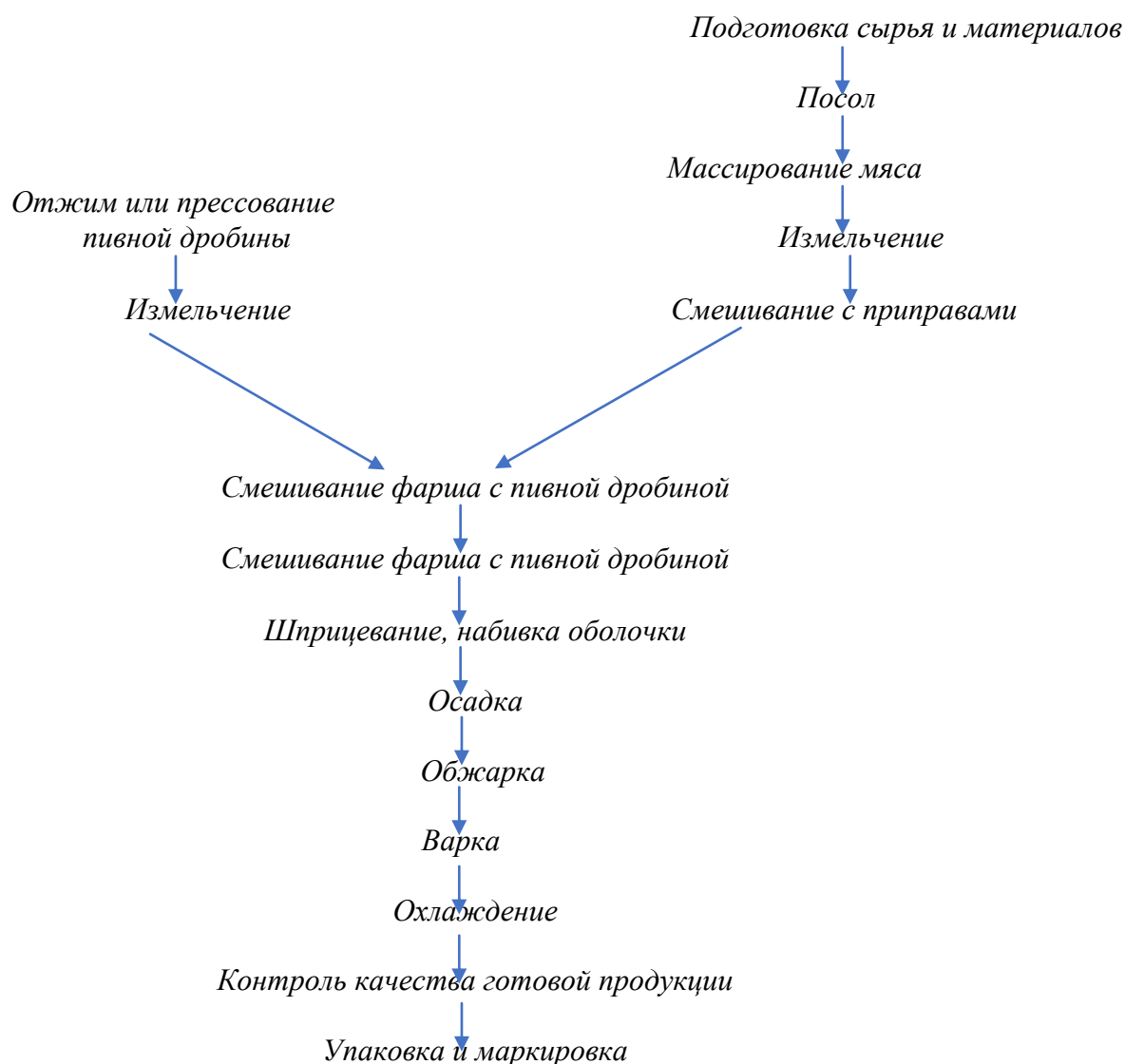


Рисунок 2 – Технологическая схема производства колбасного изделия с использованием отходов пивоваренного производства

Технологический процесс условно можно разделить на шесть этапов: подготовка мясного и растительного сырья и материалов, составление колбасного фарша, термическая обработка, контроль качества, придание товарного вида. При подготовке сырья и материалов на технологических столах при температуре $10 \pm 2^\circ\text{C}$ проводят отделение упаковки, зачистку мяса (при необходимости), отweighивают необходимое количество ингредиентов в соответствии с рецептурой, размораживают пивную дробину. Далее на прессах проводят отжим излишней жидкости из пивной дробины до влажности 75 % и измельчают до размера 2...3 мм на волчке. Параллельно с обработкой растительного сырья проводят измельчение мясных ингредиентов (индейки и телятины) до 5...12 мм с целью разрушения клеточной структуры мяса с получением однородной вязкой массы. В случае использования хлорида натрия также проводят посол для придания мясу соленого вкуса, липкости (клейкости), устойчивости к воздействию микроорганизмов, повышения его влагоудерживающей способности при термической обработке и массирование (2...3 часа, $8 \pm 2^\circ\text{C}$) для ускорения вышеуказанного процесса. Далее измельченное мясное сырье в фаршемешалках смешивают со специями и пивной дробинкой в течение 10...15 минут до образования вязко-пластичной консистенции фарша.

Далее необходимо провести формовку колбасного изделия, т.е. наполнение оболочек (в нашем случае натуральных) готовым фаршем методом шприцевания при давлении 0,4...0,5 МПа с помощью пневматического шприца. Затем в течение 2...4 часов при температуре $4 \pm 2^\circ\text{C}$ необходимо провести осадку, в результате которой фарш уплотняется и становится монолитным, а готовый продукт получается более

сочным, с лучшей консистенцией.

Термическая обработка состоит из трех последовательных этапов. В процессе обжарки при температуре 85°C колбасное изделие приобретает монолитную структуру. При варке в герметичных котлах в течение 30...45 мин до температуры в центре батона $70 \pm 1^\circ\text{C}$ достигается гибель клеток вегетативной микрофлоры (до 99 %) и продукт достигает кулинарной готовности. После извлечения готовых колбасных изделий из варочного котла их необходимо немедленно охладить в камере охлаждения с душирующим устройством до температуры в центре батона $4 \pm 4^\circ\text{C}$, что позволит снизить потери за счет интенсивного испарения влаги.

Для оценки качества готового продукта проводят анализ органолептических, физико-химических показателей.

Перед реализацией колбасное изделие упаковывают с целью продления сроков годности продукта и наносят маркировку.

Рецептуры колбасных изделий с использованием отходов пивоваренного производства, разработанные нами представлены в таблице 1. Второй вариант был разработан с целью максимального рационального использования разнообразных отходов пивоваренного производства.

В условиях лаборатории кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО Ярославской государственной сельскохозяйственной академии были проведены две выработки в соответствии с технологической схемой и разработанными рецептурами 1 и 2 (см. табл. 1).

Внешний вид готовых образцов диетического колбасного изделия с пивной дробинкой представлен на рисунке 3.

Таблица 1 – Рецептуры колбасных изделий с использованием отходов пивоваренного производства

Компонент	Содержание, в %	
	Вариант №1	Вариант №2
Филе индейки	55	50
Телятина 1 категории	25	20
Вода	14	-
Белковый отстой	-	4
Пивное сусло фильтрованное	-	14
Пивная дробина сырая	5	10
Специи	1	1,5
Соль	-	0,5
Итого	100	



а



б

Рисунок 3 – Внешний вид готового колбасного изделия с пивной дробинкой
а – рецептура № 1, б – рецептура № 2

По итогам проведенной органолептической оценки полученных продуктов «комиссия» отдала предпочтение образцу колбасного изделия, выработанного по рецептуре № 2, так как оно имело более выраженный вкус, что связано с добавлением поваренной соли и пивного суслу. В качестве замечания было указано, что колбасные изделия

имели светло-серый цвет и необходимо провести более тонкое измельчение пивной дробины. Наличие серого оттенка связано с тем, что в целях максимального сохранения натуральности продукта было принято решение не использовать нитрит натрия в качестве стабилизатора окраски. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты оценки органолептических показателей колбасного изделия

Наименование показателя	Характеристика и значение показателя для колбасного изделия		
	Колбасное изделие «Ветчинно-рубленное» по ГОСТ 23670-2019	Колбасного изделия Вариант № 1	Колбасного изделия Вариант № 2
Внешний вид	Батоны с чистой, сухой поверхностью	Батоны с чистой, сухой поверхностью, без бахромы, отеков и видимых повреждений оболочки.	
Консистенция	Упругая	Упругая	
Цвет	Розовый или светло-розовый	От бледно-розового до светло-серого	
Вид на разрезе	Фарш равномерно перемешан и содержит кусочки полужирной свинины размером сторон от 8 до 12 мм или без них	Фарш равномерно перемешан и содержит кусочки мышечной ткани телятины размером от 10 до 12 мм. Мышечная ткань светло-серого цвета без темных пятен и пустот. Отмечено незначительное включение оболочек пивной дробины светло-коричневого цвета	Фарш равномерно перемешан и содержит кусочки мышечной ткани телятины размером от 10 до 12 мм. Мышечная ткань светло-серого цвета без темных пятен и пустот. Оболочки пивной дробины светло-коричневого цвета равномерно распределены.
Запах и вкус	Свойственные данному виду продукта, без посторонних привкуса и запаха, с ароматом пряностей, в меру соленый	Свойственные данному виду продукта со слабовыраженным ароматом пряностей, не соленый, без посторонних привкуса и запаха	Свойственные данному виду продукта, без посторонних привкуса и запаха, с ароматом пряностей, в меру соленый
Форма, размер батонов, товарные отметки	Прямые или изогнутые батоны длиной от 10 до 50 см	Батоны слегка изогнутые диаметром не более 45 мм, длиной от 20 до 25 см, в натуральной (кишечной) оболочке, закрепленные шпагатом (с одной поперечной перевязкой посередине батона)	



Таблица 3 – Оценка физико-химических показателей колбасных изделий

Наименование показателя	Характеристика и значение показателя для колбасного изделия		
	Колбасное изделие «Ветчинно-рубленое» по ГОСТ 23670-2019	Колбасного изделия Вариант № 1	Колбасного изделия Вариант № 2
Массовая доля жира, % не более	25,0	2,0	1,23
Массовая доля белка, % не менее	12,0	14,2	13,5
Массовая доля пивной дробины, %	-	5	10
Массовая доля поваренной соли (хлоридов натрия), % не более	2,5	0	0,5
Массовая доля крахмала, % не более	2,0	Не обнаружено	
Массовая доля нитрита натрия, %, не более	0,005	0	
Массовая доля влаги, %, не более	65	63,0	60

В таблице 3 представлены результаты исследований физико-химических показателей колбасных изделий с пивной дробинкой.

По физико-химическим показателям выработанные образцы диетических колбасных изделий отвечают требованиям нормативной документации.

Выводы

- На основании данных научной литературы установлено, что на сегодняшний день нет технологий производства мясных изделий с использованием в их составе индюшатины, телятины, пивной дробины и прочих отходов пивоварения.

- Разработана технологическая схема производства колбасного изделия с добавлением сырой дробины, которая включает шесть этапов: подготовка мясного и растительного сырья

и материалов, составление колбасного фарша, термическая обработка, контроль качества, придание товарного вида.

- Разработаны рецепты колбасных изделий с целью максимального рационального использования разнообразных отходов пивоваренного производства (пивного сула фильтрованного и пивной дробины сырой).

- По органолептическим, физико-химическим показателям выработанные образцы диетических колбасных изделий отвечают требованиям нормативной документации (ГОСТ 23670-2019 Колбасное изделие «Ветчинно-рубленое»).

- По итогам проведенной органолептической оценки полученных продуктов «комиссия» отдала предпочтение образцу колбасного изделия, выработанного по рецептуре № 2, так



как оно имело более выраженный вкус, что связано с добавлением поваренной соли и пивного сусла.

Для предания разработанным колбасным изделиям наиболее привлекательного товарного вида и более нежного вкуса рекомендуем при изготовлении продукта в качестве стабилизатора окраски использовать нитрит натрия и провести более тонкое измельчение пивной дробины.

Список используемой литературы

1. ТР ТС 034/2013 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции».

2. Божко С.Д., Лёвочкина Л.В. Разработка ассортимента мясорастительных полуфабрикатов из мяса птицы // Новые технологии переработки сельскохозяйственного сырья в производстве продуктов общественного питания: сборник материалов Международной конференции с элементами научной школы для молодёжи. Владивосток: ТГЭУ, 2010.

3. ГОСТ 18-341-79 «Дробина пивная сырая».

4. Рушиц А.А., Зубков И.С. Разработка технологии мясных рубленых полуфабрикатов с повышенной пищевой ценностью // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые технологии. 2013. Т. 1. № 1.

5. Табаков Н.А. Рекомендации по производству и использованию углеводно-белкового корма полученного путем биоферментации пивной дробины. Красноярск: Краснояр. гос. аграрный ун-т., 2013.

References

1. TR TS 034/2013 Tekhnicheskiy reglament Tamozhennogo soyuza «O bezopasnosti myasa i myasnoy produktsii».

2. Bozhko S.D., Levochkina L.V. Razrabotka assortimenta myasorastitelnykh polufabrikatov iz myasa ptitsy // Novye tekhnologii pererabotki selskokhozyaystvennogo syrya v proizvodstve produktov obshchestvennogo pitaniya: sbornik materialov Mezhdunarodnoy konferentsii s elementami nauchnoy shkoly dlya molodezhi. Vladivostok: TGEU, 2010.

3. GOST 18-341-79 «Drobina pivnaya syraya».

4. Rushchits A.A., Zubkov I.S. Razrabotka tekhnologii myasnykh rublenykh polufabrikatov s povyshennoy pishchevoy tsennostyu // Vestnik Yuzhno-Uralskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pishchevye tekhnologii. 2013 T. 1. № 1.

5. Tabakov N.A. Rekomendatsii po proizvodstvu i ispolzovaniyu uglevodno-belkovogo korma poluchennogo putem biofermentatsii pivnoy drobin. Krasnoyarsk: Krasnoyar. gos. agrar. un-t., 2013.



**СРАВНИТЕЛЬНАЯ АНАТОМИЯ ПЕЧЕНИ ДИКИХ ПУШНЫХ ЗВЕРЕЙ:
БАРСУКА ЕВРОПЕЙСКОГО (*MELES MELES*, L), РЕЧНОЙ ВЫДРЫ (*LUTRA LUTRA*, L)
И ЛИСИЦЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*VULPES VULPES*, L)**

Стрыгина О.А., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Клетикова Л.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

Пушное звероводство – наиболее ценная отрасль народного хозяйства РФ. Одомашнивание, содержание на ограниченной площади, изменение характера и типа питания диких пушных зверей способствовали изменению экстерьерных и интерьерных показателей. В большей степени изменение интерьера отразилось на объеме и функции пищеварительной системы, особенно печени. Установлена у европейского барсука (*Meles meles*) абсолютная масса печени 324-389 г, относительная – 3,20-3,44 %, у речной выдры (*Lutra lutra*) – 489,0-500,0 г и 5,1-5,8 %, у лисицы обыкновенной (*Vulpes vulpes*) – 183-195 г и 3,4-3,9 %, соответственно. У барсука острый край печени выходит за нижний край реберной дуги, у выдры печень направлена перпендикулярно реберной дуге. Печень у барсука желтовато-коричневого, у выдры коричнево-вишневого, у лисицы коричневого цвета, разделена глубокими вырезками на разновеликие доли; у барсука и выдры по 7 долей, у лисицы не выражен сосцевидный отросток. Желчный пузырь расположен между квадратной и левой медиальной долями печени; у барсука грушевидной формы, хорошо виден с диафрагмальной и висцеральной поверхностей печени; у выдры – удлинено-округлой и имеет складку, у лисицы – грушевидной. Содержимое желчного пузыря у барсука и выдры зеленовато-буроватого цвета, у барсука рН составила 7,2-7,6 ед., у выдры – 6,5-6,8 ед., у лисы – содержимое бурого цвета, рН 6,0-6,2 ед. Таким образом, тип питания и среда обитания обуславливают видовые различия в топографии и макроморфологии печени у представителей не только разных семейств, но и видов.

Ключевые слова: барсук, выдра, лисица, печень, желчный пузырь, сравнительная анатомия, топография.

Для цитирования: Стрыгина О.А., Клетикова Л.В. Сравнительная анатомия печени диких пушных зверей: барсука европейского (*Meles meles*, L), речной выдры (*Lutra lutra*, L) и лисицы обыкновенной (*Vulpes vulpes*, L) // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 3 (32). С. 72-76.

Актуальность исследования. Пушные звери привлекали человека с древнейших времен и были объектом спортивной и промысловой охоты [1]. Пушнина во все времена являлась символом успеха, красоты и благополучия. Меха служили эквивалентом для оценки материальных ценностей [2]. Кроме основной товарной продукции – шкурки, от пушных зверей получали и побочную продукцию. В частности, пух-линька использовалась на производство фетра, кожа – в галантерейном производстве, жесткий волос и щетина – для изготовления кистей, мускус и жир – в косметологии и медицине, мясо – для питания человека и обогаще-

ния рациона животных [3]. Эти факты являлись весомым аргументом не только для отлова, но и разведения пушных зверей [4]. Доместикация пушных зверей побудила исследователей изучить не только качество меха, экстерьерные особенности животных, но и их интерьер [5, с. 34; 6, с. 62-75]. С этой целью ученые анализировали абсолютные и относительные размеры внутренних органов. Боголюбский С.Н. (1959) и Лисицын А.П. (1960) определили такие интерьерные особенности серебристо-черных лисиц, как абсолютная масса тушки, сердца, легких, печени, почек, селезенки, щитовидной железы, яичников [7; 8, с. 22-25]. Продолжая ис-

следования, Шумилина Н.Н. (2007) выяснила, что в ходе промышленного разведения меняются как внешние, так и внутренние признаки, в частности относительная масса печени и других органов [9, с. 109-114]. Берестов В.А. (1971) выяснил морфологические и биохимические особенности крови пушных зверей разных видов [10], а Беспятых О.Ю. (2017) установил половозрастные изменения биохимического профиля крови [11].

Большой интерес представляет исследование пищеварительной системы пушных зверей. По мнению Санжиевой С.Е. (2000) морфология и функция пищеварительной системы отражают эволюционные приспособления животных к ведущему фактору жизни – качеству питания. Разнообразие пищевых объектов обуславливает физиологические и структурные изменения в органах пищеварительной системы [12]. На развитие пищеварительной системы оказывают значительное влияние и такие факторы, как процесс одомашнивания и концентрация большого количества животных на ограниченной территории, что снижает двигательную активность [13, с. 10-12; 14, с. 4076-4080]. Следовательно, у диких пушных зверей и животных клеточного содержания имеются определенные анатомо-топографические отличия.

Исходя из данного положения, **целью** настоящего исследования было: установить анатомо-топографические особенности печени барсука европейского, речной выдры и обыкновенной лисицы.

Материалы и методы исследования. Исследование выполнено на кафедре акушерства, хирургии и незаразных болезней животных Ивановской государственной сельскохозяйственной академии в 2019-2020 гг. Материалом для исследования послужила печень взрослых животных: барсука европейского, обыкновенной лисицы и речной выдры.

Отбор органов выполнен после гибели животных, вследствие полученных травм несовместимых с жизнью, не связанных с патологией желудочно-кишечного тракта, с соблюдением этических норм «Директива 2010/63/EU Европейского парламента и Совета от 22 сентября 2010 года по охране животных, используемых в научных целях».

Топографию печени изучили при нутровке туш. Для определения формы, размера и веса

органов печень вырезали вместе с прилегающими органами (желчным пузырем, двенадцатиперстной кишкой, поджелудочной железой и брыжейкой), затем препарировали.

Печень животных фотографировали на цифровой фотоаппарат, взвешивали на весах марки BAT-1 (Россия) и аналитических весах ViBRA NT-124CE (Япония). Относительную массу (ОМ) рассчитывали по формуле:

$$ОМ = \frac{\text{Масса органа (г)}}{\text{Масса тела (г)}} \times 100\% \quad (1)$$

Результаты исследования. Самой крупной пищеварительной железой в организме животных является печень, основные функции которой – секреторная, регуляторная, синтетическая, запасаящая, защитная [15].

У европейского барсука печень крупная, ее абсолютная масса 324-389 г, что по отношению к массе тела составляет 3,20-3,44 %. Ее выпуклая, диафрагмальная поверхность, на уровне девятого ребра плотно прилежит к диафрагме, противоположная, висцеральная поверхность, обращена к органам брюшной полости и выходит за край реберной дуги.

У речной выдры абсолютная масса печени составила 489,0-500,0 г, относительная 5,1-5,8 %. Печень прилегает к куполу диафрагмы, расположенному на уровне пятого ребра и направлена перпендикулярно реберной дуге.

У рыжей лисицы масса печени 195-205 г, относительная масса 3,4-3,9 %. Диафрагмальная ее поверхность упирается в купол диафрагмы на уровне 9 ребра, висцеральная поверхность, обращенная к органам брюшной полости, практически не выходит за край реберной дуги.

Консистенция печени у животных упругая, поверхность блестящая, глянцевая, с глубокими вырезками между долями, у барсука желтовато-коричневая, у выдры коричнево-вишневая, у лисицы коричневая.

Тупая, дорсальная поверхность печени, имеет вырезку для каудальной полой вены; вентральная сторона, правая и левая, острые с неровным краем. На левую и правую доли орган разделен глубокой сагиттальной вырезкой. Правее от круглой связки расположена квадратная доля печени, на висцеральной и дорсальной стороне которой имеются вырезки, формирующие отростки. Ворота печени расположены с висцеральной поверхности над центральной частью квадратной

доли. Правая доля разделена глубокой вырезкой на большую правую латеральную и меньшую правую медиальную доли. Каудальный край правой латеральной доли имеет три неглубокие борозды, формирующие разные по величине и форме отростки. Левая доля, как и правая, глубокой вырезкой делится на латеральную (большую) и медиальную (меньшую) доли. Несколько дор-

сальнее ворот располагается хвостатая доля печени, от нее к правой половине печени отходит слегка обособленный хвостатый отросток. На хвостом отростке и правой латеральной доле хорошо выражено почечное вдавление. Сосцевидный отросток у барсука и выдры в форме удлиненного конуса имеет вид самостоятельной доли, у лисицы он не выражен (рис. 1-6).



Рисунок 1 – Дорсальная поверхность печени барсука

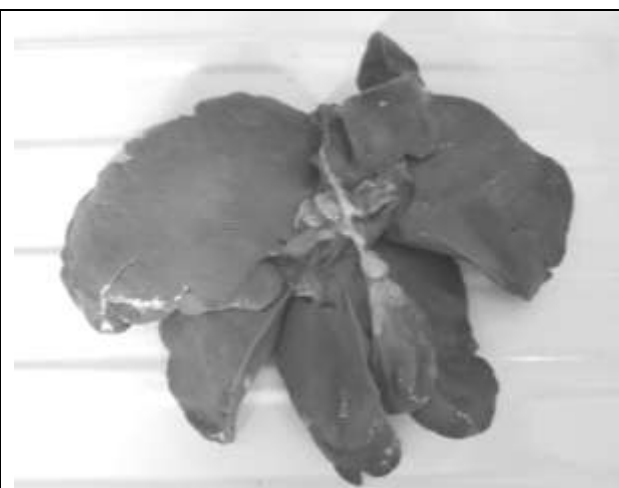


Рисунок 2 – Вентральная поверхность печени барсука

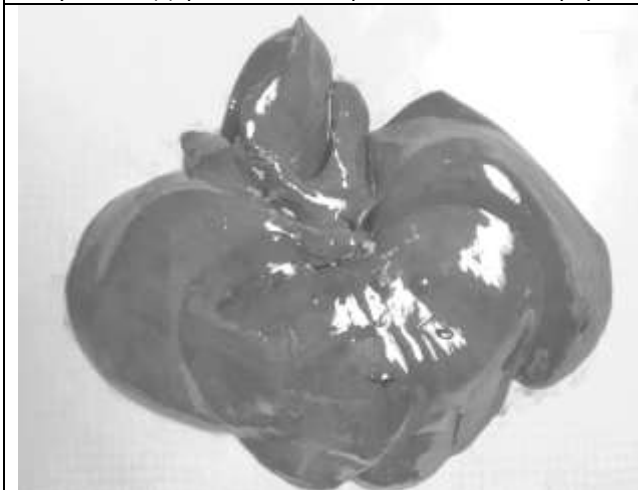


Рисунок 3 – Дорсальная поверхность печени выдры

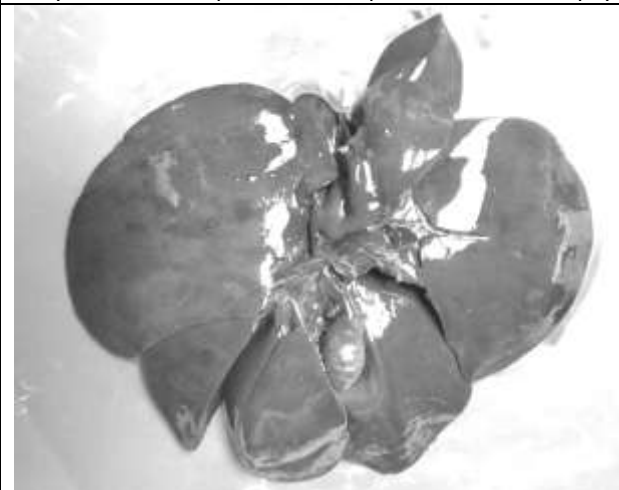


Рисунок 4 – Вентральная поверхность печени выдры



Рисунок 5 – Дорсальная поверхность печени лисицы



Рисунок 6 – Вентральная поверхность печени лисицы

Желчный пузырь у европейского барсука и лисицы хорошо виден с диафрагмальной и висцеральной поверхностей, у речной выдры – лишь с висцеральной. Желчный пузырь расположен между квадратной и левой медиальной долями печени. Форма желчного пузыря у животных отлична: у барсука – грушевидная (рис. 2), у выдры – удлинненно-округлая и имеет складку (рис. 4), у лисицы – грушевидная (рис. 6). У барсука и выдры желчный пузырь не сростается с долями печени в отличие от такового у лисицы, где свободно располагается лишь дно. Содержимое желчного пузыря у барсука и выдры зеленовато-буроватого цвета, концентрация водородных ионов у барсука варьировала от 7,2 до 7,6 ед., у выдры – 6,5-6,8 ед., у лисицы содержимое бурого цвета, pH 6,0-6,2 ед.

Заключение. Сравнительный анализ анатомо-топографических данных печени представителей семейства Куны – барсука европейского (*Meles meles*, L., 1758) и речной выдры (*Lutra lutra*, L., 1758), и лисицы обыкновенной (*Vulpes vulpes*, L., 1758), принадлежащей к семейству Псовые, показал, что тип питания и среда обитания обуславливают видовые различия в топографии и макроморфологии печени. У изученных образцов печени компактный орган, заключенный в соединительно-тканную капсулу, разделен глубокими вырезками на неравнозначные по величине доли. У представителей семейства Куны хорошо выражены семь долей, у представителя семейства Псовые – шесть. У речной выдры, ведущей полуводный образ жизни и преимущественно питающейся рыбой, печень расположена краниальнее, чем у других видов, имеет большую абсолютную и относительную массу. Желчный пузырь у пушных зверей имеет различную форму, менее подвижен у лисицы, хорошо различим с вентральной и дорсальной стороны у барсука. Концентрация водородных ионов в содержимом желчного пузыря у животных различна и обусловлена характером питания, варьирует от 6,0 до 7,6 ед.

Список используемой литературы

1. Руковский Н.Н. Охота на пушных зверей. М.: Физкультура и спорт, 1980.
2. Витохин С.А. Конституциональные особенности лисиц оригинальных окрасок и их

влияние на продуктивные качества: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. М., 2002.

3. Бондаренко С.П. Содержание хищных пушных зверей. М.: ООО «Издательство АСТ»; Донецк: «Сталкер», 2005.

4. Генерозов В.Я. Промышленное разведение пушных зверей в неволе. М.: Издательство народного комиссариата земледелия, 1919.

5. Шевчук Т.В. Биологические особенности серебристо-черной лисицы // *Apriori*. Серия: Естественные и технические науки. 2015. № 5. С. 34.

6. Колдаева Е.М., Колдаев Н.А. Доместикация и хозяйственно полезные признаки у пушных зверей // *Вестник ВОГиС*. 2007. Т. 11. № 1. С. 62-75.

7. Боголюбский С.Н. Происхождение и преобразование домашних животных. М.: Советская наука, 1959.

8. Лисицин А.П. Возрастные изменения показателей половозрелых самок серебристо-черных лисиц // *Известия ТСХА*. 1960. Вып. 5. С. 22-25.

9. Шумилина Н.Н. Доместикационные преобразования конституционных особенностей серебристо-черных лисиц (*Vulpes vulpes*) в ходе их промышленного разведения // *Вестник ВОГиС*. 2007. Т. 11. № 1. С. 109-114.

10. Берестов В.А. Биохимия и морфология крови пушных зверей. Петрозаводск: Карелия, 1971.

11. Беспятых О.Ю. Физиолого-биохимический статус разных половозрастных групп пушных зверей и его коррекция: автореф. дис. ... док. биол. наук. М., 2017.

12. Санжиева С.Е. Морфологические и функциональные особенности поджелудочной железы пушных зверей: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Улан-Удэ, 2000.

13. Соболев А.Д., Орехов Г.А. Влияние макроэкономических условий на развитие звероводства // *Кролиководство и звероводство*. 2003. № 5. С. 10-12.

14. Шубина Т. П., Чопорова Н. В. Сравнительная характеристика органов пищеварения пушных зверей // *Научно-методический электронный журнал «Концепт»*. 2015. Т. 13. С. 4076-4080. URL: <http://e-koncept.ru/2015/85816.htm> (дата обращения 19.05.2020).



15. Дипак Д., Кин Д., Элисон Б. Наглядная гепатология / Перевод с англ. Ю.С. Шулпенковой, под ред. проф. Ч.С. Павлова. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018.

References

1. Rukovskiy N.N. Okhota na pushnykh zverey. M.: Fizkultura i sport, 1980.

2. Vitokhin S.A. Konstitutsionalnye osobennosti lisits originalnykh okrasok i ikh vliyanie na produktivnye kachestva: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk. M., 2002.

3. Bondarenko S.P. Soderzhanie khishchnykh pushnykh zverey. M.: ООО «Izdatelstvo ACT»; Donetsk: «Stalker», 2005.

4. Generozov V.Ya. Promyshlennoe razvedenie pushnykh zverey v nevole. M.: Izdatelstvo narodnogo komissariata zemledeliya, 1919.

5. Shevchuk T.V. Biologicheskie osobennosti serebristo-chernoy lisitsy // Apriori. Ceriya: Yestestvennye i tekhnicheskie nauki. 2015. № 5. S.34.

6. Koldaeva Ye.M., Koldaev N.A. Domestikatsiya i khozyaystvenno poleznye priznaki u pushnykh zverey // Vestnik VOGiS. 2007. T. 11. № 1. S. 62-75.

7. Bogolyubskiy S.N. Proiskhozhdenie i preobrazovanie domashnikh zhivotnykh. M.: Sovetskaya nauka, 1959.

8. Lisitsin A.P. Vozrastnye izmeneniya pokazateley polovozrelykh samok serebristo-chernykh

lisits // Izvestiya TSKhA. 1960. Vyp. 5. S. 22-25.

9. Shumilina N.N. Domestikatsionnye preobrazovaniya konstitutsionnykh osobennostey serebristo-chernykh lisits (*Vulpes vulpes*) v khode ikh promyshlennogo razvedeniya // Vestnik VOGiS. 2007. T. 11. № 1. S. 109-114.

10. Berestov V.A. Biokhimiya i morfologiya krovi pushnykh zverey. Petrozavodsk: Kareliya, 1971.

11. Bespyatykh O.Yu. Fiziologo-biokhimicheskiy status raznykh polovozrastnykh grupp pushnykh zverey i ego korrektsiya: avtorf. dis. ... dok. biol. nauk. M., 2017.

12. Sanzhieva S.Ye. Morfologicheskie i funktsionalnye osobennosti podzheludochnoy zhelezy pushnykh zverey: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. Ulan-Ude, 2000.

13. Sobolev A.D., Orekhov G.A. Vliyanie makroekonomicheskikh usloviy na razvitie zverovodstva // Krolikovodstvo i zverovodstvo. 2003. № 5. S. 10-12.

14. Shubina T. P., Choporova N. V. Sravnitel'naya kharakteristika organov pishchevareniya pushnykh zverey // Nauchno-metodicheskiy elektronnyy zhurnal «Kontsept». 2015. T. 13. S. 4076-4080. URL: <http://e-koncept.ru/2015/85816.htm> (date of request 19.05.2020).

15. Dipak D., Kin D., Elison B. Naglyadnaya gepatologiya / Perevod s angl. Yu.S. Shulpenkovoy, pod red. prof. Ch.S. Pavlova. M.: GEOTAR-Media, 2018.

ВЛИЯНИЕ ОСВЕЩЕННОСТИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОГО ПОМЕЩЕНИЯ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

Буяров В.С., ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

Статья посвящена решению актуальной проблемы – изучению влияния различных режимов освещения на молочную продуктивность коров. Было сформировано 2 группы коров по 20 голов в каждой. В контрольной группе освещенность в коровнике составляла 50-75 лк при продолжительности светового периода от 7,5 ч в январе до 16,5 ч в июне, а в опытной группе – 150-200 лк и 16 ч соответственно. Установлено, что интенсивность и продолжительность освещенности оказывает влияние на физиологическое состояние, воспроизводительные способности и молочную продуктивность коров. У коров опытной группы по сравнению с контрольной повышалось содержание в крови гемоглобина на 4,6 % ($P < 0,01$), эритроцитов – на 20,6 % ($P < 0,05$), общего белка – на 11,2 % ($P < 0,001$), глюкозы – на 39,1 % ($P < 0,05$). Отмечалась тенденция повышения общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови коров опытной группы. Уровень щелочной фосфатазы в сыворотке крови коров контрольной группы был на 71,5 % ($P < 0,01$) выше, чем у коров опытной группы. Удой на 1 корову в опытном коровнике был на 433 кг больше, чем в контроле. Себестоимость 1 кг молока в опытной группе была на 0,94 руб. ниже, а рентабельность производства и реализации молока на 9,42 % выше, чем в контрольной. Для повышения молочной продуктивности коров рекомендуется увеличить уровень освещенности в коровниках для привязного содержания до 150-200 лк при продолжительности освещения в зимний и переходный периоды года 16 ч в сутки.

Ключевые слова: микроклимат, освещенность, коровы, молочная продуктивность, репродуктивные качества, гематологические показатели, эффективность производства молока.

Для цитирования: Буяров В.С. Влияние освещенности животноводческого помещения на молочную продуктивность коров // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 3 (32). С. 77-87.

Введение. Динамичное развитие молочного скотоводства имеет исключительно важное значение в обеспечении населения важнейшими социально значимыми продуктами питания, продовольственной независимости страны. Приоритетным направлением развития молочного скотоводства на ближайшую перспективу следует считать повышение продуктивности животных и снижение затрат на производство молока на основе технической модернизации отрасли и ресурсосберегающих технологий [1, с. 54-60; 2, с. 85-92; 3, с. 76-88; 4, с. 77-82; 5, с. 157-164]. В настоящее время на молочных комплексах и фермах Орловской области внедряют современные системы содержания, кормления и доения коров. Так, молокопроводами, или линейными доильными установками, оборудовано 65 % молочных комплексов и ферм, доильными залами – 28 %. В 2020 г. все поголовье будет переведено на доение

в молокопровод и в доильных залах, что положительно скажется на качестве получаемого молока [6, с. 4-8].

В комплексе мероприятий, направленных на повышение молочной продуктивности коров, одним из основных факторов является создание для них оптимальных условий содержания, обеспечивающих получение максимальной продуктивности при выполнении всех технологических операций [7].

Известно, что искусственная среда обитания, микроклимат животноводческих помещений не всегда отвечают физиологическим потребностям организма животных. При этом они испытывают большие функциональные нагрузки с изменением характера адаптивных реакций на внешние раздражители, комплекс которых при отдельных технологических приемах становится необычным и даже стрессовым. Это нега-



тивно отражается на здоровье и продуктивности коров [8, с. 68-70; 9, с. 33-34; 10, с. 53-56; 11, с. 19-20].

При создании физиологически полноценной среды обитания для сельскохозяйственных животных с учетом технологии их содержания особая роль отводится световому раздражителю, при воздействии которого полнее раскрываются функциональные возможности организма. Известно, что свет является важнейшим регулятором таких жизненно важных функций организма, как рост, размножение, обмен веществ, активность защитных механизмов. Эти функции могут стимулироваться или угнетаться в зависимости от интенсивности и продолжительности освещения [7, с. 24-30; 12, с. 26-28].

Исследования указывают на перспективность разработки и внедрения в практику наиболее оптимальных световых режимов и систем освещения для каждого вида и возраста животных. Следует также отметить, что оптимизация светового режима в большей степени используется в птицеводстве [12, с. 26-28; 13, с. 27-29]. Что же касается скотоводства, то здесь световому режиму не уделяется должного внимания, а световая энергия используется главным образом для освещения помещений во время производственных процессов, без учета потребностей организма животных в видимом излучении. Несмотря на полученные за последние годы данные о влиянии света на организм сельскохозяйственных животных, этот фактор изучен еще недостаточно [14, с. 12-13; 15, с. 35-36; 16; 17, с. 39-41]. Следует также отметить, что исследования по изучению влияния интенсивности освещенности и ее продолжительности на физиологическое состояние и продуктивные качества лактирующих коров в условиях ЦФО носили ограниченный характер.

Все это и обусловило необходимость проведения специальных исследований по изучению влияния различных режимов освещения на физиологическое состояние и продуктивные качества лактирующих коров в условиях интенсивной технологии производства молока.

Цель и задачи исследований. Целью исследований являлось изучение влияния различных режимов освещения на физиологическое состояние, воспроизводительные качества и молочную продуктивность коров симментальской породы при привязном содержании.

В связи с этим основные задачи исследований состояли в следующем:

- изучить условия кормления и содержания коров в хозяйстве;
- изучить влияние различных режимов освещения на некоторые физиологические показатели лактирующих коров;
- выявить влияние различных режимов освещения на репродуктивные качества и молочную продуктивность коров;
- определить экономическую эффективность различных режимов освещения при содержании лактирующих коров в хозяйстве.

Объектом исследования служили коровы симментальской породы. Исследования проводились на **предмет** изучения молочной продуктивности коров, их физиологического состояния при различных режимах освещения.

Методология и методы исследования. Методологической основой исследований являлись научные разработки отечественных ученых и практиков по проблемам совершенствования технологии содержания коров. В ходе проведения научно-хозяйственного опыта применялись общепринятые в зоотехнии методы научных исследований. Полученные экспериментальные данные обрабатывались методами вариационной статистики на персональном компьютере с использованием программы «Microsoft Excel» с вычислением основных статистических параметров.

Научно-хозяйственный опыт был проведен в условиях фермы по производству молока СПК «Ленинский» Свердловского района Орловской области.

Из зоогигиенических показателей в животноводческих помещениях определяли следующие параметры микроклимата: температуру и относительную влажность воздуха – аспирационным психрометром Ассмана; недельными термографами и гигрографами, скорость движения воздуха – шаровым кататермометром и крыльчатым анемометром; освещенность – люксметром Ю-116. Измерение микроклимата в коровниках проводили в соответствии с рекомендациями по зоогигиеническому контролю над состоянием микроклимата в животноводческих помещениях [18].

Для получения среднесуточных показателей микроклимата осуществлялся двукратный его контроль (утром – с 5 до 6 часов, вечером –



с 21 до 22 часов). Проведенными исследованиями подтверждена целесообразность периодического контроля за состоянием микроклимата по следующей схеме: сразу же после постановки животных на стойловое содержание, затем

один раз в месяц и в дни резких изменений погодных условий. Схема исследований по влиянию различных режимов освещения на физиологическое состояние и продуктивность коров представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество животных в группе, гол.	Освещенность, лк	Изучаемые показатели
Контрольная (коровник 1)	20	50-75	Зоотехнические, зоогигиенические, физиологические, экономические
Опытная (коровник 2)	20	150 - 200	

Предварительно методом пар-аналогов с учетом возраста (3-4 года), количества лактаций (2-3-я лактация), уровня продуктивности (5400-5500 кг молока за лактацию), содержания жира в молоке (3,9-4,0 %) и живой массы (540-560 кг) были сформированы опытная и контрольные группы коров симментальской породы, размещенных в двух коровниках на 200 голов каждый – опытная и контрольная. Коэффициент естественной освещенности в подопытных коровниках составлял 0,15-0,30 %. Продолжительность светового периода (естественного освещения) изменялась в течение года: от 7,5 часов в январе до 16,5 часов в июне. Режим искусственного освещения для подопытных животных обеспечивался люминесцентными лампами на уровне 150-200 люкс (лк) в автоматическом режиме досветки в утренние и вечерние часы. При этом искусственная освещенность была увеличена с 50-75 лк в контроле (норма освещения в помещениях для коров) [19] до 150-200 лк в опытной группе (рекомендуемые нами значения). Общая продолжительность светового периода в опытном коровнике в зимний и переходный периоды года составляла 16 часов в сутки. Дополнительное световое воздействие на коров осуществлялось в период выполнения необходимых производственных процессов на ферме.

Рацион кормления соответствовал зоотехническим нормам для данной молочной продуктивности и живой массы коров. Содержание подопытных коров – привязное. Поение животных осуществлялось из индивидуальных поилок. Доеение коров – трехкратное, в молокопровод. Уборка навоза из животноводческих помещений производилась скребковым транс-

портером. Вентиляция в коровниках естественная, приточно-вытяжная. Коровники в зимний период не отапливаются.

При изучении влияния различных уровней освещенности на продуктивность коров учитывали продуктивность коров путем проведения один раз в месяц контрольных доек с определением по каждому животному содержания жира в молоке.

Учитывая, что при разных режимах освещенности у животных изменяется обмен веществ, проводили гематологические исследования, позволяющие судить об их резистентности и продуктивности в зависимости от изменения факторов внешней среды. Контроль физиологического состояния коров осуществлялся путем исследований взятой до утреннего кормления у 5 подопытных животных каждой группы из яремной вены крови (один раз в месяц). Сыворотку крови получали общепринятым методом. Гематологические исследования: количество эритроцитов, лейкоцитов, содержание гемоглобина проводили с помощью гематологического анализатора «Abacus junior vet». Биохимические исследования: содержание общего белка, кальция, фосфора, глюкозы, щелочной фосфатазы в сыворотке крови – с помощью биохимического анализатора «Clima MC – 15».

В качестве показателей физиологического состояния коров у 5 животных определяли температуру тела, частоту пульса и дыхания. Температуру тела у коров определяли ректально специальными термометрами. Частоту пульса определяли пальпацией на лицевой, хвостовой артериях или на артериях Сафена мякишами 2-3-х пальцев (ощущается в виде толчка). Частоту дыхания (в 1 мин.) исследовали по движению брюшной

стенки или выдыхаемого воздуха.

Статистическую обработку полученного цифрового материала проводили по руководству Г.Ф. Лакина [20] по средствам пакета программ Microsoft Excel 7.0. Определяли среднюю величину признака (M), ошибку средней арифметической (m). Достоверность различий одного и того же показателя, полученного в разных группах, оценивали по критерию Стьюдента, предназначенного для малых выборок. Разницу показаний считали достоверной при $P < 0,05$.

Результаты исследований. Соблюдение научно обоснованных параметров микроклимата в животноводческих помещениях – такая же необходимость, как кормление и поение жи-

вотных, навозоудаление и другие технологические операции, связанные с производством молока. В целом температура, относительная влажность и скорость движения воздуха имели сезонный характер колебаний (табл. 2). Каких-либо существенных различий данных параметров микроклимата в подопытных коровниках не наблюдалось. Животные, содержащиеся в них, находились практически в одинаковых условиях. Безусловно, в зимне-стойловый период наблюдались некоторые отклонения от нормативов температуры воздуха (норма – 8-12°C), относительной влажности (норма 40-75 %), подвижности воздуха (норма – 0,3-0,5 м/с) при привязном содержании коров.

Таблица 2 – Параметры микроклимата в коровниках

Показатель	Параметры микроклимата в коровниках			
	зимой	весной	летом	осенью
Коровник 1 (контроль)				
Температура, °C	0-12	3-20	13-27	2-19
Относительная влажность, %	75-91	72-90	34-74	71-88
Скорость движения воздуха, м/с	0,12-0,60	0,10-0,64	0,22-0,72	0,13-0,68
Коровник 2 (опыт)				
Температура, °C	1-11	2-18	12-29	3-18
Относительная влажность, %	72-90	71-87	37-69	67-85
Скорость движения воздуха, м/с	0,10-0,58	0,11-0,63	0,20-0,69	0,15-0,70

Производственный опыт в нашем регионе подтвердил возможность снижения температуры воздуха в помещении для дойных коров в зимний стойловый период содержания до 4-6°C и даже вплоть до 0 (дальнейшее снижение температуры нецелесообразно из-за опасности замораживания систем водоснабжения и навозоудаления), что благоприятно влияет на физиологическое состояние и продуктивность дойных коров.

Следует отметить, что при хорошей терморегуляционной способности крупного рогатого скота понижение температуры воздуха до минус 4-5°C практически не влияет на температуру тела и продуктивность, если кормление и другие условия содержания соответствуют нормам. При температуре ниже минус 5°C корова расходует энергию, чтобы поддержать температуру своего тела на постоянном уровне. Естественно, что при существенном снижении температуры воздуха повышается

обмен веществ, увеличивается расход корма, что экономически невыгодно. Обычно на каждые 4 градуса ниже +8°C дополнительно увеличивают питательность рациона на 0,5 к.ед.

Необходимо учитывать и влияние влажности воздуха коровника на животных. При температуре воздуха в пределах 8-24°C на продуктивность коров не влияет влажность даже выше 90 %. Однако при температуре выше 24-25°C и высокой влажности воздуха (90 % и выше) снижается аппетит, потребление кормов и продуктивность животных. Оптимальная влажность в коровнике в зимний и переходный периоды года составляет 40-75 % [21].

В зимний и переходный периоды года в закрытых помещениях рекомендуется обеспечивать скорость движения воздуха не выше 0,5 м/с. При этом в условиях беспривязного содержания, когда животное имеет больше свободы движения, влияние скорости движения воздуха



меньше, чем при содержании на привязи.

В соответствии с целью и задачами опыта искусственная освещенность в опытном коровнике находилась на уровне 150-200 лк, а в контрольном не превышала 50-75 лк.

Физиологическое состояние лактирующих коров контролировалось нами при подборе и формировании их в подопытные группы, а также в период проведения научно-хозяйственного

опыта. В процессе проведения исследования определяли некоторые физиологические и гематологические показатели коров. Важнейшими показателями физиологического состояния организма животных являются частота дыхания, пульса и температура тела. Установлено, что физиологические показатели коров контрольной и опытной групп находились в пределах физиологической нормы (табл. 3).

Таблица 3 – Физиологические показатели подопытных животных (M±m; n=5)

Показатель	Норма	Группа	
		контрольная	опытная
Температура тела, °C	37,5-39,5	38,6±0,13	38,7±0,15
Частота пульса, уд./мин.	60-75	63,9±0,90	65,7±1,12
Частота дыхания, раз/мин.	10-30	25,0±0,23	26,5±0,34

Анализируя данные таблицы, можно отметить, что в разрезе групп не прослеживалась разница по температуре тела, а по другим показателям (пульсу, частоте дыхания) наблюдалась тенденция повышения их в опытной группе. Данная ситуация может быть объяснима незначительным напряжением организма коров вследствие проявления ими более высокой молочной продуктивности.

О влиянии различных режимов освещения на физиологическое состояние коров можно судить по морфологическим и биохимическим показателям крови. Исследование крови подопытных животных в зимне-стойловый период

содержания показало, что основные гематологические показатели находились в пределах физиологической нормы (табл. 4). Однако отмечены некоторые особенности картины крови у коров опытной группы. Увеличение в крови животных опытной группы по сравнению с контрольной содержания гемоглобина на 4,6 % ($P < 0,01$), эритроцитов – на 20,6 % ($P < 0,05$), общего белка – на 11,2 % ($P < 0,001$), глюкозы – на 39,1 % ($P < 0,05$) свидетельствует о повышении окислительно-восстановительных и обменных процессов в их организме, что и объясняет более высокую молочную продуктивность коров в опытной группе.

Таблица 4 – Морфологические и биохимические показатели крови коров (M±m; n=5)

Показатель	Референтные значения	Группа	
		контрольная	опытная
Гемоглобин, г/л	99-129	107,0±0,86	111,9±1,12**
Эритроциты, 10^{12} /л	5,0-7,5	5,53±0,20	6,67±0,33*
Лейкоциты, 10^9 /л	4,5-12,0	7,20 ±0,37	7,46±0,61
Общий белок, г/л	72-86	74,6±1,0	83,0±1,18***
Глюкоза, ммоль/л	2,22-3,88	2,35±0,34	3,27±0,21*
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	31-163	108,27±9,75	63,14±8,32**
Кальций, ммоль/л	2,5-3,13	2,71±0,15	3,0±0,12
Фосфор, ммоль/л	1,45-1,94	1,59±0,13	1,86±0,10

Примечание: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$, *** - $P < 0,001$

Учитывая этот факт, можно предположить, что более высокий уровень обменных процессов в организме животных сопряжен с улучшением поедаемости кормов, переваривания и использования питательных веществ рационов коров, содержащихся в коровнике, с уровнем освещения 150-200 лк и продолжительностью светового периода в зимний и переходный периоды года 16 часов в сутки. При этом затраты корма на 1 кг молока составили в опытной группе 0,95 ЭКЕ, в контрольной – 1,04 ЭКЕ.

Уровень щелочной фосфатазы в сыворотке крови коров контрольной группы был на 71,5 % ($P < 0,01$) выше, чем у коров опытной группы. Более высокий уровень щелочной фосфатазы в сыворотке крови коров контрольной группы, содержащихся в течение всего стойлового периода при недостаточном освещении, по сравнению с опытной группой, свидетельствует о первых нарушениях минерального обмена и вымывании минеральных веществ в кровь.

Содержание общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови у всех животных находилось в пределах физиологической нормы, что указывает на сбалансированность рациона кормления коров по этим эле-

ментам питания. Следует отметить тенденцию повышения данных биоэлементов в сыворотке крови коров опытной группы, что, по нашему мнению, связано с более интенсивным минеральным обменом веществ в организме коров этой группы, содержащихся при благоприятных условиях освещения.

В опыте нами контролировалась продолжительность сервис-периода и кратность (индекс) осеменения коров (табл. 5). Индекс осеменения – это количество осеменений на одно оплодотворение. В контрольной группе длительность от отела до плодотворного осеменения составила 104 дня, а в опытной – 92 дня, то есть применение более высокой освещенности (150-200 лк) с продолжительностью 16 часов в сутки позволило сократить этот период на 12 дней (на 11,5 %; разница не достоверна из-за широкой вариабельности показателей).

Существенной разницы по кратности осеменений между группами выявлено не было. Следует отметить, что по данным современной литературы, оптимизация освещения позволяет поддерживать необходимый уровень гонадотропных гормонов и прогестерона в организме коровы.

Таблица 5 – Репродуктивные показатели коров ($M \pm m$)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Сервис-период, дней	104,0 \pm 7,5	92,0 \pm 9,0
Индекс осеменения	2,1 \pm 0,41	1,9 \pm 0,34

Таким образом, результаты проведенных исследований подтверждают тезис о том, что реализация генетического потенциала коров может происходить исключительно при создании благоприятных условий содержания, в частности, оптимального микроклимата, важнейшим параметром которого является освещенность.

Из-за неудовлетворительного микроклимата в помещениях снижается на 10-15 % продуктивность; на каждую 1000 голов животных упущенная выгода в год составляет 200-300 т молока, 10-15 т прироста массы тела крупного рогатого скота. В то же время в большинстве животноводческих ферм (60-70 %) не обеспечиваются требуемые параметры микроклимата (сырость, низкая температура зимой, повышен-

ная концентрация вредных газов, низкая освещенность в помещениях) [22].

Безусловно, это отражается и на экономической эффективности производства молока, что и было подтверждено в наших исследованиях. Установлено, что удой на 1 корову в опытном коровнике был на 433 кг больше, чем в контроле (табл. 6). Можно предположить, что увеличение молочной продуктивности связано с повышенным выбросом из печени аутогенного фактора роста 1 (АФР – 1) и снижением концентрации мелатонина в светлый период [23, с. 58-62].

При этом себестоимость 1 кг молока в опытной группе была на 0,94 руб. ниже, а рентабельность производства молока на 9,42 % выше, чем в контроле. Увеличение освещенности



с 50-75 лк до 150-200 лк требует увеличения затрат на электроэнергию, однако при этом, как уже отмечалось выше, в опытной группе наблюдался существенный рост молочной продуктивности коров, что и обусловило более вы-

сокий уровень рентабельности производства и реализации молока в данной группе. С целью снижения эксплуатационных затрат следует применять энергосберегающие системы освещения на основе светодиодных светильников.

Таблица 6 – Эффективность производства молока в зависимости от уровня освещения

Показатель	Группы		Отклонение (±) опытной группы от контрольной
	контрольная (базовый вариант)	опытная (новый вариант)	
Поголовье коров	20	20	-
Освещенность, лк	50-75	150-200	75-150
Удой на 1 корову, кг	5410	5843	433
Массовая доля жира в молоке, %	3,9	4,0	0,1
Валовой надой молока, т	108,20	116,86	8,66
Средняя цена реализации 1 кг молока, руб.	24,74	24,74	-
Себестоимость 1 кг молока, руб.	16,19	15,25	0,94
Прибыль на 1 кг молока, руб.	8,55	9,49	0,94
Рентабельность, %	52,81	62,23	9,42

Расчет экономической эффективности (Э, руб.) производства молока проводили в соответствии с «Методикой определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений» по формуле:

$$\mathcal{E} = [(C_{\text{б}} - C_{\text{н}}) + (Ц_{\text{н}} - Ц_{\text{б}})] * A_{\text{н}}, \quad (1)$$

где $C_{\text{б}}$, $C_{\text{н}}$ - себестоимость 1 кг реализованной продукции в базовом и новом варианте, руб.;

$Ц_{\text{н}}$, $Ц_{\text{б}}$ - цена реализации 1 кг продукции в новом и базовом вариантах, руб. (в ценах 2019 г.);

$A_{\text{н}}$ - валовой объем реализованной продукции в новом варианте, кг.

Учитывая, что $Ц_{\text{н}} = Ц_{\text{б}} = 24,74$ руб., $C_{\text{б}} = 16,19$ руб. и $C_{\text{н}} = 15,25$ руб., получим:

$$\mathcal{E} = (16,19 - 15,25) * 116\,860 = 109\,848,40 \text{ руб.}$$

Таким образом, экономическая эффективность от увеличения искусственной освещенности в коровниках с 50-75 лк до 150-200 лк при продолжительности освещения в зимний и переходный периоды года 16 часов в сутки на группе 20 коров составила 109,8 тыс. руб. Экономическая эффективность при перерасчете на все поголовье коров на ферме (407 гол.) соста-

вит за год 2235,4 тыс. руб. Следовательно, повышение интенсивности освещенности и ее продолжительности в коровниках в зимний (стойловый) период содержания лактирующих коров экономически выгодны. Необходимо отметить, что результаты наших исследований согласуются с данными других исследований, проведенными в России и за рубежом, согласно которым положительный эффект от использования освещения достигается в том случае, если уровень освещенности составляет 80-200 лк при ее продолжительности 16-17 ч в сутки [2, с. 89-90; 14, с. 12-13; 23, с. 58-62; 24, с. 152-157; 25, с. 28-30; 26, с. 17-20; 27, с. 35-38].

Выводы. Проведены исследования и установлены определенные закономерности по влиянию различных режимов освещения на физиологическое состояние, морфологические, биохимические показатели крови, репродуктивные качества и молочную продуктивность коров. Результаты исследований могут быть использованы для совершенствования технологии содержания лактирующих коров при проектировании, строительстве и реконструкции ферм и комплексов по производству молока.

Результаты экспериментальных исследований позволяют сделать следующие выводы:



1. Исследования по изучению закономерностей формирования микроклимата в опытном и контрольном коровниках позволили установить, что его динамика зависела главным образом от сезонов года.

2. Интенсивность и продолжительность освещенности оказывает влияние на здоровье, воспроизводительные способности, обмен веществ и молочную продуктивность коров.

3. В разрезе групп не прослеживалось разницы по температуре тела, а по другим показателям (пульсу, частоте дыхания) прослеживалась тенденция повышения их в опытной группе, что свидетельствует о незначительном напряжении организма коров вследствие проявления ими более высокой молочной продуктивности.

4. У коров опытной группы по сравнению с контрольной повышалось содержание в крови гемоглобина на 4,6 % ($P < 0,01$), эритроцитов – на 20,6 % ($P < 0,05$), общего белка – на 11,2 % ($P < 0,001$), глюкозы – на 39,1 % ($P < 0,05$). Отмечалась тенденция повышения общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови коров опытной группы. Уровень щелочной фосфатазы в сыворотке крови коров контрольной группы был на 71,5 % ($P < 0,01$) выше, чем у коров опытной группы.

5. Применение более высокой освещенности (150-200 люкс) с продолжительностью 16 часов в сутки позволило сократить сервис-период с 104 дней в контрольной группе до 92 дней в опытной группе. Существенной разницы по кратности осеменений между группами выявлено не было.

6. Установлено, что удой на 1 корову в опытном коровнике был на 433 кг больше, чем в контрольном. При этом себестоимость 1 кг молока в опытной группе была на 0,94 руб. ниже, а рентабельность производства и реализации молока на 9,42 % выше, чем в контроле.

Предложение производству. Для повышения молочной продуктивности коров, улучшения их физиологического статуса рекомендуется повысить уровень освещенности в коровниках для привязного содержания лактирующих коров до 150-200 люкс при продолжительности освещения в зимний и переходный периоды года 16 часов в сутки.

Для сухостойных коров, напротив, оптимальная продолжительность светового дня со-

ставляет 8 часов с последующим периодом темноты 16 ч [23, с. 58-62]. При этом сухостойные коровы должны размещаться в отдельном помещении. Технологически это возможно, например, при применении поточно-цеховой системы производства молока и воспроизводства стада на фермах и комплексах на 600-800 голов и более, предусматривающей деление стада в зависимости от физиологического состояния по цехам, в том числе: отела (родильное отделение), раздоя, производства молока, сухостойных коров [21].

Увеличить естественную освещенность в коровниках возможно за счет устройства светового конька на крыше здания, количества и размеров окон. Увеличение светового периода для лактирующих коров до рекомендуемых 16 ч возможно за счет применения современных энергосберегающих светодиодных светильников, и их выбор должен осуществляться уже на стадии проектирования. Продолжительность светового периода можно регулировать в автоматическом режиме за счет включения искусственного освещения утром и вечером с помощью реле времени [13, с. 27-29; 24, с. 152-157; 28].

Объективная оценка микроклимата в коровниках должна предусматривать систематический учет его показателей, в том числе интенсивности освещенности в разных зонах помещения в зимний и переходные периоды года.

Список используемой литературы

1. Буяров В.С. Техническая модернизация и ресурсосберегающие технологии в животноводстве и птицеводстве // Вестник Орел ГАУ. 2009. № 1 (16). С. 54-60.
2. Буяров В.С., Буяров А.В., Ветров А.А. Ресурсосберегающие технологии в молочном скотоводстве Орловской области // Вестник Орел ГАУ. 2010. Т. 27. № 6. С. 85-92.
3. Буяров В.С., Буяров А.В., Ветров А.А., Беспалова О.В., Юдина Т.В. Эффективность производства молока в племенных предприятиях Орловской области // Вестник Орел ГАУ. 2016. № 1. С. 76-88.
4. Буяров В.С. Экономико-технологические аспекты производства продукции животноводства и птицеводства // Вестник аграрной науки. 2019. № 6. С. 77-88.
5. Грудкин А.А., Бабенкова С.Н., Грудкина М.А. Техничко-технологическая модернизация



молочного скотоводства // Вестник Орел ГАУ. 2014. № 5(50). С. 157-164.

6. Борзенков С. П. Сельское хозяйство - точка роста региональной экономики // Животноводство России. 2019. Январь. С. 4-8.

7. Кузнецов А.Ф., Михайлов Н.А., Карцев П.С. Современные производственные технологии содержания сельскохозяйственных животных: учебное пособие. СПб.: Издательство «Лань», 2013.

8. Заводов В., Заводов А. Научно обоснованный микроклимат – гарантия высокой эффективности животноводческих производств, сохранения здоровья животных и обслуживающего персонала // Главный зоотехник. 2008. № 12. С. 68-70.

9. Кудрин М., Ижболдина С. Роль микроклимата в продуктивности коров // Животноводство России. 2011. № 8. С. 33-34

10. Мартынова Е.Н., Ястребова Е.А. Физиологическое состояние коров в зависимости от микроклимата помещений // Достижения науки и техники АПК. 2013. № 8. С. 53-56.

11. Сбытов Б.В., Иванова Н.И., Кутровский В.Н. Влияние изменения микроклимата в помещениях для коров при беспривязно-боксовом содержании на их продуктивность // Зоотехния. 2011. № 11. С.19-20.

12. Казаков А.В., Орлов Б.Н. Влияние светового режима на рост и развитие молодняка сельскохозяйственных животных и птицы // Зоотехния. 2008. № 10. С. 26-28.

13. Кавтарашвили А.Ш. Светильники на основе светодиодов – будущее в освещении птицеводческих предприятий // Птицеводство. 2010. № 2. С. 27-29.

14. Казаков А. Влияние светового режима на продуктивность лактирующих коров // Молочное и мясное скотоводство. 2009. № 3. С.12-13.

15. Лазоренко Д., Поляков Ю. Оценка микроклимата и освещенности в коровнике облегченного типа // Молочное и мясное скотоводство. 2008. № 1. С. 35-36.

16. Мартынова Е.Н., Ястребова Е.А. Освещенность животноводческих помещений и её влияние на продуктивность коров // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 3. URL: <http://www.science-education.ru/103-6178>.* (дата обращения: 05.06.2020).

17. Тимошенко В., Музыка А., Москалев А. Освещение в коровнике // Животноводство

России. 2015. № 3. С. 39-41.

18. Кочиш И.И., Виноградов П.Н., Волчкова Л.А., Нестеров В.В. Практикум по зоогигиене: учебное пособие. -2-е изд., испр. и доп. СПб.: Издательство «Лань», 2015.

19. ОСТ-АПК 2.10.24.001-04 Нормы освещения сельскохозяйственных предприятий, зданий и сооружений // URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200037961> (дата обращения: 05.06.2020).

20. Лакин Г.Ф. Биометрия: Учебное пособие для биол. спец. вузов, 4-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1990.

21. Кочиш И.И. и др. Методические рекомендации по технологическому проектированию ферм и комплексов крупного рогатого скота РД-АПК 1.10.01.01-18. ФГБНУ «Росинформагротех», 2018.

22. Иванов Ю.А. и др. Система технологий и машин для механизации и автоматизации производства продукции животноводства и птицеводства на период до 2020 года. Российская акад. с.-х. наук, Гос. науч. учреждение Всероссийский науч.-исслед. ин-т механизации животноводства (ГНУ ВНИИМЖ Россельхозакадемии). М.: ГНУ ВНИИМЖ, 2013.

23. Кансволь Н. Больше света в коровник ! // Новое сельское хозяйство. 2006. № 1. С. 58-62.

24. Гордеев В.В., Хазанов В.Е., Эрк А.Ф., Размук В.А. Оценка освещенности в коровниках для фермы на 1200 дойных коров // Технологические и технические средства механизированного производства продукции. 2017. Вып. 92. С. 152-157.

25. Даниловских М.Г., Винник Л.И. Обоснование применения электромагнитного излучения оптического диапазона в животноводстве // Вестник Новгородского государственного университета. 2014. № 76. С. 28-30.

26. Тимошенко В., Музыка А., Москалев А., Шматко Н. Комфорт коров - залог высокой продуктивности // Животноводство России. 2015. Спецвыпуск. С. 17-20.

27. Улимбашев М.Б., Тарчокова М.А. Плодовитость и резистентность молочного скота при разном световом режиме // Аграрная Россия. 2018. № 2. С. 35-38.

28. Энергоэффективные решения по освещению животноводческого комплекса // URL: https://www.tesli.com/upload/iblock/59f/buklet_energoeffektivnye-resheniya-po-osveshcheniyu-



zhivotnovodcheskogo-kompleksa_.pdf (дата обращения: 05.06.2020).

References

1. Buyarov V.S. Tekhnicheskaya modernizatsiya i resursosberegayushchie tekhnologii v zhivotnovodstve i ptitsevodstve // Vestnik Orel GAU. 2009. № 1 (16). S. 54-60.
2. Buyarov V.S., Buyarov A.V., Vetrov A.A. Resursosberegayushchie tekhnologii v molochnom skotovodstve Orlovskoy oblasti // Vestnik Orel GAU. 2010. T. 27. № 6. S. 85-92.
3. Buyarov V.S., Buyarov A.V., Vetrov A.A., Bepalova O.V., Yudina T.V. Effektivnost proizvodstva moloka v plemennykh predpriyatiyakh Orlovskoy oblasti // Vestnik Orel GAU. 2016. № 1. S. 76-88.
4. Buyarov V.S. Ekonomiko-tekhnologicheskie aspekty proizvodstva produktsii zhivotnovodstva i ptitsevodstva // Vestnik agrarnoy nauki. 2019. № 6. S. 77-88.
5. Grudkin A.A., Babenkova S.N., Grudkina M.A. Tekhniko-tekhnologicheskaya modernizatsiya molochnogo skotovodstva // Vestnik Orel GAU. 2014. № 5(50). S. 157-164.
6. Borzenkov S. P. Selskoe khozyaystvo - tochka rosta regionalnoy ekonomiki // Zhivotnovodstvo Rossii. 2019. Yanvar. S. 4-8.
7. Kuznetsov A.F., Mikhaylov N.A., Kartsev P.S. Sovremennye proizvodstvennye tekhnologii soderzhaniya selskokhozyaystvennykh zhivotnykh: uchebnoe posobie. SPb.: Izdatelstvo «Lan», 2013.
8. Zavodov V., Zavodov A. Nauchno obosnovannyi mikroklimat – garantiya vysokoy effektivnosti zhivotnovodcheskikh proizvodstv, sokhraneniya zdorovya zhivotnykh i obsluzhivayushchego personala // Glavnyy zootekhnik. 2008. № 12. S. 68-70.
9. Kudrin M., Izboldina S. Rol mikroklimata v produktivnosti korov // Zhivotnovodstvo Rossii. 2011. № 8. S. 33-34.
10. Martynova Ye.N., Yastrebova Ye.A. Fiziologicheskoe sostoyanie korov v zavisimosti ot mikroklimata pomeshcheniy // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2013. № 8. S. 53-56.
11. Sbytov B.V., Ivanova N.I., Kutrovskiy V.N. Vliyanie izmeneniya mikroklimata v pomeshcheniyakh dlya korov pri besprivyaznoboksovom soderzhanii na ikh produktivnost // Zootekhnika. 2011. № 11. S. 19-20.
12. Kazakov A.V., Orlov B.N. Vliyanie svetovogo rezhima na rost i razvitie molodnyaka selskokhozyaystvennykh zhivotnykh i ptitsy // Zootekhnika. 2008. № 10. S. 26-28.
13. Kavtarashvili A.Sh. Svetilniki na osnove svetodiodov – budushchee v osveshchenii ptitsevodcheskikh predpriyatiy // Ptitsevodstvo. 2010. № 2. S. 27-29.
14. Kazakov A. Vliyanie svetovogo rezhima na produktivnost laktiruyushchikh korov // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2009. № 3. S. 12-13.
15. Lazorenko D., Polyakov Yu. Otsenka mikroklimata i osveshchennosti v korovnike oblegchennogo tipa // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2008. № 1. S. 35-36.
16. Martynova Ye.N., Yastrebova Ye.A. Osveshchennost zhivotnovodcheskikh pomeshcheniy i ee vliyanie na produktivnost korov // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2012. № 3. URL: <http://www.science-education.ru/103-6178>.* (data obrashcheniya: 05.06.2020).
17. Timoshenko V., Muzyka A., Moskalev A. Osveshchenie v korovnike // Zhivotnovodstvo Rossii. 2015. № 3. S. 39-41.
18. Kochish I.I., Vinogradov P.N., Volchkova L.A., Nesterov V.V. Praktikum po zoogigiyene: uchebnoe posobie. - 2-e izd., ispr. i dop. SPb.: Izdatelstvo «Lan», 2015.
19. OSN-APK 2.10.24.001-04 Normy osveshcheniya selskokhozyaystvennykh predpriyatiy, zdaniy i sooruzheniy // URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200037961> (data obrashcheniya: 05.06.2020).
20. Lakin G.F. Biometriya: Uchebnoe posobie dlya biol. spets. vuzov, 4-e izd., pererab. i dop. M.: Vysshaya shkola, 1990.
21. Kochish I.I. i dr. Metodicheskie rekomendatsii po tekhnologicheskomu proektirovaniyu ferm i kompleksov krupnogo rogatogo skota RD-APK 1.10.01.01-18. FGBNU «Rosinformgrotekh». 2018.
22. Ivanov Yu.A. i dr. Sistema tekhnologiy i mashin dlya mekhanizatsii i avtomatizatsii proizvodstva produktsii zhivotnovodstva i ptitsevodstva na period do 2020 goda. Rossiyskaya akad. s.-kh. nauk, Gos. nauch. uchrezhdenie Vserossiyskiy nauch.-issled. in-t mekhanizatsii zhivotnovodstva (GNU VNIIMZh Rosselkhozakademii). M.: GNU VNIIMZh, 2013.
23. Kansvol N. Bolshe sveta v korovnik ! // Novoe selskoe khozyaystvo. 2006. № 1. S. 58-62.



24. Gordeev V.V., Khazanov V.Ye., Erk A.F., Razmuk V.A. Otsenka osveshchennosti v korovnikakh dlya fermy na 1200 doynnykh korov // Tekhnologicheskie i tekhnicheskie sredstva mekhanizirovannogo proizvodstva produktsii. 2017. Vyp. 92. S. 152-157.
25. Danilovskikh M.G., Vinnik L.I. Obosnovanie primeneniya elektromagnitnogo izlucheniya opticheskogo diapazona v zhivotnovodstve // Vestnik Novgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. 2014. № 76. S. 28-30.
26. Timoshenko V., Muzyka A., Moskalev A., Shmatko N. Komfort korov - залог vysokoy produktivnosti // Zhivotnovodstvo Rossii. 2015. Spetsvypusk. S. 17-20.
27. Ulimbashev M.B., Tarchokova M.A. Plodovitost i rezistentnost molochnogo skota pri raznom svetovom rezhime // Agrarnaya Rossiya. 2018. № 2. S.35-38.
28. Energoeffektivnye resheniya po osveshcheniyu zhivotnovodcheskogo kompleksa // URL: https://www.tesli.com/upload/iblock/59f/buklet-_energoeffektivnye-resheniya-po-osveshcheniyu-zhivotnovodcheskogo-kompleksa_.pdf (data obrashcheniya: 05.06.2020).

РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СЕПАРАЦИИ ЛУКА НА ПРУТКОВОМ ЭЛЕВАТОРЕ С РЕГУЛИРУЕМЫМ УГЛОМ НАКЛОНА ПОЛОТНА

Дорохов А.С., ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»;

Сибирёв А.В., ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»;

Аксенов А.Г., ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»

Существующие машины для уборки корнеплодов и лука не в полной мере обеспечивают качественные показатели сепарации вороха корнеплодов и лука, что и приводит к нарушению агротехнических требований при их уборке [1, 2]. Необходим поиск новых решений по увеличению показателей качества уборки корнеплодов и лука, а именно повышению полноты сепарации и снижению повреждений. В статье представлена конструкция пруткового элеватора с регулируемым углом наклона полотна. Описали методику проведения и результаты лабораторных исследований по определению качественных показателей сепарации вороха лука-севка на экспериментальном прутковом элеваторе. Результаты проведенных лабораторных исследований машины для уборки лука-севка, оснащенной прутковым элеватором с регулируемым углом наклона полотна, показали качественное выполнение технологического процесса сепарации вороха лука-севка при оптимальных значениях параметров: поступательной скорости движения полотна пруткового элеватора $v_{э,л}=1,55...1,68$ м/с, подачи вороха лука $Q_{вп}=19,7...27,1$ кг/с и угла наклона полотна пруткового элеватора, находившегося в пределах $\alpha_1=15,1...21,9$ град. Применение пруткового элеватора с регулируемым углом наклона полотна позволяет повысить полноту сепарации лукович лука-севка на 20 %, а повреждения лукович снизить на 11 %.

Ключевые слова: машина для уборки лука, прутковый элеватор, угол наклона, технологические параметры, луковичы, лук-севок, почва, уборка.

Для цитирования: Дорохов А.С., Сибирёв А.В., Аксенов А.Г. Результаты лабораторных исследований сепарации лука на прутковом элеваторе с регулируемым углом наклона полотна // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 3 (32). С. 88-96.

Введение. В машинной технологии возделывания и уборки корнеплодов и лука одним из важнейших показателей качества, определяющего длительность хранения корнеплодов, является наличие в закладываемом на хранение ворохе почвенных и растительных примесей [3-5].

Достижение заданных агротехнических требований обеспечивается при предельно допустимых жёстких режимах работы комкоразрушающих и просеивающих сепарирующих устройств машин для уборки корнеплодов и лука с целью разрушения непроходных почвенных комков, приводит к повышенным повреждениям и потерям сепарируемой продукции. Невозможность отделения почвенных комков из вороха корнеплодов и лука обусловлена тем, что на большинстве уборочных машин применяют щелевые сепарирующие рабо-

чие органы, при этом межпрутковое расстояние сепарирующего транспортера с целью исключения потерь корнеплодов выполнено меньше минимального размера сепарируемого корнеплода, что приводит к невозможности их очистки на сепарирующих рабочих органах уборочных машин, а следовательно, к травмированию значительной части товарной продукции и потерям при хранении значительной части выращенного урожая.

В результате проведенного анализа технологий и технических средств машинной уборки корнеплодов и лука выявлены основные способы и средства, способствующие снижению количества почвенных комков в товарной продукции корнеплодов и лука при их машинной уборке, имеющие свои положительные стороны и недостатки.

Качественные показатели уборки определяют тем, насколько качественно выполнены предыдущие технологические операции. При уборке лука очень важно поддерживать почву во взрыхленном состоянии, в связи с тем что применяемые на сепарации щелевые рабочие органы не способны отделить почвенные примеси от лукович, так как он имеет небольшие размеры, и при сепарации от почвенных примесей это является трудноотделимыми [6-8]. Следовательно, разработка и исследование технологий и технических средств уборки корнеплодов и лука, обеспечивающих получение качественной товарной продукции при минимальных трудозатратах (отделение корнеплодов от соизмеримых почвенных ком-

ков), представляет научную проблему, решение которой будет способствовать инновационному развитию внутреннего рынка сельскохозяйственной продукции, устойчивому положению России на внешнем рынке и обеспечит переход к высокопродуктивному производству сельскохозяйственной продукции.

Цель исследований. Обоснование технологических параметров спирального вальца каталожеобразователя машины для уборки лука.

Материалы и методы. Для определения качественных показателей сепарации вороха корнеплодов и лука на прутковом элеваторе с регулируемым углом наклона полотна [9] была изготовлена лабораторная установка (рисунок 1 и 2).

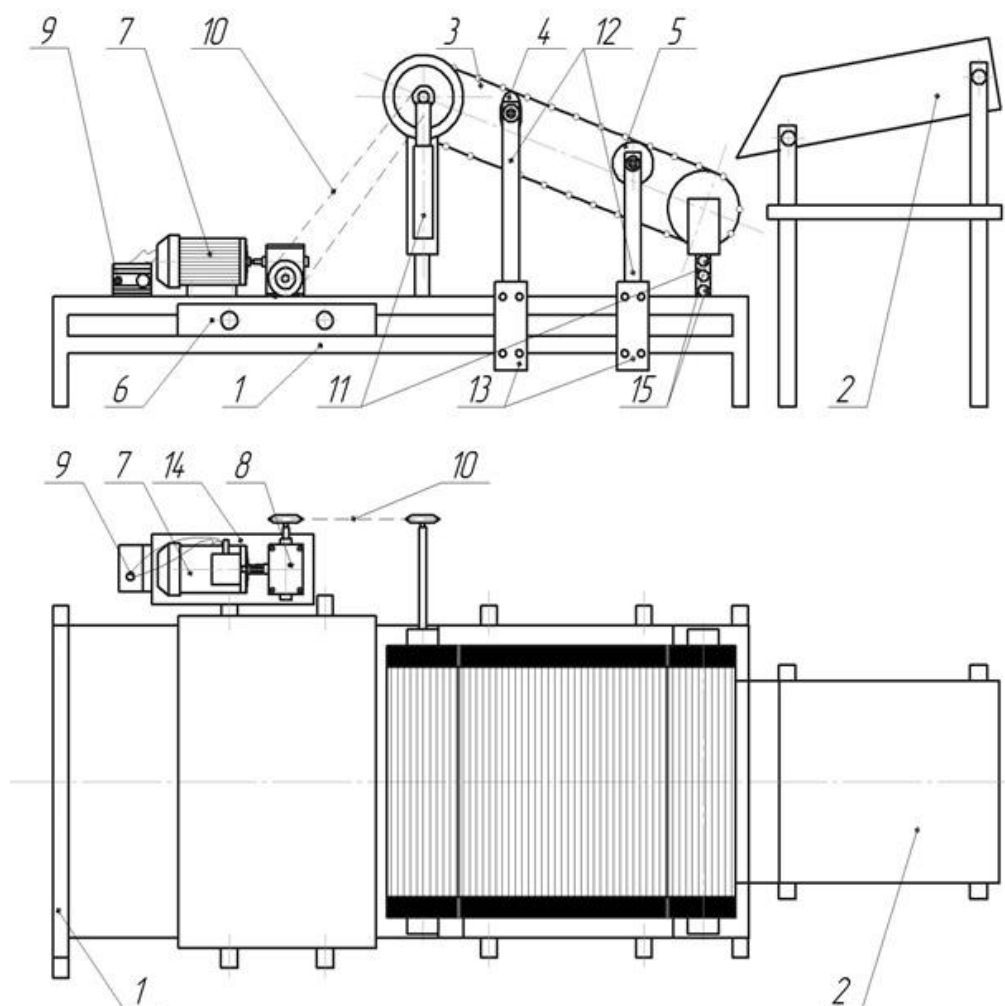


Рисунок 1 – Схема лабораторной установки для определения влияния технологических параметров сепарирующего пруткового элеватора на качественные показатели сепарации вороха корнеплодов и лука:

1 – рама; 2 – емкость для предварительного размещения вороха; 3 – сепарирующий прутковый элеватор; 4 – эллиптический встряхиватель; 5 – цилиндрический ролик; 6 – брезент сепарированной продукции; 7 – электродвигатель; 8 – редуктор одноступенчатый; 9 – преобразователь частотный; 10 – передача цепная; 11 – стойки опорные; 12 – стойки встряхивателя и поддерживающего ролика; 13 – кронштейн соединительный; 14 – плита опорная; 15 – технологические отверстия

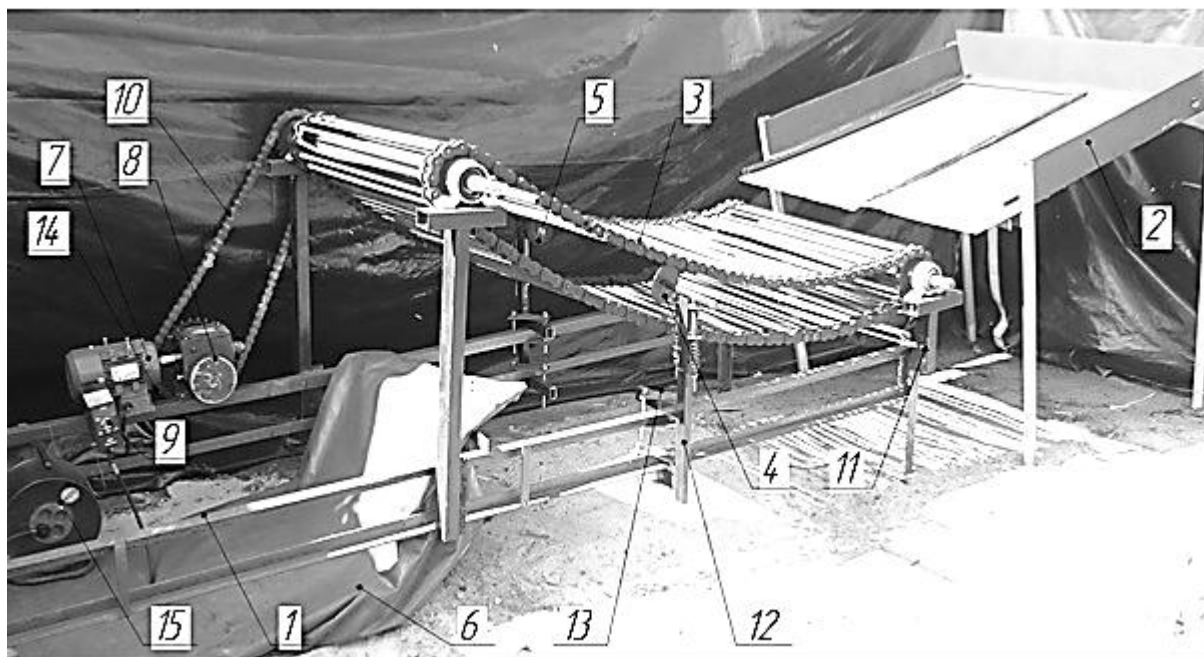


Рисунок 2 – Общий вид лабораторной установки для определения влияния технологических параметров сепарирующего пруткового элеватора на качественные показатели сепарации вороха корнеплодов (луковиц):

1 – рама; 2 – емкость для предварительного размещения вороха; 3 – сепарирующий прутковый элеватор; 4 – эллиптический встряхиватель; 5 – поддерживающий ролик; 6 – брезент сепарированной продукции; 7 – электродвигатель; 8 – редуктор одноступенчатый; 9 – преобразователь частотный; 10 – передача цепная; 11 – стойки опорные; 12 – стойки встряхивателей; 13 – кронштейн соединительный; 14 – плита опорная; 15 – фильтр сетевой

Под полотном пруткового элеватора 2 установлены пассивные эллиптические встряхиватели 4 и поддерживающие ролики 5 с возможностью перемещения по раме 1 на стойках 12 фиксацией положения кронштейном 13 на раме 1 болтовым соединением.

Электрический привод пруткового элеватора 3 осуществляется от электродвигателя 7 асинхронного марки 4A180УЗ ГОСТ 1050 – 88 ($N=0,6\text{ кВт}$; $n=920/1200$ об/мин) и частотного преобразователя 9 марки Tescorp Group ($N=0,75$ кВт; $U_{\text{вх}} = 220\text{ В}$, $U_{\text{вых}} = 220\text{ В}$) через одноступенчатый редуктор 8 (модели 1-ЦУ-160-2-23), которые установлены на опорной плите 14.

Наличие частотного преобразователя 9 в конструкции лабораторной установки вызвано необходимостью в изменении частоты вращения вала электродвигателя 7.

Для сбора луковиц после сепарации в технологической схеме лабораторной установки предусмотрено наличие брезента 6.

Опорные стойки 11 пруткового элеватора 3 и стойки 12 встряхивателей изготовлены из стальной трубы прямоугольного профиля по ГОСТ 8645-78 (Сталь 10 В ГОСТ 13663-86).

При определении качественных показателей сепарации определяли следующие показатели:

- повреждения корнеплодов и лука;
- полноту сепарации вороха корнеплодов и лука.

Лабораторные исследования проводились в зависимости от различных вариантов расположения угла наклона пруткового элеватора и осуществлялись в следующей последовательности [8].

Приготавливался луко-почвенный ворох в соответствии с фракционным составом валка лука-севка при его подборе (лук-севок сорта «Штутгартен Ризен», при влажности почвы 18 %).

Состав вороха и основные физико-механические свойства его компонентов выбирались исходя из материалов полевых исследований, проведенных с участием автора работы в течение 2016...2017 гг. в АО «Озеры» Московской области:

- корнеплоды (луковицы) – 65 %;
- примесей – 35 %, в т. ч.:
- растительные примеси – 5 %;
- мелкие почвенные примеси – 15 %;
- комки почвы, соизмеримые по размерам со стандартной фракцией корнеплодов (луковиц) по поперечному размеру – 10 %;

- комки почвы, имеющие больший поперечный размер – 5 %.

Под полотном пруткового элеватора 3 устанавливался встряхиватель 4 (эллиптический и трехплечиковый).

Далее на полотно пруткового элеватора 3 из емкости 2 для предварительного размещения вороха поступал приготовленный ворох корнеплодов (луковиц).

Результаты и обсуждение. Лабораторные исследования проводились с целью определения оптимальных технологических параметров пруткового элеватора с регулируемым углом наклона полотна в лабораторных условиях.

При исследовании процесса сепарации вороха лука-севка были выявлены факторы, общее число которых первоначально равнялось 15, которые охватывали технологические, конструктивные параметры пруткового элеватора, а также физико-механические свойства почвы и луковиц лука-севка.

Ввиду того, что при исследованиях невозможно охватить влияние всех факторов и их взаимодействия, на основании априорной информации, а также исходя из конкретных задач исследования были выделены наиболее значимые факторы, влияющие на качество сепарации лука – севка.

С первоначально выбранными, наиболее существенными факторами, влияющими на качество сепарации лука-севка проводился отсеивающий эксперимент, по результатам которого после обработки получилась информация о значимости каждого параметра, что позволило исключить из дальнейшего рассмотрения мало-значимые факторы и сократить объем дальнейших исследований.

Для проведения отсеивающего эксперимента составляли матрицу с учетом первоначально выделенных факторов методом случайного смешивания двух полуреplik типа 2^{4-1} [10-12].

После проведения отсеивающего эксперимента малозначимые факторы отсеивались и были установлены три наиболее значимых фактора, влияющие на качество заделки луковиц лука-севка, а именно:

- поступательная скорость движения полотна пруткового элеватора $v_{эл}$, м/с;
- подача вороха лука-севка $Q_{вп}$, кг/с;

- угол наклона пруткового элеватора α_1 , град.

За критерий оптимизации был выбран качественный показатель уборки – полнота сепарации луковиц v , %.

После обработки результатов на основании теории многофакторного эксперимента, используя компьютерную программу Statistica 10.0, были получены значения функции отклика – полнота сепарации луковиц при варьировании факторов, в соответствии с планом второго порядка Бокса-Бенкина и получена адекватная математическая модель, описывающая зависимость полноты сепарации $v = f(v_{эл}, Q_{вп}, \alpha_1)$ луковиц после их посадки в борозде в закодированном виде от выбранных факторов:

$$Y = 98,86 + 0,15x_1 + 0,27x_2 + 0,12x_3 - 0,75x_1^2 - 0,35x_2^2 - 0,3x_3^2 + 0,1x_1x_2 + 0,09x_1x_3 + 0,25x_2x_3, \quad (1)$$

где Y – критерий оптимизации, %;

x_1 – поступательная скорость движения полотна пруткового элеватора, м/с;

x_2 – подача вороха лука-севка, кг/с;

x_3 – угол наклона пруткового элеватора, град.

Результаты многофакторного эксперимента обрабатывались на компьютерной программе «STATISTICA – 6.0», в результате были получены значения функций отклика – полнота сепарации вороха лука при варьировании факторов, в соответствии с планом второго порядка Бокса-Бенкина и получена адекватная математическая модель, описывающая зависимость полноты сепарации вороха лука $v = f(v_{эл}, Q_{вп}, \alpha_1)$ в закодированном виде от выбранных факторов:

Гипотезу об адекватности модели второго порядка проверяли статистическим анализом уравнения регрессии.

Результаты расчета статистических характеристик представлены в таблице 1.

Значение критерия Фишера F_T при 5%-м уровне значимости для полученного уравнения при степенях свободы числителя $v_1 = N_0 - (k_{\phi} + 1) = 11$ и знаменателя $v_2 = N_0(m - 1) = 30$, выбранное по таблице, равно 2,1.

Расчетное значение критерия Фишера $F = 1,97$. Так как $F_T = 2,1 > F = 1,97$, то получаем адекватную математическую модель.

Таблица 1 – Статистические характеристики ошибки опыта

№	Y_1	Y_2	Y_3	\bar{Y}_u	\bar{Y}_u	S_y^2	S_{LF}^2	$(\bar{Y}_u - \bar{Y}_u)^2$
1	99,1	99,2	99,6	99,3	98,32	0,1343	0,8232	0,9604
2	96,4	96,3	96,5	96,4	97,44	0,4531	0,8861	1,0816
3	97,8	97,9	97,7	97,8	97,54	0,1114	0,0607	0,0676
4	97,6	97,6	97,3	97,5	97,78	0,2952	0,0268	0,0784
5	97,7	97,5	98,2	97,8	98,17	0,3353	0,0609	0,1369
6	97,9	97,7	97,8	97,8	97,63	0,0533	0,0097	0,0289
7	96,8	96,9	96,7	96,8	97,75	0,0363	0,2479	0,9025
8	98,5	98,7	99,2	98,8	97,69	0,9781	0,3596	1,2321
9	98,1	98,3	97,9	98,1	98,85	0,8837	0,1608	0,5625
10	98,5	98,9	99,0	98,8	98,07	0,8693	0,1586	0,5329
11	97,8	97,9	98,6	98,1	98,11	0,1912	0,0345	0,0001
12	97,9	97,9	97,6	97,8	97,81	0,0301	0,0054	0,0001
13	99,4	99,2	99,3	99,3	98,86	0,3004	0,0546	0,1936
14	98,4	99,1	98,6	98,7	98,86	0,1684	0,0306	0,0256
15	98,3	98,8	98,7	98,6	98,86	0,1714	0,0311	0,0676
Σ	-	-	-	1471,6	-	5,0115	2,9501	5,8708

Уравнение (1) в раскодированном виде имеет следующий вид:

$$Y = 41,41 + 68,01v_{3Л} - 0,01Q_{Вп} + 0,26\alpha_1 - 21,64v_{3Л}^2 - 0,04Q_{Вп}^2 - 0,09\alpha_1^2 + 0,12v_{3Л}Q_{Вп} + 12,21v_{3Л}\alpha_1 - 0,54Q_{Вп}\alpha_1. \quad (2)$$

Подставляя значение $x_1 = 0$ в уравнение (1) получаем двухмерное сечения поверхности отклика, характеризующего показатель качества сепарации вороха лука от подачи вороха (x_2) и угла наклона пруткового элеватора, град (x_3):

$$Y = 98,86 + 0,27x_2 + 0,12x_3 - 0,35x_2^2 - 0,3x_3^2 + 0,25x_2x_3. \quad (3)$$

Координаты центра поверхности отклика определяем дифференцированием уравнения (3) и решением системы уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx_2} = 0,27 - 0,7x_2 + 0,25x_3 = 0, \\ \frac{dy}{dx_3} = 0,12 - 0,6x_3 + 0,25x_2 = 0. \end{cases} \quad (4)$$

Решая систему уравнений (4), находим координаты центра поверхности функции отклика в закодированном виде: $x_2 = 0,537$, $x_3 = 0,423$ (в раскодированном виде $Q_{Вп} = 28,2$ кг/с, $\alpha_1 = 18,3$ град).

Подставляя значения x_2 и x_3 в уравнение (3), получаем значение функции отклика в центре поверхности:

$$Y_s = 98,74. \quad (5)$$

Проведя каноническое преобразование уравнения (5), получаем уравнение в канонической форме:

$$Y - 98,74 = -0,05x_2^2 - 0,51x_3^2. \quad (6)$$

Угол поворота осей составит:

$$\operatorname{tg} 2\alpha_2 = \frac{-0,25}{-0,35 - 0,31} = 5,3. \quad (7)$$

Угол $\alpha_2 = 68^\circ$.

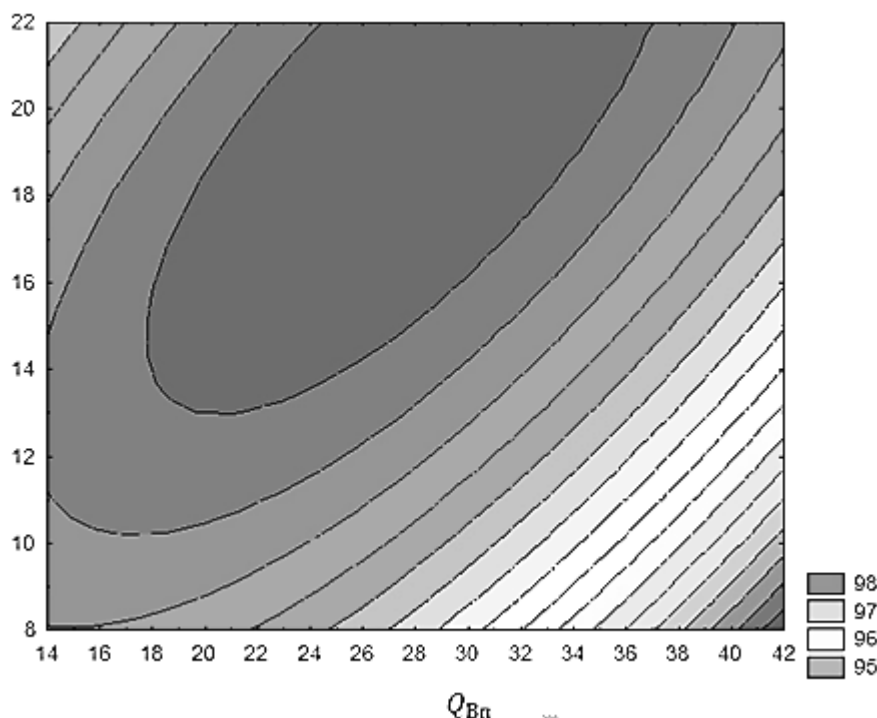


Рисунок 3 – Двухмерное сечение поверхности отклика, характеризующее зависимость полноты сепарации вороха лука от подачи вороха лука (кг/с) и угла наклона полотна пруткового элеватора (град)

Подставляя различные значения функции отклика в уравнение (2), получали уравнения контурных кривых – эллипсов. Результаты расчета представлены на рисунке 3.

Из рисунка 3 видно, что полнота сепарации вороха лука на прутковом элеваторе с регулируемым углом наклона полотна составляет 98 % при нахождении оптимальных значений рассматриваемых факторов: подачи вороха лука $Q_{Вп}=18,6...38,4$ кг/с и угла наклона полотна $\alpha_1=13,3...23,2$ град.

Двухмерное сечение поверхности отклика, характеризующее качество сепарации вороха лука-севка от поступательной скорости движения пруткового элеватора (x_1) и угла наклона полотна (x_3), описывается уравнением (1) при $x_2 = 0$ после чего:

$$Y = 98,86 + 0,15x_1 + 0,12x_3 - 0,75x_1^2 - 0,3x_3^2 + 0,09x_1x_3. \quad (8)$$

При дифференцировании уравнения (8) получаем систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx_1} = 0,15 - 0,14x_1 + 0,09x_3 = 0, \\ \frac{dy}{dx_3} = 0,12 - 0,6x_3 + 0,09x_1 = 0. \end{cases} \quad (9)$$

На основании системы уравнений получили координаты центра поверхности отклика:

$x_1 = 1,05$, $x_3 = -0,115$ (соответственно в раскодированном виде $v_{эл} = 1,64$ м/с, $\alpha_1 = 16,7$ град).

Подставляя значения x_1 и x_3 в уравнение (8), получаем значение функции отклика в центре поверхности:

$$Y_s = 98,28. \quad (10)$$

После расчета коэффициентов уравнения регрессии в канонической форме, уравнение регрессии в канонической форме запишется:

$$Y - 98,28 = 0,71x_1^2 - 0,92x_3^2. \quad (11)$$

Угол поворота осей составит:

$$\operatorname{tg} 2\alpha_2 = \frac{0,09}{0,7 - 0,09} = 0,147. \quad (12)$$

Угол $\alpha_2 = 4,3^\circ$.

Двухмерное сечение поверхности отклика строилось на основании полученных данных (рис. 4).

Анализируя рисунок 4, видно, что полнота сепарации вороха лука на прутковом элеваторе с регулируемым углом наклона полотна составляет 98 % при нахождении оптимальных значений рассматриваемых факторов: поступательной скорости движения полотна пруткового элеватора и угла наклона полотна пруткового элеватора находится в пределах $\alpha_1=13,9...18,4$ град, $v_{эл}=1,54...1,69$ м/с.

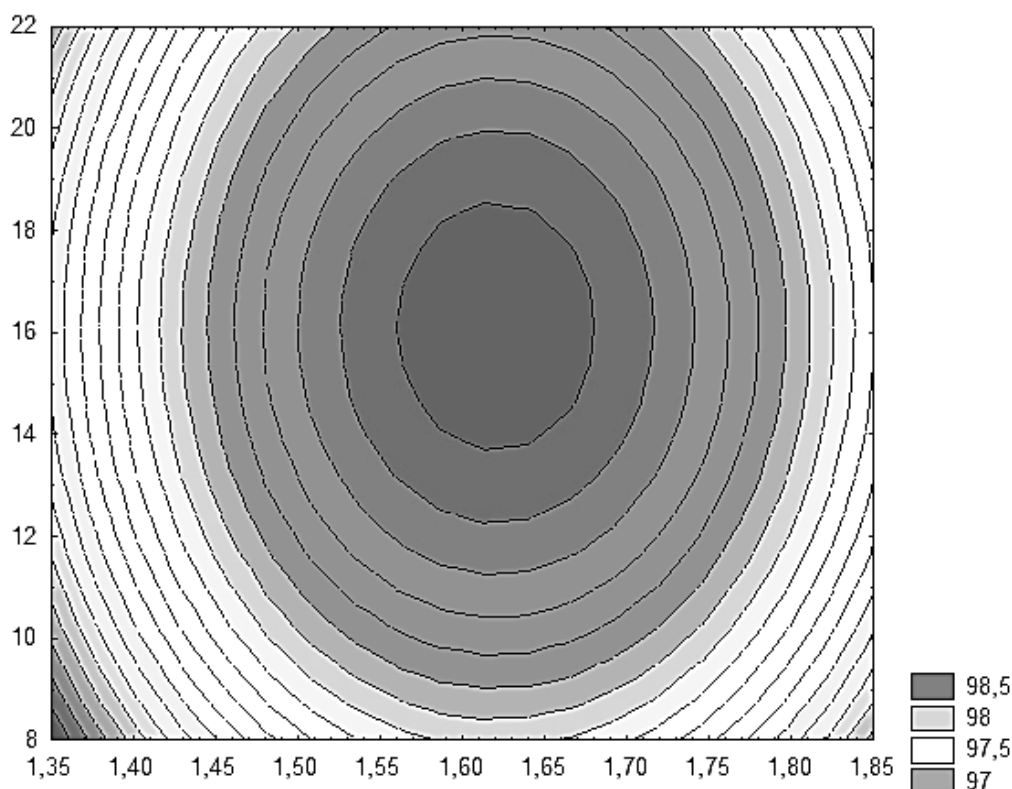


Рисунок 4 – Двухмерное сечение поверхности отклика, характеризующее зависимость полноты сепарации вороха лука от поступательной скорости движения полотна пруткового элеватора (м/с) и угла наклона полотна пруткового элеватора (град)

Двухмерное сечение поверхности отклика, характеризующее качество сепарации вороха лука от поступательной скорости движения пруткового элеватора (x_1) и подачи вороха лука (x_2), описывается уравнением (15) при $x_3 = 0$ после чего:

$$Y = 98,86 + 0,15x_1 + 0,27x_2 - 0,75x_1^2 - 0,35x_2^2 + 0,1x_1x_2. \quad (13)$$

Продифференцировав уравнение (13) и решив систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx_1} = 0,15 - 1,5x_1 + 0,1x_2 = 0, \\ \frac{dy}{dx_2} = 0,27 - 0,7x_2 + 0,1x_1 = 0, \end{cases} \quad (14)$$

получим координаты поверхности отклика $x_1 = 0,12$, $x_2 = 0,4$ (соответственно в раскодированном виде $v_{эл} = 1,63$ м/с, $Q_{Вп} = 23,8$ кг/с). Подставляя значения x_1 и x_2 в уравнение (13), получаем значение функции отклика в центре поверхности:

$$Y_s = 98,98. \quad (15)$$

После расчета коэффициентов уравнения регрессии в канонической форме уравнение регрессии в канонической форме запишется:

$$Y - 98,98 = 0,125x_1^2 - 0,575x_2^2. \quad (16)$$

Угол поворота осей составил

$$\operatorname{tg} 2\alpha_2 = \frac{0,1}{0,75 + 0,35} = 0,09. \quad (17)$$

Угол $\alpha_2 = 2,3^\circ$.

Анализируя рисунок 5, видно, что полнота сепарации вороха лука составляет 98 % при нахождении оптимальных значений рассматриваемых факторов: поступательной скорости движения полотна пруткового элеватора и подачи вороха лука $v_{эл} = 1,55 \dots 1,68$ м/с, $Q_{Вп} = 17,9 \dots 28,3$ кг/с.

Уравнение (1) с учетом значимости коэффициентов регрессии можно представить в следующем виде:

$$Y = 41,41 + 68,01v_{эл} - 0,01Q_{Вп} + 0,26\alpha_1 - 21,64v_{эл}^2 - 0,04Q_{Вп}^2 - 0,09\alpha_1^2 + 0,12v_{эл}Q_{Вп} + 12,21v_{эл}\alpha_1 - 0,54Q_{Вп}\alpha_1. \quad (18)$$

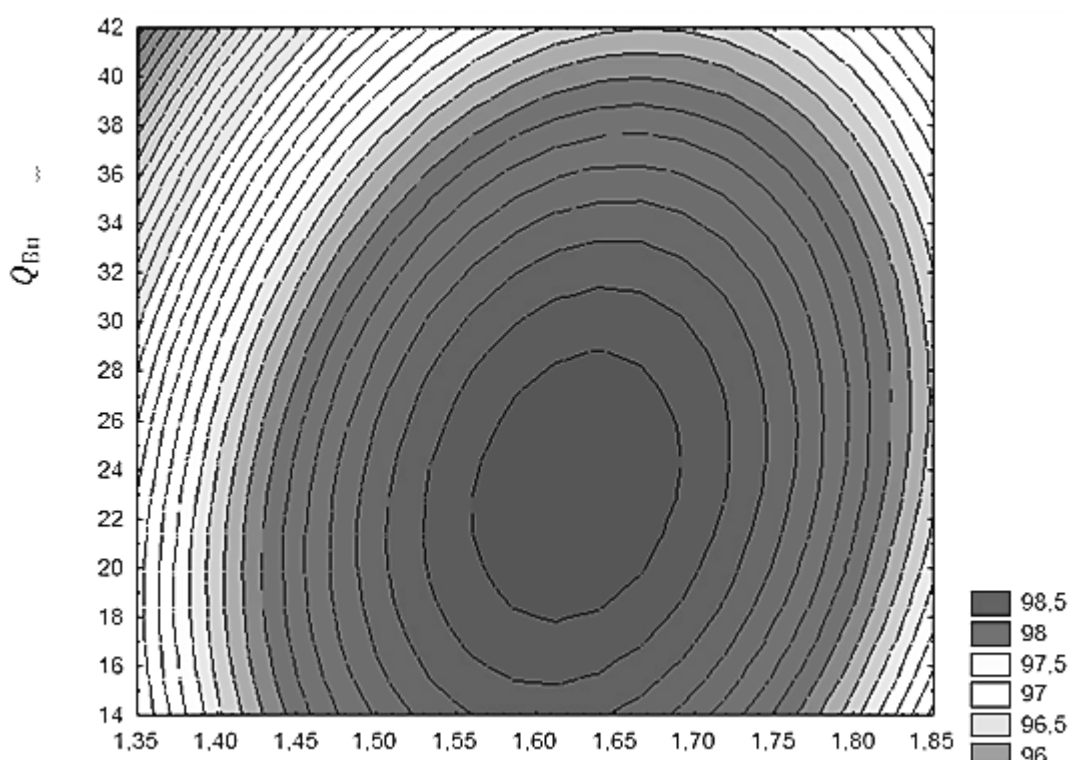


Рисунок 5 – Двухмерное сечение поверхности отклика, характеризующее зависимость полноты сепарации вороха лука от поступательной скорости движения полотна пруткового элеватора (м/с) и подачи вороха лука (кг/с)

Выводы. Экспериментальные лабораторные исследования пруткового элеватора с регулируемым углом наклона полотна позволяют сделать выводы о том, что максимальная полнота сепарации вороха лука составляет 98 %, при поступательной скорости движения полотна пруткового элеватора $v_{зл} = 1,55 \dots 1,68$ м/с, подачи вороха лука $Q_{вп} = 19,7 \dots 27,1$ кг/с и угла наклона полотна пруткового элеватора находится в пределах $\alpha_1 = 15,1 \dots 21,9$ град.

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. М.: ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, 2016.
2. Кухмазов К.З. Совершенствование технологии и технических средств для производства лука-севка в условиях Среднего Поволжья: дис. ... д-ра техн. наук. Пенза, 2000.
3. Ларюшин А.М. Энергосберегающие технологии и технические средства для уборки лука: дис. ... д-ра тех. наук. Пенза, 2010.

4. Ларюшин Н.П. Научные основы разработки комплекса машин для уборки и послеуборочной обработки лука: дис. ... д-ра тех. наук. Рязань, 1996.

5. Протасов А.А. Совершенствование технологических процессов и технических средств для уборки лука: дис. ... д-ра техн. наук. Саратов, 2005.

6. Сибирёв А.В., Аксенов А.Г., Дорохов А.С. Цифровизация машинной технологии уборки лука искусственными нейронными сетями // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2019. № 2. С. 21-28.

7. Сибирёв А.В., Аксенов А.Г., Емельянов П.А., Прямов С.Б. Обоснование конструктивных и технологических параметров подкапывающего лемеха машины для уборки корнеплодов и лука // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина». 2019. № 1. С. 9-14.

8. Sibirev A.V. Aksenov A.G., Mosyakov M.A. Experimental Laboratory Research of Separation

Intensity of Onion Set Heaps on Rod Elevator // Journal of Engineering and Applied Sciences. 2018. № 23. pp. 10086-10091.

9. Патент № 2679734 Россия, МПК A01 D33/00. Сепарирующий транспортер машины для уборки корнеклубнеплодов и луковиц / А.В. Сибирёв, А.Г. Аксенов, Н.Г. Кынев, Н.В. Сазонов. № 2018117525; Заяв. 11.05.2018; Оpubл. 12.02.2019, Бюл. № 5.

10. Зыкин Е.С. Разработка и обоснование технологии и средств механизации гребневого возделывания пропашных культур: дис. ... д-ра техн. наук. Ульяновск, 2017.

11. Калинин А.Б., Теплинский И.З., Кудрявцев П.П. Почвенное состояние в интенсивной технологии // Картофель и овощи. 2016. № 2. С. 35-36.

12. Зыкин Е.С., Курдюмов В.И., Ерошкин А.В. Исследование процесса формирования вторичного гребня почвы при уходе за посевами пропашных культур // Наука в центральной России. 2016. № 1 (19). С. 29-37.

References

1. Lobachevskiy Ya.P., Yemelyanov P.A., Aksekov A.G., Sibirev A.V. Mashinnaya tekhnologiya proizvodstva luka. M.: FGBNU FNATs VIM, 2016.

2. Kukhmazov K.Z. Sovershenstvovanie tekhnologii i tekhnicheskikh sredstv dlya proizvodstva luka-sevka v usloviyakh Srednego Povolzhya: diss. ... d-ra tekhn. 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 / A.A. Protasov. Saratov, 2005.

6. Sibirev A.V., Aksekov A.G., Dorokhov A.S. Tsifrovizatsiya mashinnoy tekhnologii uborki luka iskusstvennymi neyronnymi setyami // Agrarnaya nauka Yevro-Severo-Vostoka. 2019. № 2. S. 21-28.

7. Sibirev A.V., Aksekov A.G., Yemelyanov P.A., Pryamov S.B. Obosnovanie konstruktivnykh i tekhnologicheskikh parametrov podkapyvayushchego lemekha mashiny dlya uborki korneplodov i luka // Vestnik Federalnogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo uchrezhdeniya vysshego professional'nogo obrazovaniya «Moskovskiy gosudarstvennyy agroinzhenernyy universitet imeni V.P. Goryachkina». 2019. № 1. S. 9-14.

8. Sibirev A.V., Aksekov A.G., Mosyakov M.A. Experimental Laboratory Research of Separation Intensity of Onion Set Heaps on Rod Elevator // Journal of Engineering and Applied Sciences. 2018. № 23. pp. 10086-10091.

9. Patent № 2679734 Rossiya, MPK A01 D33/00. Separiruyushchiy transporter mashiny dlya uborki korneklubneplodov i lukovits / A.V. Sibirev, A.G. Aksekov, N.G. Kynev, N.V. Sazonov. № 2018117525; Zayav. 11.05.2018; Opubl. 12.02.2019, Byul. № 5.

10. Zykin Ye.S. Razrabotka i obosnovanie tekhnologii i sredstv mekhanizatsii grebneвого возделывания пропашных культур: diss. ... d-ra tekhn. Nauk. Ulyanovsk, 2017.

11. Kalinin A.B., Teplinskiy I.Z., Kudryavtsev P.P. Pochvennoe sostoyanie v intensivnoy tekhnologii // Kartofel i ovoshchi. 2016. № 2. S. 35-36.

12. Zykin Ye.S., Kurdyumov V.I., Yeroshkin A.V. Issledovanie protsessov formirovaniya vtorichnogo grebnya pochvy pri ukhode za posevami propashnykh kultur // Nauka v tsentralnoy Rossii. 2016. № 1 (19). S. 29-37.

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СТЕБЛЯ С КОЖУХОМ И ПАЛЬЦЕМ КРИВОЛИНЕЙНОЙ ФОРМЫ ПОДБИРАЮЩЕГО АППАРАТА ЛЬНОУБОРОЧНОЙ МАШИНЫ

Трофимов М.А., ФГБОУ ВО Костромская ГСХА;

Лобачев А.А., ФГБОУ ВО Костромская ГСХА;

Разин С.Н., ФГБОУ ВО Костромская ГСХА

Подбор лент льна является одной из основных операций при его уборке. Подбирающий аппарат должен чисто подбирать стеблевую массу, не повреждать, не перекашивать и не перепутывать её. Из-за особенностей технологического процесса существующие устройства для подбора не всегда удовлетворительно выполняют данную операцию, особенно при подборе прибитых дождем к поверхности почвы или сильно проросших сорной растительностью лент, а также на полях с невыровненным микрорельефом. Для устранения этих недостатков предложен новый подбирающий аппарат. Отличительной особенностью его является то, каждый палец индивидуально подпружинен и имеет рабочую часть криволинейной формы, отклоненную от радиуса кожуха в сторону его вращения. Улучшение выполнения технологического процесса в сравнении с серийным барабаном происходит за счет того, что каждый палец копирует микрорельеф поля независимо от других, не заглубляясь в почву. Рабочая часть пальцев новых подбирающих барабанов отклонена от радиуса кожуха в сторону вращения, поэтому во время контакта со стеблями палец в большей степени действует на отрыв их от почвы. Такая форма пальцев, способствующая более полному подбору льна, при определенных условиях в момент убирания пальцев внутрь кожуха может приводить к заземлению стеблей между своей криволинейной частью и кожухом, поэтому рассмотрено взаимодействие стеблей с кожухом и пальцем. Рассмотрены силы, действующие на стебель, определены условия незаземления стебля без учёта силы натяжения ленты и с учетом данной силы. Установлено влияние угла между касательной к окружности кожуха, проведенной через точку касания стебля с кожухом и нормалью к касательной, проведенной через точку касания стебля и криволинейной части пальца. Оптимальное значение данного угла составляет 23° .

Ключевые слова: лен, стебель, уборка, подбор, подбирающий аппарат, льноуборочная машина

Для цитирования: Трофимов М.А., Лобачев А.А., Разин С.Н. Теоретическое обоснование взаимодействия стебля с кожухом и пальцем криволинейной формы подбирающего аппарата льноуборочной машины // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 3 (32). С. 97-105.

Введение. Подбирающие аппараты стеблей льна применяются в машинах для осуществления второй фазы раздельной уборки льна, в подборщиках-оборачивателях ленты, в рулонных пресс-подборщиках, вспушивателях лент и других льноуборочных машинах.

Подбирающий аппарат, прежде всего, должен чисто подбирать стеблевую массу, не повреждать, не перекашивать и не перепутывать стебли в ленте. При подборе прибитых дождем к поверхности почвы или сильно проросших сорной

растительностью лент стеблей, а также на полях с невыровненным микрорельефом наблюдаются потери стеблей от недоподбора. Дело в том, что при движении машины конец каждого вращающегося пальца подбирающего барабана с убирающимися пальцами описывает траекторию в виде трохоиды. И если поставить барабан на такую высоту, при которой пальцы в самом нижнем положении только касаются поверхности почвы, то окажется, что между траекториями соседних пальцев и почвой в продольно-

вертикальной плоскости ленты существует неподбираемое пространство, то есть пальцы в этом пространстве не действуют на стебли. Когда сила сцепления между стеблями меньше, чем между стеблями и почвой, многие стебли, находящиеся в указанном пространстве, остаются неподбранными [1, с. 15]. Чтобы этого не происходило, необходимо уменьшать высоту расположения барабана над почвой, но в этом случае подбирающие пальцы при своей работе часто заходят глубоко в почву и нагрузки на подбирающий барабан возрастают. В этот момент может происходить проскальзывание приводного ремня на шкиве или барабане, остановка последнего и, как следствие, сгребание ленты и образование скопления стеблевой массы на остановившихся пальцах. После прохождения тяжелого участка нагрузки на барабан уменьшаются, и подбирающие пальцы начинают вращаться с прежней скоростью. Однако образовавшееся скопление стеблевой массы не попадает полностью в активную зону действия пальцев, и часть стеблей остается на поверхности поля неподбранной. Если это скопление стеб-

лей будет подобрано полностью с поверхности поля, то оно может привести к забивкам рабочих органов, спаданию ремней со шкивов, остановке технологического процесса и потерям продукции при устранении забивки. Серьезный недостаток возникает также из-за большой скорости воздействия пальцев на стебли в момент их подбора. Большая скорость конца пальца наблюдается в нижнем его положении при максимальном вылете, так как в этом положении кожух толкает палец, действуя на него близко к оси вращения. Такая скорость приводит к повреждению стеблей, что особенно видно при работе на влажных лентах, когда стебли не обладают достаточной жесткостью. Ситуация усугубляется тем, что палец при этом расположен примерно перпендикулярно плоскости ленты и действует на стебли вдоль ее длины, а не на отрыв от почвы.

Цель исследования – повышение эффективности процесса подбора лент льна в благоприятных и неблагоприятных условиях.

Для устранения указанных недостатков в Костромской ГСХА предложен новый подбирающий аппарат [2], схема его показана на рис. 1 и 2.

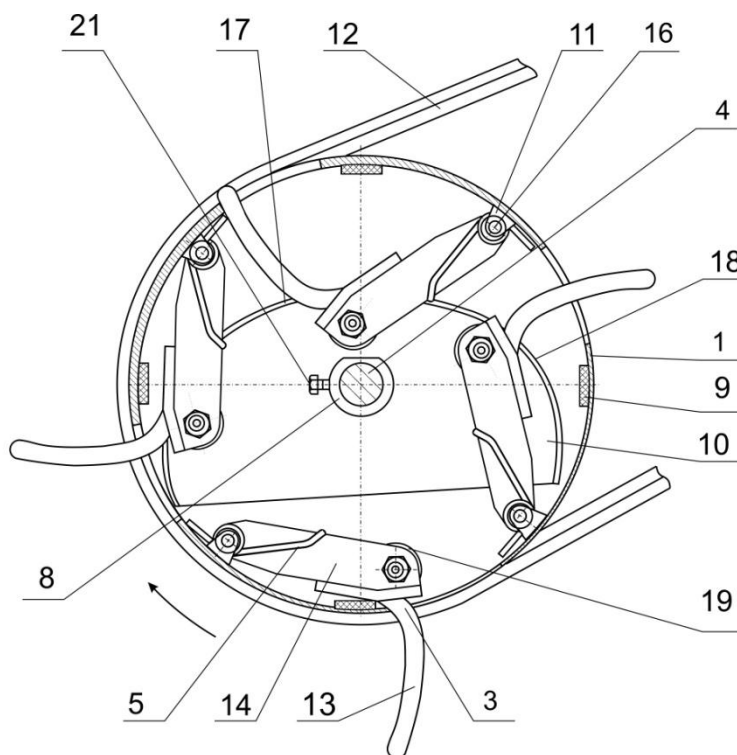


Рисунок 1 – Схема подбирающего аппарата, вид сбоку

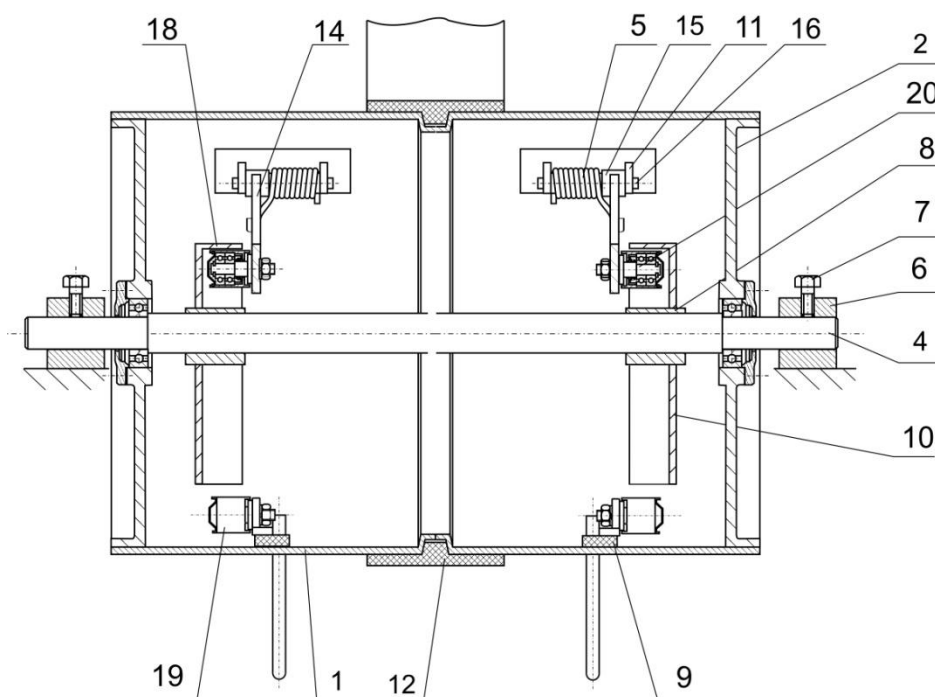


Рисунок 2 – Схема подбирающего аппарата, вид спереди в разрезе

Отличительной особенностью этого подбирающего аппарата является то, что пальцы, присоединенные посредством шарнира к кожуху внутри его, каждый палец индивидуально подпружинен и имеет рабочую часть криволинейной формы, отклоненную от радиуса кожуха в сторону его вращения. Благодаря такой конструкции каждый палец независимо от других копирует поверхность почвы и не зарывается в нее, при этом качественно подбирает стебли, в том числе и при работе на проросших травой или прибитых к почве лентах, а также на поле с невыровненным микрорельефом. В то же время уменьшается попадание почвы в подбираемую стеблевую массу. На схемах цифрами обозначены следующие элементы конструкции подбирающего аппарата: кожух 1, диск со ступицей 2, убирающийся палец 3, ось барабана 4, пружина 5, держатель 6, стопорный болт 7, ступица 8, резиновая прокладка 9, полудиск 10, ушко кожуха 11, ремень 12, рабочая часть пальца 13, поводок пальца 14, втулка пальца 15, ось пальца 16, беговая дорожка (кулачок) 17, наружная поверхность беговой дорожки 18, ролик пальца 19, ось ролика 20, стопорный болт беговой дорожки 21.

Рабочий процесс нового подбирающего аппарата барабанного типа заключается в следу-

ющем: при проворачивании приводного вала машины ремень приводит кожух во вращательное движение. Вместе с кожухом вращаются и пальцы, взаимодействуя одновременно с механизмом убирания, поэтому они в нижнем своем положении выходят из кожуха, а в верхнем убираются внутрь его.

При подборе лент льна, совсем не прибитых дождями к почве, для достижения высокой чистоты подбора нет необходимости опускать барабан так низко, чтобы при его вращении концы рабочих частей пальцев касались почвы (концы должны проходить близко к почве). Но и при таком расположении барабана пальцы в нижнем своем положении рабочими частями, полностью вышедшими из кожуха, захватывают стебли льна с почвы и приподнимают их. Хорошему захватыванию стеблевой массы пальцами способствует то, что рабочие части их выполнены криволинейными и отклонены от радиуса кожуха в сторону вращения. Далее при вращении барабана рабочие части пальцев, поднимая стебли выше, все более убираются внутрь кожуха и выходят из подбираемой ленты. В верхнем своем положении рабочие части пальцев полностью убираются под кожух и выходят из ленты стеблей. Но в это время лента

уже находится над кожухом и увлекается им, при этом она одновременно срединной частью стеблей касается и приводного ремня, активно увлекается его рабочей поверхностью и отводится от барабана, а далее передается к последующим рабочим органам машины. Пальцы сзади оси вращения кожуха выходят из него, снова приближаются к почве и готовятся вступить в контакт со стеблями для повторения выполнения технологического процесса подбора ленты.

В тяжелых условиях работы машины, когда подбираемая лента стеблей сильно прибита к почве и трудно от нее отделяется, для обеспечения чистоты подбора стеблевой массы барабан опускают ниже. В этом случае рабочие части пальцев, совершая вращательное движение вниз сзади оси вращения кожуха и выходя из него, подходят к почве раньше, чем окажутся в нижнем положении пазы на кожухе, через которые выходят из него рабочие части пальцев. Далее при вращении барабана кончики рабочих частей пальцев касаются поверхности почвы и несколько входят в нее. Но встречают сопротивление со стороны почвы, и это усилие возрастает по мере поворота барабана. Усилие от рабочей части пальца передается механизму уборки. В последнем закручиваются соответствующие пружины, что и позволяет рабочей части пальца несколько убраться внутрь кожуха. И чем больше будет усилие со стороны почвы на кончик рабочей части пальца, тем дальше уходит палец внутрь кожуха. Тем самым предотвращается зарывание рабочей части пальца в почву и отбрасывание ее в подбираемую стеблевую массу. Но при этом рабочая часть пальца не теряет способности отделять стебли льна от почвы, она выполняет технологический процесс, то есть подбрасывает ленту льна.

При дальнейшем движении машины вперед и повороте барабана вокруг своей оси после того, как пазы в кожухе барабана для выхода рабочих частей пальцев пройдут самое нижнее положение и будут уже удаляться от почвы, кончики рабочих частей пальцев, проскользнув по поверхности почвы, будут встречать все меньшее ее сопротивление. И когда сила сопротивления почвы, действующая на кончик рабочей части пальца, будет уменьшаться, пружина механизма уборки станет раскручиваться и через поводок пальца выдавливать его рабочую часть из кожуха. Да-

лее при нахождении пальца в переднем, верхнем и заднем положениях относительно оси вращения барабана взаимодействие всех деталей, находящихся внутри кожуха, и рабочих частей пальцев со стеблевой массой не отличается от описанного ранее.

Таким образом, и при указанном некотором уборании внутрь кожуха рабочих частей пальцев при их взаимодействии с почвой эти части пальцев будут отделять стеблевую массу от почвы, поднимать ее, одновременно выходя из ленты, на верх кожуха и к ремню, приводящему кожух во вращение, а ремень в свою очередь будет передавать ленту к последующим органам машины, то есть технологический процесс подбора ленты будет выполняться.

Улучшение выполнения технологического процесса в сравнении с серийным барабаном происходит за счет того, что каждый палец копирует микрорельеф поля независимо от других, не зарываясь в почву. Поэтому можно будет приблизить барабан к почве в тяжелых условиях его работы. При таком положении барабана увеличивается время и длина контакта пальца с почвой, то есть уменьшается площадь в продольно-вертикальной плоскости ленты между почвой и траекториями движения концов пальцев, в которой пальцы не действуют на стебли. Указанное выше приведет к повышению чистоты подбора стеблей, в том числе и на прибитых к почве или проросших травой лентах. Рабочая часть пальцев новых барабанов отклонена от радиуса кожуха в сторону вращения, поэтому во время контакта со стеблями палец действует на отрыв их от почвы в большей степени, чем палец серийного барабана. При опускании барабана палец будет действовать на отрыв стеблей еще активнее, но зарываться в почву он не будет, так как имеет возможность убраться внутрь кожуха под действием почвы. Палец нового барабана действует на стебли со скоростью, в полтора – два раза меньшей, чем палец серийного барабана. Поэтому он меньше повреждает стебли. Это даст возможность использовать машину с новым барабаном в том числе и на более влажных лентах, то есть увеличивается время использования машины. Кроме указанного, так как палец нового барабана не будет зарываться в почву, уменьшится загрязнение стеблевой массы посторонними элементами.

Результаты исследования и их анализ. Криволинейная форма пальцев, способствующая более полному подбору льна, при определенных условиях в момент убирания пальцев внутрь кожуха может приводить к защемлению стеблей между своей криволинейной частью и кожухом. Поэтому необходимо рассмотреть взаимодействие стеблей с кожухом и пальцем криволинейной формы.

Для определения условия незащемления стеблей между рабочей частью пальца и кожухом рассмотрим силы, действующие на стебель.

Как показано на рис. 3, на стебель действуют следующие силы: N_1 и N_2 , направленные по нормали к поверхностям, взаимодействующим со стеблем; $F_{тр1}$ и $F_{тр2}$ – силы трения, направленные по касательным к этим же поверхностям в стороны, противоположные движению стебля; $G_{ст} = m_{ст} \cdot g$ – вес стебля; $J_1 = m_{ст} \cdot \varepsilon \cdot R_B$ – тангенциальная составляющая силы инерции; $J_2 = m_{ст} \cdot \omega^2 \cdot R_B$ – нормальная составляющая силы инерции; T – сила натяжения, возникающая от сцепленности стебля с поднимаемой лентой.

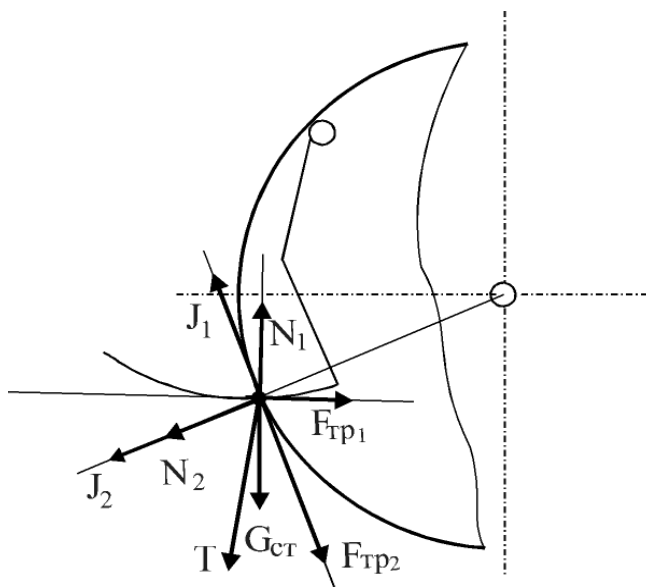


Рисунок 3 – Схема сил, действующих на стебель

Для упрощения расчётов и из-за небольшой массы стебля (порядка 0,5 г) можно пренебречь силой веса стебля $G_{ст}$ и силой инерции от нормального ускорения J_2 . В случае равномерного движения стебля сила инерции от тангенциального ускорения J_1 будет равна нулю. Действие силы натяжения T рассмотрено в работе [3, с. 71-83]. Она направлена по касательной к ленте и складывается из силы сцепления стеблей с льнищем $P_{сц}$ и веса ленты $G_{л}$:

$$P_{г.сц} = T \cdot \cos \varphi, P_{в.сц} + G_{л} = T \cdot \sin \varphi.$$

Разделив второе уравнение на первое, получим: $\frac{P_{в.сц} + G}{P_{г.сц}} = \operatorname{tg} \theta$. Угол θ – это угол между направлением силы натяжения T и горизонталью. Максимальное значение сил трения равно

[4, с. 185]: $F_{тр1} = f_1 \cdot N_1$, $F_{тр2} = f_2 \cdot N_2$, где f_1 и f_2 – коэффициенты трения стебля о палец и кожух соответственно.

Для выполнения условия незащемления необходимо, чтобы во время нахождения стебля между кожухом и убирающимся пальцем результирующая сила выталкивала стебель из образующегося клина. Определим условие незащемления стебля без учёта силы натяжения ленты T . Для этого разложим действующие силы на две выбранные непараллельные координатные оси τ и τ_1 . Они направлены таким образом, что ось τ совпадает с направлением касательной к кожуху, а ось τ_1 с направлением касательной, проведенной к криволинейной части пальца. Тогда получим следующие условия незащемления стебля:

$$\begin{cases} \sum F_{\tau} = -f_2 \cdot N_2 + N_1 \cdot \cos \delta - f_1 \cdot N_1 \cdot \cos(90^\circ - \delta) \geq 0 \\ \sum F_{\tau_1} = N_2 \cdot \cos \delta - f_1 \cdot N_1 - f_2 \cdot N_2 \cdot \sin \delta \geq 0 \end{cases}, \quad (1)$$

В соответствии с выбранными осями угол δ – это угол между касательной к окружности кожуха, проведенной через точку касания стебля с кожухом и нормалью к касательной, проведенной через точку касания стебля и криволинейной части пальца. Из рисунка видно, что такой же угол δ будет между нормалью к касательной, проведенной к окружности, и касательной к криволинейной части пальца (рис. 4).

Проведем необходимые преобразования: в первом неравенстве перенесём $(-f_2 \cdot N_2)$ из левой части в правую, заменим $\cos(90^\circ - \delta)$ на $\sin \delta$, вынесем N_1 за скобки и поделим обе части на N_1 ; во втором неравенстве перенесём $(-f_1 \cdot N_1)$ из левой части в правую, вынесем N_2 за скобки и поделим обе части на N_2 . Тогда получим:

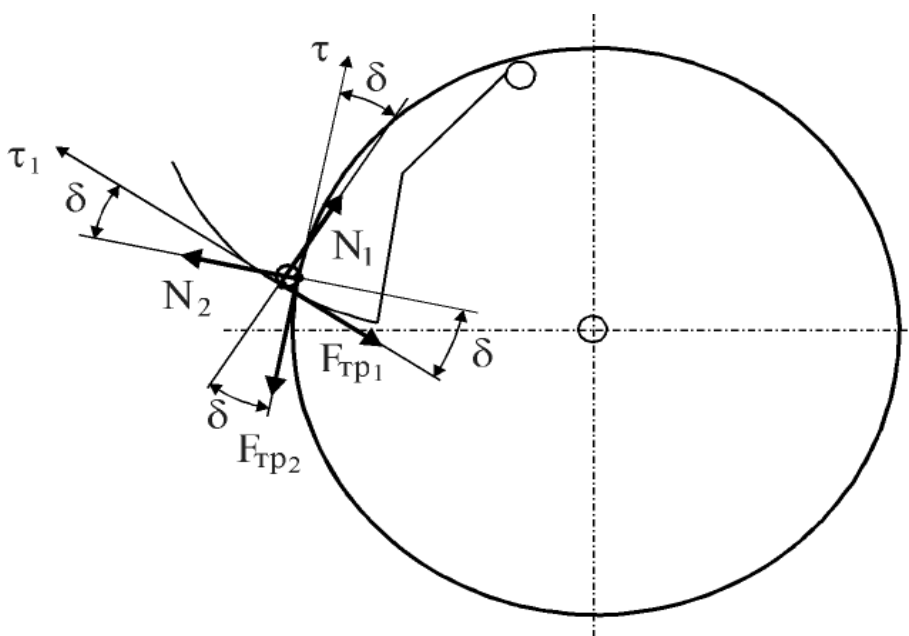


Рисунок 4 – К расчету условия незащемления

$$\begin{cases} (\cos \delta - f_1 \sin \delta) \geq f_2 \cdot \frac{N_2}{N_1} \\ (\cos \delta - f_2 \sin \delta) \geq f_1 \cdot \frac{N_1}{N_2} \end{cases}, \quad (1)$$

Зная, что коэффициент трения равен тангенсу угла трения [5, с.78], то есть $f_1 = \operatorname{tg}(\varphi_1)$, $f_2 = \operatorname{tg}(\varphi_2)$ и заменив отношение реакций $\frac{N_2}{N_1}$ на k получим:

$$\begin{cases} (\cos \delta - \operatorname{tg} \varphi_1 \cdot \sin \delta) \geq \operatorname{tg} \varphi_2 \cdot k \\ (\cos \delta - \operatorname{tg} \varphi_2 \cdot \sin \delta) \geq \operatorname{tg} \varphi_1 \cdot \frac{1}{k} \end{cases}$$

Заменим тангенс угла отношением синуса к косинусу этого же угла и приведем левую часть обоих неравенств к общему знаменателю:

$$\begin{cases} \frac{\cos(\delta + \varphi_1)}{\cos \varphi_1} \geq \frac{\sin \varphi_2}{\cos \varphi_2} \cdot k \\ \frac{\cos(\delta + \varphi_2)}{\cos \varphi_2} \geq \frac{\sin \varphi_1}{\cos \varphi_1} \cdot \frac{1}{k} \end{cases}$$

Перемножив верхнее неравенство на нижнее, получим:

$$\cos(\delta + \varphi_1) \cdot \cos(\delta + \varphi_2) \geq \sin \varphi_1 \cdot \sin \varphi_2.$$

Преобразуем данное выражение:

$$\begin{aligned} \cos^2 \delta \cdot \cos \varphi_1 \cdot \cos \varphi_2 - \cos \delta \cdot \sin \delta \cdot \cos \varphi_1 \cdot \sin \varphi_2 - \sin \delta \cdot \cos \delta \cdot \sin \varphi_1 \times \\ \times \cos \varphi_2 + \sin^2 \delta \cdot \sin \varphi_1 \cdot \sin \varphi_2 \geq \sin \varphi_1 \cdot \sin \varphi_2. \\ \cos^2 \delta \cdot \cos(\varphi_1 + \varphi_2) - \cos \delta \cdot \sin \delta \cdot \sin(\varphi_2 + \varphi_1) \geq 0. \\ \cos \delta \cdot \cos(\varphi_1 + \varphi_2) \geq \sin \delta \cdot \sin(\varphi_1 + \varphi_2). \end{aligned}$$

Разделив обе части полученного неравенства на $\cos \delta$ и $\sin(\varphi_1 + \varphi_2)$, окончательно получим:

$$\operatorname{ctg}(\varphi_1 + \varphi_2) \geq \operatorname{tg} \delta. \quad (2)$$

Заменив котангенс суммы углов φ_1 и φ_2 через отношение тангенсов этих же углов, то есть: $\operatorname{ctg}(\varphi_1 + \varphi_2) = \frac{1 - \operatorname{tg} \varphi_1 \cdot \operatorname{tg} \varphi_2}{\operatorname{tg} \varphi_1 + \operatorname{tg} \varphi_2}$ и помня,

что тангенс угла трения есть коэффициент трения, окончательно можно записать:

$$\operatorname{tg} \delta \leq \frac{1 - f_1 \cdot f_2}{f_1 + f_2} \quad (3)$$

Выражение 3 определяет минимальное значение угла δ . Зная его, всегда можно определить угол между касательными, проведенными через точки контакта стебля с криволинейным профилем пальца и кожуха. Как видно из схемы, этот угол равен $(90^\circ - \delta)$. Приняв $f_1 = f_2 = 0,5$

[6, с. 61] и решив полученное неравенство, получим:

$$\operatorname{tg} \delta \leq \frac{1 - 0,5 \cdot 0,5}{0,5 + 0,5} \leq 0,75$$

$$\delta \leq \operatorname{arctg}(0,75)$$

$$\delta \leq 37^\circ.$$

Таким образом, величина угла δ , определяющего условие незащемления, зависит только от значений коэффициентов трения стебля о взаимодействующие поверхности. При выбранных усредненных значениях этих коэффициентов угол δ не должен превышать 37° .

Ввиду того, что сила натяжения ленты T может достигать больших значений, рассмотрим влияние этой силы на защемление стебля. На рис. 5 показана схема сил с учетом силы натяжения и расстановкой необходимых для расчета углов.

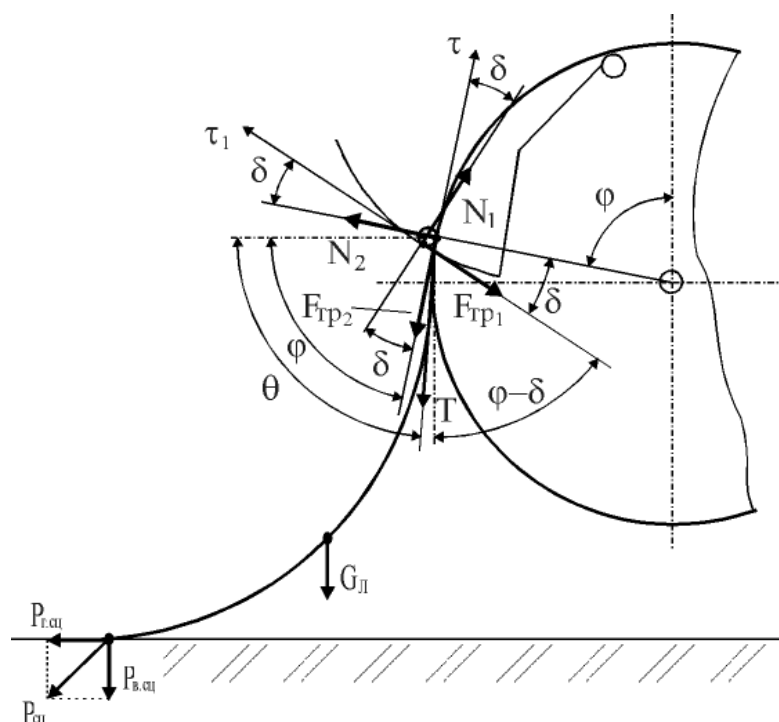


Рисунок 5 – Условие незащемления с учетом силы натяжения ленты

Тогда условие незащемления с учетом силы натяжения будет иметь следующий вид:

$$\begin{cases} \sum F_x = -f_2 \cdot N_2 + N_1 \cdot \cos \delta - f_1 \cdot N_1 \cdot \sin \delta - T \cdot \cos(\theta - \varphi) \geq 0 \\ \sum F_y = N_2 \cdot \cos \delta - f_1 \cdot N_1 - f_2 \cdot N_2 \cdot \sin \delta - T \cdot \sin(\theta - \varphi + \delta) \geq 0 \end{cases} \quad (4)$$

Рассмотрим равномерное движение стебля по поверхностям, тогда знак неравенства можно заменить на знак равенства. Проведем необходимые преобразования: вынесем общий множитель за скобки, а проекцию силы натя-

жения на соответствующую ось перенесем из левой части в правую:

$$\begin{cases} N_1 \cdot (\cos \delta - f_1 \sin \delta) - f_2 \cdot N_2 = T \cdot \cos(\theta - \varphi) \\ N_2 \cdot (\cos \delta - f_2 \sin \delta) - f_1 \cdot N_1 = T \cdot \sin(\theta - \varphi + \delta) \end{cases} \quad (5)$$

Выразим N_1 из первого и второго уравнений и приравняем их:

$$\begin{aligned} \text{из первого уравнения:} \quad N_1 &= \frac{T \cdot \cos(\theta - \varphi) + f_2 \cdot N_2}{\cos \delta - f_1 \cdot \sin \delta}, & \text{из второго уравнения:} \quad N_1 &= \frac{N_2 \cdot (\cos \delta - f_2 \cdot \sin \delta) - T \cdot \sin(\theta - \varphi + \delta)}{f_1} \end{aligned}$$

$$(T \cdot \cos(\theta - \varphi) + f_2 \cdot N_2) \cdot f_1 = N_2 \cdot (\cos \delta - f_2 \cdot \sin \delta) - T \cdot \sin(\theta - \varphi + \delta) \cdot (\cos \varphi - f_1 \cdot \sin \delta)$$

Обозначим выражения $(\cos \varphi - f_1 \cdot \sin \delta)$ как Δ_1 , а $(\cos \delta - f_2 \cdot \sin \delta)$ как Δ_2

и вынесем T за скобки, получим:

$$N_2 \cdot (f_1 \cdot f_2 - \Delta_1 \cdot \Delta_2) = -T \cdot [f_1 \cdot \cos(\theta - \varphi) + \sin(\theta - \varphi + \delta) \cdot \Delta_1]$$

$$N_2 = \frac{f_1 \cdot \cos(\theta - \varphi) + \sin(\theta - \varphi + \delta) \cdot \Delta_1}{(\Delta_1 \cdot \Delta_2 - f_1 \cdot f_2)} \cdot T \quad (6)$$

Из выражения (5) выразим N_1 :

$$N_1 = \frac{N_2 \cdot (\cos \delta - f_2 \cdot \sin \delta) - T \cdot \sin(\theta - \varphi + \delta)}{f_1} \quad (7)$$

Заменим N_2 выражением (6), тогда получим:

$$\begin{aligned} N_1 &= \frac{f_1 \cdot \cos(\theta - \varphi) \cdot \Delta_2 + \sin(\theta - \varphi + \delta) \cdot \Delta_1 \cdot \Delta_2 - \sin(\theta - \varphi + \delta) \cdot \Delta_1 \cdot \Delta_2 +}{f_1 \cdot (\Delta_1 \cdot \Delta_2 - f_1 \cdot f_2)} \times \\ &\times \frac{+ \sin(\theta - \varphi + \delta) \cdot f_1 \cdot f_2}{f_1 \cdot (\Delta_1 \cdot \Delta_2 - f_1 \cdot f_2)} \cdot T. \\ N_1 &= \frac{\cos(\theta - \varphi) \cdot \Delta_2 + \sin(\theta - \varphi + \delta) \cdot f_2}{\Delta_1 \cdot \Delta_2 - f_1 \cdot f_2} \cdot T \quad (8) \end{aligned}$$

Уравнения 6 и 8 позволяют определить значения нормальных реакций, если известны коэффициенты трения стебля о соответствующие поверхности и известна сила натяжения ленты.

В среде MathCAD данные уравнения были проанализированы методами математического моделирования.

Выводы. По мере роста угла δ возрастают значения нормальных реакций, причём на начальном этапе прирост незначителен, а по мере приближения к некоторому критическому значению угла $\delta_{кр}$ усилие возрастает до бесконечности. С физической точки зрения этот момент

соответствует перерезанию – разрушению стебля. Численное значение критического угла $\delta_{кр}$ защемления определяется исключительно величинами коэффициентов трения стебля о палец и кожух. С уменьшением коэффициентов трения увеличивается угол δ , то есть защемление наступит при большей кривизне пальца. Значение критического угла $\delta_{кр}$, рассчитанного по формуле 3, соответствует значению этого же угла, определенного с помощью математического моделирования с учетом силы T . Оптимальным углом $\delta_{опт}$, обеспечивающим незначительный рост реакций N_1 и N_2 , является угол равный 23° .

Список используемой литературы

References

1. Сизов В.И., Сизов И.В. Разработка обора-
чивателей льна: тенденции и перспективы // *Тракторы и сельскохозяйственные машины*. 2006. № 8.

2. Подбирающий барабан для стеблей сельско-
хозяйственных культур : пат. 2250594 Рос. Феде-
рация : МПК А 01 D 89/00, 45/06. / Смирнов Н.А.,
Трофимов М.А, Смирнов С.В., Лобачев А.А.; за-
явитель и патентообладатель Костромская сель-
скохоз. академ. – № 2003106075/12 заявл.
03.03.2003; опубл. 27.04.2005, Бюл. № 12.

3. Черников В.Г. Машины для уборки льна
(конструкция, теория, расчет). М.: Инфа-М, 1999.

4. Тарг С.М. Краткий курс теоретической
механики: учебник для вузов. 12-е изд. стер.
М.: Высш. шк., 2002.

5. Яблонский А.А., Никифорова В.М. Курс
теоретической механики: учебник для вузов. Изд.
13-е, исправленное. М.: Интеграл-Пресс, 2006.

6. Ковалев Н.Г., Хайлис Г.А., Ковалев М.М.
Сельскохозяйственные материалы (виды, со-
став, свойства). М.: ИК «Родник», журнал
«Аграрная наука», 1998.

1. Sizov V.I., Sizov I.V. Razrabotka obor-
achivateley lna: tendentsii i perspektivy // *Traktory
i selskokhozyaystvennyye mashiny*. 2006. № 8.

2. Podbirayushchiy baraban dlya stebley
selskokhozyaystvennykh kultur : pat. 2250594
Ros. Federatsiya : MPK A 01 D 89/00, 45/06. /
Smirnov N.A., Trofimov M.A, Smirnov S.V., Lo-
bachev A.A.; zayavitel i patentoobladatel Ko-
stromskaya selskokhoz. akadem. – №
2003106075/12 zayavl. 03.03.2003; opubl.
27.04.2005, Byul. № 12.

3. Chernikov V.G. Mashiny dlya uborki lna
(konstruktsiya, teoriya, raschet). M.: Infa-M, 1999.

4. Targ S.M. Kratkiy kurs teoreticheskoy mek-
haniki. Uchebnik dlya vuzov. 12-e izd. ster. M.:
Vyssh. shk., 2002.

5. Yablonskiy A.A., Nikiforova V.M. Kurs te-
oreticheskoy mekhaniki: Uchebnik dlya vuzov. izd.
13-e, ispravlennoe. M.: Integral-Press, 2006.

6. Kovalev N.G., Khaylis G.A., Kovalev M.M.
Selskokhozyaystvennyye materialy (vidy, sostav,
svoystva). M.: IK «Rodnik», zhurnal «Agrarnaya
nauka», 1998.



**ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ
КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ К ИЗУЧЕНИЮ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА
В НЕЯЗЫКОВЫХ ВУЗАХ (НА ПРИМЕРЕ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ)**

Колесникова А.И., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

Данная статья посвящена особенностям и преимуществам профессионально-ориентированного подхода при обучении иностранному языку в неязыковых вузах на примере инженерно-технического профиля. Согласно новейшим стандартам высшего образования (ФГОС 3++), обучающиеся должны обладать достаточными знаниями иностранного языка для осуществления деловой коммуникации в устной и письменной формах. Однако преподаватели сталкиваются с рядом трудностей при формировании иноязычной коммуникативной компетенции будущих инженеров, а именно: постоянное сокращение количества аудиторных часов, выделяемых для преподавания дисциплины «Иностранный язык» и слабая мотивация студентов неязыковых вузов при изучении иностранного языка. На наш взгляд, профессионально-ориентированный подход к обучению помогает решить эти проблемы и сделать процесс изучения иностранного языка более интенсивным, направленным и эффективным. То есть на сегодняшний день разработка стратегий, методических моделей и технологий обучения английскому языку, ориентированных на профессиональное общение, является актуальной задачей преподавателя английского языка в вузе. В данной статье представлены некоторые методы и приемы, стимулирующие студентов инженерно-технического профиля к профессионально-ориентированному общению на английском языке. Большое внимание уделяется как активным методам обучения, применяемым на занятиях по английскому языку, так и самостоятельной работе, которая позволяет обучающимся получить больше полезной информации и навыков в рамках предусмотренной учебной нагрузки, а также позволяет развить у студентов потребность в самостоятельном приобретении и осмыслении знаний, тем самым усиливая интерес к иноязычному общению и повышая мотивацию к изучению иностранного языка.

Ключевые слова: профессионально-ориентированное обучение, инженерно-технический профиль, иноязычная коммуникативная компетенция, мотивация, ФГОС 3++.

Для цитирования: Колесникова А.И. Профессионально-ориентированное обучение как фактор повышения мотивации к изучению английского языка в неязыковых вузах (на примере инженерно-технического профиля) // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 3 (32). С. 106-112.

Введение. Сегодня система технического образования в России должна быть нацелена на подготовку специалистов, чьи навыки и квалификация отвечают требованиям современных промышленных предприятий [2]. Для того, чтобы лучше овладеть инженерными знаниями и навыками, обучающиеся инженерно-технического профиля должны обладать достаточными знаниями английского языка, так как в условиях активного международного сотрудничества и необходимости общения в профессио-

нальном интернациональном сообществе владение английским языком значительно повышает конкурентоспособность выпускника технического вуза на рынке труда.

Актуальность исследования. ФГОС нового поколения 3++ (направление подготовки 36.03.06 «Агроинженерия») дает перечень необходимых компетенций, которыми должен овладеть выпускник – бакалавр инженерного факультета. По целевым установкам дисциплина «Иностранный язык» соответствует универсальной компетенции УК-4



(способность осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) [6]. Таким образом, в составе универсальной деловой коммуникативной компетенции можно выделить иноязычную, которая ранее рассматривалась как профессионально-иноязычная компетенция, формируемая с помощью предмета «Иностранный язык» и предметов профессионального цикла. В связи с этим особую актуальность в системе инновационного инженерного образования приобретает подход к языковому образованию как инструменту формирования важных личностных качеств и профессиональных компетенций будущих инженеров, как фактору развития учебно-познавательной и профессиональной мотивации, средству достижения профессиональной самореализации.

Постановка проблемы. Современная система преподавания английского языка, на наш взгляд, является недостаточно эффективной и не в полной мере обеспечивает профессиональную иноязычную подготовку будущих молодых специалистов.

Следует отметить, что на протяжении последних нескольких лет Россия входит в группу стран с низким уровнем владения английским языком, а руководители и преподаватели вузов отмечают низкий уровень языковой подготовки студентов [2]. В современном техническом вузе задача достижения высокого стандарта качества в содержании и технологиях высшего профессионального образования с целью формирования уровня обучения, отвечающего интересам инновационного развития российского общества, которая поставлена перед системой образования в государственной программе «Развитие образования на 2016-2020 гг.», не решается в полной мере. Так, происходит постоянное сокращение количества аудиторных часов, выделяемых для преподавания дисциплины «Иностранный язык в профессиональной деятельности». В учебных планах некоторых вузов такая дисциплина полностью отсутствует, что вызывает некоторое недоумение у преподавателей и ученых, поскольку эта дисциплина приобретает все большую популярность среди студентов инженернотехнического профиля в связи с необходимостью повышения иноязычной подготовки будущего инженера для общения в интернациональном пространстве. Обучающиеся начали осознавать, что владение английским языком на долж-

ном уровне важно не столько для их академической жизни, сколько для их предполагаемой профессиональной деятельности. И именно осознание необходимости применять английский язык на практике и результативно общаться в ситуациях, которые возникают на рабочем месте в условиях современного производства, мотивирует студента совершенствовать свои знания и навыки иноязычного общения. Следовательно, профессионально-ориентированное обучение повышает эффективность обучения английскому языку в техническом вузе [2].

Материалы и методы исследования. На сегодняшний день разработка стратегий, эффективных методических моделей и технологий обучения английскому языку, ориентированных на профессиональное обучение, является актуальной задачей преподавателя английского языка в вузе.

В данной статье мы обратим особое внимание на некоторые методы и приемы преподавания английского языка, используемые преподавателями кафедры иностранных языков ИГСХА в рамках профессионально-ориентированного подхода.

Деловые игры. «Одним из эффективных методов, позволяющих активизировать устное общение в профессионально-ориентированном курсе, является присутствие деловых игр в процессе обучения иностранному языку. Деловые игры должны базироваться на реальном речевом материале, связанном с будущей трудовой деятельностью студентов» [1, с. 468]. На наш взгляд, использование игрового метода с богатым обучающим потенциалом на занятиях по английскому языку обеспечивает совершенствование устной речи при профессионально-ориентированном общении. В ИГСХА в рамках дисциплины «Английский язык» на инженерном факультете предусмотрены деловые мини-игры, которые представляют собой разыгрывание реальных ситуаций будущей профессиональной деятельности обучающихся.

Приведем пример.

Develop the following situations.

1. You have to take your exam in Mechanics. Your groupmate seems to be confused. Help him to understand the work of different parts of an engine.
2. Student A is a mechanic in a workshop. Student B wants to repair his car and wants to find out what's wrong with his car's engine.

Студентам предлагается разыграть диалоги по этим и другим ситуациям. Как показывает практика, такие задания представляют наибольшую трудность, ведь речь идет о спонтанном живом общении, однако осознание того, насколько необходимо знание английского языка для общения на профессиональные темы вместе с определенным интересом обучающихся повышают мотивацию к изучению английского языка и улучшают качество подготовки к подобного рода заданиям.

Мини-конференция. Применяемые на занятиях по английскому языку активные методы обучения, активизирующие познавательную и творческую деятельность студентов при решении поставленных задач, мотивируют их вступать в диалог и осуществлять профессионально направленное общение. В качестве примера такой деятельности студентов мы используем метод «мини-конференций», который заключается в коллективном обсуждении актуальных проблем. Студенты готовят сообщения на интересующие их темы, актуальные для современного промышленного производства и для их профессиональной сферы, например: виды и особенности сельскохозяйственной техники, методы механизированной обработки почвы. Изучив данную проблему детально, обучающиеся выступают с докладом на мини-конференции (в рамках одного занятия). Впоследствии прочитанный доклад оценивается всеми участниками в рамках дискуссии. Как результат проделанной работы в рамках мини-конференций, изученный материал служит основой для выступлений студентов на научно-практических конференциях и для написания научных статей.

Проектная деятельность. Большое внимание при формировании профессиональной иноязычной коммуникативной компетенции уделяется методу проектов. Являясь личностно ориентированной технологией, включающей совокупность проблемных, поисковых, исследовательских методов, метод проектов может использоваться как дидактическое средство обучения; в более широком контексте - как средство формирования активной, самостоятельной позиции обучающихся [5]. Ценность метода проектов заключается в том, что он всегда ориентирован на самостоятельную деятельность обучающихся – индивидуальную, парную, групповую, которую они выполняют в течение определенного отрезка времени. Проектная де-

ятельность предполагает подготовку докладов, рефератов, презентаций, проведение исследований и других видов творческой деятельности. В процессе выполнения проекта обучающиеся используют не только учебную, но и учебно-методическую, научную, справочную литературу. Роль преподавателя в этом случае сводится к наблюдению, консультированию и направлению процесса анализа результатов в случае необходимости [3].

В нашем вузе, например, студенты на занятиях по иностранному языку с большой активностью занимаются созданием как профессиональных проектов, так и проектов общей направленности. Преподавателями кафедры иностранных языков проводился конкурс проектов «Великий язык – великие люди», который предполагал создание презентаций, то есть работу в малой группе и выступление с докладом – рассказ об известной личности страны изучаемого языка. К профессиональным проектам можно отнести, например, создание студентами инженерного факультета мультимедийного проекта «Виды тракторов», который включает красочную презентацию сообщения об особенностях тракторов и сельскохозяйственных машин разных типов, особенностях их назначения и устройства. Этот проект создан на английском языке. В ходе выполнения проекта студент оказывается вовлеченным в активный познавательный, творческий процесс; при этом происходит как закрепление имеющихся знаний по предмету, так и получение новых знаний. Кроме того, формируются надпредметные компетенции: исследовательские (поисковые), коммуникативные, организационно-управленческие, рефлексивные, умения и навыки работы в команде и другие [3].

Интерактивные технологии. Приоритетным, на наш взгляд, является внедрение интерактивных технологий в учебный процесс с целью активизации и стимулирования интереса к изучению английского языка и более активному использованию в профессиональной сфере. Применение интерактивных технологий гарантирует качество презентации материала, что ведет к высокому уровню его усвоения. Это объясняется тем, что в настоящее время молодые люди в основном обладают визуальным типом восприятия, это значит, что они воспринимают мир в большинстве случаев через глаза, а зрительные образы для них несут больше информации [4]. Поэтому, несмотря на огромное

количество учебных и методических средств, преподавателям неязыковых вузов приходится самим разрабатывать учебные пособия по английскому языку в соответствии с профессиональным профилем будущих специалистов.

Некоторое время назад на кафедре иностранных языков начали эффективно использовать программу для работы с flashcards - quizlet.com.

Quizlet – условно бесплатный онлайн-сервис, позволяющий создавать флэш-карты, на основе которых сервис генерирует обучающие игры по различным категориям, в том числе и по иностранным языкам. Сервис позволяет создавать флэш-карты с аудио-поддержкой, а затем на их основе автоматически генерирует упражнения, тесты и игры (просмотр карточек, заучивание, диктант, тест – 4 вида вопросов, 2 игры: совместить слова и определения, гонка – успеть напечатать слово или его определение (по Вашему выбору) прежде, чем слово исчезнет с экрана). Для студентов инженерного факультета предусмотрены карточки, объединенные общей тематикой: Engine (двигатель), Agricultural machinery (сельскохозяйственная техника) и т.д. Карточки подобраны таким образом, что лексика полностью соответствует текстам, изучаемым на аудиторных занятиях. То есть обучающиеся изучают лексику в рамках самостоятельной работы, читают профессиональные тексты, в которых активно применяется изученная ими лексика, закрепляют

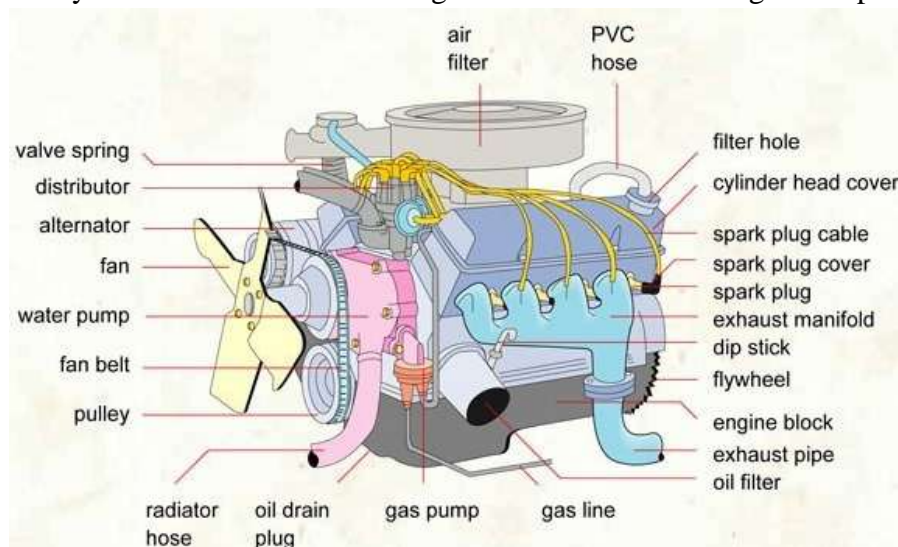
выученные профессиональные термины с помощью игр, соревновательный эффект которых повышает мотивацию к проработке такого непростого аспекта изучения английского языка, как формирование лексического запаса.

Кроме того, этот сервис позволяет выполнять предложенные задания не только со стационарного компьютера, но также и с планшета, и с телефона на любой операционной системе. Это преимущество особенно отмечают студенты, которые имеют возможность заходить на свою страничку и выполнять задания в любое время и в любом месте.

В наши дни во многих отраслях жизни, в том числе в образовании все большую популярность приобретает **инфографика**. Основная цель инфографики – визуализация, то есть донесение сложной информации максимально быстро и понятно. Достижение этой цели осуществляется с помощью графиков, схем, диаграмм, таблиц, карт, списков, коллажей и т.д. Использование данного метода на занятиях по иностранному языку особенно актуально, потому что овладение языком всегда подразумевает запоминание многочисленных иноязычных лексических единиц, устойчивых сочетаний, фразеологизмов, конструкций, оборотов, а также терминов для освоения иностранного языка для профессиональных целей [4].

На аудиторных занятиях по английскому языку студентам предлагается следующие задания:

Analyze and describe what an engine consists of according to infopicture.



Задания такого типа позволяют визуализировать информацию, в частности структурировать и схематично изобразить профессиональные термины, облегчая тем самым процесс за-

поминания сложных слов, а также обеспечивает более быстрый переход к говорению и использованию специальной лексики на иностранном языке.

Разноуровневые задания. На аудиторных занятиях по иностранному языку в неязыковых вузах большое внимание уделяется разноуровневым заданиям, как правило лексико-грамматическим, используемым для отработки полученных грамматических и лексических навыков. В отдельных случаях используется также страноведческий комментарий. Страноведческий материал - это одна из форм реализации межпредметных связей. Краткие комментарии страноведческого или лингвострановедческого характера четко обнаруживают связь практики обучения иностранному языку с содержанием программ других дисциплин и оказывают положительное воздействие на приобретение студентами неязыковых вузов более глубоких профессиональных знаний. Студент должен знать, какие виды работы с текстом существуют и приняты в стране изучаемого языка, потому что во многих случаях правила оформления, скажем, разных форм компрессии информации (например, аннотация, реферат) существенно отличаются в русском и английском языках. Кроме того, обучая, мы создаем необходимую для успешного обучения мотивацию. Студент должен быть убежден, что то, чему его учат, будет необходимо в профессиональной практической деятельности, а не просто составляет элемент учебного плана.

Упражнения лексико-грамматического характера (на словообразование, заимствования, характерные для языка специальности синтаксические и грамматические конструкции, нахождение синонимов, антонимов, терминологических эквивалентов и т.д.) направлены на накопление специальной лексики и увеличение словарного запаса. Упражнения на уровне текста (вычленение основной мысли ключевых слов, коннекторов, различные виды чтения и т.д.) подводят студента к формированию содержательного высказывания в устной или письменной речи (от подготовленного высказывания к неподготовленному). Упражнения по структурированию информации формируют навыки самостоятельной научной работы с источниками информации на основе определенных правил и критериев. Через них же студент приобретает навыки комментирования, аргументирования, ведения дискуссии [5].

Чтение профессиональных текстов. Основной профессионально-ориентированный под-

хода при обучении английскому языку в неязыковом вузе являются аутентичные тексты, сформированные по тематическому принципу. В ИГСХА студенты, изучающие дисциплину «Английский язык», знакомятся с основными видами чтения текстов (ознакомительное чтение, поисковое чтение, изучающее чтение с элементами аннотирования и т.д.).

Для студентов инженерного факультета первого года обучения предлагаются адаптированные профессиональные тексты, охватывающие различные аспекты их будущей профессии, а именно, двигатель, типы двигателей, устройство двигателя, различная сельскохозяйственная техника и оборудование, системы, обеспечивающие работу транспортных средств и т.д. Каждый текст сопровождается системой упражнений, направленная на развитие необходимых навыков и умений.

В рамках этого уровня мы обучаем языку специальности. Это означает, во-первых, накопление - на базе владения общеязыковыми лексико-грамматическими компонентами - специальной терминологии; во-вторых, активное освоение тех грамматических (синтаксических) особенностей, которые характеризуют научный стиль речи. При этом необходимо привлечь внимание обучающихся к особенностям языка именно той специальности, которую они изучают.

Студенты второго года обучения занимаются чтением, изучением и аннотированием аутентичных научных текстов, связанных с их будущей профессией, затрагивающих, в основном, новейшие достижения в области агроинженерии.

На данном этапе необходимо научить студента принципам структурирования научного высказывания как письменного, так и устного: имеются в виду приемы комментирования, анализа, синтеза, аргументирования и дискуссии. Именно здесь особое значение приобретают упражнения на понимание заголовков (всех видов), на вычленение ключевых слов, на распознавание дефиниций. Студент должен приобрести навыки работы с источниками информации - определение основной мысли текста, логической основы высказывания, извлечение разных видов информации (работа со схемами), приемы компрессии текста и, конечно, уметь активизировать эти навыки в устном высказывании.

С недавнего времени на кафедре иностранных языков ИГСХА принята практика чтения не

только научных, но и художественных текстов. Так, студенты инженерного факультета читают отрывки из романа А. Хейли «Колеса». События романа разворачиваются на автомобильном заводе General motors, автор подробно описывает особенности сборки американских классических автомобилей, работу конвейера и т.д. Как показывает практика, чтение художественной литературы вызывает у студентов больший интерес, а следовательно, повышает мотивацию к изучению профессионального английского языка.

Заключение. Таким образом, ориентация учебного процесса на профессиональную направленность студента и разработка новых дидактических методов, которые объединяют в себе обучение языку и специальности, вносит весомый вклад в повышение уровня профессиональной коммуникативной компетентности будущего специалиста, становясь мотивационным фактором к обучению и способствуя успешному приобретению навыков профессиональной коммуникации. Обучающиеся используют иностранный язык для достижения основной цели: повышение уровня образованности, эрудиции в рамках узкой специальности. В результате профессионально-ориентированного подхода у будущих специалистов развивается способность успешно решать коммуникативные задачи в сфере профессиональной деятельности в реальном и виртуальном иноязычном социокультурном пространстве, выполнять поиск, анализ и оценку информации, необходимой в профессиональной деятельности, работать с технической литературой и документацией на иностранном языке в профессиональной области, готовность использовать иностранный язык для самообразования в течение всей жизни.

Список используемой литературы

1. Заруцкая Ж.Н. Профильная дифференциация как одно из действенных средств повышения эффективности обучения иностранному языку в вузе // International Conference on Social Science, Arts, Business and Education. 2016. С. 463-472.
2. Заруцкая Ж.Н., Савинова Ю.А., Михайлов В.В., Лукина О.А. Профессионально ориентированный подход к изучению английского языка как одно из приоритетных направлений профессионального образования студентов инженерно-технического профиля // Современные проблемы науки и образования 2018. № 3 [Электронный ресурс]. URL: [http://www.science-](http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=27573)

[education.ru/ru/article/view?id=27573](http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=27573) (дата обращения: 19.07.2019).

3. Кабанова Л.А., Колесникова А.И. Интерактивная модель как инструмент реализации компетентностного подхода при обучении иностранному языку // Известия высших учебных заведений. Серия «Гуманитарные науки». Т. 6(3). 2015.

4. Колесникова А.И. Особенности использования интерактивных заданий на занятиях по иностранному языку в неязыковом ВУЗе // Роль интеграции науки, инновации и технологии в экономическом развитии стран: материалы международной научно-практической конференции, Душанбе – Куляб, 2016.

5. Пушкарева Е.А. Формирование деловой иноязычной компетенции в сфере профессиональной деятельности у будущих бакалавров в области инженерного дела, технологий и технических наук с применением электронного обучения // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 1 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=27407> (дата обращения: 25.07.2019).

6. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.03.06. Агроинженерия. Бакалавриат (в ред. Приказа Министерства образования и науки РФ от 20 октября 2015 г. N 1172) [Электронный ресурс]. URL: <http://fgosvo.ru/news/7/1455> (дата обращения 24.07.2019)

References

1. Zarutskaya Zh.N. Profilnaya differentsiatsiya kak jedno iz deystvennykh sredstv povysheniya effektivnosti obucheniya inostrannomu yazyku v vuze / Zh.N. Zarutskaya, A.O. Zarutskaya // International Conference on Social Science, Arts, Business and Education. 2016. S. 463-472.
2. Zarutskaya Zh.N., Savinova Yu.A., Mikhaylov V.V., Lukina O.A. Professionalno orientirovanny podkhod k izucheniyu angliyskogo yazyka kak jedno iz prioritetnykh napravleniy professionalnogo obrazovaniya studentov inzhenerno-tekhnicheskogo profilya // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya 2018. № 3 [Elektronny resurs]. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=27573> (data obrashcheniya: 19.07.2019).
3. Kabanova L.A., Kolesnikova A.I. Interaktivnaya model kak instrument realizatsii kompetent-



nostnogo podkhoda pri obuchenii inostrannomu yazyku // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Seriya «Gumanitarnye nauki». T. 6(3). 2015.

4. Kolesnikova A.I. Osobennosti ispolzovaniya interaktivnykh zadaniy na zanyatiyakh po inostrannomu yazyku v neyazykovom VUZe // Rol integratsii nauki, innovatsii i tekhnologii v ekonomicheskom razvitiy stran: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii Dushanbe – Kulyab, 2016.

5. Pushkareva Ye.A. Formirovanie delovoy inoyazychnoy kompetentsii v sfere professionalnoy deyatel'nosti u budushchikh bakalavrov v oblasti

inzhenernogo dela, tekhnologiy i tekhnicheskikh nauk s primeneniem elektronnoy obucheniya // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2018. № 1 [Elektronnyy resurs].

URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=27407> (data obrashcheniya: 25.07.2019).

6. Federalny gosudarstvennyy obrazovatelnyy standart vysshego obrazovaniya po napravleniyu podgotovki 35.03.06. Agroiinzheneriya. Bakalavriat (v red. Prikaza Ministerstva obrazovaniya i nauki RF ot 20 oktyabrya 2015 g. N 1172) [Elektronnyy resurs]. URL: <http://fgosvo.ru/news/7/1455> (data obrashcheniya 24.07.2019)

DOI 10.35523/2307-5872-2020-32-3-112-117

УДК 378.183

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ВОСПИТАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ ИВАНОВСКОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СЕГМЕНТА

Гагина М. П., ФГБОУ ВО «Ивановский энергетический университет»;

Степанова Н. Ю., ФГБОУ ВО «Ивановский энергетический университет»;

Николаева О. А., Ивановский филиал ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова»

В статье представлен инновационный метод разработки волонтерского проекта «Вахта памяти» и его внедрения в воспитательный процесс студенчества вузов города Иванова. Задача исследования: рассмотреть результаты апробации проекта, который успешно реализуется с марта 2018 года группой студентов, в том числе иностранных, из Ивановской государственной сельскохозяйственной академии им. Д. К. Беляева, Ивановского государственного химико-технологического университета, Ивановской медицинской академии, Ивановского филиала Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова. Ссылаясь на публикации иностранных и российских педагогов, авторы статьи рассматривают историю вопроса – возникновение метода проектирования и его применение в учебно-воспитательных целях в образовательных учреждениях. Данный проект с уверенностью можно назвать уникальным, т.к. 1) куратором проекта является Ивановская областная общественная организация инвалидов войны в Афганистане и военной травмы «Побратим», и студенты выполняют различные виды работ совместно с ветеранами; 2) создана первая и единственная в регионе агитбригада, которая дала несколько концертов в сельских клубах Ивановской области; 3) подавляющее большинство участников агитбригады – иностранные студенты ивановских вузов. Таким образом, оптимизация проектной деятельности в воспитательном процессе образовательных учреждений заключается в реальной результативности и наличии социальной эффективности, о чём свидетельствует опыт студенческой молодёжи ивановских вузов.

Ключевые слова: воспитательный процесс, метод проектов, волонтерство, толерантность, социальная эффективность.

Для цитирования: Гагина М. П., Степанова Н. Ю., Николаева О. А. Оптимизация проектной деятельности в воспитательном процессе студентов вузов ивановского образовательного сегмента // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 3 (32). С. 112-117.

Основной акт 2018 года, регулирующий государственную политику в сфере образования, закон «Об образовании в Российской Федерации», даёт чёткое определение базовым понятиям «образование» и «воспитание» [1, С. 4-5].

Согласно этому закону, воспитание теснейшим образом связано с образовательным процессом во всех учреждениях подобного типа – школах, гимназиях, колледжах, вузах и т.п. Образовательные стандарты высшего образования в обязательном порядке включают разработку программ воспитательной работы, поэтому у всех вузов Российской Федерации имеются соответствующие реализуемые Программы, Методические разработки и пр.

Актуальность темы и задача исследования. Одной из наиболее востребованных и перспективных форм образовательной деятельности является проектирование. Школьные и вузовские преподаватели-предметники активно используют эту инновационную методику на занятиях, такая практика широко представлена в различного рода публикациях.

Проектирование в воспитательной деятельности вузов стало находить применение в последние десятилетия, однако этот аспект ещё находится в стадии «неразработанности».

Поэтому авторы данной статьи предлагают собственное решение данной проблемы: каким образом возможно оптимизировать проектную деятельность в вузовском воспитательном процессе. И выдвигают для рассмотрения результаты апробации, причём полученные не от одного конкретного вуза, а от Ивановского образовательного сегмента. Это и явилось задачей нашего исследования.

Цель исследования: показать разработку и результаты реализации проекта гражданско-патриотического воспитания студенческой молодёжи Ивановской области.

Объект исследования: действующий процесс и результативность волонтёрского проекта студентов ивановских вузов.

История вопроса. Метод проектов нельзя назвать новым, т.к. своим возникновением в начале XX века он обязан американским учёным-педагогам Джону Дьюи и Уильяму Килпатрику [2, 3]. В своих экспериментальных школах они осуществили передовую в то время идею: не только приобретение знаний, но и ис-

пользование их в реальной жизни, «продуктивное обучение».

Организация проектов в обучении студенчества, как утверждает педагог и методист А. Боер, – конструктивная деятельность ещё и потому, что «студенты учатся быть независимыми, обосновывать собственное мнение, что немаловажно как в профессиональной, так и в других сферах их деятельности» [4].

Как отмечалось выше, в российских образовательных учреждениях эта методика стала активно развиваться лишь в 2000-е годы. В своей работе преподаватели-предметники и педагоги-учёные руководствуются основным тезисом метода: «Скажи мне – и я забуду, покажи мне – и я запомню, вовлеки меня – и я научусь». Однако этот метод проектов чаще всего применяется именно в учебной деятельности – и в школе, и в высших учебных заведениях. Авторы считают, что наибольший интерес в плане организации студенческой проектной воспитательной деятельности в вузах, оценки результативности её реализации и перспективы развития представляют публикации, где даются не только теоретические, но и практические рекомендации для использования этой перспективной методики в учебно-воспитательном процессе [5,6,7,8,9].

Введение. Вузы Ивановского образовательного сегмента большое внимание уделяют воспитательному процессу. Причём основополагающая роль в системе воспитания закономерно отводится таким направлениям, как патриотическое и гражданское.

Мы не согласны с утверждением некоторых педагогов и психологов, что в вуз приходят люди с уже сложившимися жизненными установками, мировоззрением. На первом курсе мы имеем дело с только что окончившими школу подростками, зачастую не сформировавшимися как индивид, находящимися в поиске своего «я», своего жизненного пути. Именно в вузах происходит становление и специалиста, и личности, поэтому «заложенные в обучающие программы общекультурные компетенции должны играть важнейшую роль, выступать фундаментальной составляющей мировоззренческой позиции студента, формирования его личности» [10, с. 47], гражданской позиции.

Студенческий коллектив в принципе отличается от других социальных сообществ: начав своё существование на 1 курсе, студенческая группа соединяет молодых людей в определённую общность, которую семинары и лекции, коллоквиумы и лабораторные практикумы сближают непосредственно в образовательном процессе. Помимо деятельности учебной, студенты, как правило, довольно активно задействованы в проведении различного рода научных (конференции, форумы, олимпиады, круглые столы и пр.) и развлекательных (конкурсы, фестивали, праздники, вечеринки и пр.) мероприятиях.

Однако не случайно, на наш взгляд, основополагающая роль в системе воспитания отводится таким направлениям, как патриотическое и гражданское. В этом случае студент вуза рассматривается как лицо, являющееся полноправным субъектом политической и общественной жизни страны.

В качестве наиболее оптимального варианта организации воспитательного процесса, метода, формирующего самостоятельность, инициативу и исследовательские навыки студентов, реализующего принцип связи образования с реальностью, студентки 1 курса направления «Экономическая безопасность» Ивановского филиала Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова Анастасия Чепелева и Алсу Хайрхуа выбрали метод проекта.

Защита этого волонтерского проекта «Вахта памяти» состоялась в апреле 2018 г. на конкурсе «Гражданская инициатива» в рамках III Межрегионального экономического форума «Современное состояние и тенденция инновационного и социокультурного развития экономики региона» в ИФ РЭУ им. Г. В. Плеханова. Затем студентки выступили с пленарным докладом на межвузовской Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Мир без границ – 2018» в ИвГУ. Примечательно, что после выступления иностранные студенты Ивановского государственного химико-технологического университета (12 человек) и Ивановской государственной медицинской академии (5 человек) горячо поддержали инициативу и изъявили желание вступить в ряды волонтерской группы. Через месяц Чепелева А. и Хайрхуа А. приняли участие в межрегиональном молодежном форуме «Я –

волонтер» с презентацией своего проекта, после чего список волонтеров пополнился киргизскими студентами из Ивановской государственной сельскохозяйственной академии им. Д.К. Беляева – С. Сулеймановым, Ж. Мамат уулу и А. Маматовым. То есть можно говорить о распространении деятельности проекта на несколько вузов города Иванова.

Результаты. Зададимся вопросом: почему этот проект возымел такую популярность? Почему он явился первым и единственным в регионе (а возможно, и в Российской Федерации) проектом такого формата? Для этого проанализируем эффективность и особенности инновационной деятельности студенческого проекта.

1. Необходимость разработки и реализации проекта вызвана направленностью

- на воспитание у студенчества активной гражданской позиции, основанной на традиционных патриотических, культурных и нравственных ценностях российского общества;
- на развитие у студенчества гражданской ответственности путём вовлечения в планомерную, системную, реальную добровольческую работу по сохранению исторической памяти Отечества;
- на развитие культуры межнациональной коммуникации и содействие культурно-социальной и психологической адаптации иностранных студентов из мусульманских государств Средней Азии и Африки;
- на формирование уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям.

Проект соответствует Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года в части реализации раздела III «Развитие человеческого потенциала» (подраздела 9 «Молодёжная политика») [11] и направлен на реализацию 3 задач государственной молодёжной политики:

- а) вовлечение молодёжи в социальную практику, обеспечение поддержки творческой активности студенческой молодёжи.

Решение данной задачи в проекте достигается за счёт поддержки межрегионального и международного взаимодействия молодёжи, участия в международных молодёжных мероприятиях, направленных на межкультурную коммуникацию;



б) формирование целостной системы поддержки обладающей лидерскими навыками, инициативной и талантливой молодёжи.

Решение данной задачи в проекте достигается за счёт

- постоянного увеличения количества молодых людей, участвующих в данном проекте;
- развития системы «социальных лифтов»: поддержки талантливой молодёжи из малых городов и сельской местности;

в) гражданское образование и патриотическое воспитание молодёжи, содействие формированию культурных и нравственных ценностей.

Решение данной задачи в проекте достигается за счёт

- популяризации общественных ценностей: толерантности, патриотизма, ответственности, активной жизненной и гражданской позиции;

- стимулирования интереса молодёжи к историческому и культурному наследию России;

- формирования у студенческой молодёжи национально-государственной идентичности, воспитания толерантности к представителям различных этносов, межнационального сотрудничества;

- деятельности по благоустройству мемориалов, обелисков военнослужащих, погибших в локальных войнах (в Ивановской области); оказание помощи в оформлении музея боевой славы организации «Побратим».

В решении поставленных задач и проявляется социальный эффект от деятельности данного проекта.

Уникальность проекта.

1. Куратором проекта является Ивановская областная общественная организация инвалидов войны в Афганистане и военной травмы «Побратим». В мае 2018 года студентки А.Чепелева и А. Хайрхуа приняли активное участие в составлении и подписании Договора о сотрудничестве и совместной деятельности между Ивановским филиалом ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова» и Ивановской областной общественной организацией инвалидов войны в Афганистане и военной травмы «Побратим».

Члены организации – частые гости в студенческой среде. По инициативе студентов, в 2019 году встречи ветеранов-«афганцев» с показом презентации были организованы в 3 ивановских

колледжах и посвящены памятной дате – 30-летию вывода советских войск из Афганистана.

Выполнен социальный заказ организации «Побратим»: студентами старших курсов кафедры экономики ИФ РЭУ им. Г. В. Плеханова разработана памятка о наличии и исчислении государственных социальных льгот, о правах и гарантиях для инвалидов и участников локальных войн.

Инициативной группой студентов волонтерского проекта проведена пофамильная сверка информации по погибшим в Афганистане воинам-ивановцам (68 человек) из базы данных организации «Побратим» (списки погибших и ныне здравствующих членов организации), уточняются адреса прописки и проживания.

Студенты подготовили презентацию с музыкальным сопровождением для проведения Уроков мужества и экскурсий со школьниками в Музей боевой славы организации «Побратим».

2. Оказание реальной помощи музею Боевой славы организации «Побратим» – одно из направлений проектной деятельности студентов. Этот музей – сам по себе уникальное явление: напоминает одновременно военный штаб и архив. Он создан по инициативе воинов-интернационалистов Ивановской области, фонд музея собирался из личных вещей участников войны в Афганистане: документов, фотографий, наград, военной амуниции, книг. В музее регулярно проводятся Уроки мужества и экскурсии для молодёжи области (всего – около 90), особенностью является возможность потрогать реальные образцы оружия и экипировки советских бойцов и сфотографироваться на память.

3. Проект действует с февраля 2018 года по настоящее время. Особенность – системность, планомерность, разнообразие выполняемых функций. Примечательно, что с момента ввода проекта в действие численность студентов постоянно увеличивается.

4. На сегодняшний день выполнено около 20 различных мероприятий. Постоянно используются новые формы и методы работы. К сожалению, некоторые запланированные мероприятия не состоялись по причине отсутствия финансирования.

5. Создана первая и единственная в регионе интернациональная агитбригада «Гордись своим Отечеством», которая дала уже 9 концертов

в сельских клубах Тейковского, Вичугского и Фурмановского районов Ивановской области. Выступления приурочены к 9 Мая и ко Дню памяти и скорби (22 июня).

Особенность агитбригады в том, что подавляющее большинство её участников – иностранные студенты из стран Средней Азии и Африки Ивановской государственной сельскохозяйственной академии им. Д. К. Беляева, Ивановского государственного химико-технологического университета, Ивановской медицинской академии, Ивановского филиала Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова.

6. Участники проекта уже получили более 50 Грамот, Сертификатов и Благодарностей от различных ведомств.

Заключение. Итак, проектная деятельность в воспитательном процессе студенчества в настоящее время применяется довольно активно, однако зачастую ни эффективного социального эффекта, ни качественных и количественных показателей от внедрения проекта не наблюдается. Скорее всего, это связано с формальным, «показушным» отношением и преподавателей-руководителей, и самих студентов.

Волонтерский проект «Вахта памяти», действующий в среде студенческой молодежи города Иванова и успешно решающий поставленные задачи, принципиально отличается от большинства проектов, в том числе гражданско-патриотических, т.к. его цель и задачи актуальны, жизненны, реальны. Студенты, участвующие в реализации проекта, чувствуют свою «полезность», они востребованы и в организации «Побратим», и в колледжах, и в сельских домах культуры. Они видят реальные результаты своей деятельности.

Таким образом, оптимизация проектной деятельности в воспитательном процессе образовательных учреждений заключается в результативности и реальной эффективности, о чём свидетельствует опыт студенческой молодежи ивановских вузов.

Список используемой литературы

1. Закон «Об образовании в Российской Федерации» (273-ФЗ РФ). Глава 1. Общие положения. Статья 2. Основные понятия, используемые в настоящем Федеральном законе / Текст

с изменениями и дополнениями на 20-19 год. – М.: Изд-во ЭКСМО, 2019.

2. Дьюи Дж. От ребёнка – к миру, от мира – к ребёнку. СПб.: Карапуз, 2009.

URL: <https://www.livelib.ru/author/104637/top-dzhon-dyui> (Дата обращения: 17.07.2019).

3. Килпатрик В. Х. Метод проектов: Применение целевой установки в педагогическом процессе / Пер. с 7-го изд. Е. Н. Янжул. Ленинград: Брокгауз-Ефрон, 1925. URL: <https://www.search.rsl.ru/ru/record/01009104671> (Дата обращения: 17.07.2019).

4. Boer A. de. Project Led Education in practice / University of Twente, 2012. URL: https://www.vdi.de/fileadmin/vdi_de/redakteur/bg-bilder/Qualitaetsdialog/Workshop/2de_Boer_VDI221112-AdeBoer.pdf (Дата: обращения: 17.07.2019).

5. Малиева З. К., Малиева З. Н. Использование проектной деятельности студентов в воспитательной работе // Успехи современной науки и образования. 2017. № 3. Т. 1. С. 197-199.

6. Минуллина Э. И. Социокультурное проектирование процесса гражданско-патриотического воспитания современной студенческой молодёжи: дис. ...канд. пед. наук. Казань, 2016.

7. Сафонова К. И., Подольский С. В. Проектная деятельность студентов в вузе: планирование проектов и оценка результативности их реализации. Общество: социология, психология, педагогика. 2018. № 5. С. 83-94.

8. Шкунова А. А., Плешанов К. А. Организация проектной деятельности студентов в вузе: результаты научного исследования и перспективы развития // Вестник Мининского университета. 2017. № 4 (21). С. 4-22.

9. Электронный учебник по курсу «Проектная деятельность как способ организации семиотического образовательного пространства». URL: <https://www.s19004.edu35.ru>... Электр... Проектная деятельность.pdf (Дата обращения: 17.07.2019).

10. Николаева О. А., Смирнова А. Н. Должен ли вуз заниматься воспитанием студентов? Современное состояние и тенденции инновационного и социокультурного развития экономики региона // Сборник статей по материалам научно-практической конференции преподавателей, аспирантов, магистрантов Ивановского филиала РЭУ им. Г. В. Плеханова. Иваново, 2018. С. 45-48.

11. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года. Список изменяющих документов (в ред. Постановлений Правительства РФ от 10.02.2017 N 172, от 28.09.2018 N 1151).

URL: https://www.Consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82134/.../ (Дата обращения: 30.11.2019).

References

1. Закон «Об образовании в Российской Федерации» 2018. (273-FZ RF). Глава 1. Общие положения. Статья 2. Основные понятия, используемые в настоящем Федеральном законе. URL: <http://www.zakonobobra-zovaniy.ru/glava-1/statya-2> (Дата обращения: 18.07.2019).

2. Dyui Dzh. Ot rebenka – k miru, ot mira – k rebenku. SPb.: Karapuz, 2009. [URL: <https://www.livelib.ru/author/104637/top-dzhondyui>] (Дата обращения: 17.07.2019).

3. Kilpatrick V. Kh. Metod projektov: Primenenie tselevoy ustanovki v pedagogicheskom protsesse / Per. s 7-go izd. Ye. N. Yanzhul. Leningrad: Brokgauz-Yefron, 1925. URL: <https://www.search.rsl.ru/ru/record/01009104671> (Дата обращения: 17.07.2019).

4. Boer A. de. Project Led Education in practice / University of Twente, 2012.

URL: https://www.vdi.de/fileadmin/vdi_de/redakteur/bg-bilder/Qualitaetsdialog/Workshop/2de_Boer_VDI221112-AdeBoer.pdf (Дата обращения: 17.07.2019).

5. Malieva Z. K., Malieva Z. N. Ispolzovanie projektovoy deyatel'nosti studentov v vospitatel'noy rabote // Uspekhi sovremennoy nauki i obra-

zovaniya. 2017. № 3. T. 1. S. 197-199.

6. Minullina E. I. Sotsiokulturnoe projektirovanie protsessa grazhdansko-patrioticheskogo vospitaniya sovremennoy studencheskoy molodezhi: dis. ...kand. ped. nauk. Kazan, 2016.

7. Safonova K. I., Podolskiy S. V. Proektnaya deyatel'nost' studentov v vuze: planirovanie projektov i otsenka rezul'tativnosti ikh realizatsii. Obshchestvo: sotsiologiya, psikhologiya, pedagogika. 2018. № 5. S. 83-94.

8. Shkunova A. A., Pleshanov K. A. Organizatsiya projektovoy deyatel'nosti studentov v vuze: rezul'taty nauchnogo issledovaniya i perspektivy razvitiya // Vestnik Mininskogo universiteta». 2017. № 4 (21). S. 4-22.

9. Elektronnyy uchebnik po kursu «Proektnaya deyatel'nost' kak sposob organizatsii semioticheskogo obrazovatel'nogo prostranstva». [Elektronnyy resurs]. URL: https://www.s19004.edu35.ru/...Elektr...Proektnaya_deyatelnost.pdf (Дата обращения: 17.07.2019).

10. Nikolaeva O. A., Smirnova A. N. Dolzhen li vuz zanimatsya vospitaniem studentov? Sovremennoe sostoyanie i tendentsii innovatsionnogo i sotsiokulturnogo razvitiya ekonomiki regiona // Sbornik statey po materialam nauchno-prakticheskoy konferentsii prepodava-teley, aspirantov, magistrantov Ivanovskogo filiala REU im. G.V. Plekhanova. Ivanovo, 2018. S. 45-48.

11. Kontseptsiya dolgosrochnogo sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2020 goda. Spisok izmenyayushchikh dokumentov (v red. Postanovleniy Pravitel'stva RF ot 10.02.2017 N 172, ot 28.09.2018 N 1151). URL: https://www.Consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82134/.../ (Дата обращения: 30.11.2019).



ТРАНСФОРМИРОВАНИЕ НАУЧНЫХ ТЕКСТОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ РУССКОМУ ЯЗЫКУ КАК ИНОСТРАННОМУ В АГРАРНОМ ВУЗЕ

Иткулов С.З., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

В статье говорится о формах и особенностях работы с научными текстами при обучении русскому языку как иностранному. Большую роль в данном обучении играет трансформирование синтаксических конструкций: определение понятия, классификация предметов и явлений, характеристика предмета по составу, характеристика предмета по свойствам, характеристика изменения вещества. Данная работа способствует запоминанию надежных окончаний, а также освоению новых речевых моделей. Подчеркивается, что особую роль при обучении научному стилю играют непосредственно тексты, содержащие научную информацию. В данных текстах особое внимание отводится послетекстовым заданиям, где учащемуся необходимо закончить предложения, связанные с тестом. Специфика данных предложений состоит в том, что они имеют тот же смысл, но иную структуру, чем те, что содержатся в тексте. Это могут быть задания на выбор надежа, замену существительного глаголом, замену придаточного определительного, выстраивание новой фразы, что стимулирует учащихся проявить определенный творческий подход к выполняемому заданию. Высказано мнение о том, что интересным видом работы на трансформацию текста в ходе развития письменной речи может стать задание, требующее изменить собственно научный или научно-учебный текст таким образом, чтобы он стал похож на научно-популярный. Делается вывод, что трансформирование научного текста при работе с иностранными студентами имеет большое значение при формировании компетентностных речевых навыков и умений, так как, трансформируя научные тексты, студенты совершенствуют свой лексико-грамматический потенциал, что способствует решению коммуникативных задач в профессиональной сфере.

Ключевые слова: научный текст, трансформирование, синтаксическая конструкция, характеристика, надеж.

Для цитирования: Иткулов С.З. Трансформирование научных текстов при обучении русскому языку как иностранному в аграрном вузе // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 3 (32). С. 118-121.

Введение. Для иностранных студентов русский язык является не только средством общения, но и средством получения знаний по специальности. В исследованиях по обучению научному стилю речи иностранных студентов отмечается, что знания, умения и навыки, полученные учащимися на занятиях по русскому языку как иностранному, оказывают студентам необходимую помощь в профессиональной сфере общения [2, с. 8].

Постановка проблемы. Центральным объектом изучения русскому языку как иностранному является текст. Для того чтобы создать условия для успешной, продуктивной комму-

никации, необходимо развивать у студентов стремление к расширению собственного кругозора, а этому в полной мере способствует работа с научными текстами. Научные тексты, как и тексты других функциональных стилей, имеют свои особенности в лексике, морфологии, синтаксисе.

При работе иностранных студентов с научным текстом особое место отводится трансформированию синтаксических конструкций с целью формирования языковых навыков и речевых умений учащихся. Исследователи отмечают, что основным методом при обучении русскому языку как иностранному является ме-

тод освоения речевых моделей [6, с. 9]. Поэтому необходимо большое внимание уделять упражнениям, где предложения, содержащие научную информацию по специальности, необходимо заменить другими, близкими по смыслу. Здесь особое внимание уделяется конструкциям, где меняется падеж существительного. Это могут быть:

- 1) конструкции для определения понятия;
- 2) конструкции для классификации предметов и явлений;
- 3) конструкции для характеристики предмета по составу;
- 4) конструкции для характеристики предмета по свойствам;
- 5) конструкции для характеристики изменения вещества.

Разберем каждую конструкцию. Н.В. Войтович отмечает: «Свои трудности создает “поведение” в научной речи глаголов. Абсолютное большинство глаголов в научной речи десемантизируется, полностью или частично “опустошается”. Это выражается в том, что значительная часть наиболее частотных, употребительных глаголов выступают в роли связочных. Глагольное значение действия, состояния фактически не выражается этими глаголами, лексическое значение ими утрачено, из-за чего они нередко могут заменяться абсолютно формальной связкой «быть» (есть). Другая значительная группа частотных глаголов выступает в роли компонентов так называемых описательных словосочетаний, где глагол семантически “ослабевает”, выступает главным образом как структурный элемент или “оформитель” данного семантического целого [1]. Наиболее ярко это явление выражается в конструкции «Что – это что», где глагол быть отсутствует. Данная конструкция может быть трансформирована в высказывание с творительным падежом «Что (термин) является (называется) чем (определение)» или винительным падежом «Что (термин) представляет собой что (определение)» [7]: Гемоглобин **является красным пигментом**, от которого зависит цвет крови - Гемоглобин **представляет собой красный пигмент**, от которого зависит цвет крови.

Падежи существительных имеют значение и при характеристике предмета по составу. Здесь могут использоваться конструкции с винительным падежом «Что содержит что», предлож-

ным падежом – «В чём содержится что», родительным падежом – «В состав чего входит что»: «Фрукты **содержат** глюкозу и фруктозу – Во фруктах **содержатся** глюкоза и фруктоза – **В состав** фруктов **входят** глюкоза и фруктоза».

При характеристике предмета по свойствам используются конструкции с падежами творительным – «Что обладает чем», дательным – «Чему свойственно (присуще) что», родительным – «Для чего характерно (типично) что». Дательный падеж играет также большую роль при классификации; здесь используются конструкции «Что относится к чему» - «Что принадлежит к чему»: «Фрукты **содержат** глюкозу и фруктозу – Во фруктах **содержатся** глюкоза и фруктоза – **В состав** фруктов **входят** глюкоза и фруктоза».

Что же касается характеристики изменения вещества, то здесь используются конструкции с падежами творительным и предложным: «С **увеличением** размера клетки клеточная стенка **растягивается** – **При увеличении** размера клетки клеточная стенка **растягивается**».

Особое внимание при трансформировании научных текстов уделяется родительному падежу: «Формы родительного падежа составляют до 40 % употреблений. Это проявляется в широком употреблении как имен собственных: закон Ньютона, таблица Менделеева, теорема Гаусса и т.п., так и в словосочетаниях типа: сила трения, сила тяжести, закон преломления света, теория комплексных чисел. Достаточно распространенным является значение форм родительного падежа в словосочетаниях с отглагольными существительными» [3, с 60.]: **увеличить давление** – **увеличение давления**, **уменьшить площадь** – **уменьшение площади**, **сократить время действия** – **сокращение времени действия**. Данные упражнения способствуют не только запоминанию окончаний родительного падежа (поскольку последние в силу своего разнообразия представляют довольно сложный для запоминания материал), но и образованию отглагольных существительных с суффиксами –ени-, -ани-.

Особую роль при обучении научному стилю играют непосредственно тексты, содержащие научную информацию. Работа с текстом предполагает понимание студентом основной информации, а также отдельных деталей. После-

текстовые упражнения служат для проверки понимания как прочитанного текста в целом, так и отдельных его частей [2, с. 9]. В данном случае наиболее эффективными являются задания, где учащемуся необходимо закончить предложения, связанные с тестом. Специфика данных предложений состоит в том, что они имеют тот же смысл, но иную структуру, чем те, что содержатся в тексте. Это стимулирует учащихся проявить определенный творческий подход к выполняемому заданию. Приведем конкретные примеры. В тексте сообщается: *«Твёрдые тела в кристаллическом состоянии имеют определённую температуру плавления и геометрическую форму, чем и отличаются от веществ в аморфном состоянии»*. Предложение, которое необходимо закончить выглядит следующим образом: *«Для твёрдых тел в кристаллическом состоянии характерны...»*. В данном случае студенту необходимо перестроить предложение, выбрав другой падеж: *«...определённая температура плавления и геометрическая форма»*; то же самое происходит с высказыванием *«Металлическую структуру можно представить в виде кристаллической решётки»* - *«Металлическая структура выглядит как... кристаллическая решётка»*. Возможны предложения, где существительное заменяется глаголом: *«В зависимости от природы частиц, образующих кристалл, известно четыре основных типа структур - Структуры твёрдых тел зависят...»*. Возможны также предложения, где происходит замена придаточного определительного: *«В кристаллах с атомной структурой в узлах решётки находятся атомы, между которыми действуют ковалентные связи»* - *«Ковалентные связи действуют между атомами...»*. Есть также предложения, требующие не только выбора падежа, но и выстраивания новой фразы: *«Ритмичностью обладают как живые организмы, так и неживая природа»* - *«Ритмичность - признак как живых организмов, так и неживой природы»* [4, с. 180].

Кроме того, интересным видом работы на трансформацию текста в ходе развития письменной речи может стать задание, требующее изменить собственно научный или научно-учебный текст таким образом, чтобы он стал похож на научно-популярный [5, с. 36]. Для этого учащимся дается работа с научно-учебным текстом, при выполнении которой

формируются навыки умения систематизировать и обобщать материал, а также репродуцировать письменное высказывание, производя компрессию путем исключения второстепенной информации. После чего предлагается работа с другим текстовым фрагментом, который необходимо дополнить информацией из текста предыдущего задания так, чтобы получилось научно-популярное описание на данную тему. При необходимости производится трансформирование некоторых высказываний, что способствует умению продуцировать письменное высказывание, относящееся к научной сфере общения.

Выводы. Итак, мы видим, что трансформирование научного текста при работе с иностранными студентами имеет большое значение при формировании компетентностных речевых навыков и умений. Трансформируя научные тексты, студенты совершенствуют свой лексико-грамматический потенциал через усвоение новых слов, четкое запоминание падежных окончаний, а также моделирование синтаксических конструкций (модификация предложений, построение синонимичных конструкций, создание вторичных и собственных текстов), что способствует решению коммуникативных задач в профессиональной сфере.

Список используемой литературы

1. Войтович Н.В. Трудности изучения научных текстов иностранными студентами на начальных этапах. URL: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/12961> (дата обращения: 03.04.2020).
2. Выставкина Т.Э. К вопросу обучения студентов иностранцев научному стилю речи медико-биологического профиля // Актуальные проблемы обучения иностранных студентов в современных условиях: тезисы Всеукраинской научно-практической конференции ДонНУ. Донецк: ООО «Цифровая типография, 2013. С.8-9.
3. Дерунова, А. А. Научный стиль речи на занятиях по русскому языку как иностранному/ А. А. Дерунова, Л. А. Вакулич // Актуальные проблемы довузовской подготовки : материалы 1-й науч.-метод. конф. преподавателей факультета профориентации и довузовской подготовки, Минск, 31 мая 2017 г. Минск: БГМУ, 2017. С. 59-62.
4. Иткулов С.З. Проблема отбора научных текстов при обучении русскому языку ино-

странных студентов агротехнологического профиля // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России: сборник материалов Всероссийской методической конференции с международным участием, посвященный 100-летию академика Д. К. Беляева. Т. 4. Иваново, 2017. С. 178-181.

5. Парочкина М.М. Работа с научно-учебным текстом на занятиях РКИ как основа формирования коммуникативной компетенции учащихся технических вузов // Педагогика. Вопросы теории и практики. Тамбов: Грамота, 2018. № 4 (12). С. 34-39.

6. Соловьева Е.В. Особенности преподавания общеобразовательных дисциплин студентам-вьетнамцам на предвузовском этапе обучения: методические рекомендации для преподавателей-предметников. М.: НИЯУ МИФИ, 2011.

7. Тучкова И.Г. Стратегии чтения и понимания текста при обучении русскому языку как иностранному. URL: https://bstudy.net/651960/pedagogika/strategii_chteniya_ponimaniya_teksta_obuchenii_russkomu_yazyku_inostrannomu (дата обращения: 03.04.2020)

References

1. Voytovich N.V. Trudnosti izucheniya nauchnykh tekstov inostrannymi studentami na nachalnymi etape. URL: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/12961> (дата обращения: 03.04.2020)

2. Vystavkina T.E. K voprosu obucheniya studentov inostrantsev nauchnomu stilu rechi medikobiologicheskogo profilya // Aktualnye problemy obucheniya inostrannykh studentov v sovremennykh usloviyakh: tezisy Vseukrainskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii DonNU. Donetsk:

ООО «Tsifrovaya tipografiya, 2013. S. 8-9.

3. Derunova, A. A. Nauchnyy stil rechi na zanyatiyakh po russkomu yazyku kak inostrannomu // Aktualnye problemy dovuzovskoy podgotovki : materialy 1-y nauch.-metod. konf. преподавателей fakulteta proforientatsii i dovuzovskoy podgotovki, Minsk, 31 maya 2017 g. Belarus. gos. med. un-t ; pod. red. A. R. Avetisova. Minsk: BGMU, 2017. S. 59-62.

4. Itkulov S.Z. Problema otbora nauchnykh tekstov pri obuchenii russkomu yazyku inostrannykh studentov agrotekhnologicheskogo profilya // Agrarnaya nauka v usloviyakh modernizatsii i innovatsionnogo razvitiya APK Rossii: sbornik materialov Vserossiyskoy metodicheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennyy 100-letiyu akademika D. K. Belyaeva. T. 4. Ivanovo, 2017. S. 178-181

5. Parochkina M.M. Rabota s nauchno-uchebnym tekstem na zanyatiyakh RKI kak osnova formirovaniya kommunikativnoy kompetentsii uchashchikhsya tekhnicheskikh vuzov // Pedagogika. Voprosy teorii i praktiki. Tambov: Gramota, 2018. № 4 (12). S. 34-39.

6. Soloveva Ye.V. Osobennosti prepodavaniya obshcheobrazovatelnykh distsiplin studentam-vietnamtsam na predvuzovskom etape obucheniya: metodicheskie rekomendatsii dlya преподавателей-predmetnikov. М.: НИЯУ МИФИ, 2011.

7. Tuchkova I.G. Strategii chteniya i ponimaniya teksta pri obuchenii russkomu yazyku kak inostrannomu. URL: https://bstudy.net/651960/pedagogika/strategii_chteniya_ponimaniya_teksta_obuchenii_russkomu_yazyku_inostrannomu (дата обращения: 03.04.2020).



ЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЗАТРАТАМИ – ВАЖНЫЙ ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОПОСОБНОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО СУБЪЕКТА

Коновалова Л.К., ФГБНУ «Верхневолжский федеральный аграрный научный центр»

Исследование выполнено на актуальную тему, имеет теоретико-прикладной характер. Теоретические разработки в области управления затратами экономической организации проиллюстрированы примерами из практики. В работе использованы следующие методы: абстрактно-логический, методы индукции и дедукции, системный и ситуационный подходы, методы сравнительного анализа, анализа безубыточности, монографический. В качестве источников информации были использованы: литература, результаты экспериментальных исследований, проведенных в ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ», фотохронометражные наблюдения, проведенные непосредственно в сельскохозяйственной организации. Теоретическая структурная модель управления затратами разработана в функциональном ключе, в ней обозначены взаимосвязи между элементами, а также движущие силы ее реализации. Уточнены такие понятия, как «управление затратами» и «управленческий учет». Рассмотрена парадигма отношения к затратному процессу. Разработаны подходы к реализации системы управления затратами организации на основе принципа гибкости. Основные из них: применение пакетов прикладных программ и специальных программных средств для ЭВМ, организация обратной связи, учет функциональной связи затрат с результатами производства, ведение учета затрат по элементам, местам их возникновения, носителям затрат и центрам ответственности, а также интерактивный подход. Приведены примеры, показывающие возможности использования отдельных инструментов управления затратами и управленческого учета при выработке управленческих решений, а именно: анализа и планирования на основе нормативов постоянных и переменных затрат и гибкого управления затратами на стыке с другими подсистемами в системе управления предприятием (в данном случае с управлением технологиями). Работа имеет теоретическое и практическое значение.

Ключевые слова: управление затратами, управленческий учет, постоянные и переменные затраты, принцип гибкости, носитель затрат, место возникновения, центр ответственности.

Для цитирования: Коновалова Л.К. Эффективное управление затратами – важный фактор повышения конкурентоспособности экономического субъекта // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 3 (32). С. 122-130.

В настоящее время является очевидным, что такой сегмент менеджмента организации, как управление затратами, становится все более важным. Это определяется тем, что в условиях рыночной экономики цена товара стремится к равновесию, и в конкурентной борьбе выигрывает тот экономический субъект, у которого ниже затраты на производство. Кроме того, в условиях возрастания значения социальной составляющей развития общества и учащения

возникновения форсмажорных ситуаций товаропроизводители меньше имеют возможностей влиять на цены реализации. По этим причинам (и не только по ним) в экономической организации должна быть создана четкая, эффективная «система управления затратами» и лучше, если она будет преобразована по смыслу в «систему управления затратами и ресурсами», так как в современных условиях для обеспечения устойчивого развития организации возрастает

роль создания прочного производственного потенциала на долгосрочную перспективу и резервов производства.

В экономической литературе достаточно широко и глубоко разработана эта тема, однако зачастую возникают если не противоречия, то взаимонепонимание между специалистами различных дисциплин, в частности, бухгалтерского и управленческого направлений.

В связи с вышеизложенным нами поставлены следующие цели.

Цели исследования: 1. Разработать теоретическую принципиальную схему «Система управления затратами» с указанием структурных элементов, движущих сил и взаимосвязей между ними, а также с уточнением некоторых понятий. 2. На конкретных примерах показать, как отдельные элементы вышеназванной системы могут быть использованы при выработке управленческих решений.

Материал и методы. В качестве источников информации использовались литература, результаты экспериментальных исследований, проведенных отделами агрохимии и экологии и интенсивного земледелия ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ», мнения экспертов, фотохронотражные наблюдения. В работе применялись методы, характерные для теоретических исследований, такие как абстрактно-логический, методы индукции и дедукции, системный и ситуационный подходы; а также методы эмпирических исследований: сравнительного анализа, монографический, анализ безубыточности.

Результаты и их обсуждение. Построение теоретической модели объекта исследования. На рисунке 1 представлена разработанная нами теоретическая принципиальная схема реализации системы управления затратами экономической организации.



Рисунок – Теоретическая схема реализации категории «Управление затратами»

Схему следует «читать» по часовой стрелке. Она составлена по функциональному принципу, основные взаимосвязанные функции управления чередуются в общепринятой последовательности: целеполагание, направляющая функция (выбор

приоритетов), планирование, мотивация (стимулирование персонала), учет и контроль, анализ и оценка результатов (факторы, причинно-следственные связи, оценка эффективности). Также на схеме обозначены управляющая и управля-

емая системы (субъект и объект), принципы управления, методология и движущие силы. Под движущими силами мы понимаем тот элемент (или те взаимосвязанные элементы системы), действуя которые, можно «запустить» весь механизм процесса. В качестве движущих сил мы обозначили материальное стимулирование персонала, а также управленческий учет и контроль.

Рассмотрение отдельных элементов теоретической схемы. Вначале следовало бы уточнить само понятие «управление затратами организации». Дело в том, что в научной и учебной литературе зачастую смешиваются понятия «управление затратами» и «управленческий учет». Например, управленческому учету «приписываются» функции, присущие управлению вообще, такие как планирование, координация и даже «принятие решений» [1, с. 12, 15, 86-87, 128-141]. Возможно, что для каких-то целей такое широкое толкование управленческого учета оправдано, но для того, чтобы можно было описывать реализацию построенной нами схемы, будем исходить из узкого определения управленческого учета, кроме того считаем, что и в принципе это правильной. Из рисунка видно, что понятие «управление затратами» шире понятия «управленческий учет», мы рассматриваем второе как элемент первого. В свою очередь управление затратами – подсистема в системе управления организацией, при этом управленческий учет – только лишь подсистема бухгалтерского учета, при этом очевидно, что в управленческой науке учет рассматривается как одна из функций управления. Ряд авторов трактует управление затратами как управленческую деятельность, направленную на контроль затрат и обеспечение экономии [2, с. 1000; 3, с. 518]. На наш взгляд, это слишком узкая, ситуационная трактовка данного понятия. Таким образом, попытаемся сформулировать определения так, как мы их понимаем, т.е. управление затратами в широком смысле, а управленческий учет – в узком.

Управление затратами – воздействие управляющей системы на управляемую с целью планирования и контроля над затратами для обеспечения подчинения затратного процесса стратегическим и тактическим целям организации. Управленческий учет – это система сбора, измерения, систематизации информации, необходимой для принятия рациональных управленческих решений.

Первая позиция схемы – парадигма и цели. В настоящее время значение понятия «парадигма» толкуется довольно широко [4, 5]. В нашем случае мы под парадигмой понимаем сущностное обоснование целей субъекта управления, систему идей, взглядов и понятий, определяющих исходную концептуальную схему его развития. В настоящее время в период экономического кризиса в очередной раз должна поменяться парадигма отношения к затратному процессу. В период «раннего развитого социализма» государство стремилось к увеличению объемов производства сельскохозяйственной продукции любой ценой. В середине 80-х годов прошлого столетия правительством начала активно проводиться идея на повсеместное внедрение режима экономии при параллельном увеличении объемов производства продукции. В тот период в большинстве сельхозпредприятий применялись меры материальной заинтересованности персонала в экономии затрат на производство и отдельные попытки выявления неоправданной урожайности экономии. 90-е годы можно охарактеризовать как период стихийного рынка, когда предприниматели вкладывали средства в производство с целью получения сиюминутной выгоды при минимуме затрат. Действовал только текущий коммерческий расчет, серьезное управление затратами на производство не имело места. Сейчас же на смену парадигме «less cost» (минимум затрат) пришла парадигма «no waste» (без отходов, без потерь) [6]. Причем, последнюю можно, по-видимому, трактовать, с одной стороны, как целесообразность переработки всех побочных продуктов производства (без отходов), с другой, – как исключение неоправданных затрат, с третьей, – как недопущение неполного использования производственных возможностей, включая номинальную мощность оборудования (см. пример 1 ниже), в частности, неоправданной экономии затрат, которая приводит к недополучению выгоды. Однако экономический кризис, в который страна, как и весь мир, оказалась ввергнутой в 2020 году, очевидно, внесет коррективы в парадигму отношения к затратному процессу. Какой она будет, пока ученые не выразили своего сколько-нибудь конкретного мнения.

На основе вышеизложенной парадигмы в организации могут быть поставлены следующие цели в управлении затратами: 1) сбор исходной информации на основе управленческого учета и

маркетинговых исследований; 2) гибкое планирование и рациональное распределение затрат между подразделениями; 3) непрерывный контроль над затратами, выявление отклонений от плана, проверка соответствия целям организации; 4) стимулирование персонала к рациональному расходу средств производства.

Очевидно, что данные цели следует реализовывать на основе принципов управления. Логичным здесь представляется остановиться на принципе гибкости. В основном он заключается в быстром реагировании системы на изменения, происходящие во внутренней и внешней среде организации. Реализация этого принципа в настоящее время чрезвычайно актуальна из-за возросшей степени неопределенности в природно-экономико-социальной сфере и затрагивает практически все позиции системы, показанной на схеме. Рассмотрим эту взаимосвязь с точки зрения отдельных позиций, а именно: планирование, управленческий учет, оценка эффективности.

Управление затратами на основе принципа гибкости. Перечислим некоторые, на наш взгляд, необходимые подходы к осуществлению управления затратами на принципе гибкости.

1. Управление затратами на принципах гибкости в настоящее время не является большой проблемой благодаря наличию на современном рынке информационных технологий значительного числа прикладных программ и специальных программных средств для осуществления управленческого учета. Однако при выборе такой программы следует иметь в виду, что какие-то функциональные блоки могут быть детально разработаны, другие – уже. В этом смысле лучше использовать прикладные программы открытые (по типу исходного кода) для того, чтобы менеджер мог самостоятельно включить в программу дополнительные необходимые функции, сегменты, алгоритмы, например: раздел по многовариантному планированию и прогнозированию, усилить сегмент анализа. В частности, к программам открытого типа относятся широко применяемая в России платформа «1С», специализированные программные комплексы в системах ERP, WA: Финансы и др. Предлагаемые программы разбиты на модули, так что покупатель может подобрать необходимый ему набор модулей; применимы для объектов с разветвленной структурой, так как формируют единое поле обработки и обмена информацией на всех уровнях управления

по горизонтали и вертикали. Электронный процессор Microsoft Excel является инструментом закрытого типа, несмотря на это имеет достаточно широкие возможности и может использоваться в управленческом учете, в частности, благодаря пакету «Анализ». Большинство передовых сельскохозяйственных организаций стараются внедрять зарубежные системы управления затратами, которые оправдали доверие наших аграриев. Одной из известных зарубежных систем управления расходами является методика кайдзен [7], которая стала ключом к конкурентоспособности многих стран мира, в частности Японии и Европы.

В крупных предприятиях интегративного типа с помощью современных IT – технологий, как правило, в единую систему увязаны процессы планирования, учета, контроля и анализа затрат и результатов производства по структурным подразделениям и уровням управления. В качестве примеров можно привести, в частности, ЗАО «Племзавод «Ручьи» Ленинградской области [8], АО фирма «Агрокомплекс им. Н. И. Ткачева» Выселковского района Краснодарского края [7].

2. Второй подход – организация обратной связи [9]. Поток информации снизу, а управленческие команды сверху – такой вектор, как правило, применяется на практике. Однако для эффективного управления расходами и доходами важно организовать обратную связь, т.е. учет реакции коллективов подразделений, отдельных исполнителей на приказы и распоряжения сверху, сбор предложений от них. В этом смысле график документооборота [10] следует составлять с включением в него обратных связей, учет затрат вести по местам возникновения затрат, носителям затрат и центрам ответственности. Последние могут стать проводниками обратной связи.

3. Следующий подход – применение методики планирования, учета и анализа затрат, основанной на классификации их на постоянные и переменные по отношению к объему производства [1]. В стране такое деление не является ни обязательным, ни даже рекомендуемым на официальном уровне и довольно редко применяется. Деление затрат на постоянные и переменные значительно упрощает, в частности, отслеживание т.н. неэффективной экономии (в ущерб развитию организации) и внесение оперативных корректировок в бюджеты. Пример применения данного подхода показан ниже (таблицы 2,3).



Таблица 1 – Изменение затрат и результатов производства при изменении технологии из-за отклонения погодных условий от нормальных

Период вегетации, стадия производственного процесса	Погодные условия	Технологические приемы	Изменения величины затрат
Подготовка почвы и посев яровых культур	Высокая влажность почвы	Дискование, культивация, боронование зубовой бороной, прикатывание, посев, послепосевное прикатывание	-
То же	Засуха	Закрытие влаги, минимальная обработка почвы и посев комбинированными агрегатами (при условии, что осенью была поднята зябь)	Снижение прямых затрат на гектар на 50% и более весной и на 15 % с учетом затрат незавершенного производства*
То же	Засуха	Плоскорезная обработка: культивация КПЭ-3,8, боронование БИГ-3 (при условии, что осенью было проведено глубокое безотвальное рыхление)	В расчете на полный цикл производства культур в полевом севообороте при замене традиционной обработки почвы на плоскорезную можно рассчитывать на снижение прямых затрат на единицу продукции примерно на 3-4% **
То же	Переувлажнение	Если погода не позволила вовремя посеять однолетние травы в занятом пару, можно обработать паровое поле по типу чистого пара с внесением органического удобрения	Технологические затраты на гектар при использовании сидерата (вико-овсяная смесь) по сравнению с применением подстилочного навоза в 1,2-1,7 раза ниже (взяты затраты на производство и внесение альтернативных видов удобрений, но без внесения минеральных удобрений под сидеральную культуру)***
Уборка зерновых	Переувлажнение, стебли растений полегли	Уборка комбайнами, оборудованными стеблеподъемниками	Минимальное увеличение затрат перекрывается убранным урожаем
Весна и лето	Влажная, прохладная погода, зерно не вызрело	Уборка посевов зерновых на кормовые цели (зерносенаж)	Поскольку корма собственного производства относятся на себестоимость животноводческой продукции по себестоимости, то изменения в затратах равны изменениям в результатах
Весна	Засуха	Под картофель - замена весновспашки глубоким безотвальным рыхлением	Затраты на глубокое безотвальное рыхление ниже примерно на 10 % по сравнению с отвальной обработкой
Весна	Засуха	Высаживаем картофель без предварительной нарезки гребней	Дополнительных затрат нет
Весна и лето	Засуха	На картофеле вместо 3-х окучиваний посадок применяем большее количество междурядных механизированных обработок, но мелких (на глубину 2-6 см) и только одно окучивание	Дополнительные затраты окупятся урожаем
То же	Засуха	На картофеле уменьшаем до минимума количество междурядных обработок и делаем акцент на применение гербицидов	Затраты на единицу продукции снижаются****

*по нашим расчетам и фотохронометражным наблюдениям, проведенным на базе СПК «Рассвет» Гаврилово-Посадского р-на Ивановской области;

**по нашим расчетам, проведенным на основе экспериментальных данных, опубликованных в [13];

***по расчетам, проведенным на основании экспериментальных данных [12].

****по литературным данным [14].

4. Подход, который можно в этом контексте назвать интерактивным, несомненно, заслуживает интереса. В принципе он заключается в искусственном создании фирмой условий ее функционирования и поддержания стабильности этих условий. Тогда меньше придется вносить текущих корректировок в планы и бюджеты организации. На практике это, в частности, может выражаться в разработке мероприятий по снижению степени природного, экономического и др. риска. Например, рекламой можно поддерживать спрос на продукцию предприятия на условно-постоянном уровне, применять страхование имущества и произведенного продукта, включать в договоры с партнерами эффективные меры материальной и др.

ответственности и т.п.

5. Корректировка общехозяйственных норм и нормативов затрат на «местные» условия подразделений.

6. Осуществление управления затратами во взаимосвязи с другими подсистемами в единой системе управления предприятием [11]. В таблице 1 показана взаимосвязь гибкого управления затратами с гибким управлением технологиями в аспекте отклонения погодных условий от условной нормы.

Пример выработки управленческого решения с использованием нормативов постоянных и переменных затрат. Исходные данные – фактический опубликованный материал по ООО «Леспромхоз» Калужской области [15].

Таблица 2 – Исходные данные

Показатели/Виды продукции	Доска хвойная обрезная	Доска хвойная необрезная	Тес обрезной	Тес необрезной	Итого
Объем реализации, м ³	1139	2180	340	378	4038
Цена реализации, руб./м ³	5200	1800	4700	1700	-
Переменные затраты, руб./м ³	4420	1170	4160	1463	-
Постоянные затраты, руб./м ³	2380	930	2240	787	-
Постоянные затраты, всего, тыс.руб.	-	-	-	-	5797

Предприятие имеет возможность закупить доску хвойную обрезную в объеме 879 м³ по цене 4380 руб./м³, доску хвойную необрезную в объеме 1120 м³ по цене 1230 руб./м³, тес обрезной в объеме 220 м³ по цене 4250 руб./м³, тес необрезной в объеме 240 м³ по цене 1510 руб./м³.

Следует определить фактический размер прибыли (убытка) от основной деятельности организации и принять решение, направленное на повышение ее экономической эффективности.

Используя данные таблицы 2, рассчитаем маржинальный доход и прибыль предприятия за отчетный период. Маржинальный доход равен 2534,9 тыс.руб. (1139 (5,2-4,42) + 2180(1,8-1,17) + 340 (4,7-4,16) + 378 (1,7-1,463)). При-

быль (в данном случае убыток), соответственно, равна 3262,1 тыс.руб. (2534,9-5797).

Задача состоит в том, чтобы принять управленческое решение, с помощью которого будет ликвидирован убыток и получена прибыль. Авторы статьи, по данным которой разрабатывается пример [15], предлагали заменить производственную деятельность организации на закупку и перепродажу данных видов продукции и тем самым снизить убыток до 234,9 тыс. руб. Мы же предлагаем сделать выбор из нескольких вариантов управленческого решения, сформированных на основе следующих возможных подходов: 1) производить только тот вид продукции, который дает наибольший маржинальный доход, по другим видам продукции производство прекратить; 2) использо-

вать на 100 % производственные мощности; 3) организовать работу в 2 смены; 4) дополнительно к основной (производственной) деятельности организовать закупку сходной продукции с минимальной обработкой и реализацией.

Вначале выберем вид продукции, производство которого дает максимальный размер маржинального дохода на единицу продукции. Такой продукцией является доска обрезная – 0,78 тыс.руб./м³ (5,2 – 4,42). Для сравнения: доска необрезная – 0,63 тыс.руб./м³ (1,8-1,17), тес обрезной - 0,54 (4,7-4,16), тес необрезной - 0,237 (1,7-1,463).

Первый вариант управленческого решения. Определим, какой объем производства необходим для того, чтобы ликвидировать убыток, т.е. в точке безубыточности. Для этого делим сумму постоянных затрат на маржинальный доход в расчете на единицу продукции ($5797:0,78 = 7432 \text{ м}^3$). Поскольку известно, что организации по производству пиломатериалов в период, по которому взяты исходные данные, имели фактическую загрузку производственных мощностей немногим больше 50 % [15], считаем, что объем продукции может быть удвоен по сравнению с фактическим (что соизмеримо с расчетным объемом) и равен 8076 м^3 ($4038*2$). Условно принимаем, что номинальная производительность оборудования по производству именно этого вида продукции позволяет дать такую выработку. Тогда маржинальный доход организации составит: $0,78*8076=6299$ тыс. руб. Прибыль от реализации, соответ-

ственно, составит $6299-5797=502$ тыс.руб.

Второй вариант управленческого решения. Если все-таки существует необходимость организовать вторую смену для удвоения выработки, то в этом случае придется предусматривать увеличение постоянных затрат на величину в данном случае примерно 500 тыс.руб., в эту сумму входят дополнительные затраты на освещение помещения и охрану. Тогда из маржинального дохода вычитается большая сумма и прибыль практически сводится к нулю ($6299 - 6297 = 2$ тыс.руб.). Однако организация не может не только развиваться, но даже и существовать в перспективе, если не будет иметь средства на создание фондов развития производства, социального развития и резервного фонда, создаваемых из прибыли, при этом теряется весь смысл предпринимательской деятельности учредителей. Значит, попытаемся спланировать прибыльный вариант производственной деятельности организации.

Третий вариант управленческого решения. Возьмем за основу второй вариант, так как он более реалистичен и добавим коммерческую деятельность. Выберем вид продукции, который имеет максимальный маржинальный доход на единицу продукции при закупке и перепродаже. Из исходных данных видно, что это доска хвойная обрезная. Однако такой вид продукции организация производит сама. К тому же возможность закупок по объему выше у доски необрезной. Маржа здесь составляет 0,57 тыс.руб./м³ (1,8-1,23), значительно выше, чем у теса.

Таблица 3 – Управленческое решение «производственная и коммерческая деятельность» в ООО «Леспромхоз»

Показатели/ Виды продукции	Объем, м ³	Цена, тыс.руб./м ³	Переменные затраты, тыс. руб./м ³	Переменные затраты, всего, тыс. руб.	Выручка, тыс. руб.	Итого, тыс.руб.
Доска обрезная	8076	5,2	4,42	35696	41995	-
Доска необрезная (закупка)	1120	1,8	1,27(1,23+0,04)	1422	2016	-
Итого	-	-	-	37118	44011	-
Маржинальный доход	-	-	-	-	-	6893
Постоянные затраты	-	-	-	-	-	6347
Прибыль	-	-	-	-	-	546

Таким образом, для закупки, обработки и реализации выбираем доску необрезную. Планируется минимальная обработка, это может быть просушка и обработка препаратом, предназначенным для придания древесине долговечности. В таблице 2 показан расчет по третьему варианту.

В данном варианте переменные затраты по доске необрезной представляют собой цену закупки плюс затраты на обработку пиломатериала. Постоянные затраты также планируются в увеличенном размере на величину амортизации вновь построенного помещения для хранения готовой продукции и (или) приобретенного дополнительного оборудования. Таким образом, благодаря этому управленческому решению мы ликвидируем убыток и получим прибыль от реализации в размере 546 тыс.руб.

Заключение. В результате проведенного исследования внесены упорядочивающие и уточняющие разработки в теорию управления затратами организации. Основные из них: разработана и рассмотрена теоретическая принципиальная модель управления затратами в целом, рассмотрены отдельные ее элементы, в частности затратная парадигма, подходы к реализации системы на основе принципа гибкости. Приведены примеры, показывающие возможности использования отдельных инструментов управления затратами и управленческого учета при выработке управленческих решений, а именно: анализа и планирования на основе постоянных и переменных затрат и гибкого ситуационного управления затратами на стыке с другими подсистемами в системе управления предприятием (в данном случае с управлением технологиями).

Список используемой литературы:

1. Герасимова Л.Н. Управленческий учет: учеб. пос. Ростов н/Дону: Феникс, 2011.
2. Экономический словарь/ Под ред. А.Н. Азрилияна. 2 изд. М.: Институт новой экономики, 2008.
3. Словарь предпринимателя / Под ред. Н.Н. Пилипенко. М.: Дашков и К, 2008.
4. Что такое парадигма. URL: [WWW.dic.academic.ru>dic/nsf/ruwiki/1085790/Что такое парадигма](http://WWW.dic.academic.ru>dic/nsf/ruwiki/1085790/Что_такое_парадигма).

5. Парадигма. URL: WWW.gufo/me>dict/philosophy_encyclopedia/Парадигма

6. Нечаев В., Барсукова Г. Инновационный и экологический аспекты перехода к адаптивно-ландшафтной системе земледелия // АПК: экономика, управление. 2016. № 11. С. 30-39.

7. Тончу Е.А., Хайлова И.В. Управление затратами: отечественный и зарубежный опыт, проблемы // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам 72-й научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2016 г. 2017. С. 130-131.

8. Трофимов А.Г. Инновационная стратегия развития сельскохозяйственной организации (на примере ЗАО «Племзавод «Ручьи» Ленинградской области) // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2009. № 4. С. 14-17.

9. Сорокина К.О. Управление затратами в компании. URL: WWW.Cyberleninka.ru>ГРНТИ>n/14487904

10. Малыгин А.А. Совершенствование учетно-аналитического обеспечения формирования себестоимости в молочном скотоводстве // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. 2018. № 4 (56). С. 141-145.

11. Коновалова Л., Окорков В. Система управления технологиями как элемент единой системы управления предприятием // АПК: экономика, управление. 2019. № 9. С. 15-24.

12. Коновалова Л.К., Окорков В.В., Винокуров И.Ю. Сравнительная оценка экономической эффективности использования органических удобрений и сидератов // Владимирский земледелец. 2019. № 3. С. 43-47.

13. Борин А.А., Коновалова Л.К., Лощинина А.Э. Агротехнологии и продуктивность севооборота в условиях Верхневолжья // Владимирский земледелец. 2017. № 4 (82). С.11-14.

14. Иванов С.А., Балалайкин В.Ф., Барышников С.А. Влияние удельного веса затрат химической защиты растений на экономическую эффективность предприятий АПК // Аграрный вестник Урала. № 7 (161). С. 68-72.

15. Орловцева О.М., Губанова Е.В. Практические аспекты использования операционного анализа как инструмента в оценке эффективности принимаемых управленческих решений в

организации // Аграрный вестник Верхневолжья. 2017. № 1 (18). С.87-93.

References

1. Gerasimova L.N. Upravlencheskiy uchët: ucheb. pos. Rostov n/Donu: Feniks, 2011.
2. Ekonomicheskiy slovar/ Pod red. A.N. Azriliyana. 2 izd. M.: Institut novoy ekonomiki, 2008.
3. Slovar predprinimatel'ya /Pod red. N.N. Pilipenko. M.: Dashkov i K, 2008.
4. Chto takoe paradigma. URL: [WWW.dic.academic.ru>dic/nsf/ruwiki/1085790/Chto takoe paradigma](http://WWW.dic.academic.ru>dic/nsf/ruwiki/1085790/Chto_takoe_paradigma).
5. Paradigma. URL: [WWW.gufo/me>dict/philosophy_encyclopedia/Paradigma](http://WWW.gufo.me>dict/philosophy_encyclopedia/Paradigma)
6. Nechaev V., Barsukova G. Innovatsionnyy i ekologicheskiy aspekty perekhoda k adaptivno-landshaftnoy sisteme zemledeliya// APK: ekonomika, upravlenie. 2016. № 11. S. 30-39.
7. Tonchu Ye.A., Khaylova I.V. Upravlenie zatratami: otechestvennyy i zarubezhnyy opyt, problemy // Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa: sbornik statey po materialam 72-y nauchno-prakticheskoy konferentsii prepodavateley po itogam NIR za 2016 g. 2017. S. 130-131.
8. Trofimov A.G. Innovatsionnaya strategiya razvitiya selskokhozyaystvennoy organizatsii (na primere ZAO «Plemzavod «Ruchi» Leningradskoy oblasti) // Ekonomika selskokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatiy. 2009. № 4. S. 14-17.
9. Sorokina K.O. Upravlenie zatratami v kompanii. URL: WWW.Cyberleninka.ru>GRNTI>n/14487904
10. Malygin A.A. Sovershenstvovanie uchetno-analiticheskogo obespecheniya formirovaniya sebestoimosti v molochnom skotovodstve // Sovremennyye naukoemkie tekhnologii. Regionalnoe prilozhenie. 2018. № 4 (56). S. 141-145.
11. Konovalova L., Okorkov V. Sistema upravleniya tekhnologiyami kak element edinoi sistemy upravleniya predpriyatiem // APK: ekonomika, upravlenie. 2019. № 9. S. 15-24.
12. Konovalova L.K., Okorkov V.V., Vinokurov I.Yu. Sravnitel'naya otsenka ekonomicheskoy effektivnosti ispolzovaniya organicheskikh udobreniy i sideratov // Vladimirskiy zemledelets. 2019. № 3. S. 43-47.
13. Borin A.A., Konovalova L.K., Loshchinina A.E. Agrotekhnologii i produktivnost sevooborota v usloviyakh Verkhnevolzh'ya // Vladimirskiy zemledelets. 2017. № 4 (82). S.11-14.
14. Ivanov S.A., Balalaykin V.F., Baryshnikov S.A. Vliyanie udel'nogo vesa zatrat khimicheskoy zashchity rasteniy na ekonomicheskuyu effektivnost predpriyatiy APK // Agrarnyy vestnik Urala. № 7 (161). S. 68-72.
15. Orlovtsseva O.M., Gubanova Ye.V. Prakticheskie aspekty ispolzovaniya operatsionnogo analiza kak instrumenta v otsenke effektivnosti prinimaemykh upravlencheskikh resheniy v organizatsii// Agrarnyy vestnik Verkhnevolzh'ya. 2017. № 1 (18). S. 87-93.

**АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ РЕГИОНОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА****Панова А.Н.,** ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;**Шаров Д.А.,** ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

В последние 30 лет в нашей стране проводилось множество преобразований в сфере земельного законодательства. Многие из них были направлены на регулирование земельных отношений в области сельского землепользования и выражались в принятии различного рода поправок и изменений в законы и ужесточении фискальных мер по реанимации неиспользуемых земель. Однако такое регулирование не привело к улучшению ситуации в использовании сельскохозяйственных земель, а их количественный и качественный потенциал ухудшился, что привело к неэффективности выделяемых бюджетных средств на реализацию целевых программ в области АПК. Рациональное использование земельных ресурсов в сельском хозяйстве – одна из важнейших задач землеустройства. Данная статья посвящена анализу использования земельных ресурсов в агропромышленном комплексе на примере регионов Центрального федерального округа. Приведены основные показатели, характеризующие производственно-экономическую деятельность регионов ЦФО в АПК, такие как: инвестиции в АПК, стоимость валовой продукции сельского хозяйства, урожайность основных видов сельскохозяйственных культур, продуктивность основных видов скота, рентабельность производства АПК, а также показатели, характеризующие интенсивность использования земель сельскохозяйственного назначения: удельный вес посевных площадей в общей площади земельного фонда, использование удобрений, объем агрохимических работ, наличие улучшенных земель, вовлечение в хозяйственный оборот ранее неиспользуемых земель. Выполнен расчет весовых коэффициентов по всем показателям, сформированы группы регионов по производственно-экономической деятельности в АПК и интенсивности использования земель сельскохозяйственного назначения, составлены картограммы и даны предложения по планированию использования земель.

Ключевые слова: земельные ресурсы сельскохозяйственного назначения, агропромышленный комплекс, интенсивность использования земельных ресурсов, планирование использования земельных ресурсов.

Для цитирования: Панова А.Н., Шаров Д.А. Анализ использования земельных ресурсов сельскохозяйственного назначения на примере регионов центрального федерального округа // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 3 (32). С.131-139.

Введение. Планирование пользования земельных ресурсов административно-территориальных образований перспективно на сегодняшний момент в силу того, что первоначальный источник богатства любой страны – это земля. Именно земельные ресурсы определяют социальное, политическое и экономическое значение страны и отдельных ее регионов.

Важнейшей проблемой организации использования земель является планирование землепользования. Планирование использования земли осуществляется в границах всей территории, как особой функции управления, рассматриваемой в Градостроительном Кодексе Российской Федерации. Выполняется оно для различных целей, таких как обеспечение прогно-

зируемого, организованного экономического развития территорий путем размещения в соответствии с определенными планами хозяйственных, транспортных объектов, создания особенно охраняемых территорий природы, эксплуатации данных земельных ресурсов.

Цель и задачи исследования. Целью данного исследования является анализ использования земельных ресурсов сельскохозяйственного назначения регионов центрального федерального округа для разработки предложений для дальнейшего их использования.

Для достижения цели нами были поставлены следующие задачи:

1. Рассмотреть теоретические и методические основы планирования использования земельных ресурсов на территории региона и Российской Федерации в целом.

2. Охарактеризовать и проанализировать земельный фонд регионов ЦФО.

3. Выполнить расчет показателей производственно-экономической деятельности в АПК и интенсивности использования земельных ресурсов сельскохозяйственного назначения по регионам ЦФО.

4. Выполнить анализ полученных результатов.

Методы исследования. В ходе проведения исследования использовались следующие методы: анализ современных методов планирования, расчетный метод для определения весовых коэффициентов регионов по показателям и графический при создании картограмм.

Работы по планированию территории административно-территориальных образований опираются на положения Конституции РФ, Земельного кодекса России, Федерального закона «О землеустройстве», постановлений Правительства РФ, указаний Федерального агентства кадастра объектов и недвижимости и других документов. Они создают для землеустроительной деятельности необходимое правовое пространство [1, с. 10].

В Конституции РФ записано, что земля используется и охраняется как основа жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории [2, ст. 9]. Земельный кодекс РФ в качестве одного из основных землеустроительных этапов предусматривает планирование и организацию рационального ис-

пользования и охраны земельных ресурсов страны, субъектов федерации, муниципальных образований [3, ст. 68]. Землеустройство административно-территориальных образований закрепляется законом «О землеустройстве». Объектами землеустройства называются территории субъектов РФ, муниципальных и других административно-территориальных образований, территориальные зоны [4, ст. 1].

В состав землеустроительной документации законодательно включены [4, ст. 19]:

1) генеральная схема землеустройства территории РФ;

2) схемы землеустройства территорий субъектов РФ;

3) схемы землеустройства муниципальных и других административно-территориальных образований;

4) схемы использования и охраны земель.

Таким образом, землеустройство, как инструмент планирования и организации использования и охраны земли, распространяется не только на предприятия и хозяйства, но и на административно-территориальные образования всех уровней управления и хозяйственного развития.

Важнейшей отраслью прямого природопользования в большинстве регионов России является сельскохозяйственное производство, сопровождаемое значительными привлекаемыми земельными ресурсами, перерабатывающими и обслуживающими предприятиями, рыночным сервисом. Перспективная задача аграрной политики заключается в объединении всех составляющих регионального агропромышленного комплекса имеющимися земельными ресурсами сельскохозяйственной отрасли, необходимыми для ее развития, а также наиболее обоснованного использования данных ресурсов с экономической, социальной и экологической точки зрения.

Одной из задач планирования и организации рационального использования земель сельскохозяйственного назначения является обоснование развития и размещения агропромышленного комплекса.

Обоснование перспективных направлений развития и размещения АПК включает [4, с. 54]:

1. Определение площади и структуры земельных ресурсов сельского хозяйства.

2. Определение масштабов внутриотраслевой трансформации земель: низкого агроэкологического качества – в экстенсивные угодья, высокого – в интенсивные.

3. Дифференциацию сельскохозяйственных угодий по качеству (особо ценные, ценные, малоценные) и ограничениям использования с выделением водоохранных и других зон.

4. Организацию взаимодействия с землями сельских поселений и использования земель районного фонда перераспределения.

5. Установление рационального соотношения между уровнем интенсификации использования земель, обеспеченностью трудовыми и материально-техническими ресурсами.

6. Размещение специализации сельскохозяйственного производства на территории региона.

При выполнении практической части исследования была использована методика, предложенная учеными Государственного университета по землеустройству [1, с. 90-99].

Для разработки перспективных направлений развития АПК и дальнейшему использованию земельных ресурсов нами выполнено зонирование территории центрального федерального округа (ЦФО) по двум направлениям:

- производственно-экономической деятельности регионов ЦФО в агропромышленном комплексе;
- интенсивность использования земель сельскохозяйственного назначения.

При расчетах использовались средние показатели за 2015, 2016, 2017 годы [5].

Производственно-экономическая деятельность в АПК определяется исходя из показателей балльной оценки по следующим показателям:

- инвестиции в АПК;
- стоимость валовой продукции сельского хозяйства;
- урожайность основных сельскохозяйственных культур;
- продуктивность основных видов скота;

- рентабельность производства АПК.

Балльная оценка по указанным показателям рассчитывается по каждому региону ЦФО на основе расчета весового коэффициента I_{pn} по формуле 1:

$$I_{pn} = \frac{F_{pn}}{\sum F_{pn} * 100}, \quad (1)$$

где I_{pn} – весовой коэффициент p -го показателя землепользования в n -ом регионе, %;

F_{pn} – значение p -го показателя землепользования в n -ом регионе с соответствующей единицей измерений.

При выполнении корректной сравнительной характеристики учитывались следующие условия:

- инвестиции в АПК, стоимость валовой продукции и рентабельность производства рассчитывались на 100 га сельскохозяйственных угодий;
- весовой коэффициент по урожайности основных сельскохозяйственных культур рассчитан как сумма коэффициентов для зерновых, овощей и картофеля;
- весовой коэффициент по продуктивности основных видов скота рассчитан путем суммирования коэффициентов надою на 1 корову и среднесуточному привесу свиней.

По полученным данным в таблице 1 определяется итоговый весовой коэффициент регионов ЦФО по показателям производственно-экономической деятельности в АПК.

По значениям совокупного итогового коэффициента формируются группы регионов ЦФО, обладающие низким, умеренным, средним, выше среднего и высоким уровнями производственно-экономической деятельности (табл. 2).

По данным таблицы 2, строится картограмма ЦФО в разрезе регионов, отображающая группы регионов, обладающие низким, умеренным, средним, выше среднего и высоким уровнями производственно-экономической деятельности. Картограмма представлена на рисунке 1.



Таблица 1 – Совокупная балльная оценка производственно-экономической деятельности регионов ЦФО в сфере АПК

№ п/п	Название района	Баллы по факторам производственно-экономической деятельности в АПК													Совокупный итоговый весовой коэффициент
		Инвестиции в АПК на 100 га с-х угодий, тыс. руб.		Стоимость ВП на 100 га с-х угодий, млн. руб.		Урожайность сельскохозяйственных культур				Продуктивность основных видов скота			Рентабельность производства продукции		
		Значение показателя	Весовой коэффициент	Значение пока- зателя	Весовой коэф- фициент	картофель, ц/га	овощи, ц/га	зерновые, ц/га	Весовой коэффициент	Надой на 1 корову, кг	Среднесуточный привес свиней, гр	Весовой коэффициент	Значение, %	Весовой коэффициент	
1	Белгородская	1,15	8,66	11,83	15,78	117,3	117,3	47,7	17,72	6528	561	13,10	17	7,24	62,51
2	Брянская	1,64	12,38	4,63	6,18	237,3	237,3	39,3	22,71	4147	621	11,29	21,1	8,99	61,55
3	Владимирская	0,54	4,09	4,24	5,66	142,3	142,3	22,4	14,75	6560	471	12,12	2,2	0,94	37,56
4	Воронежская	1,14	8,58	5,11	6,82	179,9	179,9	34,4	20,60	6145	484	11,83	23,4	9,97	57,81
5	Ивановская	0,14	1,08	2,54	3,39	145,7	145,7	20,3	16,14	5654	321	9,49	7,3	3,11	33,21
6	Калужская	1,06	7,97	3,06	4,08	144,3	144,3	20	14,66	6040	728	14,46	4,6	1,96	43,13
7	Костромская	0,09	0,66	2,89	3,85	155,4	155,4	13,9	16,88	4832	495	10,59	6,1	2,60	34,58
8	Курская	1,04	7,89	5,54	7,39	135,2	135,2	42,4	18,45	6755	601	13,78	20,3	8,65	56,16
9	Липецкая	1,42	10,70	5,72	7,63	137,4	137,4	36,7	17,21	6306	573	13,00	21,2	9,03	57,57
10	Московская	1,99	15,06	7,24	9,67	196,2	196,2	26,7	21,00	6576	515	12,63	8	3,41	61,76
11	Орловская	0,33	2,53	3,55	4,74	141,3	141,3	34,2	16,88	4805	592	11,65	23,6	10,06	45,85
12	Рязанская	0,42	3,20	3,94	5,26	152,1	152,1	29,4	16,36	5793	424	10,79	11,8	5,03	40,63
13	Смоленская	0,11	0,82	1,46	1,94	121,2	121,2	20,5	15,07	4539	538	10,76	11,2	4,77	33,37
14	Тамбовская	0,70	5,26	4,44	5,93	145,6	145,6	32,6	16,98	5240	626	12,48	27,7	11,80	52,45
15	Тверская	0,57	4,33	1,70	2,27	154	154	13,4	15,41	4401	594	11,25	10,6	4,52	37,78
16	Тульская	0,45	3,42	3,55	4,74	196,5	196,5	29,9	20,37	5744	464	11,19	11,3	4,81	44,53
17	Ярославская	0,44	3,35	3,49	4,66	171,9	171,9	18,5	18,82	5839	311	10,0	7,3	9,58	39,52

Таблица 2 – Формирование групп регионов ЦФО с различным уровнем производственно-экономической деятельности

№ п/п	Уровень производственно-экономической деятельности	Итоговый балл по производственно-экономической деятельности	Районы
1	Низкий	до 39,07	Владимирская, Ивановская, Костромская, Смоленская, Тверская
2	Умеренный	39,08 – 44,93	Калужская, Рязанская, Тульская, Ярославская
3	Средний	44,94 – 50,79	Орловская
4	Выше среднего	50,80 – 56,65	Курская, Тамбовская
5	Высокий	свыше 56,66	Белгородская, Брянская, Воронежская, Липецкая, Московская

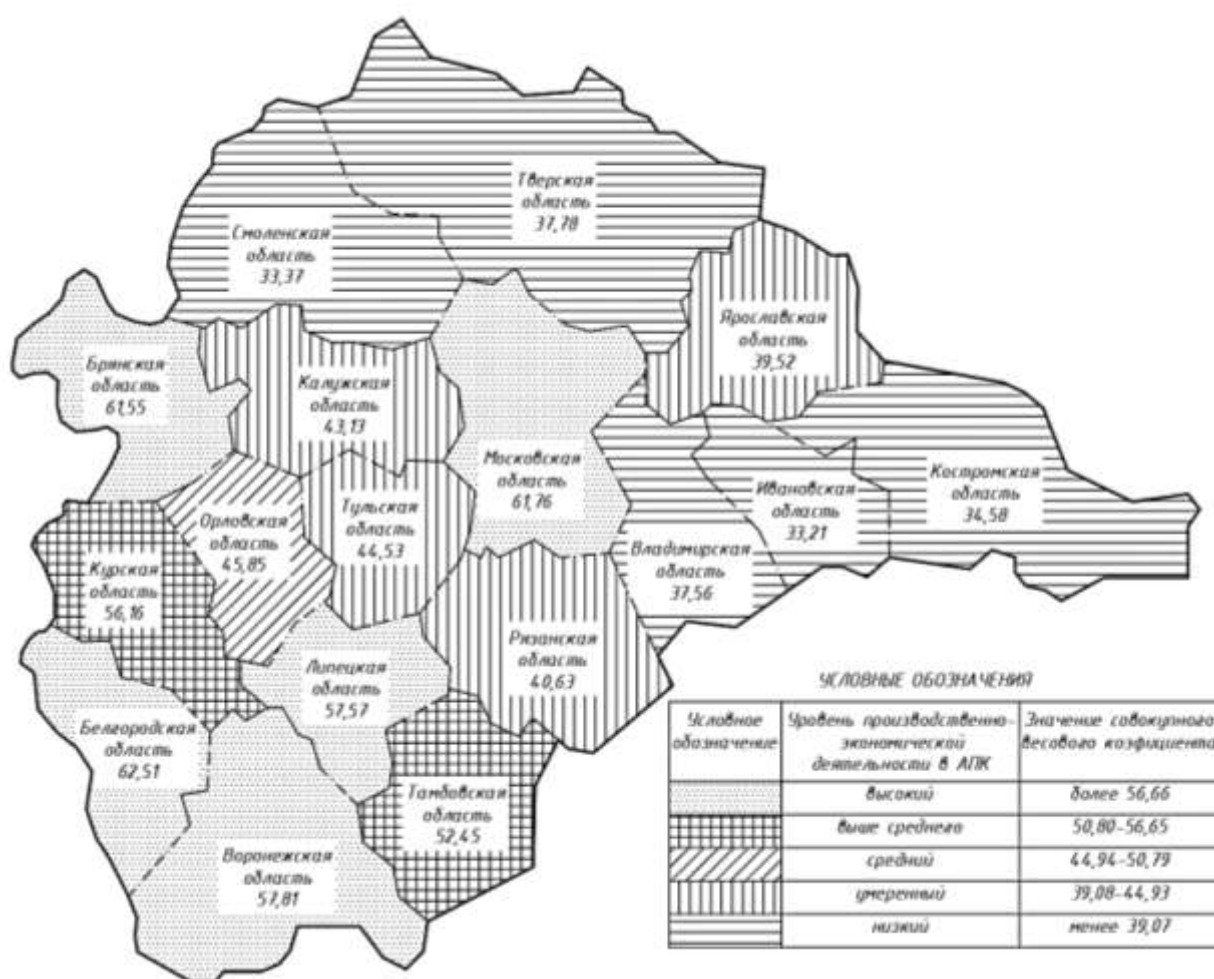


Рисунок 1 – Картограмма производственно-экономической деятельности в АПК регионов ЦФО

Анализ и рекомендации уровня производственно-экономической деятельности в АПК регионов ЦФО.

Для регионов с высоким уровнем производственно-экономической деятельности - Белгородская, Брянская, Воронежская, Липецкая, Московская области – характерны высокие результаты по всем показателям. Наилучший показатель имеет Белгородская область. Для данных регионов можно сделать вывод, что планирование использования земельных ресурсов сельскохозяйственного назначения отвечает основным производственным целям агропромышленного комплекса. Следует отметить, что данные регионы характеризуются высокими показателями инвестиций в АПК.

Регионы с уровнем производственно-экономической деятельности выше среднего – это Курская и Тамбовская области. Они характеризуются высокими показателями урожайности сельскохозяйственных культур, продуктивности основных видов скота, рентабельностью производства. Для данных регионов можно предложить увеличение объема инвестиций в АПК, что повлечет увеличение стоимости валовой продукции.

Орловская область попала в группу со средним уровнем производственно-экономической деятельности в АПК. Данный регион имеет достаточно высокие показатели продуктивности скота, урожайности сельскохозяйственных культур и рентабельности производства, однако совокупный итоговый весовой коэффициент снижается из-за низких показателей инвестиций в АПК и стоимости валовой продукции.

Регионы с умеренным уровнем производственно-экономической деятельности в АПК – это Калужская, Рязанская, Тульская, Ярославская области. Калужская область показывает достаточно высокие показатели инвестиций в АПК, урожайности и продуктивности скота, однако при этом имеет один из наименьших показателей по рентабельности производства. Это сразу дает возможность сделать предположение о нерациональном использовании земель сельскохозяйственного назначения и нарушении производства. Рязанская, Тульская, Ярославская области имеют достаточно низкие значения по всем показателям.

Для регионов с низким уровнем производственно-экономической деятельности - Владимирская, Ивановская, Костромская, Смоленская, Тверская области – характерны невысокие значения показателей. Из всех регионов выделяется Владимирская область. Она имеет более высокие показатели, чем регионы в группе, за исключением рентабельности производства. Для данных регионов можно рекомендовать увеличение инвестиции в агропромышленный комплекс, в том числе более активное участие в целевых федеральных программах.

Интенсивность использования земель сельскохозяйственного назначения определяется совокупностью следующих показателей:

- удельный вес посевных площадей в общей площади земельного фонда;
- использование удобрений;
- объем агрохимических работ на сельскохозяйственных угодьях;
- наличие улучшенных угодий и мелиорированных земель;
- степень вовлечения ранее выбывших земель в сельскохозяйственный оборот.

Для выполнения корректной сравнительной характеристики регионов учитывались следующие условия:

- весовой коэффициент использования удобрений определялся путем суммирования баллов региона по органическим и минеральным удобрениям, при этом учитывался показатель в среднем на 1 га пашни;
- степень вовлечения ранее выбывших земель определялась по показателю удельного веса вовлекаемых в сельскохозяйственный оборот угодий от общей площади пашни в регионе;
- при определении весовых коэффициентов по агрохимизации использовались не средние показатели за три года, а их сумма, так как результаты данных мероприятий имеют длительный эффект.

По данным итогового весового коэффициента регионов ЦФО по интенсивности использования сельскохозяйственных земель, рассчитанного в таблице 3, формируются группы регионов ЦФО, обладающие низким, умеренным, средним, выше среднего и высоким уровнями интенсивности использования земель сельскохозяйственного назначения (табл. 4).



Таблица 3 – Совокупная оценка интенсивности использования земель сельскохозяйственного назначения регионов ЦФО

№ п/п	Название района	Весовые коэффициенты по факторам интенсивности использования земель сельскохозяйственного назначения												I _{инт}
		Удельный вес пашни в общей площади земельного фонда региона, %		Внесение органических и минеральных удобрений в среднем на 1 га пашни		Агрохимические работы			Удельный вес улучшенных и мелиорируе- мых земель		Удельный вес вовлекаемых в сельскохозяй- ственный оборот угодий			
		Значение показателя	Весовой коэффициент	ОУ тонн на 1 га пашни	МУ, кг д.в. на 1 га пашни	Весовой коэффи- циент	Известкование, тыс га	Фосфоритование, тыс.га	Весовой коэффициент	Значение, %	Весовой коэффициент	Значение, %	Весовой коэффициент	
1	Белгородская	58,88	9,58	4935,4	69,9	43,27	81,00		63,0841	0,10	23,6587	0,00	0	139,60
2	Брянская	32,25	5,25	434,8	60,4	13,42	0,00	0,38	31,6667	0,06	13,017	3,55	17,6304	80,98
3	Владимирская	19,26	3,14	1463,9	12,2	11,33	3,80		2,9595			2,00	9,92179	27,35
4	Воронежская	69,50	11,31	1652,5	41,0	17,61	4,20		3,27103	0,05	11,0623	0,00	0	43,26
5	Ивановская	19,66	3,20	483,9	4,0	3,73	0,30		0,23364			0,13	0,6245	7,79
6	Калужская	2,93	0,48	475,4	8,4	4,46	0,00					1,47	7,28859	12,23
7	Костромская	8,98	1,46	422,2	1,4	2,9	0,00			0,01	1,56079	1,85	9,19316	15,12
8	Курская	63,75	10,38	320,7	86,2	17,26	6,30	0,80	71,5732			0,79	3,95086	103,16
9	Липецкая	63,92	10,40	1464,1	78,5	23,07	16,90		13,162			0,07	0,32521	46,96
10	Московская	23,88	3,89	1139,5	18,9	10,48	0,60		0,46729			5,63	27,9738	42,81
11	Орловская	36,37	5,92	764,6	58,0	15,07	1,00		0,77882	0,03	5,93706	0,06	0,28363	27,99
12	Рязанская	37,21	6,06	498,5	28,3	8,14	0,00			0,03	6,09429	1,75	8,71158	29,00
13	Смоленская	24,47	3,98	339,4	5,7	3,14	0,00					0,00	0	7,12
14	Тамбовская	60,92	9,92	147,2	47,9	9,41	10,30		8,02181	0,10	23,2707	0,01	0,05048	50,67
15	Тверская	16,14	2,63	205,9	3,1	1,83	0,00					0,13	0,63154	5,09
16	Тульская	56,32	9,17	160,2	34,7	7,15	2,40		1,86916	0,07	15,2378	2,44	12,1329	45,56
17	Ярославская	19,96	3,25	1064,9	6,0	7,74	1,60		1,24611			0,26	1,26933	13,50

Таблица 4 – Формирование групп регионов ЦФО с различным уровнем интенсивности использования земель сельскохозяйственного назначения

№ п/пп	Уровень интенсивности использования земель с-х назначения	Итоговый весовой коэффициент по интенсивности использования земель с-х назначения	Районы
1	Низкий	до 31,99	Владимирская, Ивановская, Калужская, Костромская, Орловская, Рязанская, Смоленская, Тверская, Ярославская
2	Умеренный	32,0 – 58,89	Воронежская, Липецкая, Московская, Тамбовская, Тульская
3	Средний	58,90- 85,79	Брянская
4	Выше среднего	85,8- 112,69	Курская
5	Высокий	свыше 112,7	Белгородская

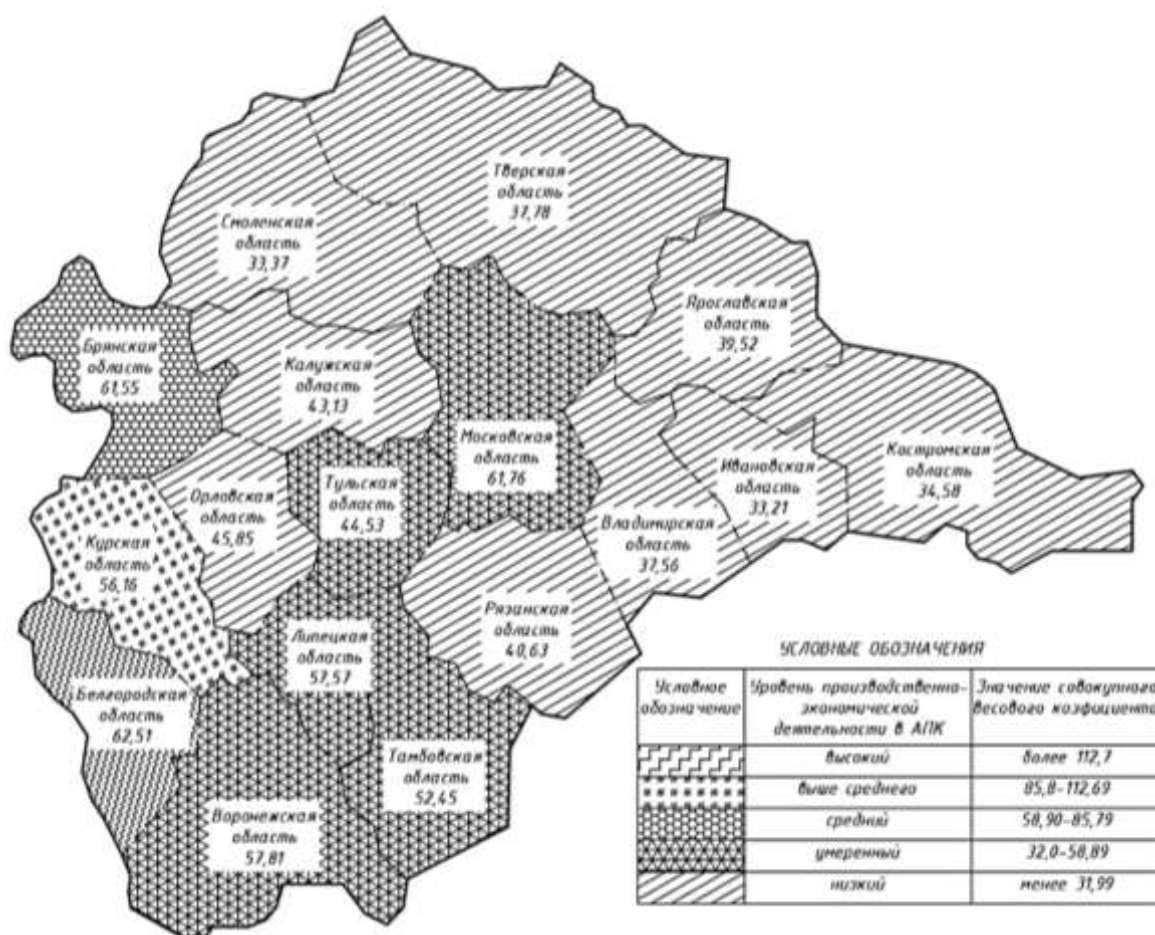


Рисунок 2 – Картограмма интенсивности использования земель сельскохозяйственного назначения регионов ЦФО

По данным таблицы 4, строится картограмма ЦФО, отображающая группы регионов, обладающие низким, умеренным, средним, выше среднего и высоким уровнями интенсивности использования земель сельскохозяйственного назначения (рис. 2).

Анализ и рекомендации уровня интенсивности использования земель сельскохозяйственного назначения регионов ЦФО.

Наилучшие результаты по уровню производственно-экономической деятельности показала Белгородская область. Она имеет высокие пока-

затели по распаханности территории региона, внесению удобрений, проведению агрохимических работ.

Уровень интенсивности использования земель сельскохозяйственного назначения выше среднего показала Курская область. Она имеет высокие показатели распаханности территории и проведению агрохимических работ.

Средний уровень интенсивности использования земель сельскохозяйственного назначения показала Брянская область. Данная область имеет достаточно высокие показатели внесения органических и минеральных удобрений, а также это одна из двух областей, в которой применяется фосфоритование. Это дорогостоящие агрохимические работы.

Умеренный уровень интенсивности использования земель сельскохозяйственного назначения показали такие регионы, как Воронежская, Липецкая, Московская, Тамбовская, Тульская области.

Низкий уровень интенсивности использования земель сельскохозяйственного назначения показали Владимирская, Ивановская, Калужская, Костромская, Орловская, Рязанская, Смоленская, Тверская, Ярославская области. Стоит отметить, что данные регионы должны относиться более бережливо к своим земельным ресурсам: необходимо увеличить дотации на проведение мелиорации, внесение минеральных и органических удобрений, введение в оборот выбывших ранее пахотных земель.

Выводы. Таким образом, нами рассмотрены регионы центрального федерального округа по двум направлениям: производственно-экономическая деятельность в АПК и интенсивность использования земель сельскохозяйственного назначения. В рамках исследования рассмотрены различные показатели, определены средние значения за три года, рассчитаны весовые коэффициенты, получены совокупные итоговые весовые коэффициенты по регионам, составлены картограммы производственно-экономической деятельности в АПК и интенсивности использования земель сельскохозяйственного назначения центрального федерального округа в разрезе регионов.

По полученным результатам все регионы распределены по группам с низким, умеренным, средним, выше среднего и высоким уровнями. Выполнен анализ показателей и даны краткие рекомендации.

Список используемой литературы

1. Иваново Н.И., Фомкин И.В., Соловьев А.И. Прогнозирование, планирование и организация территории административно-территориальных образований: уч.-метод. пособие по изуч. дисциплины и задания для выполнения РГР. М.: ГУЗ, 2013.
2. Конституция Российской Федерации (с гимном России). М.: Проспект, 2011.
3. Земельный кодекс Российской Федерации: офиц. текст по состоянию на 7 июля 2020 года. М.: Омега-Л, 2013.
4. О землеустройстве: Федер. Закон от 18.06.2001 № 78-ФЗ (ред. от 3 августа 2018 г). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_32132/ (Дата обращения 07.07.2020).
5. Агропромышленный комплекс российской Федерации в 2017 году: инф. сб. Департамента экономики РФ. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018.

References

1. Ivanovo N.I., Fomkin I.V., Solovlev A.I. Prognozirovanie, planirovanie i organizatsiya territorii administrativno-territorialnykh obrazovaniy : uch.-metod. posobie po izuch. distsipliny i zadaniya dlya vypolneniya RGR. M.: GUZ, 2013.
2. Konstitutsiya Rossiyskoy Federatsii (s gimnom Rossii). M.: Prospekt, 2011.
3. Zemelnyy kodeks Rossiyskoy Federatsii: ofits. tekst po sostoyaniyu na 7 iyulya 2020 goda. M.: Omega-L, 2013.
4. O zemleustroystve: Feder. Zakon ot 18.06.2001 № 78-FZ (red. ot 3 avgusta 2018 g). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_32132/ (Data obrashcheniya 07.07.2020)
5. Agropromyshlennyy kompleks rossiyskoy Federatsii v 2017 godu: inf. sb. Departamenta ekonomiki RF. M.: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2018.



ABSTRACTS

AGRONOMY

Okorkov V.V.

USE OF AGRO-RESOURCE POTENTIAL OF GRAY FOREST SOILS OF UPPER VOLGA REGION

The results of long-term research on the influence of main indicators on their agro-resource potential are summarized on gray forest soils of the upper Volga region. For the conditions of the Vladimir Opolie, the probable yield of biomass and the main products of field crops were calculated at different coefficients of photosynthetic active radiation (FAR) use. Calculations of the main product yields are made taking into account the distribution of biomass to by-products and crop-root residues. For field crops of the studied crop rotations, the coefficients of precipitation utilization are estimated. They varied from 44 to 71%, depending on the crop rotation culture. On the slope of the southern exposure when cultivating winter cereals and perennial grasses, the main moisture losses were observed in the spring during snow-melt, when growing spring crops and potatoes, they were close in the autumn and spring periods. The sizes of moisture use by crops depending on the fertilizer systems for the creation of 1 C of grain units (g.u.) and from sub-arable layers are determined. In comparison with the liming background, the use of organic fertilizers reduced the water consumption coefficient from 9.6 to 8.5 mm/C g.u., their combination with a single dose of NPK – up to 7.3, and with a double dose - up to 6.8 mm / C g.u. Based on the amount of moisture used by crops, their possible yields are calculated. In spring crops, the amount of precipitation consumed (326-356 mm) corresponds to the use of 2.7-3% of the FAR and provides 54-60 C/ha of grain, in winter rye and wheat – about 4% of the FAR (yield 71-80 C/ha). In perennial grasses for 2 mowing, the moisture consumed is enough to use about 3% of the FAR, in potatoes -1.5%.

Keywords: gray forest soils of the upper Volga region, photosynthetic active radiation, use of precipitation, field crops, fertilizers, probable yields of field crops.

.....

Tiutiunnikova E. M., Plotnikova T.V.

INCREASING THE PRODUCTIVITY OF YUBILEINY NOVY 142 TOBACCO BY USING THE RAIKAT START GROWTH REGULATOR IN THE CENTRAL ZONE OF KRASNODAR REGION

Efficiency of new natural growth stimulator Raykat Start for seedling plant growing (tobacco) has been studied on the base of All-Russian research institute of tobacco makhorka and tobacco products. We used west-subcaucasian leached black soil on the experimental field. Laboratorial, greenhouse and field experiments have discovered that soaking seeds in solution with concentration of growth stimulator 0.0001 % during 6 hours leads to germs mass increasing by 70 %. Seeds treatment before sowing with efficient concentration of stimulator (0.0001 %) in combination with further double spraying (in basic stages of plant development: “cotyledon” and “ready for transplanting” before pulling plants from seed-bed) on plants until their total moistening of above earth plant parts leads to increasing plant length from collar to growing point by 32 %, to leaf tips – by 23 %, above earth plant mass – by 78 %, root mass – by 60 %, stalk diameter in collar part – by 25 %. It was also noticed significant decreasing of stalk and root decays (up to 52 %) in areas with plants treated by stimulator. Surviving of transplanted plants treated with Raykat Start was 95 %, they had increased growing and developing rates both in the beginning of field stage and in the end of vegetation. These led to increasing plant length, leaf area, which increased by 31 % and plant productivity which increased by 17.6 %.

Keywords: tobacco, seeds, seedling, plant growth stimulator, Raykat Start, quality, productivity.

.....

Shulgin N.V., Shulgina O.A.

FUNGICIDES USING AGAINST LATE BLIGHT OF TOMATOES IN THE CONDITIONS OF TOPKINSKY DISTRICT OF KEMEROVO REGION

The article presents the results of field experiments in 2018-2019 on the influence of fungicides on the spread of late blight on tomatoes in the soil and climatic conditions of Topkinsky district of Kemerovo region. A comparative assessment of a broad-spectrum copper-containing fungicide Abiga-Peak and a contact-systemic fungicide Profit gold effect on five varieties of salad tomato and a universal one included in the state register for growing in the open ground, such as Volgogradets, Novichok, Novichok pink, Demidov and Denezhny meshok. The calculation of biological effectiveness of drugs is given under favorable conditions for growing tomatoes and forming high-quality fruits during the growing season 2018-2019. During 2018, the average monthly air temperatures 1.1-1.2 times exceeded average annual ones, in 2019, the average monthly air temperatures did not differ from average annual ones, and the amount of precipitation was uniform in both years of research. The comparative assessment showed that the lowest rates of late blight spread were found in the Moneybag (8.9%) and Novichok (10.7%) varieties using the Abiga-peak fungicide, and in the Moneybag (7.1%) and Demidov (9.8%) varieties using the Profit gold fungicide. The used fungicides were able to stop the intensity of late blight spread by 10-20% compared to the control variant. The calculation of biological effectiveness of the preparations showed that the best results were for the Profit gold fungicide on the Moneybag variety (64.3%) at the time of liquid harvest, and for the Abiga-Peak fungicide on the Novichok variety, showing a biological efficiency of 60.7%.

Keywords: tomato, late blight, fungicide, susceptibility, biological effectiveness, lesion intensity.

Voronin A.N., Trufanov A.M., Shchukin S.V.

INFLUENCE OF BIOLOGICAL PRODUCTS ON WEEDING AND YIELD OF FORAGE CROPS IN THE CONDITIONS OF TILLAGE MINIMIZATION

Intensive development of livestock industry requires improving its feed base. Unconventional fodder crops can help agricultural producers get high yields of good quality. The aim of the research was to study the elements of cultivating soy, amaranth and buckwheat in conditions of minimizing tillage when using biological products Baikal Em-1 and Humate potassium. The work was carried out on sod-podzolic medium loamy gleyous soil in the experimental field of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education Yaroslavl State Agricultural Academy in 2019. The studied indicators were determined by generally accepted methods. When cultivating spring cereals, a significant decrease in the dry weight of weeds was noted by 3.15-7.67 g / m². On average, according to some factors, the use of a surface tillage system caused a statistically significant increase in the number of young weeds by 1.3 pcs / m². In the same treatment variant, an increase in the dry mass of young weeds by 3.34 g / m² and perennials by 4.07 g / m² was observed. A significant decrease in the length of vegetative organs in the layer of 0-10 cm by 15.44 cm and dry mass in the lower part of the arable horizon by 1.37 g / m² was noted in row crops. On average, for primary tillage systems and biological products, buckwheat cultivation contributes to a significant increase in green mass productivity by 31.7 kg / ha. A significant increase in the yield of feed units was observed when cultivating amaranth and buckwheat by 9.9 and 14.9 kg / ha. On average, according to some factors, the use of the surface treatment system led to a statistically significant decrease in yield of both green mass and feed units by 9.1 and 2.5 kg / ha, respectively. The greatest efficiency was shown by growing buckwheat for fodder purposes in the case of a heap processing system using Baikal Em-1 biological product.

Keywords: Soybean, amaranth, buckwheat, weeding, forage crops, productivity.

Proletova N. V.

BIOTECHNOLOGICAL METHODS – A TOOL FOR CREATING NEW FLAX GENOTYPES RESISTANT TO ANTHRACNOSE

*The purpose of this research was to create new flax genotypes resistant to anthracnose using biotechnological techniques and methods. As a result of studies with using a culture of immature embryos and a selective medium, flax regenerant plants resistant to the culture filtrate (CF) of the fungus - anthracnose pathogen Colletotrichum lini Manns et Bolley and line 21 resistant to this pathogen were obtained. A scheme for differentiating flax genotypes in vitro by resistance to anthracnose has been developed. It was established that upon cultivation of immature embryos on Sh-2 medium containing CF of the fungus, the causative agent of anthracnose, of a mixture of strains 680, 677 *, 674, 674 * at a concentration of 36.0 ml / l, the amount of morphogenic callus formed in the first and second passages, expressed in percent, and the indicator of the field resistance of this genotype to anthracnosis on an artificial infectious-provocative background was close in value, and the number of morphogenic callus formed in the first and second passages can be used to judge the resistance of the studied genotypes to ant cancer and differentiate them by resistance to this pathogen. The influence of the flax genotype on the potency of cells to morphogenesis under selective conditions was revealed. Cells of genotypes L 957-8-7, Alexim, Punjab, Zaryanka had high morphogenetic activity. The morphogenetic potential of genotypes L 1506-8-4, Rosinka has already been exhausted by 2 ... 3 passages. It was found that biotechnological methods: cell selection in vitro, embryo culture are effective in creating genotypes of flax, more resistant to anthracnose than original forms.*

Keywords: flax; anthracnose; sustainability; selective agent; culture filtrate; immature embryo; callus.

Meltsaev I. G., Loshchinina A. E., Shishkina S. V.

INFLUENCE OF SOIL TILLAGE TECHNOLOGIES ON FERTILITY, PRODUCTIVITY AND FEED QUALITY

The article presents the results of long term field research on the influence of various processing systems on the fertility of sod-podzolic soil, productivity and quality of products.

Studies have shown that the water-physical properties of the soil differ depending on different technologies of soil treatment, the method of plowing manure and plant residues. Thus, subsurface and combined soil treatment provided the formation of water supply units at the level of 41.4%, soil density-1.35 g/cm³, and total porosity-63.7%. Reserved productive moisture in the first case was 30.6 mm, in the second-28.6 mm.

It was found that different technologies for applying organic matter had different effects on the content of earthworms in the soil, the decomposition of flax tissue, the production of carbon dioxide, and, ultimately, on the formation of humus compounds. The largest number of humus substances was formed by plowing technology. Here their growth was 0.16% of the original value or 6.2 t/ha, according to surface treatment of soil-0.15% (5.9 t/ha). The maximum CO₂ production was observed at the subsurface cultivator loosening plot of 54.9 mg/h m², and the minimum value for surface treatment of soil was 52.5 mg/h m². In other variants, it was within the range of 53.6 mg/h m². Decomposition of linen fabric for all processing technologies was in the range of 20.6-21.2%.

The productivity of agrophytocenoses in processing systems does not differ significantly, except for fine processing. For plowing, subsurface cultivator and combined processing, taking into account by-products, it varied within 43.2-43.8 C/ha, and surface soil treatment provided only 41.4 C/ha. The provision of feed units with digestible protein for plowing, taking into account by-products, was 81.5 g, for the rest at the level of 80.4 g.

Keywords: processing, fertility, fodder, yield, quality.

Yanyshina A.A., Ponazhev V. P.

**CHANGE IN VARIETAL PURITY OF FLAXSEEDS WHEN THEY ARE CLOGGED
WITH SEEDS OF INTERMEDIATE FORM OF FLAX IN THE PROCESS
OF THEIR REPRODUCTION IN PRIMARY SEED FARMING NURSERIES**

The most common reason for the appearance of varietal impurities in flax crops is the non-compliance with the main provisions of on-farm control when working with two or more varieties of flax on the farm or during variety changer. Field testing does not always give a correct assessment of the condition of crops by varietal purity. Due to the unevenness of the crops in the field, the morphological assessment of individual plants with a handful analysis does not allow to reliably determine the percentage of biological impurities of the baggage type. The purpose of the research was to study the dynamics of propagation of varietal pollutant-type admixture, which has a yellow color of seeds, in the seeds of flax littered by it at a 3-year reseeding. Clarify the index of varietal purity of flax seed OS category in GOST R 52325-2005. Studies were conducted in 2015-2017 in the field of the Experimental Field of the Institute of Flax (Torzhoksky District, Tver Region). The object of the study was plants and seeds of flax Antey variety (control). The use of varietal mixtures with marker traits made it possible to accurately determine its content in the crop during the successive propagation of seeds in primary seed farming nurseries. It has been established that over three years of reproduction, the amount of varietal impurity in the crop according to the experimental variants with the impurity content from 0.2 to 0.7% increased by 0.2 ... 0.3%; with a clogging of 1.0%, there was a more significant increase in its yield by 0.4% in 2015 and by 1.6% in 2017. Under conditions of excessive moisture in 2016, the content of varietal admixture seeds decreased by 0.1% compared to the previous year.

Keywords: *variety, category of seed, varietal purity of seed, varietal admixture, marker, intermediate form of flax*

.....

Efremova G.V., Zotova E.Yu

**INFLUENCE OF GREEN MANURE AND BIOLOGICAL PRODUCTS
ON FERTILITY OF SOD-PODZOLIC SOILS AND PRODUCTIVITY OF FLAX**

The paper presents the results of research conducted in 2018-2019 in the Ivanovo state agricultural Academy (Ivanovo region, Ivanovo) on the study of methods for increasing the productivity of flax based on the use of sideral precursors and biological preparations. In scientific experience Trichosan with a consumption rate of 3 l/ha was introduced in autumn, after harvesting the predecessor and in spring, for pre-sowing cultivation at a dose of 2 l/ha. Trichozan - 1 l/t and Vitariz - 1 l/t were used for sequential seed treatment before sowing. Vitariz - 1 l/ha was used for two-time treatment of plants during the growing season, Bioinsecticide - 3 l/ha - for a single treatment in the "herringbone" phase. To increase the biological activity of the drugs, the working fluid was added to humate Fertility Universal at a dose of 300 ml/ha.

The purpose of scientific research was to study the effectiveness of new precursors-white mustard and peas with oats, biofungicides and bioinsecticide in the formation of yield of flax-Longhorn variety Tomsy-17. The research objectives were to determine the influence of sideral precursors and biological preparations on the agrochemical and agrophysical properties of the soil, littering, disease resistance, the formation of elements of the crop structure, yield of straw and flax seeds.

Sideral crops had a complex effect on the soil: they contributed to the accumulation of humus and food elements, significantly improved its physical properties, and reduced clogging. Biological preparations were characterized by a growth stimulating effect, increased plant resistance to diseases and pests.

The use of biological preparations against the background of sideral precursors allowed to increase the yield of straw and flax seeds and realize the potential of the Tomsy-17 variety in the conditions of the Ivanovo region at the level of 104.0-92.3 C/ha of straw and 15.5-14.1 C/ha of seeds. The greatest productive and economic effect was obtained when using peas with oats and complex application of biologics.

Keywords: *sideral precursors, biological preparations, flax, fertility, yield.*

.....

VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECHNY

*Mannova M.S., Kletikova L.V., Yakimenko N.N.***EFFECT OF COMBINATED APPLICATION OF PROBIOTIC
AND ENTEROSORBENT ON THE DYNAMICS OF CORTISOL IN CHICKENS
IN THE EARLY POSTEMBRYONIC PERIOD**

The research is devoted to the study of chickens' cortisol dynamics at an early stage of post-embryonic development with the use of probiotics such as zoonorm, enterosorbent based on polymethylsiloxane polyhydrate and their complex. To achieve the goal, 4 groups of analogue chickens were formed, 1 was a control group, 2 - received a probiotic in a mixture with feed at a dose of 0.2 g per head in morning feeding; 3 - 0.3% weight enterosorbent 2 hours after evening feeding; 4 - a combination of two preparations at the appropriate time. The introduction of drugs was carried out from 5- to 25-day age. All the indicators were analyzed in 5-, 15-, 25- and 35-day chicks. As a result of the research, chicks in all groups showed an increase in cortisol concentrations. In the control group a stable growth of the indicator was observed, which reached a maximum in 35 days, an increase in the concentration of the hormone by 41.6% was accompanied by an increase in glucose to 14.6 to 0.5 mmol/L, a decrease in cholesterol and triglycerides. In chicks 2 and 3 groups the highest value of cortisol is noted in 25 days, 4 - in 15 days. In 2 and 3 groups, with maximum cortisol levels, glucose concentrations were 14.64 and 14.91 mmol/L, with a marked decrease in triglycerides and cholesterol. In the 4th group of 15-day-old chicks, an 8.4% increase in cholesterol and triglycerides resulted in a 37.3 and 68.9% decrease in cholesterol and triglycerides. At the end of the experiment, the 4th group was found to reduce cortisol to 5.07 nmol/L, glucose to 12.32 to 0.13 mmol/L, and a relative increase in triglycerides. In conclusion, the relationship between synthesis of cortisol, cholesterol, triglycerides, glucose and their metabolism was confirmed. There has been a marked reduction in the influence of stress factors and increased resistance of chickens with the complex use of probiotic and enterosorbent.

Keywords: chickens, postembryonic development, blood serum, probiotic, enterosorbent, complex application, cortisol, dynamics

.....

*Isaenkov E.A., Dyumin M.S., Kicheeva T.G., Panuev M.S., Lebedeva M.B.***AGE AND GENDER DIFFERENCES IN GROWTH OF MASS, LENGTH
AND WIDTH OF CALVARIA IN ONTOGENESIS OF ROMANOV BREED SHEEP**

This article presents the results of scientific studies of morphometric indicators of calvary in the pre- and postnatal ontogenesis of Romanov breed sheep. Changes related to the sex of experimental animals were also studied. In order to detect general patterns of growth of calvari morphological parameters, the age stages of selecting material for research were determined: from a 2-month-old fetus to 12 months of postnatal life and from adult sheep 5-6 years old. We measured the mass, length and width of the studied material. The data obtained were subjected to statistical processing. The calvary maturity at each age in percentage, was determined. As a result of our studies, we were able to establish that the growth of linear indicators of calvary subjected to general biological laws of a decrease in its intensity with age, i.e. more rapidly, it proceeds in uterine development compared with postnatal. As for the changes in sex-related animals, it was found that growth of mass, length and width of calvary occurs in both sexes simultaneously and with almost the same intensity. In their growth, two decreases are observed: the first - before birth and the second - from 3 to 6 months. Throughout the entire periods of research, the calvary mass in females approaches its final value faster, and its length, on the contrary, in males. As for its width, in uterine development it grows somewhat faster than in females, and after birth in males. By one-year-old age of sheep, none of the calvari indicators in either males or females reaches its definitive state.

Keywords: calvaria, Romanov breed sheep, skull, morphofunctional maturity, ontogenesis.

.....

Gornich E.A., Melnikova L. E., Soldatkina N. T., Kosterin D.Yu.

DEVELOPMENT OF DIET SAUSAGE PRODUCTS TECHNOLOGY USING BREWING WASTE

The article presents the results of the development of a technological scheme and recipes for sausages made from turkey and veal meat with addition of brewing waste, and organoleptic and physicochemical parameters of the product are evaluated. Based on the data of scientific literature, it is established that today there is no technology for the production of meat products using turkey poultry, veal, beer pellets and other brewing waste. A technological scheme for the production of sausage with addition of raw grains has been developed, which includes six stages: preparation of meat and vegetable raw materials, preparation of sausage meat, heat treatment, quality control, presentation of a product. Recipes of sausages have been developed with the aim of maximizing rational use of a variety of brewing waste. According to organoleptic, physico-chemical parameters, the developed samples of dietary sausages meet the requirements of regulatory documentation. According to the results of organoleptic evaluation of the obtained products, preference was given to a sample of sausage products developed according to recipe No. 2, since it had a more pronounced taste, which is associated with the addition of table salt and beer wort. To bring the developed sausage products to the most attractive appearance and more delicate taste, it is recommended to use sodium nitrite and finer grinding of beer grains as a color stabilizer in production of this sausage.

Keywords: *sausage product, diet product, turkey meat, veal, brewing waste, beer pellet, protein sludge.*

Strygina O.A., Kletikova L.V.

COMPARATIVE ANATOMY OF LIVER OF WILD FUR ANIMALS: EUROPEAN BADGER (MELES MELES, L), RIVER OTTER (LUTRA LUTRA, L) AND ORDINARY FOX (VULPES VULPES, L)

*Fur production is the most valuable field of animal husbandry in the Russian Federation. Domestication, containment, changes in behavior and diet of fur animals have contributed to both exterior and interior changes in their biology. The biggest interior changes have occurred in the volume and functionality of the digestive system, especially liver. European badger's (*Meles meles*) liver mass was determined to be 324-389 g making up 3,20-3,44% of the total body mass. River otter (*Lutra lutra*) has 489,0-500,0 g and 5,1-5,8%, and ordinary fox (*Vulpes vulpes*) has 183-195g and 3,4-3,9% accordingly. The sharp end of the badger liver peeks out of the lower end of the ribcage, while the otter liver is perpendicular to the ribcage. Badger liver is yellowish-brown, otter liver is cherry-brown, fox liver is brown. All of them are separated by deep grooves to differently sized parts; badger and otter livers have 7 parts, and fox liver lacks the nipple-like protrusion. The gallbladder is located between the square and left medial parts of the liver; the badger's is pear-shaped and is easily visible from the diaphragmatic and visceral surfaces of the liver; otter's is elongated and rounded and has a wrinkle, fox's is pear-shaped. The contents of the gallbladders of badgers and otters is greenish brown, with badger's contents having pH of 7,2-7,6 pts., otter's – 6,5-6,8 pts., while fox's is brown with pH of 6,0-6,2 pts. That way, different diets and habitats form the visual changes in topography and macro morphology of livers not only in members of different biological families, but different species as well.*

Keywords: *badger, otter, fox, liver, gall bladder, comparative anatomy, topography.*

Buyarov V.S.

INFLUENCE OF STOCK BUILDING LIGHT ON DAIRY PRODUCTIVITY OF COWS

The article is devoted to the solution of an urgent problem- influence of different lighting modes on the dairy productivity of cows. 2 groups of cows with 20 heads each were formed. In control group, light in the cowshed was 50-75 Lux for a light period of 7.5 h in January to 16.5 h in June, and in experimental group - 150-200 Lux and 16 h, respectively. It was found that the intensity and duration of illumination affects physiological state, reproductive ability and milk productivity of cows. In the experimental group of cows, compared with the control group, hemoglobin content in blood increased by 4.6% ($P < 0.01$), red blood cells – by 20.6% ($P < 0.05$), total protein – by 11.2% ($P < 0.001$), glucose - by 39.1% ($P < 0.05$). There was a tendency to increase the total calcium and inorganic phosphorus in blood serum of cows of the experimental group. The level of alkaline phosphatase in blood serum of cows in the control group was 71.5% ($P < 0.01$) higher than that of cows in the experimental group. Milk yield per 1 cow in the experimental cowshed was 433 kg more than in the control. The cost of 1 kg of milk in the experimental group was 0.94 rubles lower, and the profitability of milk production and sales is 9.42% higher than in the control group. To increase the milk productivity of cows, it is recommended to increase light level in barns for tethered keeping to 150-200 Lux, with the duration of lighting in the winter and transition periods of year up to 16 hours per day.

Keywords: microclimate, light, cows, milk productivity, reproductive qualities, hematological indicators, efficiency of milk production.

.....

ENGINEERING AGROINDUSTRIAL SCIENCE

Dorokhov A.S., Sibirev A.V., Aksenov A.G.

LABORATORY RESEARCH RESULTS OF ONION SEPARATION ON A BAR ELEVATOR WITH AN ADJUSTABLE TILT ANGLE

Existing machines for harvesting root crops and onions do not provide qualitative indicators of root crops pile separation, which leads to a violation of agrotechnical requirements when harvesting them [1, 2]. It is necessary to search for new solutions to increase the quality indicators of root crop separation, namely to increase the completeness of separation and reduce damage.

The article presents the design of the onion set harvesting machine, equipped with a bar elevator with an asymmetric arrangement of shakers.

We described the methodology and results of laboratory studies to determine the quality indicators of heap onion sets separation on an experimental bar elevator.

The results of laboratory tests of the onion set harvesting machine equipped with a bar elevator with an adjustable blade angle showed a high-quality performance of separation process at optimal values of parameters: translational speed of the bar elevator blade $v_{EL} = 1.55 \dots 1.68 \text{ m/s}$, the supply of onions heap $Q_{EP} = 19.7 \dots 27.1 \text{ kg/s}$ and inclination angle of the blade bar elevator is in the range $\alpha_1 = 15.1 \dots 21.9$ degrees.

The use of a bar elevator with an adjustable angle of inclination of the blade allows to increase the completeness of onion sets separation by 20%, and reduce damage to the bulbs by 11%.

Keywords: onion harvesting machine, bar elevator, tilt angle, technological parameters, bulbs, onion sets, soil, cleaning.

.....

Trofimov M. A., Lobachev A. A., Razin S. N.

**THEORETICAL SUBSTANTIATION OF INTERACTION OF A STALK
WITH A CASING AND A CURVILINEAR FORM FINGER OF PICKING UP DEVICE
OF FLAX HARVESTING MACHINE**

Selection of flax ribbons is one of the main operations when harvesting it. The pick-up device must cleanly pick up stem mass, do not damage, do not skew and do not mix it. Due to peculiarities of the technological process, existing devices for selection do not always perform this operation satisfactorily, especially when selecting tapes nailed by rain to the soil surface or strongly sprouted weeds, as well as in fields with uneven microrelief. To eliminate these disadvantages, a new pick-up device is proposed. Its distinctive feature is that each finger is individually spring-loaded and has a working part of a curved shape, deviated from radius of casing in the direction of its rotation. Improvement of the technological process in comparison with the serial drum is due to the fact that each finger copies the microrelief of the field independently, without sinking into the soil. The working part of the fingers of the new pick-up drums is deflected from the radius of the casing in the direction of rotation, so during contact with stems, the finger acts more on their separation from the soil. This form of fingers, which contributes to a more complete selection of flax, under certain conditions at the time of removing the fingers inside the casing can lead to pinching the stems between its curved part and the casing, so interaction of stems with the casing and the finger is considered. The forces acting on the stem are considered, the conditions of non-clamping stem are determined without taking into account tension force of the tape and taking into account this force. The influence of the angle between tangent to the circumference of the casing, is drawn through the point of contact of the stem with casing and normal to the tangent drawn through the point of tangency of the stem and curved part of the finger. The optimal value of this angle is 23°.

Keywords: *flax, stalk, harvesting, selection, picking machine, flax harvester.*

SOCIO-ECONOMIC SCIENCES AND HUMANITIES

Kolesnikova A.I.

**PROFESSIONALLY-ORIENTED TEACHING AS A FACTOR OF MOTIVATION TO LEARNING
ENGLISH IN NON-LINGUISTIC HIGH SCHOOLS (FROM THE EXPERIENCE
OF DIFFERENT DIDACTIC METHODS USING ON ENGINEERING FACULTY)**

This article is devoted to the features and benefits of a professionally-oriented approach to teaching a foreign language in non-linguistic high schools on the example of engineering education. According to the latest standards of higher education (FSES 3++), students must have sufficient knowledge of a foreign language for business communication in oral and written forms. However, teachers of high schools face a number of difficulties in the formation of a foreign language communicative competence of future engineers, namely: a constant decrease of a number of foreign language practical classes in a curriculum of a high school and a weak motivation of students. In our opinion, a professionally-oriented approach to teaching helps to solve these problems and make the process of learning a foreign language more intensive, focused and effective. That is, now, the development of strategies, methodological models and tools for teaching English, with a focus on professional communication, is an actual task for an English teacher at the University. This article presents some methods and techniques that stimulate students of engineering faculty to professionally oriented communication in English. Much attention is paid to both active teaching methods used during practical English classes, and individual work, which allows students to get more useful information and skills within the practical classes given, and also allows students to develop the need for individual knowledge acquisition and comprehension, thereby providing the increased interest of communication in a foreign language and increasing motivation to learn a foreign language.

Keywords: *professionally-oriented teaching, engineering education, foreign language communicative competence, motivation, FSES 3++*

Gagina M. P., Nikolaeva O. A., Stepanova N. Yu.

OPTIMIZATION OF THE PROJECT ACTIVITY IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF IVANOV EDUCATIONAL SEGMENT UNIVERSITY STUDENTS

The article presents an innovative method of the volunteer project «Memorial Effort» development and its introduction into the educational process of Ivanovo region higher educational institutions students. The task of the study is to consider the results of project testing, which has been successfully implemented since the beginning of 2018 by a group of students, including foreign students from Ivanovo State Agricultural Academy named after D. K. Belyaev, Ivanovo State University of Chemistry and Technology, Ivanovo Medical Academy, Ivanovo branch of the Russian Plekhanov Economic University. Referring to the publications of foreign and Russian teachers, the authors of the article consider the history of the issue i.e. emergence of the design method and its application in educational institutions.

This project can be called unique with confidence, as 1) the handler of the project is the Ivanovo Regional Public Organization of War Disabled Persons in Afghanistan and Military Trauma «Sworn Brothers», and students perform different types of works together with veterans; 2) the first and only agitation brigade in the region was created, which gave several concerts in rural clubs of the Ivanovo region; 3) the vast majority of agitation brigade participants are foreign students of Ivanovo universities. Thus, optimization of project activity in the educational process consists in real social efficiency and availability as it is evident from the experience of Ivanovo universities students.

Keywords: *educational process, project method, volunteerism, tolerance, social efficiency*.....

Itkulov S. Z.

TRANSFORMATION OF SCIENTIFIC TEXTS IN TEACHING RUSSIAN AS A FOREIGN LANGUAGE AT AN AGRICULTURAL UNIVERSITY

The article describes the forms and features of working with scientific texts when teaching Russian as a foreign language. A major role in this training is transforming syntactic structures: definition, classification of objects and phenomena, description of the subject composition, characteristics of the subject properties, characteristics, and changes substances. This work helps to remember case endings, as well as the development of new speech models. It is emphasized that texts containing scientific information play a special role in teaching scientific style. In these texts, special attention is given to post-text tasks where the student needs to complete sentences related to the text. The specificity of these sentences is that they have the same meaning, but a different structure than those contained in the text. It can be the tasks for choosing the case, replacing the noun with a verb, replacing the subordinate determinative, building a new phrase, which encourages students to show a certain creative approach to the task. It is suggested that an interesting type of work on the transformation of the text in the course of the development of written speech can be a task that requires changing the actual scientific or scientific-educational text in such a way that it becomes similar to popular science. It is concluded that the transformation of a scientific text when working with foreign students is of great importance in the formation of competence-based speech skills, since by transforming scientific texts, students improve their lexical and grammatical potential, which contributes to the solution of communicative tasks in the professional sphere.

Keywords: *scientific text, transformation, syntactic construction, characteristic, case.*.....

Konovalova L. K.

EFFICIENT COST MANAGEMENT AS AN IMPORTANT FACTOR OF INCREASING THE COMPETITIVENESS OF THE ECONOMIC SUBJECT

The research is actual, has a theoretical and applied nature. Theoretical developments at cost management branch of economic organization were illustrated by practical examples. In the work the follow methods are used: abstract-logical, methods of induction and deduction, system and situate approaches, methods of comparative analysis, analysis of breakeven, monographic analysis. The follow sources of

information were used: literature, the results of the experimental investigations, carried out in Verkhnevolzhsky Federal Agrarian Research Centre, observations, carried out at an agricultural organization. Theoretical structural model of cost management was created in a functional way, relationship between elements were designated in it, as well as driving forces of its realization were determined. Such terms as "cost management" and «management accounting» were specified. The paradigm of a relation to cost process was described. Approaches to realization of cost management system of organization on the basis of flexibility principle were developed. The most important of them are: application of applied programs packages and special program means for computer, organization of feedback, account of functional relationship of cost with production results, cost accounting on elements, places of origin, carriers and centers of responsibility, as well as interactive approach. Some examples which show possibilities of using some instruments of cost management and management accounting for generation of management solutions were described. These instruments are: analysis and planning on the basis of standards of constant and variable costs and flexible cost management in interrelations to other subsystems in management system of organization (in this case it is with technology management. The work is of theoretical and practical significance.

Keywords: cost management, management accounting, constant and variable costs, flexibility principle, carrier of costs, place of origin, center of responsibility.

.....

Panova A.N., Sharov D.A.

ANALYSIS OF AGRICULTURAL LAND RESOURCES USING ON THE EXAMPLE OF CENTRAL FEDERAL DISTRICT REGIONS

Over the past 30 years, our country has undergone many changes in the field of land legislation. Many of them were aimed at regulating land relations in the field of rural land use and were expressed in the adoption of various types of amendments and changes to laws and tightening fiscal measures for the resuscitation of unused land. However, such regulation has not led to an improvement in the use of agricultural land, and their quantitative and qualitative potential has deteriorated, which has led to inefficiency of budget funds allocated for the implementation of targeted programs in the field of agriculture. Rational use of land resources in agriculture is one of the most important tasks of land management. This article analyzes the use of land resources in the agro-industrial complex on the example of Central Federal district regions. The main indicators of production and economic activities of the regions of Central Federal district in agriculture, such as investments in agriculture, value of gross output of agriculture, yields of major agricultural crops, productivity of the main types of livestock, profitability of production agriculture, as well as indicators of the intensity of agricultural land using: the proportion of acreage in the total area of land, use of fertilizers, volume of agrochemical operations, availability of improved lands, involvement in economic turnover of previously unused land.. Weight coefficients were calculated for all indicators, groups of regions were formed for production and economic activity in the agro-industrial complex and the intensity of agricultural land use, cartograms were drawn up and proposals were made for planning land use.

Keywords: agricultural land resources, agro-industrial complex, land resources using intensity, land resources use planning.

.....



Аксенов Александр Геннадьевич, кандидат технических наук, заведующий отделом технологий и машин в овощеводстве, ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ». E-mail: 1053vim@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

Воронин Александр Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрономии, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА. E-mail: voronin@yarcx.ru

Гагина Марина Павловна, доцент кафедры физического воспитания, ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». E-mail: Gaginamp@gmail.com

Горнич Екатерина Андреевна, ассистент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА. E-mail: gornich@yarcx.ru

Дорохов Алексей Семенович, доктор технических наук, член-корреспондент РАН, профессор РАН, главный научный сотрудник, заместитель директора по научно-организационной работе, ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», г. Москва. E-mail: Maks.Mosyakov@yandex.ru

Дюмин Максим Сергеевич, кандидат биологических наук, доцент кафедры морфологии, физиологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. E-mail: dms-magus@mail.ru

Ефремова Галина Вячеславовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующая кафедрой агрономии и агробизнеса, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. E-mail: efremova37@bk.ru

Зотова Елена Юрьевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрономии и агробизнеса, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. E-mail: efremova37@bk.ru

Исаенков Евгений Алексеевич, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры морфологии, физиологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. E-mail: dms-magus@mail.ru

Иткулов Сергей Зуфарович, кандидат культурологии, доцент кафедры общеобразовательных дисциплин, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. E-mail: italian.sergey79@mail.ru

Aksenov Alexander Gennadievich, Cand. of Sc., Engineering, Head of the Department of Technologies and Machines in Vegetable-Growing, «Federal Research Institute of Agroengineering Center VIM». E-mail: 1053vim@mail.ru.

Buyarov Viktor Sergeevich, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, of the Department of special zootechny and Farm LiveStock Breeding, FSBEI HE «Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin». E-mail: bvc5636@mail.ru

Voronin Alexander Nikolaevich, Assoc prof., Cand of Sc., Agriculture, the department of Agronomy, FSBEI HE Yaroslavl State Agricultural Academy. E-mail: voronin@yarcx.ru

Gagina Marina Pavlovna, Assoc Professor of the Department of Physical Education, Ivanovo State Power Engineering University named after V.I. Lenin". E-mail: Gaginamp@gmail.com

Gornich Ekaterina Andreevna, assistant, Department of technology of production and processing of agricultural products, FSBEI HE Yaroslavl state agricultural Academy. E-mail: gornich@yarcx.ru

Dorokhov Aleksey Semenovich, Doctor of Sc., Engineering, corresponding member of RAS, Professor of Russian Academy of Sciences, chief researcher, Deputy Director on scientific-organizational work, FSBI "Federal research center of agricultural engineering VIM", Moscow. E-mail: Maks.Mosyakov@yandex.ru

Dyumin Maxim Sergeevich, Assoc prof., Cand of Sc., Biology, the Department of Morphology, Physiology and Veterinary Sanitary Expertise, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: dms-magus@mail.ru

Efremova Galina Vyacheslavovna, Assoc prof., Cand of Sc., Agriculture, Head of the Department of agronomy and agribusiness, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: efremova37@bk.ru

Zotova Yelena Yurievna, Assoc prof., Cand of Sc., Agriculture, Department of agronomy and agribusiness, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: efremova37@bk.ru

Isaenkov Evgeny Alekseevich, professor Doctor of Sc., Veterinary, the Department of Morphology, Physiology and Veterinary and Sanitary Expertise, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: dms-magus@mail.ru

Itkulov Sergey Zufarovich, Assoc prof., Cand of Sc., Culturology, the Department of General Education, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: italian.sergey79@mail.ru



Кичеева Татьяна Григорьевна, кандидат ветеринарных наук, доцент, заведующая кафедрой морфологии, физиологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. E-mail: tkicheeva@rambler.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

Колесникова Анна Игоревна, старший преподаватель кафедры иностранных языков, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. E-mail: kolesnikova-anyuta@mail.ru

Коновалова Людмила Клавдиевна, кандидат экономических наук, доцент, ст. научный сотрудник, ФГБНУ «Верхневолжский федеральный аграрный научный центр» г. Суздаль, Владимирская обл. E-mail: ludmila12345678910@gmail.com, mail@vnish.org

Костерин Дмитрий Юрьевич, кандидат биологических наук, доцент кафедры инфекционных и паразитарных болезней имени академика РАСХН Ю.Ф. Петрова, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. E-mail: d.costerin@yandex.ru

Лебедева Марина Борисовна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры морфологии, физиологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. E-mail: dms-magus@mail.ru

Лобачев Андрей Александрович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Тракторы и автомобили», ФГБОУ ВО Костромская ГСХА. E-mail: kostroma-andrey@yandex.ru

Лощинина Алина Эдуардовна, кандидат сельскохозяйственных наук, ст. преподаватель кафедры агрохимии и землеустройства, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. E-mail: alinalowinina@gmail.com

Маннова Мария Сергеевна, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры акушерства, хирургии и незаразных болезней, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. E-mail: mannova09@yandex.ru

Мельникова Людмила Эдуардовна, старший преподаватель кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА. E-mail: mila_melnikova77@mail.ru

Kicheeva Tatiana Grigorievna, Assoc prof., Cand of Sc., Veterinary, Head of the Department of Morphology, Physiology and Veterinary Sanitary Expertise, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: tkicheeva@rambler.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

Kolesnikova Anna Igorevna, Senior teacher of the Department of Foreign languages, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: kolesnikova-anyuta@mail.ru

Konovalova Lyudmila Klavdievna, Assoc. prof, Cand of Sc., Economics, senior researcher, FSSI "Verkhnevolzhsky Federal Agrarian Research Center", Suzdal, Vladimir region. E-mail: ludmila12345678910@gmail.com, mail@vnish.org

Kosterin Dmitry Yurievich, Assoc prof., Cand of Sc., Biology, the Department of Infectious and Parasitic Diseases named after Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences Yu.F. Petrov, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: d.costerin@yandex.ru

Lebedeva Marina Borisovna, Assoc. prof., Cand of Sc., Veterinary, the Department of Morphology, Physiology and Veterinary Sanitary Expertise, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy named after D.K. Belyaev. E-mail: dms-magus@mail.ru

Lobachev Andrey Alexandrovich, Assoc prof., Cand. of Sc., Engineering, the Department of tractors and automobiles, FSBEI HE Kostroma State Agricultural Academy. E-mail kostroma-andrey@yandex.ru

Loshchinina Alina Eduardovna, Cand of Sc., Agriculture, senior lecturer of the Department of agricultural chemistry and land management, FSBEI HE «Ivanovo State Agricultural Academy». E-mail: alinalowinina@gmail.com

Mannova Maria Sergeevna, Cand of Sc, Biology, senior lecturer, the Department of Obstetrics, Surgery and Non-Contagious Animal Diseases, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: akusherstvo@ivgsha.ru

Melnikova Lyudmila Eduardovna, senior lecturer, Department of Technology of production and processing of agricultural products, Yaroslavl state agricultural Academy. E-mail: mila_melnikova77@mail.ru



Мельцаев Иван Григорьевич, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, Ивановский НИИ сельского хозяйства – филиал ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ».

E-mail: melchaeva@mail.ru

Николаева Ольга Алексеевна, кандидат филологических наук, доцент кафедры гуманитарных и естественнонаучных дисциплин Ивановского филиала РЭУ им. Г. В. Плеханова.

E-mail: OlgaNikolaeva60@mail.ru

Окорков Владимир Васильевич, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник отдела агрохимии и экологии, ФГБНУ «Верхневолжский аграрный научный центр».

E-mail: okorkovvv@yandex.ru

Панова Александра Николаевна, старший преподаватель кафедры агрохимии и землеустройства, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: sawa-ivanovo@mail.ru

Пануев Максим Сергеевич, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры морфологии, физиологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

E-mail: mc76@inbox.ru

Плотникова Татьяна Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией агротехнологии, ФГБНУ ВНИИ табака, махорки и табачных изделий.

E-mail: agrotobacco@mail.ru

Поназев Владимир Павлович, заместитель директора по региональному развитию ОП г. Торжок, главный научный сотрудник, доктор сельскохозяйственных наук, заслуженный агроном Российской Федерации, ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур».

E-mail: v.ponazhev.trk@fncl.ru

Пролётова Наталья Викторовна, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекционных технологий, заместитель директора по научной работе, Институт льна – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур». E-mail: nataljaprljotva@rambler.ru

Разин Сергей Николаевич, доктор технических наук, профессор кафедры «Строительные конструкции», ФГБОУ ВО Костромская ГСХА.

Сибирёв Алексей Викторович, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, заведующий лабораторией машинных технологий для возделывания и уборки овощных культур открытого грунта, Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ, г. Москва.

E-mail: Maks.Mosyakov@yandex.ru

Meltsaev Ivan Grigorievich, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, senior researcher of Ivanovo Research Institute of Agriculture, branch of FSBSI "Upper Volga FARC".

E-mail: melchaeva@mail.ru

Nikolaeva Olga Alekseevna, Assoc.prof., Cand. of Sc., Philology, Humanities and natural Sciences Department, Plekhanov Economic University, Ivanovo Branch.

E-mail: OlgaNikolaeva60@mail.ru

Okorokov Vladimir Vasilyevich, Doctor of Sc., Agriculture, Chief researcher, Department of Agrochemistry and ecology, FSBSI "Verkhnevolzhsky agrarian scientific center".

E-mail: okorkovvv@yandex.ru

Panova Alexandra Nikolaevna, senior lecturer of the Department of Agrochemistry and Land Management, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: sawa-ivanovo@mail.ru

Panuev Maxim Sergeevich, Assoc prof., Cand of Sc., Veterinary, the Department of Morphology, Physiology and Veterinary and Sanitary Expertise, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: mc76@inbox.ru

Plotnikova Tatiana Viktorovna, Cand of Sc., Agriculture, the Head of laboratory of Agrotechnology FSBSI «All-Russian research institute of tobacco, makhorka and tobacco products». E-mail: agrotobacco@mail.ru

Ponazhev Vladimir Pavlovich, Doctor of Sc., Agriculture, Deputy Director on Regional Development of OP Torzhok, Chief Researcher, Honored Agronomist of the Russian Federation, FSBSI "Federal Scientific Center of Bast Crops", breeding technology laboratory.

E-mail: v.ponazhev.trk@fncl.ru

Proletova Natalya Viktorovna, Senior Researcher, Cand of Sc., Biology, Deputy Director for Research, Leading Researcher, Laboratory for Breeding Technologies, Flax Institute – branch of FSBRI – Federal Research Center for Bast Fiber Crops.

E-mail: nataljaprljotva@rambler.ru

Razin Sergey Nikolaevich, Doctor of Sc., Engineering, Professor the Department of building structures, Faculty of architecture and construction, FSBEI HE Kostroma State Agricultural Academy.

Sibirev Alexey Viktorovich, Cand. of Sc., Engineering, senior researcher, head of the laboratory of machine technologies for cultivation and harvesting of open ground vegetables, Federal scientific Agroengineering center VIM, Moscow.

E – mail: Maks.Mosyakov@yandex.ru



Солдаткина Надежда Михайловна, студентка 4 курса технологического факультета, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА.

E-mail: nadya020898@gmail.com

Степанова Наталия Юрьевна, старший преподаватель кафедры физического воспитания, ФГБОУ ВО Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина.

E-mail: Stepanovanata2019@bk.ru

Стрыгина Олеся Александровна, аспирант, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: alise-moon@mail.ru

Трофимов Михаил Александрович, кандидат технических наук, доцент кафедры экономики, управления и техносферной безопасности, ФГБОУ ВО Костромская ГСХА.

E-mail: mixa@ksaa.edu.ru

Труфанов Александр Михайлович, кандидат сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрономии, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА.

E-mail: a.trufanov@yarcx.ru

Тютюнникова Евгения Михайловна, старший научный сотрудник, ФГБНУ ВНИИ табака, махорки и табачных изделий.

E-mail: agrotobacco@mail.ru

Шаров Дмитрий Александрович, студент 5 курса ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: sawa-ivanovo@mail.ru

Шишкина Светлана Валерьевна, научный сотрудник, Ивановский НИИ сельского хозяйства – филиал ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ».

E-mail: ivniicx@rambler.ru

Шульгин Никита Владимирович, аспирант, ФГБОУ ВО Кузбасская ГСХА.

E-mail: waishalfx@gmail.com

Шульгина Ольга Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО Кузбасская ГСХА. E-mail: oljasha19@yandex.ru

Шукин Сергей Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой агрономии, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА.

E-mail: shhukin@yarcx.ru

Якименко Нина Николаевна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры акушерства, хирургии и незаразных болезней животных, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: ninayakimenko@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: yniil.sekretar@mail.ru

Soldatkina Nadezhda Mikhailovna, 4-year student, Faculty of Technology, FSBEI HE «Yaroslavl State Agricultural Academy».

E-mail: nadya020898@gmail.com

Stepanova Natalia Yurievna, Senior Lecturer, the Department of Physical Education, Ivanovo State Power Engineering University named after V.I. Lenin ". E-mail: Stepanovanata2019@bk.ru

Strygina Olesya Aleksandrovna, postgraduate student, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: alise-moon@mail.ru

Trofimov Mikhail Alexandrovich, Assoc prof., Cand. of Sc., Engineering, the Department of Economics, management and technosphere security, FSBEI HE Kostroma State Agricultural Academy.

E-mail mixa@ksaa.edu.ru

Trufanov Alexander Mikhailovich, Professor, Cand of Sc., Agriculture, the Department of Agronomy, FSBEI HE Yaroslavl State Agricultural Academy.

E-mail: a.trufanov@yarcx.ru

Tiutiunnikova Evgenia Mikhailovna, senior researcher, FSBSI «All-Russian research institute of tobacco, makhorka and tobacco products».

E-mail: agrotobacco@mail.ru

Sharov Dmitry Alexandrovich, 5th year student, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: sawa-ivanovo@mail.ru

Shishkina Svetlana Valerievna, Researcher, Ivanovo Research Institute of Agriculture, branch of FSBSI "Upper Volga FARC".

E-mail: ivniicx@rambler.ru

Shulgin Nikita Vladimirovich, Postgraduate Student, FSBEI Kuzbass State agricultural Academy.

E-mail: waishalfx@gmail.com

Shulgina Olga Aleksandrovna, Assoc prof., Cand of Sc., Agriculture, FSBEI Kuzbass State agricultural Academy. E-mail: oljasha19@yandex.ru

Shchukin Sergey Vladimirovich, Assoc prof., Cand of Sc., Agriculture, Head the Department of Agronomy, FSBEI HE Yaroslavl State Agricultural Academy.

E-mail: shhukin@yarcx.ru

Yakimenko Nina Nikolaevna, Assoc prof., Cand of Sc., Veterinary, the Department of Obstetrics, Surgery and Non-Contagious Animal Diseases, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: ninayakimenko@rambler.ru

Yanyshina Antonina Aleksandrovna, Cand. Sc. Agriculture, Senior Researcher, Leading Researcher, breeding technology laboratory, FSBSI "Federal Scientific Center of Bast Crops".

E-mail: yniil.sekretar@mail.ru

Аграрный вестник Верхневолжья
2020. № 3 (32)

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 25.06.2020. Печ. л. 19,25. Ус.печ.л. 17,90. Формат 60x84 1/8

Тираж: 250 экз. Заказ № 2565

Цена свободная

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