

**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);
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. № 4 (33)

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);
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 № 2584

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

Мельцаев И.Г., Лощинина А.Э. Продуктивность пашни и агрофитоценозов по технологиям обработки почвы.....	5
Косолапова Т.В., Тулинов А.Г. Хозяйственно-биологическая и адаптивная оценка перспективных образцов двукисточника тростникового в условиях севера.....	11
Кудрявцев Н.А., Зайцева Л.А., Курбанова З.К. Испытания новых средств защиты растений льна.....	17
Любимская И.Г., Куikliна Н.М. Изучение влияния протравителя селест топ на устойчивость отечественных сортов картофеля к болезням и вредителям.....	24
Ториков В.Е., Анищенко Л.Н., Поцепай С.Н., Капошко Н.А., Семышев М.В., Андропова Н.В. Биохимическое качество луговых лекарственных видов в условиях интенсивного природопользования среднего подесенья.....	28
Уткин А.А. Воздействие гуминового препарата на инактивацию никеля в почве и донных отложениях.....	40

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Кичеева Т.Г. Определение стресс-устойчивости сельскохозяйственной птицы.....	47
Абрамова Н.И., Хромова О.Л., Головкина О.О. Влияние быков разных стран мира на продуктивное долголетие коров ярославской породы.....	50
Абалихин Б.Г., Крючкова Е.Н., Соколов Е.А. Случаи спарганоза у диких животных на территории Ивановской области.....	57
Юдина А.Г., Чаргеишвили С.В., Воронина Е.А., Абылкасымов Д., Сударев Н.П., Бугров П.С. Сравнительная оценка показателей селекционных признаков коров голштинизированной ярославской породы.....	61
Исаенков Е.А., Дюмин М.С., Пронин В.В. Динамика и закономерности морфометрических изменений крестцового отдела скелета у овец в пренатальном онтогенезе	69

ИНЖЕНЕРНЫЕ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЕ НАУКИ

Николаев В.А., Кряклина И.В., Шешунова Е.В. Контактная сушка зерна в зерноуборочном комбайне.....	73
Плаксин И.Е., Трифанов А.В. Определение необходимого воздухообмена каждой секции технологического модуля для содержания и выращивания кроликов.....	78
Кувшинов В.В., Муханов Н.В., Телегин И.А., Марченко С.А. Поведение системы «канал матрицы – спрессованные монолиты» в процессе их нагрева.....	85

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Муратова Г.С., Ярош О.Б. Влияние цены на потребительскую лояльность в разных каналах распределения.....	91
Жаворонкова З.А., Митина Э.А. Оценка асимметричности информации при принятии решений о покупке готовой продовольственной продукции через интернет.....	101
Соловьев А.А. Охотничьи организации Иваново-Вознесенской губернии и Ивановской промышленной области в 1920-1930 гг.: история становления и развития.....	111
Гусева М.А., Карасева О.С., Шаленкова Н.В. Значение лекционного курса «Физическая культура и спорт» для подготовки специалистов АПК (на примере ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА).....	121
Аннотации	126
Список авторов	135
СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА ЗА 2020 ГОД	141



CONTENTS

AGRONOMY

Meltsaev I.G., Loshchinina A.E. PRODUCTIVITY OF ARABLE LAND AND AGROPHYTOCENOSES ACCORDING TO SOIL TREATMENT TECHNOLOGIES.....	5
Kosolapova T. V., Tulinov A. G. ECONOMIC-BIOLOGICAL AND ADAPTIVE ASSESSMENT OF PERSPECTIVE SAMPLES OF A REED CANARY GRASS IN THE CONDITIONS OF THE NORTH.....	11
Kudryavtsev N.A., Zaitseva L.A., Kurbanova Z.K. TESTING OF NEW FLAX PLANT PROTECTION PRODUCTS.....	17
Lyubimskaya I.G., Kuklina N.M. STUDYING THE EFFECT OF THE PROTECTANT CELEST TOP ON RESISTANCE OF DOMESTIC POTATO KINDS TO PATHOLOGY AND PESTS.....	24
Torikov V.E., Anishchenko L.N., Potsepai S.N., Kaposhko N.A., Semyshev M.V., Andronova N.V. BIOCHEMICAL QUALITY OF MEADOW HERBS IN THE CONDITIONS OF INTENSIVE NATURE MANAGEMENT OF THE MIDDLE PODESENIE.....	28
Utkin A.A. INFLUENCE OF HUMIC PREPARATION ON INACTIVATION OF NICKEL IN SOIL AND SEDIMENTS.....	40

VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECHNY

Kicheeva T.G. DETERMINATION OF POULTRY'S STRESS RESISTANCE.....	47
Abramova N.I., Khromova O.L., Golovkina O.O. INFLUENCE OF BULLS FROM DIFFERENT COUNTRIES ON THE PRODUCTIVE LONGEVITY OF YAROSLAVL BREED COWS.....	50
Abalikhin B.G., Kryuchkova E.N., Sokolov E.A. CASES OF SPARGANOSIS IN WILD ANIMALS IN IVANOVO OBLAST.....	57
Yudina A. G., Chargeishvili S. V., Voronina E. A., Abylkasymov D., Sudarev N. P., Bugrov P. S. COMPARATIVE EVALUATION OF INDICATORS OF BREEDING CHARACTERISTICS OF HOLSHTINIZED YAROSLAVL BREED COWS.....	61
Isaenkov E. A., Dyumin M. S., Pronin V. V. DYNAMICS AND REGULARITIES OF MORPHOMETRIC CHANGES SACRAL SECTION OF THE SKELETON IN SHEEP IN PRENATAL ONTOGENESIS.....	69

ENGINEERING AGROINDUSTRIAL SCIENCE

Nikolaev V.A., Kryaklina I.V., Sheshunova E.V. CONTACT GRAIN DRYING IN A COMBINE HARVESTER.....	73
Plaksin I.E., Trifanov A.V. DETERMINING THE REQUIRED AIR EXCHANGE IN EACH SECTION OF THE TECHNOLOGICAL MODULE FOR HOUSING AND GROWING OF RABBITS.....	78
Kuvshinov V.V., Mukhanov N.V., Telegin I.A., Marchenko S.A. BEHAVIOR OF THE "MATRIX CHANNEL - PRESSED MONOLITHS" SYSTEM DURING THEIR HEATING.....	85

SOCIO-ECONOMIC SCIENCES AND HUMANITIES

Muratova G. S., Yarosh O. B. PRICE INFLUENCE ON CONSUMER LOYALTY IN DIFFERENT DISTRIBUTION CHANNELS.....	91
Zhavoronkova Z. A., Mitina E. A. INFORMATION ASYMMETRICITY ASSESSMENT WHEN MAKING DECISIONS ON PURCHASE OF FINISHED FOOD PRODUCTS THROUGH THE INTERNET.....	101
Soloviev A.A. HUNTING ORGANIZATIONS OF IVANOVO-VOZNESENSKAYA PROVINCE AND IVANOVO INDUSTRIAL REGION IN THE 1920-1930 YEARS: THE HISTORY OF FORMATION AND DEVELOPMENT.....	111
Guseva M.A., Karaseva O.S., Shalenkova N.V. THE IMPORTANCE OF LECTURE COURSE «PHYSICAL EDUCATION AND SPORT» FOR THE TRAINING OF AIC SPECIALISTS (ON THE EXAMPLE OF FSBEI HE IVANOVO STATE AGRICULTURAL ACADEMY).....	121
Summaries	126
List of authors	135
CONTENTS OF THE JOURNAL FOR 2020	141

ПРОДУКТИВНОСТЬ ПАШНИ И АГРОФИТОЦЕНОЗОВ ПО ТЕХНОЛОГИЯМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Мельцаев И.Г., Ивановская НИИСХ – филиал ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ»;
Лощинина А.Э., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

В статье сделан анализ результатов трехлетних исследований (2014-2016 гг.). Опыт проводился на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве и изучались четыре технологии обработки: отвальная, плоскорезная, комбинированная и мелкая, по фону внесения минеральных удобрений N-240, РК-180 кг/га и без их применения. Исследования проводились в полевом севообороте: пар чистый, озимая пшеница, овес с подсевом клевера, клевер, озимая рожь, картофель, ячмень. Изучалось влияние обработки на урожайность и плодородие почвы. Расчетами установлено, что внесение 40 т/га подстилочного навоза и заделка растительных остатков за ротацию без внесения минеральных удобрений не обеспечивает положительного баланса минеральных веществ. Дефицит фосфора составлял 129,5-144,5 кг/га за ротацию севооборота, кальция – 2,4-9,9 кг/га и магния – 86,4-92,6 кг/га. Следует отметить, что при внесении навоза и заделке растительных остатков по фону минеральных удобрений получили прирост гумуса 1,234 и 1,323 т/га. Водно-физические и биологические свойства почвы по технологиям обработки различались незначительно. Продуктивность культур по системам обработки почвы на вариантах с внесением и без минеральных удобрений различалась мало. Так, урожайность озимой пшеницы без внесения НРК составляла в среднем по обработкам почвы 2,85 т/га, озимой ржи – 2,64 т/га, по минеральному фону получили 3,78 и 3,53 т/га. Продуктивность овса и ячменя при внесении минеральных туков 2,97 и 2,75 т/га, без них – 2,23 и 2,00 т/га. Аналогичная закономерность выявлена при выращивании клевера и картофеля.

Ключевые слова: обработка почвы, минеральные удобрения, навоз, гумус, агрофизика, агрохимия и биология почвы, урожайность.

Для цитирования: Мельцаев И.Г., Лощинина А.Э. Продуктивность пашни и агрофитоценозов по технологиям обработки почвы // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 4 (33). С.5-10.

Введение. За последние три десятилетия, в связи с ликвидацией крупных сельхозпредприятий, резко снизилось поголовье крупного рогатого скота – основного производителя органического удобрения, в связи с этим сократилось количество вносимого навоза и его производных. Если в конце 1980-х и начале 1990-х годов доза вносимого органического удобрения составляла 7-8 т/га, в настоящее время вносится не более 1 т/га, в Ивановской области – 1,0-1,5 т/га. На фоне финансовых затруднений и высокой стоимости минеральных удобрений доза их внесения уменьшилась до 20-25 кг/га. В лучшие годы вносили 100-120 кг/га, а в Ивановской

области – 150-160 кг/га. За последние годы хозяйства вносят не более 18,6 кг/га, отрицательный баланс минеральных удобрений в почве превышает 150 кг/га.

Вынос минеральных питательных веществ покрывается только на 24 % с учетом органических удобрений, ежегодное отрицательное сальдо баланса азота составляет примерно 42 кг/га, фосфора – 12,5 кг, калия – 51 кг/га. В течение последних двух десятилетий почвы недополучили 700 кг азота, 205 кг фосфора и 200 кг калия [1, с. 771-775].

Для того, чтобы улучшить положение с питанием выращиваемых растений, необходимо в

полной мере использовать их остаточное органическое вещество (в виде ПКО), особенно бобовых культур, которые после себя оставляют азот, связанный в белковых веществах.

По поводу обеспечения почвы органическим веществом Д. Н. Прянишников писал: «Многолетние травы и сидераты являются серьезным резервом комплексного и эффективного плодородия почв, особенно для обогащения ее органическим веществом. Там, где навоза по той или иной причине нет, бобовые травы в сочетании с минеральными удобрениями должны стать мощным средством поднятия урожаев и улучшения плодородия за счет корневых и растительных остатков» [2, с. 54]. Этому же мнению придерживался П.А. Костычев: «Только многолетние бобовые травы дают нам средство поддерживать плодородие почвы на известном уровне, позволяющее достигнуть большого постоянства урожаев» [3, с. 41].

Цель исследований – изучить влияние различных систем обработки почвы в комплексе с применением минеральных удобрений на агрофизические и биологические свойства почвы и урожайность культур севооборота.

Условия, материалы и методы. Исследования проводились в 2014-2016 годах в стационарном полевом севообороте, заложенным кафедрой земледелия Ивановской ГСХА со следующим чередованием культур: 1. Пар чистый (черный). 2. Озимая пшеница. 3. Овёс с подсевом клевера лугового. 4. Клевер луговой. 5. Озимая рожь. 6. Картофель. 7. Ячмень.

Почва дерново-среднеподзолистая легкосуглинистая на средних суглинках подстилаемых мореной, типичная для большинства хозяйств Ивановской области. Мощность пахотного слоя 20 – 22 см.

Основные 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.

Плотность, влажность, макроагрегатный состав, порозность почвы, водопропускную структуру, разложение льняного полотна, продуцирование CO_2 определяли по общепринятым методикам [4, с. 18-41]. Количество пожнивнокорневых остатков по Н.З. Станкову [5, с. 26], численность дождевых червей методом почвенных раскопок.

В севообороте изучались четыре ежегодные системы обработки почвы: отвальная – общепринятая для Верхневолжья (контроль), плоскорезная (ресурсосберегающая), комбинированная (отвально-плоскорезная) и мелкая (ресурсосберегающая).

В опыте использовался метод расщепленных делянок и изучались: системы обработки почвы – фактор А, удобрения – фактор В. Под озимую пшеницу и рожь вносили – $N_{30}P_{30}K_{30}$ как основное и N_{30} в подкормку, под ячмень и овес – $N_{30}P_{30}K_{30}$, под картофель – $N_{60}P_{60}K_{60}$ перед посадкой, на клевере проводили подкормку весной – N_{30} с последующим боронованием. Навоз 40 т/га вносили в паровое поле один раз за ротацию севооборота.

Результаты и их обсуждение. Кроме гранулометрического состава, уровень гумификации определяется также плотностью сложения почв. Оптимальные параметры плотности почвы для микробиологической деятельности и процессов формирования гумуса составляют 1,25-1,35 г/см³. При такой плотности в почвенном слое достаточно влаги, кислорода и более благоприятный температурный режим. С увеличением или уменьшением ее коэффициент гумификации снижается [6, с. 87].

Важным показателем плодородия почвы считается наличие в ней лабильных форм гумуса, которые обеспечивают культивируемые растения питательными веществами. Они, как известно, формируются из свежего органического вещества, в том числе из растительных остатков. Снижение лабильных форм гумуса ведет к ослаблению биологической активности почв, что не способствует росту урожаев. Растительные остатки распределяются в почвенном горизонте более равномерно, чем внесенное органическое удобрение, создавая при этом удобрительный гомогенный слой. Н.Ф. Ганжара [и др] [7, с. 53-54] утверждают, что наиболее активно подвергаются минерализации послеуборочные растительные остатки, органические удобрения и продукты их разложения. Поэтому стратегия распределения органического удобрения в почвах с благоприятным гранулометрическим составом должна основываться не на регулировании содержания гумуса, а на обеспечении почв лабильным органическим веществом.

Расчет баланса гумуса и питательных веществ показывает, что внесение подстилочного навоза

40 т/га и минеральных удобрений (азота 240, фосфора и калия 180 кг/га) способствовало формированию гумуса: по отвальной вспашке – 1,319 т/га, плоскорезному рыхлению – 1,323, комбинированной обработке – 1,326, по мелкой – 1,234 т/га. В то же время на вариантах без внесения NPK по отвальной, плоскорезной и комбинированной обработке гумуса было сформировано в

среднем 0,883 т/га, на мелкой – 0,856 т/га (табл. 1). Следует отметить также, что при внесении минеральных туков отмечается положительный баланс азота и калия, который варьирует по азоту от 179,9 кг/га по мелкой обработке до 236,7 – отвальной вспашке, по калию соответственно от 163,5 до 293,4 кг/га. Но выявлен дефицит фосфора, который составляет 30,8 и 58,6 кг/га.

Таблица 1 – Баланс гумуса и элементов минерального питания растений в 7-польном полевом севообороте (2014-2016 гг.)

Элементы питания	Единица измере- ния	Система обработки почвы							
		отвальная		плоскорезная		комбиниро- ванная		мелкая	
		без У	NPK	без У	NPK	без У	NPK	без У	NPK
Поступление гумуса и питательных веществ из навоза и растительного опада									
Гумус	т/га	5,891	6,596	5,908	6,582	5,810	6,628	5,721	6,168
N	кг/га	571,3	643,8	569,6	642,5	561,4	611,5	547,0	595,7
P	кг/га	279,4	298,2	275,4	298,8	272,7	297,8	268,2	295,1
K	кг/га	562,5	627,5	560,9	619,6	551,0	570,0	541,2	601,5
Ca	кг/га	239,6	237,3	235,3	237,1	237,0	237,3	235,1	236,6
Mg	кг/га	61,3	63,3	61,0	61,1	61,1	61,3	60,8	62,5
Поступление NPK из минеральных удобрений, кг/га д.в.									
N	кг/га	-	240	-	240	-	240	-	240
P	кг/га	-	180	-	180	-	180	-	180
K	кг/га	-	180	-	180	-	180	-	180
Содержание питательных веществ с учетом поступления с минеральными удобрениями									
N	кг/га	571,3	883,8	569,6	882,5	561,4	851,5	547,0	835,7
P	кг/га	279,4	478,2	275,4	478,8	272,7	477,8	268,2	475,1
K	кг/га	459,5	807,5	560,9	799,6	551,0	750,0	541,2	781,5
Ca	кг/га	239,6	237,3	235,3	237,1	237,0	237,3	235,1	236,6
Mg	кг/га	61,3	63,3	61,0	61,1	61,1	61,3	60,8	62,5
Вынос питательных веществ с урожаем (с учетом побочной продукции)									
Гумус	т/га	5,007	5,277	5,020	5,266	4,939	5,302	4,863	4,934
N	кг/га	536,9	647,1	541,9	692,8	539,2	687,9	513,5	655,8
P	кг/га	414,0	529,9	419,9	537,4	416,4	530,2	397,7	505,9
K	кг/га	514,1	649,3	520,3	656,9	517,0	650,9	488,6	618,0
Ca	кг/га	247,9	313,2	245,2	313,8	245,9	313,3	237,5	299,8
Mg	кг/га	153,9	194,3	153,3	177,3	153,3	194,4	147,2	185,8
Баланс гумуса и питательных веществ									
Гумус	т/га	0,884	1,319	0,888	1,323	0,872	1,326	0,856	1,234
N	кг/га	34,4	236,7	27,7	189,7	22,2	163,6	33,5	179,9
P	кг/га	-134,5	- 51,7	-144,5	-58,6	-143,7	- 52,4	-129,5	- 30,8
K	кг/га	48,4	293,4	40,9	142,7	34,0	99,1	52,6	163,5
Ca	кг/га	- 8,3	- 75,9	- 9,9	- 76,7	- 8,9	- 76,0	-2,4	- 63,2
Mg	кг/га	- 92,6	-131,0	- 92,3	- 116	-92,2	- 133,1	- 86,4	-123,3

Поэтому для воспроизводства израсходованного гумуса на формирование урожая необходимо дополнительно вносить 100-120 кг/га фосфорных удобрений. Большой дефицит фосфора выявлен на вариантах без внесения NPK, который варьирует от 129,5 до 144,5 кг/га. Здесь отмечается минимальное количество остаточного азота и калия. Исходя из полученных результатов, можно констатировать, что на этих вариантах не может быть речи о повышении содержания гумуса. Кроме дефицита NPK, отмечается также большой недостаток кальция и магния, особенно на удобренных вариантах. Дефицит их тесно связан с урожайностью культур – чем выше продуктивность, тем больше вынос питательных веществ.

П.А. Костычев утверждал, что «комковатое строение верхнего слоя пашни наиболее благоприятно для сохранения в почве влаги и для

усиления плодородия вообще. Структурная почва хорошо «собирает» влагу и бережно хранит, затрудняя ее бесполезный уход в атмосферу» [3, с. 29]. Кроме того, мелкокомковатая почва лучше поддается обработке при большем интервале влажности. Тем самым меньше нужно тягового усилия, а значит, и затрат горючесмазочных материалов по сравнению с бесструктурной, что важно не только с экономических позиций, но и экологических – меньше загрязняется окружающая среда.

В наших исследованиях водопрочная структура по обработкам почвы различались несущественно: по плоскорезной и комбинированной она составила 40,7 %, по мелкой и отвальной – 39,2 и 41,5 % (табл. 2). Из анализа результатов видно, что в этом отношении лучше себя показала отвальная вспашка, хуже – мелкая обработка.

Таблица 2 – Агрофизические и биологические свойства почвы по технологиям обработки почвы (2014-2016 гг.)

Показатели	Единица измерения	Слой почвы, см	Система обработки почвы			
			отвальная	плоскорезная	комбинированная	мелкая
Плотность	г/см ³	10-20	1,45	1,45	1,45	1,45
		0-20	1,38	1,37	1,37	1,37
Водопрочная структура	%	0-20	41,5	40,6	40,8	39,2
Макро- структура	%	0-20	65,5	65,0	65,1	63,3
Коэффициент структурности		0-20	2,26	1,86	1,88	1,73
Общая пористость	%	0-20	43,9	43,9	43,2	41,3
Пористость капиллярная	%	0-20	29,1	28,9	28,5	27,1
Запас продуктивной влаги	мм	0-20	28,8	30,6	28,6	30,2
Численность дождевых червей	экз./м ²	0-20	42	43	39	42
Количество микроорганизмов ОМЧ	млн/г (МПА)	0-20	14,3	13,5	12,5	12,6
Наличие грибов	тыс. КОЕ/ 1г	0-20	7,2	5,6	5,8	5,5
Разложение льняной ткани	%	10-20	17,2	16,2	16,5	14,4
		0-20	21,4	21,2	21,2	20,6
Продуцирование CO ₂	мг CO ₂ /м ² ч	0-20	54,9	53,4	53,9	52,5

С водопрочной структурой тесно связаны плотность и общая пористость почвы. Из результатов исследований видно, что в целом плотность почвы мало различается по вариантам обработок. Наиболее уплотненным на всех вариантах оказался слой 10-20 см, где плотность была на уровне $1,45 \text{ г/см}^3$, в горизонте 0-20 см плотность варьировала в пределах $1,37-1,38 \text{ г/см}^3$.

При анализе плотности по отдельным культурам видно, что наблюдается заметная ее вариация. Наибольшее уплотнение почвы отмечено под клевером и озимыми хлебами. Под клевером в слое 10-20 см плотность составила $1,50$, в слое 0-20 см – $1,47 \text{ г/см}^3$, под озимыми культурами соответственно была $1,46$ и $1,41 \text{ г/см}^3$. Такая высокая плотность под этими культурами объясняется долгим отсутствием обработки почвы – 1,0-1,5 года. Под яровыми зерновыми плотность сложения почвы варьировала от $1,43$ в слое 10-20 см до $1,35 \text{ г/см}^3$ в горизонте 0-20 см.

Что касается содержания макроструктуры и общей пористости, как и следовало ожидать, здесь также больших различий не установлено. Так, макроструктура по вариантам отвальной, плоскорезной и комбинированной обработкам составила в среднем $65,2 \%$, по мелкой – $63,3 \%$. Это ниже на $1,9 \%$. Коэффициент структурности наиболее высоким ($2,26$) был по отвальной обработке и минимальный ($1,73$) по мелкой. Общая пористость по отвальной и плоскорезной обработкам составляла $43,9 \%$, по комбинированной и мелкой – $43,2$ и $41,3 \%$. В связи с этим пористость капиллярная по технологиям составила: по отвальной $29,1$, плоскорезной – $28,9$, комбинированной – $28,5$ и мелкой – $27,1 \%$.

Примерно схожее положение сложилось по запасу продуктивной влаги в почве. По мелкой и плоскорезной обработкам запас влаги в почве составлял $30,4 \text{ мм}$, по комбинированной и отвальной – $28,6$ и $28,8 \text{ мм}$. Ее наличие в почве в основном определялось количеством выпавших осадков, однако по ресурсосберегающим обработкам запасы продуктивной влаги были несколько выше. Количество дождевых червей больше всего выявлено при рыхлении почвы плоскорезом – 43 экз./м^2 , по отвальной вспашке и мелкой обработке – 42 , комбинированной – 39 особей на 1 м^2 . Численность микроорганизмов и грибов по отвальной обработке составила

$14,3 \text{ млн/га}$ и $7,2 \text{ тыс. КОЕ/1г}$. По плоскорезной обработке микроорганизмов было $13,5$ и $5,6$ соответственно. На остальных двух вариантах количество микроорганизмов было примерно одинаковым, а грибов несколько больше по комбинированной обработке – $5,8$.

Льняная ткань меньше всего разлагалась по мелкой обработке в слое 10-20 см – $14,4 \%$, по плоскорезной и комбинированной обработкам в этом слое трансформация ткани была около $16,3 \%$, а по отвальной – $17,2 \%$. В целом в пахотном слое разложение полотна оказалось практически одинаковым по всем системам обработки почвы. Разложение льняной ткани происходит при активном участии микрофауны, использующей для своей жизнедеятельности кислород, а освободившийся углекислый газ «выбрасывается» в почвенный воздух. Это объясняет высокое продуцирование CO_2 на вариантах с интенсивным разложением льняного полотна. Наибольшее продуцирование CO_2 установлено по отвальной обработке – $54,9 \text{ мг CO}_2/\text{м}^2 \text{ ч}$, по мелкой обработке – $52,5$, по плоскорезной и комбинированной – $53,4$ и $53,9 \text{ мг CO}_2/\text{м}^2 \text{ ч}$.

Урожайность культур во многом определяется наличием в пахотном слое питательных веществ и метеоусловиями вегетационного периода. Для выращивания культур севооборота требуется как минимум 1500°C активных температур, при этом ГТК должен быть на уровне $1,3-1,4$, только при таких условиях можно ожидать высокие урожаи.

В наших исследованиях продуктивность культур по системам обработки почвы на вариантах с внесением и без внесения минеральных удобрений различалась несущественно (табл. 3). Так, урожайность озимой пшеницы без внесения NPK составляла в среднем по обработкам почвы $2,85 \text{ т/га}$, озимой ржи – $2,64 \text{ т/га}$, по минеральному фону – $3,75$ и $3,53 \text{ т/га}$. Повышение урожайности от удобрений на пшенице составило $0,90 \text{ т/га}$, на ржи – $0,89 \text{ т/га}$. По клеверу средняя величина урожая без удобрений была $3,71 \text{ т/га}$, с удобрениями – $4,60 \text{ т/га}$, прирост при этом составил $0,89 \text{ т/га}$. При возделывании овса и ячменя средняя продуктивность при внесении минеральных туков была $2,97$ и $2,75 \text{ т/га}$, без их применения – $2,23$ и $2,00 \text{ т/га}$ соответственно. Прибавку по овсу получили $0,74$, ячменю – $0,75$. Примерно такая же ситуация

при выращивании картофеля. В вариантах без внесения NPK урожай составил 20,4 т/га, с использованием NPK – 23,2 т/га. Разница между удобренными и неудоженными участками составила 2,8 т/га. Как было ранее сказано, на ва-

риантах без внесения минеральных удобрений проявляется большой дефицит в фосфорном питании, что отрицательно сказалось на формировании органической массы культивируемых растений.

Таблица 3 – Урожайность культур в полевом севообороте по разным системам обработки почвы, т/га (2014-2016 гг.)

Система обработки почвы	Удобрения	Культура севооборота					
		озимая пшеница	овес + клевер	клевер (сено)	озимая рожь	картофель	ячмень
Отвальная (контроль)	без У	2,84	2,25	3,79	2,63	20,7	2,01
	NPK	3,80	3,03	4,66	3,53	23,5	2,76
Плоскорезная	без У	2,94	2,22	3,70	2,72	21,1	1,99
	NPK	3,88	2,94	4,62	3,67	24,0	2,72
Комбинированная	без У	2,85	2,28	3,73	2,65	21,0	2,00
	NPK	3,72	3,03	4,67	3,52	23,8	2,80
Мелкая	без У	2,77	2,19	3,62	2,57	18,7	1,98
	NPK	3,60	2,88	4,45	3,40	21,4	2,72
В среднем	без У	2,85	2,23	3,71	2,64	20,4	2,00
	NPK	3,75	2,97	4,60	3,53	23,2	2,75
НСР ₀₅		0,14	0,21	0,30	0,18	2,3	0,16

Выводы. Внесение органических удобрений в дозе 40 т/га один раз за ротацию севооборота и запашка растительных остатков в количестве 27,95 т/га без минеральных удобрений, не обеспечивает восполнение в почве гумусового вещества.

Без внесения минеральных удобрений отмечается отрицательный баланс питательных веществ, особенно фосфора, кальция и магния. При использовании NPK – в малой степени фосфора, и в больших количествах кальция и магния.

Для уменьшения дефицита кальция и магния необходимо проводить известкование почвы, чтобы не повышалась кислотность почвенного раствора и обеспечивалось получение высоких и устойчивых урожаев.

Список используемой литературы

1. Кудеяров В.Н. Оценка питательной деградации пахотных почв России // Вестник РАН. 2015. Т. 85. № 9. С. 771-775.
2. Прянишников Д.Н. Избранные сочинения. М.: Изд-во Академия наук, 1955.
3. Костычев Н.А. Почвоведение. М.: «Сельхозиздат», 1940.
4. Доспехов Б. А. Практикум по земледелию. М.: Агропромиздат, 1987. С. 18-41.

5. Станков Н.З. Корневая система полевых культур. М.: Колос, 1964.

6. Кононова М.М. Органическое вещество почвы. М.: Изд-во АН СССР, 1963.

7. Ганжара Н.Ф. [и др.]. Легкоразлагаемое органическое вещество и эффективное плодородие // Земледелие. № 5. 1995. С. 53-54.

References

1. Kudeyarov V.N. Otsenka pitatelnoy degradatsii pakhotnykh pochv Rossii // Vestnik RAN. 2015, T. 85. № 9. S. 771-775.
2. Pryanishnikov D.N. Izbrannye sochineniya. M.: Izd-vo Akademiya nauk. 1955.
3. Kostychev N.A. Pochvovedenie. M.: «Selkhozizdat», 1940.
4. Dospekhov B. A. Praktikum po zemledeliyu. M.: Agropromizdat, 1987. S. 18-41.
5. Stankov N.Z. Kornevaya sistema polevykh kultur. M.: Kolos, 1964.
6. Kononova M.M. Organicheskoe veshchestvo pochvy. M.: Izd-vo AN SSSR, 1963.
7. Ganzhara N.F. [i dr.]. Legkorazlagayemoe organicheskoe veshchestvo i effektivnoe plodorodie // Zemledelie. № 5. 1995. S. 53-54.

ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ И АДАПТИВНАЯ ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ОБРАЗЦОВ ДВУКИСТОЧНИКА ТРОСТНИКОВОГО В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА

Косолапова Т. В., Институт агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН;

Тулинов А. Г., Институт агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН

В коллекционном и селекционном питомниках Института агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН (Республика Коми, г. Сыктывкар) в период с 2006 по 2019 года по биологическим, хозяйственным признакам и параметрам адаптивности в сравнении с районированным сортом Первенец (стандарт) изучали перспективные популяции двукисточника тростникового (*Phalaroides arundinacea* L.): Канадская (СН-62), Карельская (СН-186) и три местные формы из Республики Коми (СН-31, СН-73, СН-115). Почва опытного участка дерново-подзолистая с содержанием гумуса до 4 %. В вегетационный период в годы проведения исследований сложились различные метеорологические условия, которые отражали неустойчивый характер выпадения и распределения осадков. Было установлено, что по фенологическим фазам роста и развития Канадская (СН-62) и Карельская (СН-186) популяции отставали от стандарта на 3-4 дня. Продолжительность периодов от начала весеннего отрастания до цветения составила 51-65 дней, до созревания – 68-87 дней. По высоте растений образец из Республики Коми (СН-73) превышал стандарт. По показателю облиственности (более 39 %) выделился Карельский образец (СН-186). По урожайности зеленой массы образцы между собой различались незначительно, наиболее высокой она была у СН-73 – 3,6 кг/м². По продуктивности семян СН-73 и СН-115 превысили стандарт соответственно на 20 и 44 %. По содержанию сырого протеина все селекционные номера превосходили стандартный сорт Первенец. По результатам многолетних исследований параметров адаптивности, проведенных в коллекционном питомнике в 2006-2019 годах, рекомендуется использовать в последующей селекционной работе сортообразец СН-31, характеризующийся повышенной продуктивностью семян, с целью развития дальнейшего семеноводства, и обладающий устойчивостью к экстремальным факторам среды северных регионов Российской Федерации.

Ключевые слова: двукисточник тростниковый (*Phalaroides arundinacea* L.), селекция, урожайность, зеленая масса, семенная продуктивность, параметры адаптивности.

Для цитирования: Косолапова Т. В., Тулинов А. Г. Хозяйственно-биологическая и адаптивная оценка перспективных образцов двукисточника тростникового в условиях Севера // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 4 (33). С. 11-16.

Введение. Одной из основных задач, связанной с увеличением производства кормовой базы, является внедрение в сельскохозяйственное производство высокоурожайных культур. К ценным злаковым кормовым травам такого типа можно отнести двукисточник тростниковый (*Phalaroides arundinacea* L.), который возделывают в различных климатических зонах и экологических условиях не только России, но и зарубежья [1-4]. Исследования, проведенные в данных зонах, позволяют сделать вывод о пер-

спективности двукисточника как культуры, способной давать высокую урожайность на любых почвах: минеральных, различающихся по кислотности и механическому составу, и торфяных окультуренных участках. Особенно данную злаковую культуру рекомендуют на переувлажненных участках, на которых выращивание традиционно используемых кормовых трав либо невозможно, либо может привести к значительному снижению продуктивности [5-8]. В то же время, благодаря мощно развитой корне-

вой системе двукисточник превосходит другие кормовые злаки по параметру засухоустойчивости [9, 10]. Двукисточник тростниковый как кормовая культура характеризуется высокими параметрами: зимостойкость, урожайность вегетативной массы, темп отрастания, достижение укосной спелости, продуктивное долголетие и др. [11, 12]. Данную культуру возделывают в чистом виде и в кормовом конвейере для получения зеленого корма, заготовки сена и сенажа, закладки силоса [13].

Новизна работы заключается в изучении исходного материала образцов двукисточника тростникового для создания высокоурожайного сорта, адаптированного к экстремальным, не всегда благоприятным погодно-климатическим условиям Севера: неравномерное распределение осадков и неустойчивая температура воздуха в период вегетации растений.

Цель исследований – изучить морфобиологические особенности роста и развития селекционных линий двукисточника тростникового, его важнейшие хозяйственно-ценные признаки, провести оценку по параметрам адаптивности и экологической пластичности и выделить лучшие образцы для дальнейшей селекционной работы.

Условия, материалы и методы. Селекционная работа выполнена на экспериментальной базе Института агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН по методике ВНИИ кормов [14, 15] методом многократного отбора при свободном переопылении популяций двукисточника. Параметры адаптивности и экологической пластичности сортообразцов определяли по методикам Eberhart S. A., Russel W. A. в изложениях Пакудина В. З. [16] и Зыкина В. А. и др. [17]. Показатель гомеостатичности вычисляли по Хангильдину В. В. и Бирюкову С. В. [18].

Экспериментальный участок, где проводились исследования, находится на территории Муниципального образования городского округа «Сыктывкар» (61°40' с.ш., 50°49' в.д.). В 2006 году был заложен коллекционный питомник, включающий 18 образцов из коллекции ВИР, состоящий из дикорастущих популяций и сортов географически отдаленных форм, в том числе – четыре из Республики Коми, а в качестве стандарта выбран районированный сорт двукисточника Первенец [19].

В результате трехлетних исследований по хозяйственно-ценным признакам выделены и отобраны следующие перспективные популяции двукисточника тростникового: Канадская (СН-62), Карельская (СН-186) и три местные формы из Республики Коми – СН-31, СН-73, СН-115. В 2010-2011 годах данные популяции изучали в селекционном питомнике по биологическим и хозяйственным признакам в сравнении с районированным сортом Первенец, который выбран в качестве стандарта.

Селекционный питомник посеян узкорядно, площадь делянки 2 м² в четырехкратной повторности. Норма высева 6,0 кг/га, посев беспокровный [20].

Почва опытного участка легкосуглинистая, кислая, с высоким содержанием подвижного фосфора, обменного калия и гумуса до 4 %. Качество кормов определено по известным методикам, согласно руководству по анализу кормов [21].

Статистическая обработка полученных в результате исследований данных проведена по общепринятым методикам [22] с использованием статистических программ Microsoft Office Excel 2007 (Пакет анализа данных) и STATVIEW-1.0 (Система статистического анализа, 1991) на персональном компьютере.

В годы проведения исследований сложились различные метеорологические условия. Вегетационный период в первый год исследований (2010 г.) оказался экстремальным как по накоплению тепла, так и по сумме осадков. За лето выпало осадков 86 % от среднего многолетнего показателя, среднесуточные температуры воздуха в летние месяцы на 2,2-5,0 °С выше средних многолетних. Экстремально жаркая и сухая погода отмечена в июле. В первой и второй декадах месяца дневная температура воздуха держалась на уровне 24-31 °С при практически отсутствующих осадках (ГТК = 1,4). На второй год изучения (2011 г.) общее количество осадков за летний период было ниже нормы на 35 %, среднесуточные температуры на 1,0-2,7 °С выше средних многолетних значений (ГТК = 1,2).

Результаты исследований и их обсуждение. По прохождению фенологических фаз развития селекционные номера отличались друг от друга слабо, на 3-4 дня отставали СН-62 (Канадская) и СН-186 (Карельская) популяции.

Продолжительность периодов от начала весеннего отрастания до цветения составила 51-65 дней, до созревания – 68-87 дней.

Морфологические и биологические признаки вегетативных побегов являются непосредственными элементами, слагающими продуктивность кормовых трав. Изучение образцов

двуклосточника тростникового в селекционных питомниках показало, что высота побегов в фазе начала колошения по годам варьировала от 99,0 до 123,3 см. Наименьшая высота растений за годы исследований отмечалась у образцов СН-186 и СН-115, которая была ниже стандарта на 8,0 и 8,5 см (табл. 1).

Таблица 1 – Результаты оценки образцов двуклосточника тростникового в селекционном питомнике, 2010-2011 гг.

Сорт, сортообразец	Высота растений, см	Облиственность, %	Урожайность зеленой массы, кг/м ²	Урожайность семян, г/м ²	Содержание сухого вещества, %		Содержание сырого протеина, %	
					фаза выхода в трубку	фаза колошения	фаза выхода в трубку	фаза колошения
с. Первенец, st.	117,7	32,9	3,4	16,8	21,2	29,8	15,1	8,6
СН-31	110,5	35,3	2,9	13,5	19,9	28,8	15,4	9,4
СН-62	111,1	34,9	3,0	19,9	19,6	28,0	15,7	9,6
СН-73	111,3	36,4	3,6	20,2	19,6	28,1	16,2	9,5
СН-115	109,7	35,2	3,3	24,2	20,7	28,9	15,7	9,3
СН-186	109,2	39,4	3,0	12,6	20,9	29,0	16,1	9,4

Представленные образцы по годам исследований различались по такому признаку, как облиственность растений. В среднем за два года с облиственностью более 39 % выделилась Карельская популяция. Облиственность 35-36 % отмечена у образцов двуклосточника тростникового из Республики Коми и Канадской популяции, у стандарта – 33 %.

Двуклосточник отличается быстрым накоплением кормовой массы в начальные фазы развития, что обусловлено его биологическими особенностями. Стандарт Первенец в среднем за два года сформировал урожайность зеленой массы в период колошения 3,4 кг/м². Низкую урожайность зеленой массы (2,8 кг/м²) сформировал образец СН-31. У образцов СН-62 (Канадская), СН-186 (Карельская) и СН-73, СН-115 (Республика Коми) урожайность зеленой массы составила 3,0-3,6 кг/м².

Важным хозяйственно-ценным признаком в селекции сельскохозяйственных культур является семенная продуктивность, которая зависит от числа репродуктивных побегов в травостое, размеров соцветий, количества сформировавшихся семян в соцветии, массы 1000 семян, а также от погодных-климатических условий выращивания. В годы проведения исследований

складывались благоприятные погодные условия для формирования семенной продуктивности. В первый год урожайность семян была низкой 2,2-3,7 г/м², что связано со слабым развитием растений в первый год пользования и небольшим содержанием репродуктивных побегов в травостое. По данным анализа элементов семенной продуктивности селекционные линии по длине соцветий различались слабо. Наибольшее число выполненных семян сформировал СН-115, на 11 штук больше стандарта. Высокий процент завязываемости 90-92 % оказался у СН-73, СН-115 и стандарта. По массе 1000 семян выделились образцы СН-31, СН-62 и СН-186 и их вес составил 1,1 г.

В сравнении с первым годом пользования во втором продуктивность соцветий увеличилась. Общее количество семян в соцветии сформировалось на 85-115 штук больше, у стандарта – на 127 штук. В связи с засушливой погодой в июле процент завязываемости был ниже и составил 71-77 %. Семена оказались мельче, вес 1000 семян 0,8-0,9 г. Наиболее высокая урожайность семян – 35-45 г/м² отмечена у СН-62, СН-73 и СН-115, которые превосходили стандарт на 20-50 %. Наибольшая, чем у стандарта Первенец (16,8 г/м²), урожайность семян в среднем за два

года получена у селекционных номеров СН-62, СН-73 и СН-115 на 9,3-21,5 %.

Питательная ценность кормовой массы является важным показателем многолетних трав. Питательную ценность селекционных линий двукисточника тростникового определяли в фазу выхода в трубку и в фазу колошения. По содержанию сухого вещества в кормовой массе в фазе выхода в трубку образцы различались слабо, на 1,3-1,6 % меньше стандарта (21,2 %) содержали СН-73 (Республика Коми) и СН-62 (Канадская) популяции. В фазу колошения содержание сухого вещества увеличилось до 28,0-29,8 % и по данному показателю образцы различались незначительно.

При учете в фазу выхода в трубку, содержание сырого протеина по годам у образцов варьировало от 13,7 до 18,4 %. В среднем за два года выделялись селекционные линии СН-73 и СН-186 с содержанием сырого протеина более 16 %.

В фазу колошения сырой протеин уменьшился по образцам на 6,0-6,7 %, причем резкое снижение отмечено у СН-73, СН-186 и сорта Первенец, а наименьшее - у СН-31 и СН-62. В среднем за два года исследований по содержанию сырого протеина в фазы развития селекционные линии превосходили стандартный сорт Первенец.

На основании данных, полученных в коллекционном питомнике в период с 2006 по 2019 года, определяли показатель средней хозяйственной ценности урожайности семян изучаемых номеров при помощи многолетних испытаний в полевых условиях. За рассматриваемый период изучаемые сортообразцы двукисточника тростникового по-разному реализовали свой генетический потенциал семенной продуктивности (табл. 2).

Разница между минимальной и максимальной урожайностью сортов характеризует коэффициент стрессоустойчивости. Имея отрицательное значение, данный показатель тем лучше, чем он имеет меньшее значение. Высокой устойчивостью к стрессу обладает образец СН-31 (-12,4), стандарт сорт Первенец (-15,2).

Показатель генетической гибкости или среднее значение между минимальной и максимальной урожайностями за годы исследований определяет компенсаторную способность образцов в контрастных стрессовых или нестрессовых условиях, т.е. указывает на большую степень соответствия между генотипами и факторами среды. В условиях Республики Коми к таким сортообразцам двукисточника тростникового можно отнести СН-73 (13,7).

Таблица 2 – Адаптивная оценка перспективных образцов двукисточника тростникового в коллекционном питомнике по параметру семенной продуктивности, 2006-2019 гг.

Сорт, сортообразец	Урожайность, г/м ²				Параметры адаптивности					
	min	max	средняя (за годы)	отклонение от стандарта	стрессоустойчивость	генетическая гибкость	V, %	Ном	ПУСС, в % к стандарту	селекционная ценность, S _c
с. Первенец, st.	3,8	19,0	13,3	-	-15,2	11,5	62	1,4	100	2,66
СН-31	4,6	17,0	12,9	-0,4	-12,4	10,8	56	1,9	104	3,49
СН-62	2,3	21,0	13,4	+0,1	-18,7	11,7	74	1,0	85	1,47
СН-73	3,4	24,0	15,8	+2,5	-20,6	13,7	69	1,1	127	2,24
СН-115	2,6	21,0	13,2	-0,1	-18,4	11,8	72	1,0	85	1,63
СН-186	4,4	21,0	15,1	+1,8	-16,6	12,7	62	1,5	129	3,16
НСР ₀₅				3,5						

Коэффициент вариации показывает, что наибольший диапазон величины урожая имеют

образцы СН-115 и СН-62 (72 и 74 % соответственно), а наименьший – СН-31 (56 %).

В анализируемом нами опыте показатель уровня стабильности (ПУСС) урожайности семян двукисточника тростникового колебался от 85 % у образцов СН-62 и СН-115 до 129 % у СН-186.

Гомеостаз является одним из важных показателей адаптивности сортов и сортообразцов сельскохозяйственных культур. Рассматривая систему взаимоотношений генотип-внешняя среда, можно сделать вывод об устойчивости растений к воздействию неблагоприятных внешних факторов среды. Параметр гомеостатичности является лимитирующим фактором в данном случае признака семенной продуктивности и характеризует способность поддерживать низкую вариабельность. Оба значения (гомеостатичность (Ном) и коэффициент вариации (V)) указывают на степень устойчивости сортообразцов к внешним стрессовым воздействиям. За период исследований наибольшую стабильность проявил образец из Республики Коми СН-31 с наименьшим значением коэффициента вариации (56 %) и высокой гомеостатичностью (1,9) и показателем селекционной ценности (3,49). Данный сортообразец двукисточника тростникового является стабильным и высокоадаптированным для условий зон рискованного земледелия северных регионов РФ.

Выводы. По результатам оценки в селекционном питомнике в агроклиматических условиях Республики Коми выделены сортообразцы, которые превышают стандарт Первенец по ряду хозяйственно-ценных признаков. Облиственностью более 39 % выделилась селекционная линия СН-186. Более высокой, чем у стандарта, урожайностью зеленой массы выделился СН-73. По урожайности семян выделились СН-62, СН-73 и СН-115. По содержанию сырого протеина наименьшее снижение отмечено у образцов СН-31 и СН-62.

По результатам исследований в коллекционном питомнике в период с 2006-2019 года рекомендуется использовать в дальнейшей селекционной работе сортообразец СН-31, направленный на повышение продуктивности семян, с целью развития дальнейшего семеноводства, и обладающий устойчивостью к экстремальным факторам среды.

Работа выполнена в рамках Государственного задания № 0412-2019-0051, Рег. № НИОКТР АААА-А20-120022790009-4.

Список используемой литературы

1. Сарсания В. Н. Возделывание двукисточника тростникового на семенные цели в усло-

виях Беларуси // Мелиорация. 2007. № 1 (57). С. 156-162.

2. Беляева Р. А. Изучение природных популяций двукисточника тростникового в коллекционном питомнике // Аграрная наука Северо-Востока. 2008. № 11. С. 33-35.

3. Уразова Л. Д., Ложкина О. В. Селекция двукисточника тростникового (*Phalaroides arundinacea* (L.) *rausch*) в Томской области // Достижения науки и техники АПК. 2010. № 12. С. 22-24.

4. Караваева Е. С. Потенциал двукисточника тростникового в условиях Мурманской области // Сельское хозяйство. 2018. № 1. С. 49-52.

5. Сарсания В. Н. Устойчивость сортообразцов двукисточника тростникового к неблагоприятным факторам среды // Мелиорация. 2008. № 2 (60). С. 183-188.

6. Ложкина О. В. Двукисточник тростниковый – ценная кормовая культура таежной зоны Западной Сибири // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2011. № 3-4 (219). С. 57-62.

7. Беляева Р. А., Рубцова В. Е. Продуктивность селекционных образцов двукисточника тростникового при двуукосном использовании // Аграрная наука Северо-Востока. 2013. № 3 (34). С. 24-25.

8. Уразова Л. Д., Литвинчук О. В. Зимостойкость двукисточника тростникового в экстремальных условиях таежной зоны // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2016. № 5 (139). С. 33-38.

9. Рогов М. С. Ранние корма. М.: Колос, 1970.

10. Медведев П. Ф. Канареечник тростниковидный – ценная кормовая культура. Л.: Лениздат, 1977.

11. Головня А. И., Лазарев Н. Н., Васильева В. А., Разумейко Н. И. Двукисточник тростниковый. М.: РГАУ – МСХА им. К. А. Тимирязева, 2010.

12. Беляева Р. А., Рубцова В. Е. Двукисточник тростниковый: изучение и создание исходного материала в условиях северного региона РФ. Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2013.

13. Косолапов В. М., Трофимов И. А. Справочник по кормопроизводству. М.: Россельхозакадемия, 2014.

14. Методические указания по селекции многолетних трав. М.: ВИР, 1985.

15. Методические указания по селекции многолетних злаковых трав. М.: РГАУ-МСХА, 2012.

16. Пакудин В. З. Параметры оценки экологической пластичности сортов и гибридов. Теория отбора в популяциях растений. Новосибирск: Наука, 1976.

17. Зыкин В. А., Белан И. А., Юсов В. С., Недорезков В. Д., Исмагилов Р. Р., Кадиков Р. К., Исламгулов Д. Р. Методика расчета и оценки параметров экологической пластичности сельскохозяйственных растений. Уфа, 2005.

18. Хангильдин В. В., Бирюков С. В. Проблема гомеостаза в генетико-селекционных исследованиях // Генетико-цитологические аспекты в селекции сельскохозяйственных растений. 1984. № 1. С. 67-76.

19. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. Сорта растений (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019.

20. Методические указания по изучению коллекции многолетних кормовых трав. Л., 1975.

21. Руководство по анализам кормов. М.: Колос, 1982.

22. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985.

References

1. Sarsaniya V. N. Vozdelyvanie dvukistochnika trostnikovogo na semennye tseli v usloviyakh Belarusi // Melioratsiya. 2007. № 1 (57). S. 156-162.

2. Belyaeva R. A. Izuchenie prirodnikh populyatsiy dvukistochnika trostnikovogo v kolleksionnom pitomnike // Agrarnaya nauka Yevro-Severo-Vostoka. 2008. № 11. S. 33-35.

3. Urazova L. D., Lozhkina O. V. Seleksiya dvukistochnika trostnikovogo (Phalaroides arundinacea (L.) rausch) v Tomskoy oblasti // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2010. № 12. S. 22-24.

4. Karavaeva Ye. S. Potentsial dvukistochnika trostnikovogo v usloviyakh Murmanskoy oblasti // Selskoe khozyaystvo. 2018. № 1. S. 49-52.

5. Sarsaniya V. N. Ustoychivost sortoobraztsov dvukistochnika trostnikovogo k neblagopriyatnym faktoram sredy // Melioratsiya. 2008. № 2 (60). S. 183-188.

6. Lozhkina O. V. Dvukistochnik trostnikovyy – tsennaya kormovaya kultura taezhnoy zony Zapadnoy Sibiri // Sibirskiy vestnik selskokhozyaystvennoy nauki. 2011. № 3-4 (219). S. 57-62.

7. Belyaeva R. A., Rubtsova V. Ye. Produktivnost selektsionnykh obraztsov dvukistochnika trostnikovogo pri dvukosnom ispolzovanii //

Agrarnaya nauka Yevro-Severo-Vostoka. 2013. № 3 (34). S. 24-25.

8. Urazova L. D., Litvinchuk O. V. Zimostoykost dvukistochnika trostnikovogo v ekstremalnykh usloviyakh taezhnoy zony // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. № 5 (139). S. 33-38.

9. Rogov M. S. Rannie korma. M.: Kolos, 1970.

10. Medvedev P. F. Kanarechnik trostnikovidnyy – tsennaya kormovaya kultura. L.: Len-izdat, 1977.

11. Golovnya A. I., Lazarev N. N., Vasileva V. A., Razumeyko N. I. Dvukistochnik trostnikovyy. M.: Rossiyskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet – MSKhA im. K. A. Timiryazeva, 2010.

12. Belyaeva R. A., Rubtsova V. Ye. Dvukistochnik trostnikovyy: izuchenie i sozdanie iskhodnogo materiala v usloviyakh severnogo regiona RF. Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2013.

13. Kosolapov V. M., Trofimov I. A. Spravochnik po kormoproizvodstvu. M.: Rosselkhozakademiya, 2014.

14. Metodicheskie ukazaniya po selektsii mnogoletnikh trav. M.: VIR, 1985.

15. Metodicheskie ukazaniya po selektsii mnogoletnikh zlakovykh trav. M.: RGAU-MSKhA, 2012.

16. Pakudin V. Z. Parametry otsenki ekologicheskoy plastichnosti sortov i gibridov. Teoriya otbora v populyatsiyakh rasteniy. Novosibirsk: Nauka, 1976.

17. Zykin V. A., Belan I. A., Yusov V. S., Nedorezkov V. D., Ismagilov R. R., Kadikov R. K., Islamgulov D. R. Metodika rascheta i otsenki parametrov ekologicheskoy plastichnosti selskokhozyaystvennykh rasteniy. Ufa, 2005.

18. Khangildin V. V., Biryukov S. V. Problema gomeostaza v genetiko-selektsionnykh issledovaniyakh // Genetiko-tsitologicheskie aspekty v selektsii selskokhozyaystvennykh rasteniy. 1984. № 1. S. 67-76.

19. Gosudarstvennyy reestr selektsionnykh dostizheniy, dopushchennykh k ispolzovaniyu. T. 1: Sorta rasteniy (ofitsialnoe izdanie). M.: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2019.

20. Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu kollektsii mnogoletnikh kormovykh trav. L., 1975.

21. Rukovodstvo po analizam kormov. M.: Kolos, 1982.

22. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy). M.: Agropromizdat, 1985.

ИСПЫТАНИЯ НОВЫХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ЛЬНА

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

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

Курбанова З.К., ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур»

При возделывании льна меры защиты растений должны обеспечивать в достаточной степени чистые от сорняков, здоровые и неповрежденные фитофагами посевы, формирующие урожай культуры необходимого уровня качества. С другой стороны, требуется их соответствие экономическим и особенно экологическим критериям современных агротехнологий. Арсенал гербицидных и защитно-стимулирующих средств, удовлетворяющих требованиям технологии возделывания льна, необходимо систематически расширять, испытывать его новые составные образцы. Тогда будет обеспечиваться объективная альтернатива выбора наиболее приемлемых в конкретных условиях (по цене, эффективности и безопасности) пестицидов и агрохимикатов. Следует тестировать их фитοфизиологическую совместимость при возможном смешивании в процессе применения, мультидисциплинарно изучать эффективность полифункциональных гербицидных и защитно-стимулирующих композиций. Гербицид Шансти и его смесь с препаратом Шанстрел 300 в опытах 2018-2019 гг. продемонстрировали относительно высокую биологическую эффективность защиты льна от двудольных сорняков. Добавка к противодвудольным гербицидам граминицидов Галошанс или Клетошанс, регулятора роста Артафит или фунгицида Зимошанс не снизила эффективности действия смесей препаратов на двудольные сорняки и уничтожила в посевах злаковые сорняки. Дополнительно - Артафит и Зимошанс - эффективно защищали лен от пасмо и других болезней, закономерно повышали урожайность льнопродукции. Ее максимальные показатели в опыте получены в варианте применения Артафита совместно с гербицидами. Применение препарата Артафит оказало положительное влияние на качество льносоломы - повысило его на 1 сортономер (с 2,00 до 2,50). Исследования по данной теме продолжаются. Работа выполняется при финансовой поддержке Минобрнауки России (ГЗ № 075-00 853119-00).

Ключевые слова: гербицид, регулятор роста, фунгицид, лен, повышение урожайности, эффективность.

Для цитирования: Кудрявцев Н.А., Зайцева Л.А., Курбанова З.К. Испытания новых средств защиты растений льна // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 4 (33). С. 17-23.

Введение. Площадь посева российского льна-долгунца в 2020 г. составила 51,3 тыс. га. Поле масличного льна в стране – на порядок больше [1]. При возделывании льна меры защиты растений должны обеспечивать в достаточной степени чистые от сорняков, здоровые и неповрежденные фитофагами посевы, формирующие урожай культуры необходимого уровня качества. С другой стороны, требуется их соответствие экономическим и особенно экологическим критериям современных агротехнологий. Арсе-

нал гербицидных и защитно-стимулирующих средств, удовлетворяющих требованиям технологии возделывания льна, необходимо систематически расширять, испытывать его новые составные образцы. Тогда будет обеспечиваться объективная альтернатива выбора наиболее приемлемых в конкретных условиях (по цене, эффективности и безопасности) пестицидов и агрохимикатов. Следует тестировать их фитοфизиологическую совместимость при возможном смешивании в процессе применения, мульт-

тидисциплинарно изучать эффективность полифункциональных гербицидных и защитно-стимулирующих композиций [2, с. 25].

Рекомендуемые для применения на культуре льна гербициды должны обеспечивать достаточную биологическую эффективность (гибель чувствительных сорняков не менее 70 %) и быть безопасными для культурных растений (в конечном счете, повышать их продуктивность). Кроме того, важно соответствие применения этих средств экономическим и особенно экологическим критериям современных агротехнологий. Обеспечение этих требований достигается за счет поиска новых препаратов и экологизации, рационализации их использования, в частности при комбинировании с другими гербицидами в сниженных нормах внесения, с защитно-стимулирующими и антистрессовыми средствами. В наших предыдущих исследованиях, наряду с различиями влияния гербицидов на сорняки, отмечено их неоднозначное действие и на растения льна-долгунца [3, с.14]. Наиболее благоприятное действие, повлекшее за собой некоторое увеличение показателей общей высоты растений и технической длины их стебля (по сравнению с контролем, где лен был угнетен сорняками), оказали некоторые сульфонилмочевинные препараты, в частности, Хармони. Его смеси с противошироколиственным гербицидом Лонтрел и граминицидами (Тарга Супер, Миура и др. в оптимально-минимальных нормах применения) – на высоту культурных растений практически не повлияли. Масса культурных растений и, в конечном счете, урожайность льнопродукции в связи с применением гербицидов в таких вариантах была достоверно выше контрольных показателей. Относительно более высокое качество льнопродукции было получено тоже в связи с применением вышеназванных средств. Но некоторые гербицидные смеси, например, сульфонилмочевинных препаратов, МЦПА при высоких нормах применения – со злакоцидом Зеллеком, – заметно угнетали лен-долгунец, вызывая снижение высоты растений. Это максимально проявлялось в засушливые годы.

Постановка проблемы. Для льноводства особенно важны экологизация и рациональное сочетание защиты культурных растений не только от сорняков, но и от болезней и других стрессовых факторов за счет разрабатываемого

нами обоснованного комбинирования гербицидов с фунгицидными, бактерицидными и защитно-стимулирующими, антистрессовыми средствами.

Нам следовало проверить, что, как правило, лучше совмещаются в смесях аналогичные препараты единой фирмы-разработчика. Например, имеющий аналогичное с гербицидом Хармони (регистрант – ООО «Дюпон Наука и Технология») д.в. (тифенсульфурон-метил) – Шансти (ООО «Шанс») целесообразнее сочетать не с Лонтрелом (Дау АгроСаенсес ВмбХ), а с содержащим аналогичное д.в. (клопиралид) – Шанстрелом (ООО «Шанс»); не с Зеллеком-супер (Дау АгроСаенсес ВмбХ), а с подобно ему содержащим д.в. – галоксифоп-Р-метил – Галшансом (ООО «Шанс»). Поэтому для своей экспериментальной работы мы и выбрали препараты ООО «Шанс» [4]. Этому выбору дополнительно способствовало наладившееся надежное снабжение пестицидами и агрохимикатами нашего семеноводческого хозяйства – ООО «Родниковое Поле», поставщиком названных средств – ООО «Шанс».

Цель и задачи. Цель работы – модернизация арсенала, экологизация и рационализация применения при возделывании льна-долгунца в РФ гербицидных и защитно-стимулирующих средств, их испытание как новых элементов агротехнологии для льноводства. Для достижения поставленной цели решали следующие задачи:

1. Испытание новых образцов гербицидов против различных групп двудольных сорняков (в частности, препаратов, содержащих тифенсульфурон-метил – против однолетних; а содержащих клопиралид – против многолетних корнеотпрысковых) в агрофитоценозе льна-долгунца.

2. Оценка биологической эффективности в посевах льна новых противозлаковых гербицидов (в частности, препаратов, содержащих галоксифоп-Р-метил и клетодим) в смесях с противодвудольными гербицидами.

3. Выявление влияния добавки к гербицидам в сниженных нормах применения при обработке посевов льна – защитно-стимулирующего полифункционального препарата, содержащего полидиаллилдиметиламмоний хлорид, и фунгицида, содержащего карбендазим, на проявление сорняков, болезней, на количество и качество урожая льнопродукции.

Объекты и методы исследований. Полевые исследования проведены в 2018-2019 гг. преимущественно на сорте льна-долгунца Тверской. Он выведен во ВНИИ льна методом гибридизации с последующим отбором на инфекционном фоне. Включен в Госреестр по Северо-Западному региону с 2003 г. Лист ланцетный, зеленый. Лепесток голубой, пыльник синий, рыльце голубое. Коробочка шаровидная, светло-желтая. Семена коричневые. Масса 1000 семян – на уровне 4,5-5,0 г. Среднеспелый. В Северо-Западном регионе средняя урожайность соломы 30,3 ц/га, семян – 4,1 ц/га, у стандартов соответственно 41,9 и 5,1 ц/га. Содержание всего волокна 27,8 %, выход длинного волокна 21,4 %. Вегетационный период от всходов до ранней желтой спелости 68-90 дней. Устойчивость к полеганию 3,3-5 баллов. Считается устойчивым к ржавчине и фузариозу [5, с. 28].

По действию на наиболее распространенные в России сорняки и болезни льна изучали следующие средства защиты растений:

Хармони – СТС, тифенсульфурон-метил – 750 г/кг – послевсходовый сульфонилмочевинный гербицид, считающийся высокоэффективным против большинства видов однолетних двудольных растений. Известен как самый мягкий гербицид для льна, позволяющий получить урожай высокого качества. Разрешен к применению без ограничений для культур севооборота [6, с. 4].

Шансти – ВДГ, тифенсульфурон-метил – 750 г/кг. Шанстрел 300 – ВР, клопиралид – 300 г/л. Галошанс – КЭ, галоксифоп-Р-метил, 104 г/л [4].

Артафит – ВРК, полидиаллилдиметиламмоний хлорид, 100 г/л – полифункциональный полимер, водорастворимый концентрат, предназначенный для предпосевной обработки семян и опрыскивания вегетирующих растений. Фактор выращивания экологически чистой с/х продукции, безопасен для человека, животных, окружающей среды. Защищает с/х культуры от стрессовых ситуаций, смягчает гербицидный стресс. Полидиаллилдиметиламмоний хлорид находит всё более широкое применение при возделывании зерновых, зернобобовых культур, кукурузы, картофеля, сахарной свёклы и др. с/х культур. Эффективность его применения обусловлена антибактериальным, фунгипротекторным и ростактивирующим действием, что поло-

жительно сказывается на продуктивности с/х культур и улучшении их качества. Д.в. препарата совместимо с пестицидами и минеральными удобрениями, быстро и полностью растворяется, обеспечивая качественное приготовление рабочего раствора. Имеет высокую экономическую эффективность за счёт повышения рентабельности возделывания культур [7].

Зимошанс – КС, карбендазим – 500 г/л. Клетошанс – КЭ, клетодим – 240 г/л. Шанс 90 – ПАВ [4].

Полевые опыты и лабораторные исследования выполнены в соответствии с методологией, применяемой в сельскохозяйственной и биологической экспериментальной работе [8-10]. Полученные результаты репрезентативных учетов оценивались статистико-агрономически [11-12] с использованием программ ПК: ЛАНДШАФТ и STADIA [13-14].

Результаты исследований и их обсуждение. Видовой состав сорняков в посевах льна на делянках опыта был представлен преимущественно двудольными и злаковыми растениями. Их общая плотность на делянках контрольного варианта в начале и в конце вегетационного периода (табл. 1) составляла в среднем за 2018-2019 гг. соответственно: 67 и 120 стеблей/м². Кроме них проявился хвощ полевой – 3 и 5 стеблей/м².

Гербицидный эффект различных вариантов применения изучаемых препаратов иллюстрирует таблица 2. Установлено действие различных средств и их смесей на наиболее распространенные в опытном посеве льна виды нежелательной растительности.

Гербицид Шансти и его смесь с препаратом Шанстрел 300 продемонстрировали относительно высокую биологическую эффективность защиты льна от двудольных сорняков, в частности, от наиболее часто встречавшегося из них вида – торицы полевой. Показатели эффективности снижения численности растений торицы в результате применения Шансти в норме расхода 25 г/га и смеси его в сниженной норме расхода (20 г/га) с препаратом Шанстрел 300 (0,3 л/га) – в среднем за 2018-2019 гг., по данным учетов – через 30 суток после применения и перед уборкой льна – составила 100 % (при эффективности условного стандартного гербицида – Хармони (25 г/га) – 95,0-95,7.

Таблица 1 – Видовой состав и удельная численность основных сорняков в посевах льна на делянках контрольного варианта в фазу «елочки» культуры /1/ и перед уборкой урожая /2/ (в среднем за 2018-2019 гг.)

Вид растения	Численность (шт./м ²)	
	1 (в фазе «елочки» льна)	2 (перед уборкой урожая)
Торица полевая	19	25
Марь белая	6	11
Пикульник (виды)	4	5
Горец (виды)	3	9
Ромашка (виды)	3	6
Пастушья сумка обыкновенная	2	2
Аистник цикутолистный	2	4
Фиалка трехцветная	2	4
Бодяк щетинистый	2	7
Осот полевой	2	5
Прочие виды двудольных растений	3	3
<i>ДВУДОЛЬНЫХ ВСЕГО</i>	48	81
Пырей ползучий	4	8
Просо куриное	2	5
Прочие виды злаковых растений	3	6
<i>ЗЛАКОВЫХ ВСЕГО</i>	19	39
<i>ХВОЩ ПОЛЕВОЙ</i>	3	5
<i>ВСЕГО СОРНЯКОВ</i>	70	125

Добавка к вышеназванным противодвудольным гербицидам дополнительно граминицидов Галошанс или Клетошанс, регулятора роста Артафит, фунгицида Зимошанс не снизила эффективности действия смесей препаратов на двудольные сорняки (все варианты смесей и один препарат Шансти (25 г/га) обеспечили приближающуюся к 100 % гибель, например, торицы. Дополнительно композиции, включающие регулятор роста Артафит (0,2 л/га) и фунгицид Зимошанс (0,5 л/га), защищали посевы льна от пасмо и других болезней (практически на 100 %).

Смесь противодвудольных гербицидов Шан-

сти (20 г/га) + Шанстрел 300 (0,3 л/га) была эффективна не только против торицы, но и против бодяка и осота.

Композиция этой смеси с противозлаковыми гербицидами Галошанс (0,7 л/га) или Клетошанс (0,7 л/га) + ПАВ Шанс 90 (0,2 л/га) практически на 100 % уничтожила в посевах злаковые сорняки.

Снижение общей массы нежелательной растительности всех двудольных и злаковых видов, засорявших опытный посев льна в 2018-2019 гг., вследствие применения изучаемых смесей препаратов составило через 30 суток после обработки – до 97,4 % (табл. 2).

Таблица 2 - Общая гербицидная эффективность различных препаратов и их композиций в среднем за 2018-2019 гг. (снижение массы двудольных и злаковых сорняков через 30 суток после обработки посевов)

№ п/п	Наименование варианта (обработка посевов)	Масса (г/м ²). Эффективность (%)	
1	Контроль (без обработки)	284,7	-
2	Стандарт – Хармони – ВДГ, тифенсульфурон-метил – 750 г/кг (25 г/га)	19,9	93,0
3	Шансти – ВДГ, тифенсульфурон-метил – 750 г/кг (25 г/га)	10,4	96,3
4	Шансти (20 г/га) + Шанстрел 300 – ВР, клопиралид – 300 г/л (0,3 л/га)	10,4	96,3
5	Шансти (20 г/га) + Шанстрел 300 (0,3 л/га) + Галошанс – КЭ, галоксифоп-Р-метил, 104 г/л (0,7 л/га)	8,6	97,0
6	Шансти (15 г/га) + Шанстрел 300 (0,25 л/га) + Галошанс (0,5 л/га) + Артафит – ВРК, полидиаллилдиметиламмоний хлорид, 100 г/л (0,2 л/га)	7,3	97,4
7	Шансти (20 г/га) + Шанстрел 300 (0,3 л/га) + Галошанс – КЭ, галоксифоп-Р-метил, 104 г/л (0,7 л/га) + Зимошанс – КС, карбендазим – 500 г/л (0,5 л/га)	7,3	97,4
8	Шансти (20 г/га) + Шанстрел 300 (0,3 л/га) + Клетошанс – КЭ, клетодим – 240 г/л (0,7 л/га) + ПАВ Шанс 90 (0,2 л/га) + Зимошанс (0,5 л/га)	8,6	97,0

Таблица 3 - Влияние применения гербицидных и защитно-стимулирующих средств на урожайность соломы и семян льна-долгунца (в среднем за 2018-2019 гг.)

№	Наименование варианта	Льносоломы	Льносемян
1	Контроль (без обработки)	28,7	1,9
2	Стандарт – Хармони – ВДГ, тифенсульфурон-метил – 750 г/кг (25 г/га)	40,4	3,7
3	Шансти – ВДГ, тифенсульфурон-метил – 750 г/кг (25 г/га)	40,6	3,8
4	Шансти (20 г/га) + Шанстрел 300 – ВР, клопиралид – 300 г/л (0,3 л/га)	43,3	4,4
5	Шансти (20 г/га) + Шанстрел 300 (0,3 л/га) + Галошанс – КЭ, галоксифоп-Р-метил, 104 г/л (0,7 л/га)	46,8	5,3
6	Шансти (15 г/га) + Шанстрел 300 (0,25 л/га) + Галошанс (0,5 л/га) + Артафит – ВРК, полидиаллилдиметиламмоний хлорид, 100 г/л (0,2 л/га)	54,5	6,4
7	Шансти (20 г/га) + Шанстрел 300 (0,3 л/га) + Галошанс – КЭ, галоксифоп-Р-метил, 104 г/л (0,7 л/га) + Зимошанс – КС, карбендазим – 500 г/л (0,5 л/га)	52,4	5,9
8	Шансти (20 г/га) + Шанстрел 300 (0,3 л/га) + Клетошанс – КЭ, клетодим – 240 г/л (0,7 л/га) + ПАВ Шанс 90 (0,2 л/га) + Зимошанс (0,5 л/га)	52,7	6,0
НСР ₀₅		2,4	0,3

Опрыскивание вегетирующих растений льна смесью Шансти (20 г/га) + Шанстрел 300 (0,3 л/га) + Клетошанс – КЭ, клетодим – 240 г/л (0,7 л/га) + ПАВ Шанс 90 (0,2 л/га) + Зимошанс (0,5 л/га) наиболее существенно в данном опыте повлияло на густоту стеблестоя культуры (превысив ее на 476 растений/м², по сравнению с контролем) и в 4,8 раза снизило % отмерших за вегетацию растений.

Применение препаратов при обработке посевов вызвало увеличение технической длины стебля льна по сравнению с контролем. Наиболее высок этот показатель в варианте № 8 /смесь Шансти (20 г/га) + Шанстрел 300 (0,3 л/га) + Клетошанс – КЭ, клетодим – 240 г/л (0,7 л/га) + ПАВ Шанс 90 (0,2 л/га) + Зимошанс (0,5 л/га)/ – на 1,4 см больше контроля.

Вследствие применения Шансти (20 г/га) + Шанстрел 300 (0,3 л/га) + Клетошанс – КЭ, клетодим – 240 г/л (0,7 л/га) + ПАВ Шанс 90 (0,2 л/га) + Зимошанс (0,5 л/га) отмечена тенденция увеличения количества коробочек и количества семян в коробочках, в сравнении с контрольным вариантом.

Применение нового регулятора роста растений Артафит для обработки посевов льна обеспечило наиболее достоверное повышение урожайности льносолумы (при средней НСР₀₅ за 2 года – 2,4 ц/га) и льносемян (при средней НСР₀₅ за 2 года – 0,3 ц/га) (табл. 3).

Во всех вариантах опыта, где в гербицидную смесь добавляли Артафит или Зимошанс, закономерно повышалась урожайность соломы и семян. Максимальные в опыте показатели урожайности льнопродукции были получены в случае применения Артафита совместно с гербицидами (табл. 3).

Применение препарата Артафит оказало также положительное влияние на качество льносолумы – повысило его на 1 сортономер (с 2,00 до 2,50).

Выводы.

1. Гербицид Шансти и его смесь с препаратом Шанстрел 300 в опытах 2018-2019 гг. продемонстрировали относительно высокую биологическую эффективность защиты льна от двудольных сорняков (по данным учетов – через 30 суток после применения и перед уборкой льна их эффективность составила практически 100 % (при показателях эффективности услов-

ного стандартного гербицида – Хармони – 95,0-95,7 %).

2. Добавка к противодвудольным гербицидам дополнительно граминицидов Галошанс или Клетошанс, регулятора роста Артафит или фунгицида Зимошанс не снизила эффективности действия смесей препаратов на двудольные сорняки и практически на 100 % уничтожила в посевах злаковые сорняки. Снижение общей массы нежелательной растительности всех двудольных и злаковых видов, засорявших опытный посев льна в 2018-2019 гг., вследствие применения изучаемых смесей препаратов, составило через 30 суток после обработки – до 97,4 %.

3. Дополнительно композиции, включающие регулятор роста Артафит или фунгицид Зимошанс – защищали посевы льна от пасмо и других болезней (практически на 100 %).

4. Во всех вариантах опыта, где в гербицидную смесь добавляли Артафит или Зимошанс, закономерно повышалась урожайность соломы и семян. Максимальные в опыте показатели урожайности льнопродукции были получены в случае применения Артафита совместно с гербицидами.

Исследования по данной теме продолжаются.

Работа выполняется при финансовой поддержке Минобрнауки России (ГЗ № 075-00 853119-00).

Список используемой литературы

1. URL: <https://vk.com/nashynov>. (Дата обращения 15.07.2020).

2. Кудрявцев Н.А., Зайцева Л.А. Инновации в мониторинге болезней, вредителей и сорняков льна, в использовании против них высокомолекулярного препарата // Владимирский Земледелец. 2018. № 2 (84). С. 32-37.

3. Кудрявцев Н.А., Зайцева Л.А., Курбанова З.К., Савоськина О.А. Перспективные средства защиты льна // Защита и карантин растений. 2020. № 4. С. 24-26.

4. ООО «Шанс», ГК МТС «Агро-Альянс». Средства защиты растений: Воронеж, 2017.

5. Чекмарев П.А., В.П. Понажев, Л.Н. Павлова, Т.А. Рожмина, О.Ю. Сорокина, Н.А. Кудрявцев и др. Зонально-адаптивные технологии производства льна-долгунца. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2011.

6. «ДюПон де Немур». Хармони. Рекламный проспект. 2010. С.1-4.
7. Шаповал О.А., И.П. Можарова, А.А. Коршунов. Регуляторы роста растений в агротехнологиях. // Защита и карантин растений. 2014. № 6. С. 18.
8. Методические указания по испытанию фунгицидов в сельском хозяйстве. С.-Пб.: ВИЗР, 2009 (2). С. 159-173.
9. Методические указания по испытанию гербицидов в сельском хозяйстве. С.-Пб.: ВИЗР, 2013.
10. Методические указания по проведению полевых опытов со льном-долгунцом. Торжок: ВНИИЛ, 1978.
11. Кирюшин Б.Д. Введение в опытное дело и статистическую оценку. // Методика научной агрономии. Часть 1. М.: МСХА. 2004.
12. Кирюшин Б.Д. Постановка опытов и статистико-агрономическая оценка их результатов. // Методика научной агрономии. Часть 2. М.: МСХА. 2005.
13. Пакет программ анализа полевых опытов «ЛАНДШАФТ». Тверь: ВНИИМЗ, 1999.
14. Пакет программ для IBM ПК «STADIA». Версия 7.0. Автор Кулаичев А.П. Свидетельство ГОСРЕГИСТРАЦИИ: № 0115-97.1.0 RUS.
3. Kudryavtsev N.A., Zaytseva L.A., Kurbanova Z.K., Savoskina O.A. Perspektivnye sredstva zashchity lna // Zashchita i karantin rasteniy. 2020. №4. S. 24-26.
4. ООО «Shans», GK MTS «Agro-Alyans». Sredstva zashchity rasteniy. Voronezh. 2017.
5. Chekmarev P.A., V.P. Ponazhev, L.N. Pavlova, T.A. Rozhmina, O.Yu. Sorokina, N.A. Kudryavtsev i dr. Zonalno-adaptivnye tekhnologii proizvodstva lna-dolguntsa. //M.: FGNU «Rosinformagrotekh». 2011.
6. «DyuPon de Nemur». Kharmoni. Reklamnyy prospekt. 2010. S.1-4.
7. Shapoval O.A., I.P. Mozharova, A.A. Korshunov. Regulatory rosta rasteniy v agrotekhnologiyakh. // Zashchita i karantin rasteniy. 2014. №6. S. 18.
8. VIZR. Metodicheskie ukazaniya po ispytaniyu fungitsidov v selskom khozyaystve. // S.-Pb.: VIZR. 2009 (2). S. 159-173.
9. VIZR. Metodicheskie ukazaniya po ispytaniyu gerbitsidov v selskom khozyaystve. // S.-Pb.: VIZR. 2013.
10. VNIIL. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevykh opytov so lnom-dolguntsom. // Torzhok: VNIIL. 1978.
11. Kiryushin B.D. Vvedenie v opytное дело i statisticheskuyu otsenku. // Metodika nauchnoy agronomii. Chast 1. M.:MSKhA. 2004.
12. Kiryushin B.D. Postanovka opytov i statistiko-agronomicheskaya otsenka ikh rezul'tatov. // Metodika nauchnoy agronomii. Chast 2. M.: MSKhA. 2005.
13. Paket programm analiza polevykh opytov «LANDShAFT». Tver, VNIIMZ. 1999.
14. Paket programm dlya IBM PK «STADIA». Versiya 7.0. Avtor Kulaichev A.P. - Svidetelstvo GOSRYeGISTRATsII

References

1. URR: <https://vk.com/nashynov>. (Data obrashcheniya: 15.07.2020)
2. Kudryavtsev N.A., Zaytseva L.A. Innovatsii v monitoringe bolezney, vreditel'ey i sornyakov lna, v ispol'zovanii protiv nikh vysokomolekulyarnogo preparata // Vladimirskiy Zemledelets. 2018. № 2 (84). S. 32-37.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРОТРАВИТЕЛЯ СЕЛЕСТ ТОП НА УСТОЙЧИВОСТЬ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ К БОЛЕЗНЯМ И ВРЕДИТЕЛЯМ

Любимская И.Г., Костромской НИИСХ - филиал ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха»;

Куклина Н.М., Костромской НИИСХ - филиал ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха»

Обработка клубней протравителями является одним из важнейших элементов технологии возделывания картофеля на фоне постоянно нарастающей вредоносности грибных и бактериальных болезней. В 2017-2019 гг. в Костромском НИИСХ изучалось влияние предпосадочного протравливания семенных клубней на устойчивость отечественных сортов картофеля к болезням и вредителям. Объектом исследований являлся препарат инсектофунгицидного действия Селест Топ производства компании «Сингента» (Швейцария). Опыт проводился на десяти сортах картофеля различных групп спелости селекции ФГБНУ ВНИИКСХ им. А.Г. Лорха: Метеор, Башкирский (ранние), Красавчик (среднеранний), Варяг, Вымпел, Фаворит, Великан, Колобок, Накра (среднеспелые), Никулинский (среднепоздний). Испытательный участок располагался на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве. Применялась общепринятая для Костромской области технология возделывания картофеля. Делянка каждого сорта состояла из контрольного и опытного вариантов по методу расщеплённых делянок. В контрольном варианте клубни перед посадкой обрабатывались чистой водой, в опытном варианте – протравителем Селест Топ в дозе 0,4 л/т. По результатам исследований обработка семенных клубней препаратом Селест Топ способствовала снижению поражённости растений картофеля вирусными болезнями на 0,5-2,8 %. Распространённость и степень развития фитофтороза уменьшилась на 1,5-4,7 % и 0,2-1,4 % соответственно, а альтернариоза – на 0,5-3,2 % и 0,1-0,6 % по сравнению с необработанным контролем. Количество поражённых фитофторозом клубней сократилось в опытных вариантах у 7 сортов на 0,1-3,3 %. У большей части сортов снизилось количество повреждений клубней вредителями картофеля на 0,1-12,7 %, дефектов клубней стало меньше на 0,9-5,4 %.

Ключевые слова: картофель, протравливание клубней, Селест Топ, устойчивость к болезням и вредителям.

Для цитирования: Любимская И.Г., Куклина Н.М. Изучение влияния протравителя Селест Топ на устойчивость отечественных сортов картофеля к болезням и вредителям // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 4 (33). С. 24-27.

Введение. Актуальность предпосадочной обработки клубней картофеля фунгицидами постоянно увеличивается на фоне нарастающей вредоносности таких болезней, как фитофтороз, ризоктониоз, серебристая парша, альтернариоз, сухая фузариозная гниль, фомоз. Риск развития заболеваний значительно повышается при недостаточном уровне химической защиты, отсутствии качественного семенного материала, несоблюдении сроков уборки и нарушении режима хранения картофеля. Поэтому обработка клубней протравителями является одним из важнейших элемен-

тов технологии возделывания картофеля.

Чтобы защитить картофель от болезней и вредителей, разработаны системы мероприятий, увеличивающие урожай здоровых клубней на 20-30 % и более. Важной составной частью этих систем является обработка семенных клубней и вегетирующих растений химическими пестицидами [1, с. 247].

По результатам полевых опытов, проводимых в Республике Марий Эл, получены данные, что при использовании инсектофунгицидного препарата Селест Топ увеличились

всхожесть клубней и количество стеблей на один куст, значительно снизилась распространённость грибных болезней. Урожайность картофеля составила 21,7 т/га, величина условно чистого дохода -138,3 руб./га и уровень рентабельности – 175 % [2, с. 21].

При протравливании клубней Селест Топ отмечен высокий фитосанитарный эффект – распространение и развитие фитофтороза составило соответственно 1,0 и 0,2 %. Максимальный прирост массы клубней с одного куста был отмечен на сорте Наташа в результате применения препаратов Ризоплан, Зеребра Агро и Селест Топ [3].

Цель исследований: изучить влияние предпосадочной обработки семенных клубней протравителем Селест Топ в дозе 0,4 л/т на устойчивость отечественных сортов картофеля к болезням и вредителям.

Условия, материалы и методы. Исследования проводились в 2017-2019 годах в научном севообороте ФГБНУ «Костромской НИИСХ». Объектом изучения являлся протравитель Селест Топ компании «Сингента» (Швейцария), сочетающий в себе инсектицидное и фунгицидное действие. В качестве материала для исследований использовались сорта картофеля, выведенные селекционерами ФГБНУ ВНИИКСХ им. А.Г. Лорха: ранняя и среднеранняя группа – Метеор, Башкирский, Красавчик; среднеспелая и среднепоздняя группа – Варяг, Вымпел, Фаворит, Великан, Колобок, Накра, Никулинский.

Опыт проводился по методу расщеплённых делянок. Делянка каждого сорта состояла из двух вариантов – контрольного и опытного:

- контроль – обработка клубней чистой водой;
- опыт - обработка клубней Селест Топ в дозе 0,4 л/т.

При проведении опыта использовались методики, разработанные ФГБНУ ВНИИКСХ [4;5;6]. Результаты обрабатывались по методике Б.А. Доспехова с использованием дисперсионного анализа [7].

Метеорологические условия при проведении опыта каждый год складывались по-разному. В 2017 году температура воздуха в июне и июле была невысокой и составляла в среднем по декадам от 9,6 до 18,2°C, что на 0,4-10,1°C ниже климатической нормы. Количество осадков в этот период значительно превышало норму (ГТК был равен 1,81-4,11). Вторая половина вегетации оказалась более благоприятной для развития растений картофеля. Температурный режим превышал среднее многолетние данные, ГТК составлял 0,5-2,1. В

2018 году формирование урожая проходило при повышенных температурах воздуха и некотором дефиците осадков (ГТК в среднем за вегетацию был на 0,3 ниже нормы). Погодные условия 2019 года отличались нестабильностью температурных значений и количества выпавших осадков. В начале и в конце вегетации температура держалась выше среднеемноголетних значений, а в период бутонизации-цветения была пониженной. Осадков выпало 78,4 % от нормы. Показатели ГТК изменялись в пределах от 0,03 до 2,70.

Результаты и их обсуждение. Визуальный учёт вирусных и бактериальных болезней проводили в 3 этапа: при высоте растений 10-15 см, в период цветения и перед уборкой. У большинства сортов в вариантах с применением Селест Топ отмечено снижение поражённости растений вирусными заболеваниями, за исключением сорта Красавчик (по мозаичному закручиванию листьев опытный вариант превзошёл контроль на 0,4 %) и сорта Колобок (по обыкновенной мозаике и скручиванию листьев показатели опытного варианта были выше контроля на 0,1 и 0,6 % соответственно). Наиболее устойчивым к вирусам оказался сорт Никулинский, у которого не выявлено ни одного из вышеуказанных заболеваний. При визуальном осмотре у изучаемых сортов наличия бактериальных болезней не обнаружено.

Поражённость растений картофеля грибными заболеваниями учитывалась после первых признаков их появления до уборки через каждые 10 дней. Результаты учёта на ранних стадиях развития болезней представлены на рисунках 1 и 2.

В вариантах с применением протравителя Селест Топ отмечено снижение вредоносности грибных болезней. В среднем за 2017-2019 годы показатели распространённости и степени развития фитофтороза в опытных вариантах были ниже, чем в контроле на 1,5-4,7 % и 0,2-1,4 % соответственно, а альтернариоза – на 0,5-3,2 % и 0,1-0,6 % ниже, чем в контроле. Самыми устойчивыми к фитофторозу среди изучаемых сортов показали себя Великан, Накра и Никулинский, к альтернариозу – Башкирский, Великан и Накра. При проведении математической обработки результатов учёта поражённости растений грибными заболеваниями достоверная разница между контрольными и опытными вариантами была выявлена только у сортов ранней группы спелости. Снижение уровня распространённости фитофтороза в вариантах с Селест Топ оказалось достоверным у сорта Башкирский и составило 4,7 % по отношению к контролю при $HCp_{05} 3,4$ %.

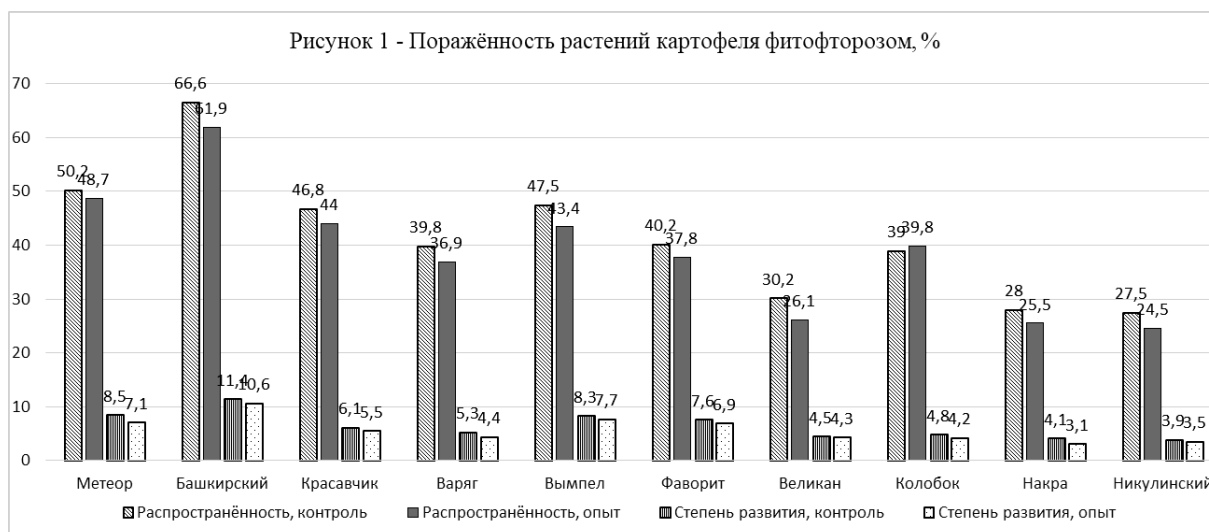


Рисунок 1 – Поражённость растений картофеля фитофторозом, %

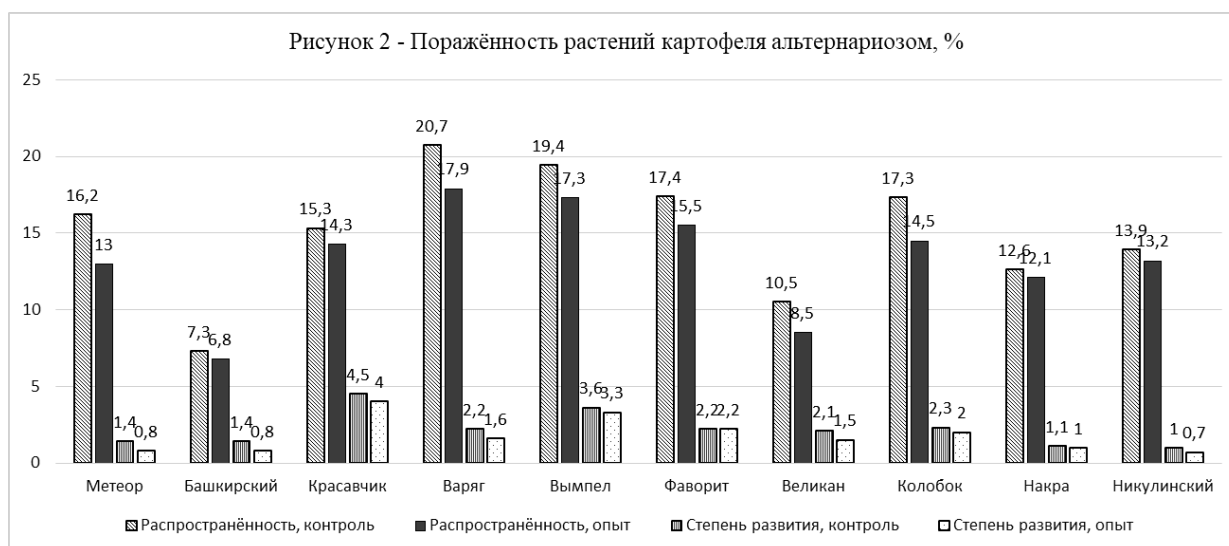


Рисунок 2 – Поражённость растений картофеля альтернариозом, %

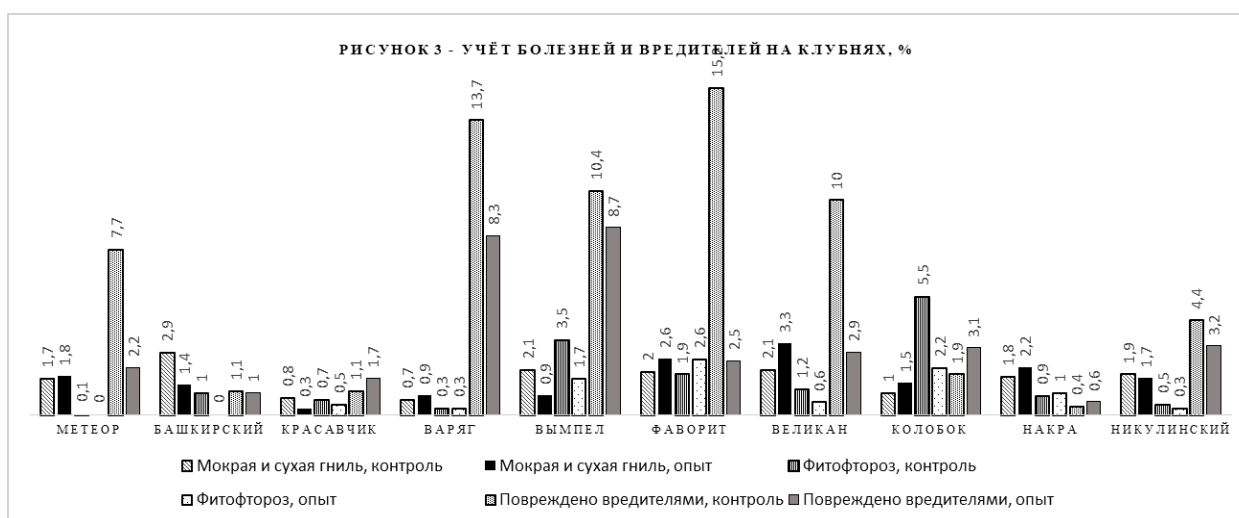


Рисунок 3 – Учёт болезней и вредителей на клубнях

Степень развития фитофтороза достоверно снизилась в опытных вариантах у сорта Метеор на 1,4 % при НСР₀₅ 0,8 %. Также у сорта Ме-

теор отмечено достоверное уменьшение распространённости альтернариоза на 3,2 % в сравнении с контролем (НСР₀₅ = 2,9 %). У сор-

тов среднераннего, среднеспелого и среднепозднего сроков созревания снижение поражённости растений картофеля грибными болезнями при использовании протравителя находилось в пределах ошибки опыта.

В ходе исследований оценивалось также влияние препарата Селест Топ на уровень поражённости клубней болезнями и вредителями картофеля (рис. 3).

В среднем за 3 года наблюдений у сортов Башкирский, Красавчик, Вымпел и Никулинский отмечено снижение поражённости клубней мокрой и сухой гнилью на 0,2-1,5 % в сравнении с контролем. У 7 сортов в опытных вариантах количество поражённых фитофторозом клубней сократилось на 0,1-3,3 %. У большинства сортов уменьшилось число клубней, имеющих дефекты (на 0,9-5,4 %) и повреждения вредителями картофеля (на 0,1-12,7 %).

Выводы. По результатам исследований 2017-2019 гг. можно сделать вывод, что предпосадочная обработка клубней протравителем Селест Топ способствовала достоверному повышению устойчивости растений ранних сортов Метеор и Башкирский к основным грибным болезням картофеля. У сортов других групп спелости не выявлено достоверной разницы между показателями контрольных и опытных вариантов. Столь низкая разница (от десятых долей процента до нескольких единиц) объясняется тем, что при проведении исследований использовался семенной материал высокого качества репродукции супер-элиты (соответствует ГОСТ 33996-2016 «Картофель семенной. Технические условия и методы определения качества»). Тем не менее даже при таких условиях наблюдается устойчивое положительное действие предпосадочной обработки клубней препаратом Селест Топ на улучшение качества продукции. Клубни полученного урожая у большинства сортов были меньше подвержены фитофторозу и повреждениям насекомыми-вредителями, также сократилось количество дефектов клубней.

Список используемой литературы

1. Васильева С.В., Зейрук В.Н., Белов Г.Л. и др. Протравители нового поколения в борьбе за высокий урожай картофеля // Современное состояние и перспективы развития селекции и семеноводства картофеля: материалы научно-практической конференции (9-10 июля 2018 г.). М.: Изд-во ФГБНУ ВНИИКХ, 2018. С. 246-254.

2. Гордеева А.В., Лапшин Ю.А. Влияние

предпосадочной обработки клубней на распространение болезней, урожайность и фитосанитарное качество клубней // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2015. № 2(2). С. 18-23.

3. Прищепенко Е.А., Биккинина Л.М.-Х. Влияние предпосадочной обработки клубней картофеля на поражённость фитофторозом и урожайность культуры // Защита и карантин растений. 2020. № 4. С. 21-23.

4. Методика исследований по защите картофеля от болезней, вредителей, сорняков и иммунитета. ВНИИКХ, Россельхозакадемия. М., 1995.

5. Методика исследований по культуре картофеля. М., 1967.

6. Методические положения по проведению оценки сортов и гибридов картофеля на испытательных участках. Москва: изд-во ВНИИКХ, 2017.

7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Колос, 1985.

References

1. Vasileva S.V., Zeyruk V.N., Belov G.L. i dr. Protaviteli novogo pokoleniya v borbe za vysokiy urozhay kartofelya // Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya seleksii i semenovodstva kartofelya: materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii (9-10 iyulya 2018 g.). M.: Izd-vo FGBNU VNIKKh, 2018. S. 246-254.

2. Gordeeva A.V., Lapshin Yu. A. Vliyaniye predposadochnoy obrabotki klubney na rasprostraneniye bolezney, urozhaynost i fitosanitarnoye kachestvo klubney // Vestnik Mariyskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Selskokhozyaystvennyye nauki. Ekonomicheskoye nauki. 2015. № 2(2). S. 18-23.

3. Prishchepenko Ye.A., Bikkinina L.M.-Kh. Vliyaniye predposadochnoy obrabotki klubney kartofelya na porazhennost fitoftorozom i urozhaynost kultury // Zashchita i karantin rasteniy. 2020. № 4. S. 21-23.

4. Metodika issledovaniy po zashchite kartofelya ot bolezney, vreditel'ey, sorn'yakov i immunitetu. VNIKKh, Rosselkhozakademiya. M., 1995.

5. Metodika issledovaniy po culture kartofelya. M., 1967.

6. Metodicheskoye polozheniye po provedeniyu otsenki sortov i gibridov kartofelya na ispytatelnykh uchastkakh. Moskva: izd-vo VNIKKh, 2017.

7. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy). M.: Kolos, 1985.

БИОХИМИЧЕСКОЕ КАЧЕСТВО ЛУГОВЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВИДОВ В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДНЕГО ПОДЕСЕНЬЯ

Ториков В.Е., ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»;
Анищенко Л.Н., ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет им. акад. И.Г. Петровского»;
Поцепай С.Н., ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»;
Капошко Н.А., ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»;
Семышев М.В., ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»;
Андропова Н.В., Кокинский опорный пункт ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства»

В рамках экоаналитического мониторинга на лугах Подесенья (в пределах Брянской области, Нечерноземье РФ) обобщены данные девятилетних наблюдений по лекарственным луговым растениям. Впервые для староосвоенного региона создана база данных по химическому составу и содержанию радионуклида (^{137}Cs) в биомассе фоновых видов лекарственной луговой флоры с известными промышленными зарослями. Цель работы – оценить накопительные особенности видов луговых лекарственных растений химическими и физическими загрязнителями в среднем Подесенье, представить эколого-биохимическую и радионуклидную оценку лекарственного растительного сырья на лугах с различным уровнем техногенной и радиационной нагрузки. В ходе экомониторинга обобщены показатели для 20 видов: валовое содержание (мг/кг) элементов группы тяжёлых металлов (ТМ) в биомассе, удельная активность ^{137}Cs , коэффициенты накопления и перехода, а также коэффициенты биологического поглощения, показатели биогеохимического поглощения. Лекарственные растения наиболее значительно накапливают медь и цинк, слабо – железо, мышьяк, свинец, титан, хром, ванадий (по шкале И.А. Авессаломовой). Самая высокая биогеохимическая активность (БХА) характеризует биомассу околотовтных видов *Acorus calamus*, *Menyanthes trifoliata*, вида остепнённых лугов – *Thymus serpyllum* а также *Filipendula vulgaris*, *Achillea millefolium*, *Melilotus officinalis*, *Verbascum thapsus*. Радионуклид ^{137}Cs подвижен и быстро мигрирует, аккумулируясь в растительной биомассе. Накопительные возможности луговых лекарственных растений по ^{137}Cs , оцененные по коэффициентам накопления (Кн), различны: однолетние виды – хорошие аккумуляторы ^{137}Cs (Кн = 1,153), так же как и виды-доминанты сырых и заболоченных лугов. Максимальное накопление радионуклида отмечается на лугах, характеризующихся более высокой степенью увлажнения. Накопительные свойства видов луговых ценозов Подесенья (в пределах Брянской области) определяются их видовой принадлежностью, экобиоморфами, группами жизненных форм, в значительной степени зависят от условий их произрастания, в первую очередь, от степени увлажнения биотопа лугов.

Ключевые слова: экоаналитический мониторинг, радионуклиды, тяжёлые металлы, луговые экосистемы, Брянская область.

Для цитирования: Ториков В.Е., Анищенко Л.Н., Поцепай С.Н., Капошко Н.А., Семышев М.В., Андропова Н.В. Биохимическое качество луговых лекарственных видов в условиях интенсивного природопользования Среднего Подесенья // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 4 (33). С. 28-39.

Введение. Луговые экосистемы староосвоенного региона – Брянской области – формируют местообитания для ценных лекарственных видов флоры, использование которых в условиях

сочетанного загрязнения требует мониторингового экоаналитического контроля, который входит в систему базовых данных при лугопользовании. Экотонный эффект в Брянской области обусловил наличие широкой ресурсной базы лекарственных видов: в мониторинговом списке их более 120, базовые сведения по ресурсным запасам, продуктивности и разнообразия которых известны с 1987 года; для 56 из них выявлены и закартированы промышленные заросли [1, 2]. Большая часть лекарственных растений произрастает на лугах различного происхождения (93 вида) и входит в состав зелёных кормов и сенажа, заготавливаемого для интенсивно развивающегося животноводства [1, 2]. Промышленный и индивидуальный сбор лекарственного растительного сырья до сих пор имеет важное экологическое и экономическое значение в староосвоенном регионе, особенно для личного использования, а также в ветеринарных целях [3-6].

Образование и накопление в лекарственных растениях биологически активных веществ – динамический процесс в онтогенезе растения, который зависит от факторов среды (почвенной, наземно-воздушной), в том числе антропогенных, обусловлен видовыми особенностями растения. Негативное воздействие на качество заготавливаемого растительного сырья оказывает техногенное и сочетанное загрязнение ареала видов лекарственных растений: элементами группы тяжёлых металлов (ТМ) с высокой токсичностью, радионуклидами (РН) [3, 5, 7-9]. Лекарственные растения, служащие сырьем для производства лекарственных средств, требует особого эколого-химического контроля, так как благодаря кумулятивному эффекту произведённое лекарственное средство может нанести вред при использовании, а также оказать негативное влияние через пищевые цепи [6]. Поэтому актуальной проблемой является оценка уровня содержания ТМ, радионуклидов в лекарственном растительном сырье, накопительная способность в зависимости от местообитаний растений и сопутствующих факторов [8, 10-12]. Цель работы – оценить накопительные особенности видов луговых лекарственных растений химическими и физическими загрязнителями в среднем Подесенье, представить эколого-биохимическую и радионуклидную оценку лекарственного растительного сырья на лугах с

различным уровнем техногенной и радиационной нагрузки.

Материалы и методики исследования. Исследования проводились в течение полевых сезонов 2010-2019 гг. в административных районах Брянской области, различающихся по степени антропогенной нагрузки на естественные луга: незначительное и значительное химическое и радионуклидное загрязнение. Образцы почвы и растительного сырья отбирались в луговых местообитаниях видов, непосредственно на месте произрастания. Исследовались фоновые и виды, для которых выявлены промышленные заросли: клевер луговой (*Trifolium pratense* L.), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*); тимьян ползучий (*Thymus serpyllum* L.); пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.); донник лекарственный (*Melilotus officinalis*); лабазник обыкновенный (*Filipendula vulgaris* Moench), аир болотный (*Acorus calamus* L.), цмин песчаный (*Helichrysum arenarium* (L.) Moench), репешок обыкновенный (*Agrimonia eupatoria* L.), буквица лекарственная (*Betonica officinalis* (L.) Trevis.), черноголовка обыкновенная (*Prunella vulgaris* L.), чернокорень лекарственный (*Cynoglossum officinale* L.) зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum* L.), щавель конский (*Rumex confertus* Willd.), чемерица Лобеля (*Veratrum lobelianum* Bernh.) лапчатка прямостоячая (*Potentilla erecta* (L.) Raeusch.), вахта трёхлистная (*Menyanthes trifoliata* L.), душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.), очиток едкий (*Sedum acre* L.). Использовались также и ранее полученные данные [2]. Видовые названия растений указаны по С.К. Черепанову (1995) [13].

Для анализа химического состава лекарственного растительного сырья луговых экосистем биомасса собранных видов подвергалась общепринятой камеральной обработке для пробоподготовки к работе на спектрометре «Спектроскан-Макс» (фирма Spektron) [14]. Ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК), предельно допустимые концентрации (ПДК) по ТМ определялись по ГН 2.1.7.2041-06, ГН 2.1.2042-06 [15]. Рассчитывали коэффициент биологического поглощения как отношение валового содержания ТМ в биомассе видов к содержанию ТМ в почвенных образцах в прикорневой зоне растений [16-17]. Пробы почвенных

образцов отбирались согласно ГОСТ, объединённая проба составлялась из четырёх отобранных [18-20].

Количественную оценку биологической подвижности радионуклида ^{137}Cs (РН) проводили на основании двух показателей: коэффициент перехода (Кп) и коэффициент накопления (Кн) радионуклида в биологическом объекте [17]. Коэффициент перехода (Кп) определяли как отношение удельной активности ^{137}Cs в растениях (Бк/кг) к плотности загрязнения почвы (кБк/м²). Коэффициент накопления (Кн) рассчитывали как отношение удельной активности радионуклида в растениях (Бк/кг) к его удельной активности в почве (Бк/кг) [16].

Исследование биологической подвижности ^{137}Cs проводилось на территории Новозыбковского района, в окрестностях населенных пунктов Калинин, Барки; Клиновского района в окрестностях с. Гулевка (1 км), д. Овсенков, д. Смотрова Буда и Злынковского района вблизи населенных пунктов Манюки и Муравинка. Удельную активность ^{137}Cs (УА, Бк/кг) в образцах измеряли на универсальном спектрометрическом комплексе «Гамма Плюс» со сцинтилляционным детектором по стандартным методикам. Регистрация излучения и обработка спектров производилась с использованием программного обеспечения «Прогресс 2000» [21, 22].

Мощности экспозиционной дозы гамма - излучения измеряли дозиметром –радиометром МКС-01СА.

Лекарственные виды растений изучались в местообитаниях с промышленными (возобновляемыми) запасами, в сообществах луговых ассоциаций: *Agrostietum vinealis*, *Caricetum gracilis*, *Deschampsietum cespitosae*, *Deschampsio-Festucetum rubrae*, *Deschampsio-Poetum palustris*, *Poo palustris-Alopecuretum pratensis*, *Poo-Festucetum pratensis*, *Rorippa – Agrostietum*. Синтаксономическое положение сообществ устанавливалось на основе геоботанических описаний согласно методическому подходу школы Ж. Браун-Бланке (1964) [23].

Для обработки полученных данных использовался метод статистического анализа с применением компьютерных программ Microsoft Excel.

Результаты исследования и обсуждение. Результаты многолетних исследований стали

базы данных для оценки экологической безопасности лекарственного растительного сырья, которые использовались для выяснения роли луговых видов и миграционных процессов поллютантов химической и физико-химической природы.

Размах значений валовой концентрации ТМ в надземной биомассе луговых лекарственных растений в антропогенно-изменённых и эталонных экосистемах показан в таблице 1.

Согласно данным таблицы 1 валовое содержание ТМ – мышьяка, меди, никеля, железа, хрома – превышает предельно допустимые концентрации (указанную токсическую норму) у всех растений, кроме гидрофитных форм и однолетних видов. Концентрация кобальта в эталонных местообитаниях выше установленной нормы у цикория обыкновенного. Концентрация марганца превышает ПДК у *Origanum vulgare*, *Acorus calamus*, *Menyanthes trifoliata*, *Filipendula vulgaris*, *Stachys officinalis*, *Prunella vulgaris*, *Hypericum perforatum*, *Rumex confertus*, *Veratrum lobelianum* в луговых местообитаниях с антропогенной нагрузкой. Валовое содержание цинка находится в пределах нормативных значений у всех изученных видов лекарственных луговых растений. Валовая концентрация свинца, превышающая допустимую концентрацию, зарегистрирована в биомассе *Filipendula vulgaris*, *Prunella vulgaris*, *Rumex confertus*, *Achillea millefolium*, *Thymus serpyllum*, *Agrimonia eupatoria* в местообитаниях, изменённых антропогенной деятельностью. Токсическое содержание превышает по меди для всех анализируемых видов растений также в опытных условиях. Для гидрофитных и гидрофитных многолетних растений, обитающих в заболоченных (долгопоёмных) лугах – *Acorus calamus* и *Menyanthes trifoliata* – установлено повышенное содержание железа и марганца, пониженное – хрома. Для однолетних лекарственных видов выявлено минимальное валовое содержание цинка, никеля, свинца.

Ванадий и титан не обнаружен ни в одном из образцов исследованных лекарственных видов флоры луговых сообществ.

Обнаружены корреляционные зависимости содержания ТМ в биомассе растений: наиболее существенные взаимосвязи рассчитаны между Cu и Zn (от $r=0,61$ до $r=0,92$), Ni и Zn (от $r=0,57$ до $r=0,88$), Ni и Cu (от $r=0,57$ до $r=0,79$), Mn и

Fe (от $r=0,83$ до $r=0,99$). Аналогичные закономерности были установлены для плодовых, масличных и лекарственных видов в Алалии [9]. Для однолетних видов существенные взаимосвязи отмечены в накоплении био-

фильных элементов – Mn и Zn ($r=0,87$), Zn и Cu ($r=0,85$), Cu и Mn ($r=0,83$).

Слабые связи установлены для содержания Mn и As ($r=0,31$), Mn и Co ($r=0,22$), Zn и Ni ($r=0,30$).

Таблица 1 – Валовая концентрация (мг/кг, $M \pm m$) тяжёлых металлов в лекарственном растительном сырье

ТМ	Нормальное содержание / токсическое*	***1	2	3	4	5	6
Sr	-	$\frac{**88,9 \pm 6,1}{105,15 \pm 9,3}$	$\frac{69,0 \pm 5,3}{97,5 \pm 6,1}$	$\frac{104,8 \pm 10,2}{174,3 \pm 10,2}$	$\frac{81,8 \pm 7,4}{103,5 \pm 6,9}$	$\frac{128,1 \pm 8,3}{236,4 \pm 12,9}$	$\frac{90,6 \pm 8,4}{182,3 \pm 8,1}$
Pb	2-14	$\frac{13,9 \pm 2,1}{29,2 \pm 3,5}$	$\frac{16,0 \pm 1,9}{33,5 \pm 2,7}$	$\frac{20,4 \pm 2,1}{37,2 \pm 2,7}$	$\frac{11,7 \pm 2,1}{23,5 \pm 2,9}$	$\frac{187,0 \pm 1,6}{29,4 \pm 3,1}$	$\frac{25,3 \pm 2,6}{36,2 \pm 3,2}$
As	0,2	$\frac{0,4}{1,7 \pm 0,6}$	$\frac{0,5}{1,5 \pm 0,3}$	$\frac{0,8}{1,9 \pm 0,2}$	$\frac{0,4}{2,5 \pm 0,3}$	$\frac{0,3}{2,7 \pm 0,4}$	$\frac{0,4}{2,3 \pm 0,3}$
Zn	25-250 / >400	$\frac{117,95 \pm 9,7}{196,4 \pm 15,2}$	$\frac{138,6 \pm 14,3}{224,5 \pm 16,2}$	$\frac{110,4 \pm 9,9}{197,6 \pm 16,3}$	$\frac{151,5 \pm 10,8}{225,7 \pm 21,1}$	$\frac{101,8 \pm 10,3}{187,4 \pm 13,7}$	$\frac{95,45 \pm 7,8}{183,6 \pm 18,7}$
Cu	6-15 / >20	$\frac{23,7 \pm 3,6}{36,7 \pm 2,6}$	$\frac{22,5 \pm 2,5}{39,5 \pm 3,1}$	$\frac{28,9 \pm 2,6}{39,2 \pm 2,7}$	$\frac{24,0 \pm 2,5}{41,4 \pm 2,9}$	$\frac{25,6 \pm 2,8}{39,5 \pm 2,8}$	$\frac{28,2 \pm 2,9}{42,4 \pm 3,4}$
Ni	0-8 / >80	$\frac{14,3 \pm 1,3}{22,1 \pm 1,7}$	$\frac{13,6 \pm 2,2}{24,2 \pm 1,4}$	$\frac{14,5 \pm 1,3}{19,8 \pm 1,1}$	$\frac{17,5 \pm 1,4}{26,6 \pm 1,8}$	$\frac{15,7 \pm 1,6}{22,7 \pm 1,5}$	$\frac{14,6 \pm 1,1}{27,1 \pm 1,8}$
Co	0-2	$\frac{0}{2,5}$	$\frac{0}{1,25}$	$\frac{0}{0,8}$	$\frac{0}{1,8}$	$\frac{0}{0,8}$	$\frac{0}{2,6}$
Fe	50-240	$\frac{227,3 \pm 13,6}{359,3 \pm 19,2}$	$\frac{254,85 \pm 17,6}{443,7 \pm 21,1}$	$\frac{215,2 \pm 15,7}{452,4 \pm 20,3}$	$\frac{256,2 \pm 16,4}{388,1 \pm 19,9}$	$\frac{280,35 \pm 18,9}{397,5 \pm 18,9}$	$\frac{235,05 \pm 14,2}{448,2 \pm 19,2}$
Mn	25-250 / >500	$\frac{136,3 \pm 10,1}{338,4 \pm 16,2}$	$\frac{192,95 \pm 12,6}{401,5 \pm 16,9}$	$\frac{173,9 \pm 12,2}{395,1 \pm 18,1}$	$\frac{141,8 \pm 11,5}{388,5 \pm 17,2}$	$\frac{179,45 \pm 11,2}{410,2 \pm 20,1}$	$\frac{203,85 \pm 12,7}{437,5 \pm 20,3}$
Cr	0-0,5	$\frac{12,3 \pm 2,2}{37,3 \pm 3,2}$	$\frac{14,1 \pm 2,4}{35,4 \pm 3,6}$	$\frac{16,1 \pm 2,7}{37,4 \pm 14,5}$	$\frac{14,6 \pm 2,0}{38,9 \pm 4,0}$	$\frac{12,9 \pm 1,9}{38,2 \pm 3,7}$	$\frac{13,6 \pm 2,2}{35,5 \pm 4,4}$
V	0	0	0	0	0	0	0
Ti	0	0	0	0	0	0	0

Примечание.

* Валовое содержание ТМ указано по В.Б. Ильину (Ильин, 1991).

** в числителе указано минимальное содержание, в знаменателе – максимальное содержание.

*** Виды растений: 1 *Cichorium intybus*, 2 *Achillea millefolium*, 3 *Thymus serpyllum* L., 4 *Tanacetum vulgare*, 5 *Melilotus officinalis*, 6 *Agrimonia eupatoria*.

Таблица 2 – Валовая концентрация (мг/кг, М± m) ТМ
в лекарственном растительном сырье

TM	7	8	9	10	11	12	13
Sr	<u>**78,4±5,7</u> 195,3±12,3	<u>79,4±5,7</u> 211,8±13,6	<u>101,0±9,2</u> 275,1±18,5	<u>106,9±9,8</u> 226,4±18,7	<u>98,7±8,8</u> 221,3±20,9	<u>116,3±9,9</u> 22,2±3,19	<u>89,7±9,5</u> 286,7±19,8
Pb	<u>18,9±1,9</u> 30,1±2,2	<u>17,4±1,2</u> 34,1±2,8	<u>18,8±1,4</u> 28,4±2,4	<u>19,1±2,0</u> 33,5±2,7	<u>19,7±2,0</u> 30,9±3,1	<u>15,5±1,5</u> 35,5±3,1	<u>14,3±1,4</u> 31,5±3,3
As	<u>0,6</u> 2,1±0,7	<u>0,5</u> 1,4±0,6	<u>0,6</u> 1,3±0,6	<u>0,5</u> 1,8±0,6	<u>0,5</u> 1,5±0,6	<u>0,6</u> 1,9±0,4	<u>0,7</u> 1,5±0,5
Zn	<u>79,3±6,5</u> 156,3±13,2	<u>51,9±6,7</u> 193,5±12,7	<u>72,8±7,5</u> 191,4±16,6	<u>73,4±6,7</u> 201,4±15,8	<u>85,3±5,3</u> 172,4±16,1	<u>82,2±4,5</u> 201,8±19,9	<u>74,8±7,6</u> 176,7±18,3
Cu	<u>28,2±1,4</u> 31,4±2,4	<u>24,8±1,8</u> 34,5±2,7	<u>29,2±1,7</u> 41,6±3,4	<u>21,3±2,7</u> 39,7±2,9	<u>22,9±1,7</u> 43,1±2,9	<u>23,7±1,7</u> 39,5±2,9	<u>20,2±1,8</u> 40,8±2,9
Ni	<u>14,9±1,8</u> 20,1±1,8	<u>17,5±1,8</u> 24,0±1,6	<u>16,7±2,0</u> 19,1±1,9	<u>14,4±1,8</u> 23,3±1,6	<u>15,2±1,9</u> 22,7±1,4	<u>14,9±1,4</u> 24,1±1,5	<u>12,8±1,5</u> 20,7±1,5
Co	0	0	0	0 0,5	0 7	0 0,6	0 0,5
Fe	<u>283,1±18,7</u> 421,4±22,5	<u>292,9±16,3</u> 468,6±21,8	<u>280,3±14,7</u> 433,4±20,5	<u>295,9±18,7</u> 403,6±19,5	<u>227,6±19,3</u> 463,4±20,9	<u>214,5±17,8</u> 464,4±23,4	<u>293,2±19,6</u> 455,7±20,9
Mn	<u>193,9±17,2</u> 481,6±28,9	<u>211,3±15,2</u> 501,2±29,2	<u>203,9±17,4</u> 553,9±27,9	<u>189,9±15,2</u> 502,1±29,8	<u>233,9±19,1</u> 583,6±29,4	<u>218,4±19,7</u> 502,9±24,93	<u>183,4±18,6</u> 500,9±22,8
Cr	<u>12,1±1,7</u> 33,3±3,1	<u>10,5±1,2</u> 31,9±3,6	<u>13,3±1,2</u> 35,8±3,8	<u>15,6±1,3</u> 36,9±3,1	<u>14,8±1,3</u> 39,6±3,7	<u>12,6±1,2</u> 36,3±3,7	<u>19,2±1,6</u> 34,9±3,1
V	0	0	0	0	0	0	0
Ti	0	0	0	0	0	0	0
TM	14	15	16	17	18	19	20
Sr	<u>103,4±7,8</u> 186,4±15,4	<u>92,9±7,8</u> 163,7±12,8	<u>98,1±7,3</u> 173,6±13,7	<u>94,3±7,7</u> 124,6±11,1	<u>90,7±8,5</u> 133,6±13,7	<u>98,3±7,4</u> 114,2±10,2	<u>88,7±7,3</u> 101,1±9,1
Pb	<u>19,0±1,2</u> 29,8±2,5	<u>18,4±1,6</u> 23,8±2,1	<u>20,7±1,7</u> 21,8±1,6	<u>12,6±1,3</u> 17,3±1,3	<u>11,3±1,1</u> 16,9±1,6	<u>18,4±1,2</u> 21,1±1,8	<u>11,1±1,1</u> 15,6±1,2
As	<u>0,7</u> 2,3±0,4	<u>0,2</u> 1,1±0,3	<u>0,2</u> 1,0±0,6	<u>0,4</u> 0,8±0,2	<u>0,3</u> 0,9±0,2	<u>0,3</u> 0,9±0,2	<u>0,5</u> 1,1±0,4
Zn	<u>88,7±6,7</u> 203,4±14,6	<u>69,3±5,2</u> 145,7±11,2	<u>67,8±6,1</u> 151,3±10,1	<u>46,5±3,8</u> 102,7±9,1	<u>41,8±4,3</u> 96,2±9,1	<u>52,2±3,3</u> 99,4±8,3	<u>44,8±3,2</u> 92,9±9,2
Cu	<u>25,4±1,2</u> 38,8±3,2	<u>23,1±1,1</u> 51,2±5,0	<u>23,1±1,5</u> 49,9±3,8	<u>22,7±2,0</u> 53,1±4,2	<u>21,6±2,2</u> 49,71±3,2	<u>28,7±1,9</u> 54,1±4,2	<u>22,2±1,2</u> 43,9±4,3
Ni	<u>12,4±1,04</u> 22,7±1,1	<u>12,3±1,3</u> 24,3±1,7	<u>18,2±1,4</u> 20,9±1,9	<u>8,1±0,9</u> 14,1±1,1	<u>7,4±1,3</u> 12,2±1,3	<u>11,9±1,1</u> 17,7±1,1	<u>7,9±1,5</u> 10,9±0,9
Co	<u>0</u> 0,6	<u>0</u> 0,9	<u>0</u> 0,8	<u>0</u> 0,9	<u>0</u> 0,9	<u>0</u> 0,8	<u>0</u> 0,9
Fe	<u>269,2±13,7</u> 409,1±20,3	<u>318,7±22,7</u> 629,4±32,7	<u>350,1±17,3</u> 605,7±33,1	<u>211,2±17,9</u> 389,5±20,9	<u>191,5±17,8</u> 408,3±24,1	<u>263,2±19,0</u> 474,3±26,7	<u>226,3±16,7</u> 439,8±21,1
Mn	<u>282,2±20,3</u> 505,1±21,9	<u>371,5±26,0</u> 602,4±26,7	<u>395,1±24,6</u> 633,8±58,9	<u>238,1±19,9</u> 455,9±21,9	<u>205,4±19,3</u> 419,3±28,8	<u>272,8±17,8</u> 487,2±26,6	<u>265,9±15,6</u> 429,9±22,8
Cr	<u>15,4±0,87</u> 29,5±3,0	<u>3,3±0,4</u> 12,3±1,1	<u>3,8±0,6</u> 15,3±2,2	<u>13,7±1,7</u> 23,7±1,6	<u>6,2±0,9</u> 14,1±1,2	<u>14,9±1,0</u> 20,4±1,9	<u>8,6±0,5</u> 17,7±1,2
V	0	0	0	0	0	0	0
Ti	0	0	0	0	0	0	0

Примечание. * Виды лекарственных растений. 7 *Trifolium pratense* L. 8 *Filipendula vulgaris* 9 *Betonica officinalis* 10 *Prunella vulgaris* 11 *Hypericum perforatum* 12 *Rumex confertus* 13 *Veratrum lobelianum* 14 *Origanum vulgare* 15 *Acorus calamus* 16 *Menyanthes trifoliata* 17 *Valeriana officinalis* 18 *Verbascum thapsus* 19 *Cynoglossum officinale* 20 *Polygonum hydropiper*.

** в числителе указано минимальное содержание, в знаменателе – максимальное содержание.

Таблица 3 – Коэффициенты биологического поглощения тяжёлых металлов растениями

TM	*Виды лекарственных растений						
	1	2	3	4	5	6	19
Sr	0,01	1,01	1,22	0,82	3,56	0,84	0,14
Pb	0,68	0,71	0,78	0,45	0,34	1,19	0,23
As	0,10	0,97	1,07	0,85	0,74	1,20	0
Zn	2,64	3,21	2,91	1,42	2,76	1,19	3,21
Cu	1,55	1,29	3,87	1,32	1,33	1,65	2,99
Ni	0,74	1,71	0,79	0,79	0,85	0,72	0,15
Co	0,60	0	0,66	0,14	0,52	0,60	0
Fe	0,25	0,43	0,44	0,27	0,29	0,29	0,27
Mn	0,34	1,37	0,65	0,16	0,13	0,51	1,31
Cr	0,80	0,71	0,61	0,73	0,84	0,71	0,12
V	0	0	0	0	0	0	0
Ti	0	0	0	0	0	0	0
TM	Виды лекарственных растений						
	7	8	9	10	11	12	20
Sr	0,03	0,06	0,40	0,30	0,90	0,60	0,98
Pb	0,30	0,43	0,53	0,21	0,26	0,80	0,38
As	0,50	0,10	0,46	0,75	0,37	0,46	0
Zn	2,90	5,43	2,33	2,65	2,89	2,47	2,38
Cu	2,51	2,72	2,45	3,44	3,51	3,42	3,93
Ni	0,45	0,65	0,42	0,42	0,27	0,35	0,26
Co	0	0	0	0	0	0,20	0
Fe	0,11	0,14	0,12	0,22	0,17	0,14	0,16
Mn	1,55	1,73	1,43	0,98	0,87	0,84	1,55
Cr	0,35	0,39	0,27	0,52	0,63	0,43	0,19
V	0	0	0	0	0	0	0
Ti	0	0	0	0	0	0	0
TM	Виды лекарственных растений						
	13	14	15	16	17	18	
Sr	0,50	0,91	0,29	0,41	0,98	0,84	
Pb	0,65	0,69	0,33	0,31	0,38	0,75	
As	0	0	0,07	0,03	0,05	0,21	
Zn	3,54	3,85	4,73	4,77	2,14	3,73	
Cu	1,84	1,39	2,25	2,01	2,53	2,63	
Ni	0,74	1,71	0,79	0,79	0,85	0,72	
Co	0	0	0	0	0	0,1	
Fe	0,11	0,18	0,21	0,16	0,19	0,15	
Mn	0,88	0,97	3,14	3,29	0,99	1,73	
Cr	0,31	0,15	0,22	0,41	0,14	0,17	
V	0	0	0	0	0	0	
Ti	0	0	0	0	0	0	

Примечание. *Наименования видов аналогичны таблице 1 и таблице 2.

Коэффициенты биологического поглощения (КБП) для ТМ отражены в таблице 3.

Согласно шкале И.А. Авессаломовой (1987) [17], к элементам сильного накопления в биомассе всех исследованных видов растений ($10 > \text{КБП} \geq 1$) относится медь и цинк, к элементам слабого накопления ($1 > \text{КБП} \geq 0,1$) – железо, мышьяк, свинец, титан, хром, ванадий. Подобные результаты были выявлены и для других видов растений с указанием, что железо, хром и другие ТМ накапливаются в основном в подземной биомассе лекарственных видов флоры [4, 5, 8, 24-26].

Марганец активно поглощается *Trifolium pratense*, *Filipendula vulgaris*, *Stachys officinalis*, *Achillea millefolium*, *Cynoglossum officinale*, *Acorus calamus*, *Menyanthes trifoliata*, *Helichrysum arenarium*, стронций и мышьяк – *Thymus serpyllum*, *Melilotus officinalis*, *Achillea millefolium*, свинец – *Agrimonia eupatoria*, никель – *Origanum vulgare*,

Ряды по накоплению цинка и меди могут быть представлены так: для меди по убыванию аккумулярующей способности – *Polygonum hydropiper* → *Thymus serpyllum* → *Hypericum perforatum* → *Prunella vulgaris* (*Rumex confertus*) → *Cynoglossum officinale* → *Filipendula vulgaris* → *Verbascum thapsus* → *Valeriana officinalis* → *Trifolium pratense* → *Betonica officinalis* → *Acorus calamus* *Menyanthes trifoliata* → *Veratrum lobelianum* → *Agrimonia eupatoria* → *Cichorium intybus* → *Origanum vulgare* → *Tanacetum vulgare* (*Melilotus officinalis*) → *Achillea millefolium*; для цинка по убыванию накопления в биомассе – *Acorus calamus* → *Menyanthes trifoliata* → *Origanum vulgare* → *Verbascum thapsus* → *Veratrum lobelianum* →

Filipendula vulgaris → *Cynoglossum officinale* (*Achillea millefolium*) → *Thymus serpyllum* (*Trifolium pratense*, *Hypericum perforatum*) → *Melilotus officinalis* → *Prunella vulgaris* (*Cichorium intybus*) → *Rumex confertus* → *Polygonum hydropiper* → *Betonica officinalis* → *Valeriana officinalis* → *Tanacetum vulgare* → *Agrimonia eupatoria*.

На основании данных о КБП для количественного выражения общей способности вида к концентрации химических элементов рассчитан специальный показатель – биогеохимическая активность (БХА) исследуемого растения, который показывает суммарную степень поглощения всех определяемых в растении химических элементов, т.е. насколько активно растение поглощает химические элементы из почвы. Установлено, что самая высокая биогеохимическая активность характеризует биомассу околотовных видов *Acorus calamus*, *Menyanthes trifoliata*, вида остепнённых лугов – *Thymus serpyllum* а также *Filipendula vulgaris*, *Achillea millefolium*, *Melilotus officinalis*, *Verbascum thapsus*. Наименьший показатель БХА для *Tanacetum vulgare*. Средние значения накопительной способности по отношению к ТМ (9,22-9,87) выявлены у *Prunella vulgaris*, *Hypericum perforatum*, *Rumex confertus*, *Origanum vulgare*, *Polygonum hydropiper*. Сходные данные были получены для некоторых видов растений в других географических местообитаниях видов [3, 8, 9, 11].

Показатели общей способности видов лекарственной флоры лугов к концентрации ТМ (рассчитано по минимальной концентрации) отражены в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели биогеохимической активности для видов луговой лекарственной флоры

*виды	БХА	виды	БХА	виды	БХА	виды	БХА
1	7,71	6	8,9	11	9,87	16	12,18
2	11,41	7	8,7	12	9,71	17	8,25
3	12,0	8	11,65	13	9,22	18	11,03
4	6,95	9	8,41	14	9,85	19	8,42
5	11,36	10	9,49	15	12,03	20	9,83

Примечание. * Наименования видов аналогично таблице 1 и таблице 2.

Таким образом, мониторинговыми исследованиями установлено, что валовое содержание ТМ в лекарственном растительном сырье луговых сообществ Подесенья при сравнении с нормальным содержанием показало превышение нормативных значений для некоторых анализируемых элементов. Следовательно, промышленный и индивидуальный сбор

лекарственных растений необходимо проводить после ряда рекогносцировочных и сопутствующих исследований.

Мониторинговые исследования массопереноса радионуклида, мигрирующего в том числе и в луговых сообществах в системе «почва–растение», показали следующие результаты (табл. 5).

Таблица 5 – Показатели биологической подвижности ^{137}Cs в биомассе луговых лекарственных видов

Вид растения	УА ^{137}Cs в пробе, Бк/кг	(Кн)	(Кп)	Вид растения	УА ^{137}Cs в пробе, Бк/кг	(Кн)	(Кп)
<i>Cichorium intybus</i>	21,3±0,90	0,016	0,147	<i>Hypericum perforatum</i>	37,0±2,30	0,430	1,110
<i>Achillea millefolium</i>	21,0±1,20	0,059	0,475	<i>Rumex confertus</i>	97,0±6,05	0,885	1,078
<i>Thymus serpyllum</i>	44,8±3,70	0,150	0,550	<i>Veratrum lobelianum</i>	32,2±2,10	0,005	0,040
<i>Tanacetum vulgare</i>	47,3±2,60	0,013	0,105	<i>Origanum vulgare</i>	59,0±5,67	0,197	1,577
<i>Melilotus officinalis</i>	64,0±5,70	0,172	0,374	<i>Acorus calamus</i>	123,0±12,0	0,967	1,363
<i>Agrimonia eupatoria</i>	48,0±3,20	0,057	0,457	<i>Menyanthes trifoliata</i>	187,0±14,0	0,995	1,542
<i>Trifolium pratense</i>	45,0±4,20	0,605	0,937	<i>Valeriana officinalis</i>	21,2±0,77	0,072	0,334
<i>Filipendula vulgaris</i>	21,7±1,80	0,086	0,431	<i>Verbascum thapsus</i>	101,0±10,83	1,132	1,331
<i>Betonica officinalis</i>	46,0±2,40	0,726	0,798	<i>Cynoglossum officinale</i>	28,0±1,81	0,127	0,477
<i>Prunella vulgaris</i>	48,8±2,70	0,696	0,686	<i>Polygonum hydropiper</i>	104,0±11,32	1,153	1,221

Минимальной удельной активностью ^{137}Cs среди исследуемых образцов характеризуются травянистые растения, произрастающие на почвах с низкой плотностью радиоактивного загрязнения (менее 5 кБк/м²). Наибольшие показатели удельной активности (УА) радионуклида ^{137}Cs выявлены в биомассе гидрофитов и гигрофитов в

экосистемах заболоченных лугов – *Acorus calamus* 16 *Menyanthes trifoliata*, а также однолетних видов – *Verbascum thapsus* (ксеромезофит), *Polygonum hydropiper* (гигрофит). Наименьшие значения массопереноса ^{137}Cs выявлены для многолетних луговых видов-ксерофитов, ксеромезофитов – *Cichorium intybus*, *Achillea millefolium*,

Cynoglossum officinale: от $21,0 \pm 0,80$ до $28,0 \pm 1,81$. Показатели УА радионуклида в биомассе всех изученных видов различаются статистически достоверно.

Накопительные возможности луговых лекарственных растений характеризуют коэффициенты накопления (Кн), по которым также устанавливают отсутствие аккумуляции РН биомассой. Однолетние виды – хорошие аккумуляторы ^{137}Cs (Кн = 1,153), так же как и виды-доминанты сырых и заболоченных лугов.

Таким образом, экологический ряд по возрастанию среднего содержания ^{137}Cs в биомассе луговых видов на условно фоновых ландшафтах, следующий: *Achillea millefolium* (*Valeriana officinalis*, *Cichorium intybus*) < *Filipendula vulgaris* < *Cynoglossum officinale* *Veratrum lobeli-*

anum < *Hypericum perforatum* *Thymus serpyllum* < *Trifolium pratense* (*Betonica officinalis*) < *Tanacetum vulgare* *Agrimonia eupatoria* < *Prunella vulgaris* < *Origanum vulgare* < *Melilotus officinalis* *Rumex confertus* < *Verbascum thapsus* < *Polygonum hydropiper* < *Acorus calamus* *Menyanthes trifoliata*.

При сопоставлении содержания РН в биомассе аналогичных видов луговых экосистем в ландшафтах с радионуклидной нагрузкой (луга поймы р. Ипуть в пределах Брянской области) определено превышение содержания подвижного РН (табл. 6). Однако «маркеры» сырых и заболоченных лугов – аир болотный, вахта трёхлистная – также накапливают цезий значительно больше, чем остальные виды (показатели различаются статистически значимо).

Таблица 6 – Показатели биологической подвижности ^{137}Cs в биомассе луговых лекарственных видов на лугах с радиационной нагрузкой (пойма р. Ипуть, Брянская область)

Проба	УА ^{137}Cs в пробе, Бк/кг	(Кн)	(Кп)	Проба	УА ^{137}Cs в пробе, Бк/кг	(Кн)	(Кп)
<i>Cichorium intybus</i>	$24,0 \pm 2,0$	0,212	0,696	<i>Hypericum perforatum</i>	$71,0 \pm 5,0$	1,083	1,663
<i>Achillea millefolium</i>	$18,9 \pm 1,2$	0,038	0,305	<i>Rumex confertus</i>	$66,0 \pm 5,0$	1,114	1,351
<i>Thymus serpyllum</i>	$60,0 \pm 10,2$	0,516	1,131	<i>Veratrum lobelianum</i>	$85,5 \pm 7,1$	0,116	0,927
<i>Tanacetum vulgare</i>	$88,0 \pm 7,0$	0,391	0,924	<i>Origanum vulgare</i>	$97,0 \pm 10,0$	1,033	1,231
<i>Melilotus officinalis</i>	$52,0 \pm 5,0$	0,484	0,869	<i>Acorus calamus</i>	$459,9 \pm 15,9$	1,236	8,128
<i>Agrimonia eupatoria</i>	$80,5 \pm 7,6$	0,038	0,307	<i>Menyanthes trifoliata</i>	$342,82 \pm 74,2$	1,160	7,470
<i>Trifolium pratense</i>	$75,0 \pm 8,0$	0,669	1,348	<i>Valeriana officinalis</i>	$55,2 \pm 8,1$	0,052	0,412
<i>Filipendula vulgaris</i>	$59,0 \pm 5,0$	1,363	1,906	<i>Verbascum thapsus</i>	$95,9 \pm 5,3$	0,969	4,726
<i>Betonica officinalis</i>	$78,0 \pm 4,5$	1,187	1,493	<i>Cynoglossum officinale</i>	$93,3 \pm 8,8$	1,266	1,128
<i>Prunella vulgaris</i>	$91,0 \pm 9,6$	1,043	1,645	<i>Polygonum hydropiper</i>	$116,27 \pm 10,6$	1,07	2,065

Аккумулируют в побеговой биомассе цезий виды сухоходольных луговых местообитаний: *Origanum vulgare*, *Filipendula vulgaris*, *Rumex confertus*, *Betonica officinalis*, *Cynoglossum officinale*, *Prunella vulgaris*, *Hypericum perforatum*. Значительная биологическая подвижность РН для видов с Кп от 0,669 до 8,128 (7,470): наиболее значительна у *Menyanthes trifoliata*, *Acorus calamus*.

В зависимости от условий произрастания на лугах и плотности загрязнения почв, Кп и Кп для видов, и соответственно, биологическая подвижность радионуклида, варьирует в несколько раз.

Заключение. Накопительные свойства видов луговых ценозов Подесенья (в пределах Брянской области) определяются их видовой принадлежностью, экобиоморфами, группами жизненных форм, в значительной степени зависят от условий их произрастания, в первую очередь, от степени увлажнения биотопа лугов. Как правило, максимальное накопление РН отмечается на лугах, характеризующихся более высокой степенью увлажнения. Различия в показателях УА радионуклида видов луговых местообитаний статистически значимо для лугов с высокими показателями плотности загрязнения и мощностью экспозиционной дозы, что было установлено и в других показательных исследованиях, в том числе зарубежных авторов [23].

Для некоторых исследованных образцов биомассы на лугах с радионуклидной нагрузкой зафиксировано значительное превышение современных ДУ СанПиН 2.3.2.1078-01 по ^{137}Cs для лекарственных растений.

Таким образом, для всех видов луговых растений необходим контроль биохимического и радионуклидного качества биомассы, а также оптимизационные мероприятия на сеяных лугах для управления качеством лекарственного сырья.

Список используемой литературы

1. Изучение и картирование запасов лекарственных растений в Брянской области / под ред. Э.М. Величина. Брянск, 1987.
2. Шапурко В. Н. Ресурсы и экологическое качество лекарственных растений (на примере Брянской области): дис. ... канд. биол. наук. Брянск, 2014.

3. Егорова И.Н. Содержание тяжелых металлов и радионуклидов в сырьевых лекарственных растениях Кемеровской области: дис. ... канд. биол. наук. Томск, 2010.

4. Коломиец Н.Э., Г.И. Калинкина, А.А. Марьин, Бондарчук Р.А. Экологические аспекты заготовки и использования лекарственного растительного сырья // Известия Самарского научного центра Российской Академии наук. 2010. № 12. Т. 1(8). С. 2051-2054.

5. Манторова Г.Ф. Тяжелые металлы в почве и растительной продукции в условиях техногенного загрязнения // XXI АГРО. 2010. № 1-3. С. 52-54.

6. Brekken A., Steinnes E. Seasonal concentrations of cadmium and zinc in native pasture plants: consequences for grazing animals. // The Science of The Total Environment. 2004. № 326. Pp. 181-195.

7. Ильин В.Б. Тяжелые металлы в системе почва-растение. Новосибирск: Наука, 1991.

8. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. М.: Мир. 1989.

9. Купеева В.М. Результаты мониторинга урожайности и химического состава некоторых дикорастущих плодово-ягодных и эфиромасличных растений на территории РСО-Алания: дис. ... канд. биол. наук. Владикавказ, 2014.

10. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. Л.: Агропромиздат. Лен. отд., 1987..

11. Ryzhakova N. K., Babeshina L.G., Kondratyeva A.G., Sechnaya D.Y. Contents of macro-, microelements and long-lived radionuclides in the medicinal plants belonging to the wetland community of Siberian region, Russia. // Phytochemistry Letters. 2017. № 22. Pp. 280-286.

12. Van der Ent A., Baker A.J.M., Reeves R.D. Hyperaccumulators of metal and metalloid trace elements: Facts and fiction. // Plant and Soil. 2013. T.362. Pp. 319-334.

13. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995.

14. Методика выполнения измерения массовой доли металлов и оксидов металлов в порошковых пробах почв рентгенофлуоресцентным методом М049-П/10. СПб.: ООО «НПО Спектрон», 2010.

15. Гигиенические нормативы ГН 2.1.7.2041-Об ГН 2.1.7.2042-06, 2006. // Справ.-правовая система «Консультант-Плюс». URL: [http:// www.consultant.ru](http://www.consultant.ru).
16. Добровольский В.В. Основы биогеохимии. М.: Центральная Академия, 2003.
17. Авессаломова И. А. Геохимические показатели при изучении ландшафтов: Учебно-методическое пособие. М.: Изд-во Московского университета, 1987.
18. ГОСТ 17.4.4.02-84. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа // Справ.-правовая система «Консультант-Плюс». URL: <http:// www.consultant.ru>.
19. ГОСТ 17.4.3.01-83 Почвы. Общие требования к отбору проб. // Справ.-правовая система «КонсультантПлюс». URL: <http:// www.consultant.ru>.
20. ГОСТ 5180-75 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик почв // Справ.-правовая система «КонсультантПлюс». URL: <http:// www.consultant.ru>.
21. Карпов Ю.А., Савостин А.П. Методы пробоотбора и пробоподготовки. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. С. 77-80.
22. Методика измерения активности радионуклидов с использованием сцинтилляционного гамма-спектрометра с программным обеспечением «Прогресс». Менделеево: ГНМИЦ «ВНИИФТРИ», 2003.
23. Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde. Wien-New-York: Springer-Verlag, 1964.
24. Поцепай Ю. Г., Анищенко Л. Н. Накопление тяжелых металлов адвентивными растениями синантропных сообществ. // Проблемы агрохимии и экологии. 2013. № 1. С. 35-40.
25. Baker A.J.M., McGrath S.P., Reeves R.D., Smith J.A.C. Metal hyperaccumulator plants: A review of the ecology and physiology of a biological resource for phytoremediation of metal – polluted soils // Phytoremediation of contaminants in soil and water / N. Terry and G.S. Banuelos (Eds.). Boca Raton: CRC Press, 2000. P. 85–107.
26. Verma D. K., Gupta A. P., Dhakeray R. Removal of Heavy Metals from whole sphere by plants working as bioindicators – A review // Basic Research Journal of Pharmaceutical Science. 2013. Vol. 1(1) pp. 01-07.

References

1. Izucheniye i kartirovaniye zapasov lekarstvennykh rasteniy v Bryanskoy oblasti. E.M Velichkin, editors. Bryansk, Bryansk State Pedagogical Institute Publ.; 1987.
2. Shapurko V. N. Resursy i ekologicheskoye kachestvo lekarstvennykh rasteniy (na primere Bryanskoy oblasti): dis. ... kand. biol. nauk. Bryansk, 2014.
3. Yegorova I.N. Soderzhaniye tyazhelykh metallov i radionuklidov v syryevykh lekarstvennykh rasteniyakh Kemerovskoy oblasti: dis. ... d-ra. biol. nauk. Tomsk, 2010.
4. Kolomiyets N.E., G.I. Kalinkina, A.A. Mar'in, Bondarchuk R.A. Ekologicheskiye aspekty zagotovki i ispolzovaniya lekarstvennogo rastitelnogo syrya. Bulletin of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. 2010; 12 (1(8)): 2051-2054.
5. Mantorova G.F. Tyazhelye metally v pochve i rastitelnoy produktsii v usloviyakh tekhnogennogo zagryazneniya. XXI AGRO. 2010; 1(3): 52-54.
6. Brekken A., Steinnes E. Seasonal concentrations of cadmium and zinc in native pasture plants: consequences for grazing animals. // The Science of The Total Environment. 2004. № 326. P. 181-195.
7. Ilin V.B. Tyazhelyye metally v sisteme pochva-rasteniye. Novosibirsk: Nauka Publ., 1991.
8. Kabata-Pendias A., Pendias H. Trace elements in soils and plants. Grinchuk D.V., Yanina E.P. translation from English; Yu.E. Saet, editor. Florida: CRC Press, 1989.
9. Kupeyeva V.M. Rezultaty monitoringa urozhaynosti i khimicheskogo sostava nekotorykh dikorastushchikh plodovo-yagodnykh i efiromaslichnykh rasteniy na territorii RSO-Alaniya: Vladikavkaz, Mountain State Agrarian University, 2014.
10. Alekseev Yu.V. Tyazhelye metally v pochvakh i rasteniyakh. Leningrad: Agropromizdat Publ, 1987.
11. Ryzhakova N. K., Babeshina L.G., Kondratyeva A.G., Sechnaya D.Y. Contents of macro-, microelements and long-lived radionuclides in the medicinal plants belonging to the wetland commu-

nity of Siberian region, Russia. // *Phytochemistry Letters*. 2017; 22: 280-286.

12. Van der Ent A., Baker A.J.M., Reeves R.D. Hyperaccumulators of metal and metalloid trace elements: Facts and fiction. // *Plant and Soil*. 2013; 362: 319-334.

13. Cherepanov S.K. *Sosudistyye rasteniya Rossii i s opredel'nykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR)*. St. Petersburg: Mir & Semya-95 Publ., 1995.

14. *Metodika vypolneniya izmereniya massovoy doli metallov i oksidov metallov v poroshkovykh probakh pochv rentgenofluorestsennym metodom M049-P/10*. St. Petersburg: OOO «NPO Spectron», 2010.

15. *Gigiyenicheskiye normativy GN 2.1.7.2041-Ob GN 2.1.7.2042-06, 2006*. In *Sprav.-pravovaya sistema «KonsultantPlyus»*. URL: <http://www.consultant.ru>. (accessed 29.09.2020).

16. Dobrovolskiy V.V. *Osnovy biogeokhimii*. Moscow: Central Academy M.: Tsentralnaya Akademiya, 2003.

17. Avessalomova I. A. *Geokhimicheskiye pokazateli pri izuchenii landshaftov: Uchebno-metodicheskoye posobiye*. Moscow: Moscow University Publ., 1987.

18. GOST 17.4.4.02-84. *Metody otbora i podgotovki prob dlya khimicheskogo, bakteriologicheskogo, gelmintologicheskogo analiza*. In: *Sprav.-pravovaya sistema «Konsul'tantPlyus»*. URL: <http://www.consultant.ru>. (accessed 29.09.2020).

19. GOST 17.4.3.01-83 *Pochvy. Obshchiye trebovaniya k otboru prob*. In: *Sprav.-pravovaya*

sistema «Konsul'tantPlyus». URL: <http://www.consultant.ru>. (accessed 29.09.2020).

20. GOST 5180-75 *Grunty. Metody laboratornogo opredeleniya fizicheskikh kharakteristik pochv*. In: *Sprav.-pravovaya sistema «KonsultantPlyus»*. URL: <http://www.consultant.ru>. (accessed 29.09.2020).

21. Karpov YU.A., Savostin A.P. *Metody probotbora i probopodgotovki*. Moscow: Binom Knowledge Laboratory Publ., 2003. Pp. 77-80.

22. *Metodika izmereniya aktivnosti radionuklidov s ispolzovaniyem stsintillyatsionnogo gamma-spektrometra s programmym obespecheniyem «Progress»*. Mendeleevo: GNMC «VNI-IFTRI», 2003.

23. Braun-Blanquet J. *Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde*. 3rd Edition, Springer-Verlag, Berlin. 1964.

24. Potsepai Yu.G., Anishchenko L.N. *Nakopleniye tyazhelykh metallov adventivnymi rasteniyami sinantropnykh soobshchestv // Problemy agrokhimii i ekologii*. 2013. № 1. P. 35-40.

25. Baker A.J.M., McGrath S.P., Reeves R.D., Smith J.A.C. *Metal hyperaccumulator plants: A review of the ecology and physiology of a biological resource for phytoremediation of metal – polluted soils. Phytoremediation of contaminants in soil and water*. N. Terry and G.S. Banuelos (Eds.). Boca Raton: CRC Press, 2000: 85–107

26. Verma D. K., Gupta A. P., Dhakeray R. *Removal of Heavy Metals from whole sphere by plants working as bioindicators – A review*. *Basic Research Journal of Pharmaceutical Science*. 2013; 1(1): 01-07.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ГУМИНОВОГО ПРЕПАРАТА НА ИНАКТИВАЦИЮ НИКЕЛЯ В ПОЧВЕ И ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ

Уткин А.А., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

Применение гуминового препарата «Дарина» способствовало увеличению концентрации подвижного фосфора и особенно обменного калия при слабом повышении обменных оснований в почве, иле и их смесях. Препарат вызывал заметное увеличение доли гуминовых кислот по отношению к фульвокислотам и приводил к увеличению массовой доли пылевидной и илистой фракций физической глины в почве, иле и почвенно-иловых смесях. Действие препарата сказывалось на незначительном подкислении почвы, ила и их смесей по сравнению с вариантами без применения препарата. Применение препарата с целью инактивации никеля в донных отложениях, почве и их смесях приводило к снижению концентрации соединений водорастворимых и подвижных форм металла после каждой обработки препаратом к моменту окончания эксперимента. Наилучшим вариантом на фоне применения препарата, в котором отмечалась наибольшая относительная детоксикация соединений металла, являлся 3 вариант с использованием почвогрунта. По сравнению с использованием гумата полив почвы, ила и их смесей водой не оказывал существенного влияния на снижение концентрации как водорастворимых форм никеля, так и подвижных форм. Рассмотрены возможные механизмы (ионный обмен, комплексообразование, коагуляция, адсорбция, химическое осаждение) взаимодействия Ni^{2+} с различными органическими (гуминовые и фульвокислоты) и минеральными (глинистые минералы и нерастворимые соли) компонентами почвы, ила и их смесей. Отмечены различной силы связи, взаимовлияние и трансформация водорастворимых и подвижных соединений никеля в почве и отложениях под действием гуминового препарата.

Ключевые слова: гуминовый препарат, никель, почва, донные отложения, тяжёлые металлы, инактивация.

Для цитирования: Уткин А.А. Воздействие гуминового препарата на инактивацию никеля в почве и донных отложениях // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 4 (33). С. 40-46.

Введение. Важнейшим фактором, во многих случаях определяющим экологическую ситуацию в регионе, его экологическую безопасность является концентрация тяжёлых металлов в природных средах.

Присутствие металлических токсикантов в окружающей среде в концентрациях, превышающих естественный геохимический фон, коррелирует со снижением иммунного статуса населения, увеличением числа мутагенных, канцерогенных, тератогенных и других неблагоприятных эффектов [1, с. 241].

Основная роль в формировании экологической ситуации в пределах естественных и искусственных биоценозов принадлежит почвам,

т.к. они способны аккумулировать тяжёлые металлы в количествах, значительно превышающих их предельно-допустимые концентрации. Это способствует поступлению металлов в трофические цепи экосистем, открывает возможности для загрязнения ими грунтовых вод, увеличивает вероятность накопления тяжёлых металлов в организме человека [2, с. 193].

Многочисленными экспериментами установлено, что подвижность в почвах, а следовательно, и доступность соединений тяжёлых металлов для растений можно регулировать, увеличивая содержание гумуса, ёмкость обмена почвенного поглощающего комплекса и кислотно-основные условия почвы путём приме-

нения органических, известковых и фосфорных удобрений, микробиологических препаратов, активированного угля и цеолитов, возделывания сидератов и многолетних трав. [1, с. 64; 2, с. 226; 3, с. 63].

В последние время для иммобилизации тяжёлых металлов всё большее предпочтение отдается применению гуминовых препаратов. В отличие от органических и известковых удобрений, цеолитов, гуминовые препараты способны эффективнее инактивировать в почве различные металлы за счёт обогащения или обновления поглощающего комплекса почв, придания ему большей реакционной способности к закреплению токсикантов в недоступные для растений и других живых организмов формы [4, с. 56].

В связи с этим для инактивации загрязнённых тяжёлыми металлами почв предлагается целесообразным использовать промышленные гуминовые препараты. Эти препараты благодаря наличию в своём составе гуминовых и фульвокислот обладают высокой ёмкостью поглощения по отношению к ионам многих металлов [5, с. 182; 6, с. 316].

Весьма эффективным средством для детоксикации загрязнённых тяжёлыми металлами почв могут служить гуминовые препараты торговой марки «Дарина», изготовленные на основе природного, экологически чистого сырья – озёрного ила (сапропеля).

Особое внимание к никелю (Ni) – химическому элементу, относящемуся ко 2-му классу химической опасности, вызвано высокой токсичностью его соединений, находящихся для живых организмов в повышенных концентрациях в объектах окружающей среды. Например, употребление человеком в пищу растительной продукции, выращенной на почве, сильно загрязнённой никелем, приводит к нервным расстройствам, нарушению синтеза белка, снижению иммунитета, аллергическим реакциям и онкопатологиям [7, с. 16; 8, с. 73].

Цель и задачи исследования. Объектом исследования являлся гуминовый препарат «Дарина», которым обрабатывали загрязнённые никелем донные отложения, почву и их смеси.

Цель работы – оценить применимость препарата для оздоровления донных отложений,

путём перевода соединений никеля в менее растворимые формы.

Объекты и методы исследования. Основу препарата, используемого в эксперименте, представляет гумат калия (А) ТУ 2432-010-39429788. Это однородная паста тёмно-коричневого цвета со слабым специфическим запахом сапропеля. Влажность – 85 %, содержание органического вещества – не менее 60 %, плотность – 1,32-1,53 г/см³. Содержание гуминовых кислот – не менее 15 г/л, фульвокислот – не менее 6,9 г/л. Кислотность препарата изменяется в пределах pH 6,0-7,5. Общее содержание растворимых солей, г/л: N – 0,3-0,5; P₂O₅ – 9-17; K₂O – 15-20. В удобрении также содержатся Ca, Mg, Fe, Se, Ni, V, Li, Br, I в фоновых естественных концентрациях, характерных для сапропеля. Уровень содержания никеля и других сопутствующих металлов – не превышает их ПДК (ОДК) для почвы.

Вегетационный опыт закладывался на юго-западной экспериментальной площадке г. Санкт-Петербурга в пластиковых сосудах размером, см: 30×55×70. Схема двухфакторного опыта включала 8 вариантов в 2-х кратной повторности (табл. 1). На основании данных по содержанию обменных форм наиболее опасных ТМ, в том числе и никеля, в образцах в мг-экв/кг почвы было определено суммарное количество металла, предполагаемое к связыванию в почве. Оно составило для ила – 2,723 мг-экв/кг, почвогрунта – 1,338, смеси почва : ил = 1:1 - 2,293; смеси почва : ил = 3:1 - 2,206. Исходя из того, что «Дарина» за счёт карбоксильных и гидроксильных функциональных групп имеет ёмкость поглощения 800 мг-экв/100 г сухого вещества, была рассчитана необходимая доза препарата с целью связывания тяжёлых металлов (табл. 1).

Сосуды с нержавеющей поддонами заполнялись илом, почвой и их смесями для последующего внесения препарата «Дарина» (07.06.2006 г.). Препарат был внесён дважды с интервалом в 38 суток: 03.07.2006 г. и 09.08.2006 г. Отборы почвенных образцов на анализ были произведены трижды: 13.06.2006 г.; 12.07. и 22.08. – первый раз до внесения удобрения, второй раз – через 10 суток после первого внесения; третий раз – через 14 суток после второго внесения препарата.

Таблица 1 – Схема опыта

Схема опыта	Масса сухого вещества почвы, ила и их смесей, кг/сосуд	Норма внесения препарата, мл/кг	Общее количество препарата, мл/сосуд
Ил	58,4	17,0	993
Почвогрунт	55,2	8,4	464
Почва : ил = 1:1	55,2	14,3	789
Почва : ил = 3:1	55,6	13,8	767

Влажность ила, почвогрунта и их смесей в течение всего эксперимента поддерживали весовым методом в пределах 60-70 % от ПВ путём полива водопроводной водой, учитывая при этом количество водного раствора препарата в общей поливной массе воды на сосуд, а также изначальную разницу в значениях влажности и влагоёмкости отложений и почвы.

Отбор почвенных проб с целью проведения агрохимических анализов проводился тростевым буром после тщательного перемешивания почвы в сосуде. Масса смешанного образца составляла 400-500 г/сосуд.

Анализ почвы, донных отложений и их смесей выполняли согласно принятым в агрохимической практике методикам. Обменная кислотность измерена потенциометрически; гидролитическая кислотность – по методу Каппена; сумма обменных оснований – по Каппену-Гильковицу; содержание подвижного фосфора и обменного калия – по Кирсанову с дальнейшей фотоколориметрией и пламенной фотометрией соответственно. Массовую долю общего углерода устанавливали по методу Тюрина; определение ёмкости поглощения почв, ила и их смесей – по методу Бобко-Аскинази-Алёшина в модификации ЦИНАО. Состав гумуса определён методом Кононовой и Бельчиковой. Гранулометрический состав почвы, ила и их смесей – методом Качинского.

Определение концентрации никеля проводилось в двух вытяжках: водной и с помощью ацетатно-аммонийного буфера (ААБ) с рН 4,8.

Результаты, отражающие концентрации никеля в вытяжках его соединений из почвы и отложений, обрабатывались корреляционным анализом с целью установления взаимосвязи между ними.

Для приготовления почвенно-иловых смесей была использована почва со слабощелочной реакцией среды и очень низкой гидролитической кислотностью (табл. 2). Содержание общего углерода – низкое; сумма поглощённых оснований,

ёмкость катионного обмена и содержание подвижного фосфора – очень высокие; содержание обменного калия – среднее; содержание общего азота – выше среднего. По гранулометрическому составу исходную почву можно отнести к тяжёлоуглинистым почвам (табл. 3).

Результаты исследования и их обсуждение. Сапропель имел среднещелочную реакцию среды и очень низкую гидролитическую кислотность (табл. 2). Содержание общего углерода было несколько выше, чем в почве, а сумма поглощённых оснований, ёмкость катионного обмена и содержание общего азота находились на уровне значений этих параметров в почве. Концентрация подвижного фосфора составила 2/3 от концентрации элемента в почве, а содержание обменного калия было более чем в 3 раза выше, чем в почве.

Агрохимическая характеристика почвенно-иловых смесей, в основном, зависела от массовой доли её компонентов (табл. 2).

К концу эксперимента несколько увеличились значения рН водной и солевой вытяжек и уменьшились показания гидролитической кислотности в вариантах без препарата. По-видимому, это связано с тем, что полив производили водопроводной водой, кислотность которой ниже кислотности природных вод в силу присутствия в ней химически щелочных соединений.

Применение гуминового препарата увеличивало содержание подвижного фосфора и особенно обменного калия во всех вариантах опыта. Однако применение препарата существенно не отражалось на увеличении обменных оснований в почве, иле и их смесях.

Использование препарата вызывало заметное увеличение доли гуминовых кислот по отношению к фульвокислотам во всех вариантах. Также действие препарата сказалось на увеличении массовой доли пылевидной и илистой фракций физической глины в почве, иле и почвенно-иловых смесях (табл. 2).

Таблица 2 – Агрохимическая характеристика почвы, ила и почво-иловых смесей

Вари- ант	C _{общ} , %	pH _{H2O}	pH _{KCl}	Нг	S	ЕКО	Подвижные соединения		N, %	Сг.к./ Сф.к.	Σ фракций, % к сух. массе		
							P ₂ O ₅	K ₂ O			> 0,01 мм	< 0,01 мм	
				мг-экв/100 г почвы				мг/100 г					
Отбор образцов – 13.06.2006 г. – до внесения препарата «Дарина»													
Ил	4,60	7,82	7,67	0,52	47,20	94,00	42,0	26,8	0,43	-	-	-	
Почва	3,68	7,47	7,32	0,96	49,00	97,00	69,0	8,1	0,39	-	-	-	
1:1	3,96	7,69	7,53	0,70	48,00	92,00	52,5	18,1	0,43	-	-	-	
3:1	3,75	7,59	7,44	0,70	48,20	94,00	70,5	20,6	0,41	-	-	-	
Отбор образцов – 22.08.2006 г. – после второго внесения препарата													
Ил + Дари- на	4,60	7,67	7,52	0,52	47,40	-	51,5	36,6	-	0,7	52,6	47,4	
Ил + H ₂ O	4,22	7,77	7,26	0,35	48,60	-	45,0	26,4	-	0,5	55,5	44,5	
Почва + Да- рина	3,90	7,48	7,27	0,52	47,60	-	87,5	13,0	-	1,6	47,1	52,9	
Почва + H ₂ O	3,86	7,64	7,47	0,52	47,80	-	58,0	7,5	-	0,4	53,5	46,5	
Поч- ва: ил - 1:1 + Дари- на	4,14	7,56	7,27	0,52	47,60	-	52,0	21,9	-	1,5	45,1	54,9	
Поч- ва: ил - 1:1 + H ₂ O	3,90	7,74	7,54	0,32	47,20	-	65,0	17,5	-	0,7	50,0	50,0	
Поч- ва: ил - 3:1 + Дари- на	4,05	7,55	7,31	0,52	47,20	-	66,5	23,5	-	1,1	50,2	49,8	
Поч- ва: ил - 3:1 + H ₂ O	4,14	7,70	7,52	0,35	48,20	-	67,5	21,2	-	0,6	44,2	55,8	

Анализ гранулометрического состава указывает на тяжелосуглинистый состав илов. Применение гуминового препарата «Дарина» во всех вариантах опыта за исключением соотношения почва : ил = 3:1 приводило к повышению высокодисперсности за счет увеличения массовой доли фракции физической глины, особенно

заметно это было отмечено для варианта с почвой (+6,357 %) (табл. 3).

В рамках второго отбора проб из почвы, ила и их смесей гуминовый препарат не приводил к снижению концентрации водорастворимых соединений никеля в 1, 3 и 7 вариантах опыта (табл. 4).

Таблица 3 – Гранулометрический состав почвы, ила и их смесей

Вариант	Количество фракций, % к сухой массе						Σ фракций, % к сухой массе	
	1-0,25 мм	0,25-0,05 мм	0,05-0,01 мм	0,01-0,005 мм	0,005-0,001 мм	< 0,001	> 0,01 мм	< 0,01 мм
Почва + H ₂ O	19,781	8,298	25,417	21,417	13,583	11,504	53,496	46,504
Почва + Дарина	11,496	10,171	25,472	21,111	18,528	13,222	47,139	52,861
Ил + H ₂ O	12,273	14,315	28,872	18,574	15,926	10,040	55,460	44,540
Ил + Дарина	11,818	13,988	26,778	19,750	17,722	9,944	52,584	47,416
Почва: ил - 1:1 + H ₂ O	16,355	8,729	24,861	20,389	18,444	11,222	49,945	50,055
Почва : ил - 1:1 + Дарина	12,638	6,362	26,111	21,556	19,222	14,111	45,111	54,889
Почва: ил - 3:1 + H ₂ O	10,818	3,016	30,333	29,166	17,667	9,000	44,167	55,833
Почва : ил - 3:1 + Дарина	16,232	3,160	30,806	24,361	17,219	8,222	50,198	49,802

Таблица 4 – Концентрации водорастворимых и подвижных соединений никеля, мг/кг

№ варианта	1-й отбор проб		2-й отбор проб		3-й отбор проб	
	Водная вытяжка	ААБ с рН 4,8	Водная вытяжка	ААБ с рН 4,8	Водная вытяжка	ААБ с рН 4,8
1. Ил* + Дарина**	0,06	1,15	0,18	1,60	0,11	1,81
2. Ил* + H ₂ O**	0,06	1,30	0,19	1,75	0,22	1,75
3. Почва* + Дарина**	0,10	0,87	0,16	0,81	0,10	0,84
4. Почва* + H ₂ O**	0,08	0,83	0,19	1,00	0,10	0,89
5. Почва : ил - 1:1* Дарина**	0,21	1,03	0,14	1,28	0,44	1,03
6. Почва : ил - 1:1* H ₂ O**	0,04	1,10	0,16	1,12	0,09	1,07
7. Почва : ил - 3:1* Дарина**	0,03	0,89	0,14	0,98	0,15	0,79
8. Почва : ил - 3:1* H ₂ O**	0,02	0,83	0,13	1,08	0,18	0,83

* – 1-й отбор проб; ** – 2 и 3-й отборы проб

Однако с течением времени в рамках третьего отбора проб инактивирующая способность препарата по отношению к наиболее легкоподвижным соединениям металла несколько увеличивалась и к окончанию эксперимента уже достигала своей начальной концентрации в условиях 3 варианта.

В пробах почвы, ила и их смесей второго отбора на фоне применения «Дарины» отмечена заметная тенденция увеличения концентрации подвижных соединений никеля по сравнению с начальной концентрацией металла (1 отбор).

После второго внесения препарата концентрация подвижных соединений металла заметно снижалась и достигала исходных значений концентраций (5 вариант). Наибольшее снижение подвижных комплексов с никелем под действием гуминового препарата отмечалось в условиях 3 варианта (на 4,6 %) и 7 варианта (11,2 %).

По сравнению с использованием гумата полив почвы, ила и их смесей водой не оказывал существенного влияния на снижение концентрации как водорастворимых форм никеля, так и подвижных форм.

Следует отметить, что отмеченные нами концентрации подвижных форм соединений никеля во всех вариантах не превышали установленной величины предельно-допустимой концентрации металла в почве (ПДК 4,0 мгNi/кг).

Интенсивность и характер инактивации соединений никеля в почве в значительной степени определяются количественным и качественным составом органического вещества почвы или субстрата, на что указывают многочисленные исследования [1, с. 201; 2, с. 107].

Можно предположить, что в нашем случае, прежде всего, значительное содержание Ni^{2+} переводилось гумусовыми соединениями почвы, ила и гуминового препарата при его использовании из более подвижных форм в менее доступные.

Связь никеля с почвенным комплексом может осуществляться путем ионного обмена, комплексообразования (хелатирования), коагуляции, адсорбции и другими механизмами [2, с. 281; 9, с. 841].

Исследованиями установлено, что высокое сродство к поглощению Ni^{2+} проявляют как гуминовые кислоты, так и фульвокислоты [2, с. 298].

Считается, что взаимодействие $Ni(II)$ с гуминовыми кислотами при близко к нейтральной реакции среды (pH 6,1-6,8) занимает ведущее место в закреплении металла ввиду высокой поглотительной способности и устойчивости к разрушению этих соединений.

Дополнительным механизмом связывания никеля могло выступать и химическое осаждение в виде нерастворимых осадков соединений металла ($NiCO_3$, $Ni_3(PO_4)_2$, $Ni(HCO_3)_2$). Так, например, $Ni(OH)_2$ начинает осаждаться при pH 6,7-7,7, а его полное осаждение происходит при pH 9,5 [10, с. 239]. Следует отметить, что необходимые для полного осаждения $Ni(OH)_2$ кислотнo-основные условия в опыте так и не были достигнуты ($pH_{KCl} \approx 7,3-7,5$), следовательно и роль этого механизма в осаждении металла в нашем случае будет незначительна.

Также, вероятно, могло происходить поверхностное поглощение (адсорбция) Ni^{2+} глинистыми минералами почвы и иловых отложений [11, с. 32].

Между различными формами соединений любого химического элемента в почве, в том числе и никеля, существует определенное динамическое равновесие, которое может изменяться под воздействием различных факторов.

Было решено проследить взаимовлияние и трансформацию водорастворимых и подвижных соединений никеля в почве и отложениях под действием гуминового препарата.

Изменение содержания водорастворимых соединений металла в почве (3 вариант) и почво-иловой смеси (5 вариант) сильно зависело от подвижных форм токсиканта ($r = -0,86$ и $r = -0,70$ соответственно).

В 1 и 7 вариантах отмечалась средней и слабой степени взаимосвязь изменения концентрации водорастворимого никеля от концентрации подвижных соединений токсиканта: $r = 0,59$ и $r = -0,10$ соответственно.

На фоне полива почвы и донных отложений в условиях 2 и 4 вариантов между концентрациями двух форм отмечались следующие высокие взаимосвязи: $r = 0,98$, $r = 0,98$ соответственно. При поливе почво-иловых смесей (6 и 8 варианты) прослеживалась средней и слабой тесноты взаимосвязь ($r = 0,48$ и $r = 0,21$) соответственно.

Выводы. По результатам вегетационного опыта наилучшим вариантом, в котором отмечалась наибольшая относительная инактивация как водорастворимых, так и подвижных форм соединений никеля, на фоне применения органико-минерального препарата «Дарина» являлся 3 вариант.

Список используемой литературы

1. Тяжелые металлы в системе почва – растения – удобрения / под ред. М.М. Овчаренко. М.: Пролетарский светоч, 1997.
2. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. М.: Мир, 1989.
3. Уткин А.А. Влияние цеолитсодержащего препарата на физико-химические свойства торфяной низинной почвы и аккумуляцию свинца растениями // Агрохимия. 2010. № 4. С. 62-68.
4. Черных Н.А. Закономерности поведения тяжелых металлов в системе почва – растение при различной антропогенной нагрузке: дис. ... д-ра. биол. наук. М., 1995.
5. Лиштван И.Н., Круглицкий И.Н., Третинник В.Ю. Физико-химическая механика гуминовых веществ. Минск: Наука и техника, 1976.
6. Орлов Д.С. Химия почв. М.: Изд-во МГУ, 1992.
7. Черненко Т.В. Реакция лесной растительности на промышленное загрязнение. М.: Наука, 2002.
8. Черных Н.А., Овчаренко М.М. Тяжелые металлы и радионуклиды в биогеоценозах. М.: Агроконсалт, 2002.
9. Карпухин А.И. Комплексные соединения гумусовых кислот с тяжелыми металлами // Почвоведение. 1998. № 7. С. 840-847.

10. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. М.: Химия, 1967.

11. Кокотов Ю.А. Иониты и ионный обмен. Л.: Химия, 1980.

References

1. Tyazhelye metally v sisteme pochva – rasteniya – udobreniya / pod red. M.M. Ovcharenko. M.: Proletarskiy svetoch, 1997.
2. Kabata-Pendias A., Pendias Kh. Mikroelementy v pochvakh i rasteniyakh. M.: Mir, 1989.
3. Utkin A.A. Vliyanie tseolitsoderzhashchego preparata na fiziko-khimicheskie svoystva torfyanoj nizinnoy pochvy i akkumulyatsiyu svintsa rasteniyami // Agrokhiimiya. 2010. № 4. S. 62-68.
4. Chernykh N.A. Zakonomernosti povedeniya tyazhelykh metallov v sisteme pochva – rastenie pri razlichnoy antropogennoy nagruzke: dis. ... d-ra. biol. nauk. M., 1995.
5. Lishtvan I.N., Kruglitskiy I.N., Tretinnik V.Yu. Fiziko-khimicheskaya mekhanika gu-minovykh veshchestv. Minsk: Nauka i tekhnika, 1976.
6. Orlov D.S. Khimiya pochv. M.: Izd-vo MGU, 1992.
7. Chernenkova T.V. Reaktsiya lesnoy rastitelnosti na promyshlennoe zagryaznenie. M.: Nauka, 2002.
8. Chernykh N.A., Ovcharenko M.M. Tyazhelye metally i radionuklidy v biogeotsenozakh. M.: Agrokonsalt, 2002.
9. Karpukhin A.I. Kompleksnye soedineniya gumusovykh kislot s tyazhelymi metallami // Pochvovedenie. 1998. № 7. S. 840-847.
10. Lure Yu.Yu. Spravochnik po analiticheskoy khimii. M.: Khimiya, 1967.
11. Kokotov Yu.A. Ionity i ionnyy obmen. L.: Khimiya, 1980.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРЕСС-УСТОЙЧИВОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ**Кичеева Т.Г., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА**

Как известно, интенсивный способ ведения птицеводства предусматривает длительную транспортировку, перемену среды обитания, перемещение из одного помещения в другое, воздействие низких и высоких температур и сопряжен с колоссальным стрессом для молодняка сельскохозяйственной птицы. Следствием стресса может быть в первую очередь снижение иммунного статуса организма. Данное состояние может провоцировать возникновение инфекционных и инвазионных поражений организма и часто проявляется в потере живой массы и снижении продуктивности животных. Изменения, которые возникают в организме под действием неадекватных раздражителей, могут вызывать отклонения не только на биохимическом уровне, но и на состоянии отдельных внутренних органов. Описан метод тестирования стресс-чувствительности у сельскохозяйственной птицы. Стрессовые ситуации могут приводить к дополнительным затратам энергии организмом для адаптации к новым условиям окружающей среды, а также к снижению продуктивности и увеличению отхода птицы. Экспериментальные исследования проведены на птицефабрике ОАО «Ивановский бройлер» на эмбрионах и птице в возрасте от 60 до 320 дней. Данное стадо укомплектовано гибридной птицей, полученной скрещиванием двух породных линий «Корниш С-2» и синтетической линией В-66 (носителя гена карликовости). В результате проведенных исследований была установлена доза препарата каланхое, которая позволяет выявить стресс-устойчивые и стресс-чувствительные особи. В качестве признаков, наиболее характерных для положительной реакции кожно-реактивных факторов, вызываемых внутридермальным действием препарата каланхое, учитывали степень эритемы, диаметр зоны эритемы, степень уплотнения и болезненность борожки.

Ключевые слова: стресс, каланхое, сельскохозяйственная птица, стресс-устойчивые, стресс-чувствительные особи.

Для цитирования: Кичеева Т.Г. Определение стресс-устойчивости сельскохозяйственной птицы // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 4 (33). С. 47-49.

Введение. Интенсификация отрасли птицеводства обуславливается большой концентрацией птицы на сравнительно малых площадях. Вместе с тем в таких условиях появляются определенные трудности, связанные с возникновением в стадах стрессовых ситуаций. В частности такие манипуляции, как вакцинация, диагностические исследования, транспортировка, пересадка птиц, смена рациона, переуплотненность, производственный шум, изменение микроклимата – все это является причинами, приводящими к стрессовому состоянию организма, следствием которого является снижение естественной резистентности и часто проявляется в потере живой массы и снижении продуктивности [3, 8, 9, 10, 11].

Комплекс реакций, возникающих в ответ на дестабилизирующее воздействие стрессоров и

направленных на сохранение гомеостаза, во многом определяется уровнем резистентности организма [4, 6, 7].

Несмотря на большой ущерб, наносимый стрессами птицеводству, изучению вопроса диагностики индивидуальной чувствительности птиц к стрессам уделяется мало внимания [1, 2, 11].

Целью исследования является разработка метода прогнозирования стресс-устойчивости кур родительского стада в раннем возрасте с целью оценки их продуктивности и воспроизводительных качеств.

Материал и методы исследований. После проведения рекогносцировочных опытов использовали препарат каланхое в дозе 0,1 мл, который вводили в бородку цыплят. Содержание и кормление птицы было в соответствии с

рекомендациями ВНИИТИП. Для проведения опыта сформировали две группы птицы по 500 голов каждая: 1—опытная и 2—контрольная. Контрольную группу сформировали для определения реакции птицы на растворители (вазелиновое масло и физиологический раствор). Птице опытной группы вводили каланхое с целью возможности использования его для определения стресс-активности кур родительского стада. Через 24 часа определяли реакцию по методике А. Кузнецова и Ф. Сунагатулина (1991).

Согласно методике выделяли:

- положительно реагирующую или неустойчивую к стрессу птицу, по выраженному воспалению бородки — «+++»;
- при незначительно выраженном воспалении птицу считали сомнительно реагирующей на стресс — «++»;
- при отсутствии воспалительного процесса птицу считали отрицательно реагирующей — «0+».

Для контроля за состоянием резистентности у особей каждой группы брали кровь для исследований. В процессе работы использовались физиологические, морфологические и биохимические методы исследования, а также методы хозяйственно-экономического анализа.

Результаты исследований и их обсуждение. После введения испытуемого препарата через 24 часа было установлено, что особи опытной группы прореагировали положительно — 83 головы (16,60 %), со слабой и сомнительной реакцией — 145 голов (29,00 %), с отрицательной реакцией — 272 головы (54,40 %).

Большое значение в резистентности организма имеют гуморальные факторы защиты. Согласно полученным показателям, можно отметить, что лизоцимная активность чувствительных особей понижается относительно показаний отрицательно реагирующих до $34,37 \pm 2,60$ % против $42,57 \pm 4,98$ %. Снижение лизоцимной активности соответствовало понижению и бактерицидной активности положительно реагирующих птиц по отношению к отрицательно реагирующим на $33,0 \pm 0,77$ %.

Бактерицидная активность гранулоцитов проявляется в снижении лизосомально-катионового теста от отрицательно реагирующих к положительно реагирующим птицам опытной группы от $1,35 \pm 0,77$ до $1,04 \pm 0,77$ ед.

Фагоцитарная активность у положительно реагирующих птиц имела низкий уровень и по-

вышалась у стресс-устойчивых особей до $59,20 \pm 6,39$ %.

Для изучения роста и развития сельскохозяйственной птицы учитывали развитие вторичных половых признаков.

Анализируя данные по смене маховых перьев 1-го порядка, можно сделать вывод, что она происходит медленнее у положительно реагирующих на стрессоры курочек опытной группы во все возрастные периоды ($P < 0,05$).

Размеры гребня устойчивых особей были за 28 недель выращивания больше и превышали аналогичный показатель у положительно реагирующих курочек в опытной группе на $0,30 \pm 0,18$ см в длину, а в высоту на $0,15 \pm 0,09$ см.

Прослеживается превосходство устойчивых особей над чувствительными по массе и длине яйцевода. Если масса яйцевода курочек подгруппы отрицательно реагирующих была $78,2 \pm 0,60$ г, у положительно реагирующих она уступала на $5,2 \pm 0,42$ г, а длина яйцевода отрицательно реагирующих особей превышает аналогичный показатель чувствительных курочек на $6,3 \pm 0,50$ см.

Анализируя яичную продуктивность кур за период от начала яйцекладки до конца опыта, мы отметили понижение ее у птицы с положительной реакцией на введение используемого препарата на 7,6 % ($P < 0,01$). Было установлено, что качество полученных яиц от положительно реагирующих птиц опытной группы уступало по всем параметрам. По массе они были меньше по сравнению с полученными от отрицательно реагирующих на $1,75 \pm 2,21$ г, толщина скорлупы была меньше на $0,05 \pm 0,004$ мм.

Необходимо отметить, что уровень лизоцимной активности белка яиц кур контрольной группы был ниже в сравнении с показателями яиц птиц с отрицательно реагирующей подгруппы опытной группы на $14,71 \pm 2,21$ %.

В ходе эксперимента проводили контроль за оплодотворенностью и выводимостью яиц. Анализ данных дает основание полагать, что высокая оплодотворенность яиц присуща птице с отрицательной реакцией и, наоборот, у птицы чувствительной к действию стрессоров количество неоплодотворенных яиц больше на 15,44 % ($P < 0,05$). Следует отметить, что количество погибших эмбрионов по всем закладкам более всего у кур положительно реагирующих и составило 20,59 % ($P < 0,01$), сомнительно реагирующих 15,43 % ($P < 0,05$), а у отрицательно реагирующих курочек опытной группы погибшие эмбрио-

ны составили 8,09 % ($P < 0,05$). Основная гибель эмбрионов приходилась на первый и второй критические периоды, и при овоскопировании яиц от положительно реагирующих птиц 12,5 % составляло «кровавое кольцо» ($P < 0,05$).

Основной причиной гибели эмбрионов являются дистрофии. У положительно реагирующих особей они составляли 50 %. Отмечали гибель эмбрионов и от гиповитаминозов Д, В₁₂ и В₂. У эмбрионов, полученных из яиц отрицательно реагирующих кур, гипорибофлавиноз не отмечался.

При вскрытии эмбрионов не обнаружены изменения характерные для какого-либо инфекционного заболевания. Бактериологические исследования посевов материала из погибших эмбрионов дали отрицательный результат.

На протяжении всего опыта заболеваемость и падеж птицы положительно реагирующей на исследование был выше, чем у отрицательно реагирующих особей. Следовательно, сохранность поголовья подгруппы отрицательно реагирующих была выше на 46,87 % ($P < 0,01$).

Выводы

1. Производственные факторы вызывают нарушения в гомеостазе организма и в адаптации его к стрессу, что проявляется в понижении бактерицидной и лизоцимной активности в крови особей.

2. Устойчивые к стрессу особи имеют более выраженные вторичные половые признаки.

3. Оплодотворенность и выводимость яиц выше у отрицательно реагирующей на стресс сельскохозяйственной птицы.

Список используемой литературы

1. Бузлама В.С. О стресс-устойчивости птицы // Сельское хозяйство за рубежом. 1977. № 2. С. 8-9.

2. Пьянов В.Д., Шубенков Е.С., Хонина Г.В., Перетяткина Е.Д., Гаращенко С.В. Вопросы изучения физиологии стресса и адаптации животных // Науч. тр. I съезда физиологов СНГ (Сочи, Дагомыс, 19-23 сентября 2005 г.); под ред. Р.И. Селиашвили. М.: Медицина. Здоровье, 2008. Т. 2. С. 234.

3. Жаров А.В., Шмидт Ю.Д. Стресс и современное представление о структурных механизмах регуляции гомеостаза // Реактивность и адаптация животных. М., 1989 (1990). С. 7-10.

4. Кривцов М.Л. Опыт профилактики стресса в промышленном птицеводстве // Пути повышения эффективности промышленного птицеводства. Загорск, 1981. С. 135-143.

5. Кузнецов А., Сунагатуллин Ф. Кто нежнее? // Свиноводство. 1991. № 2. С. 28-29.

6. Меерсон Ф.З. Адаптация, стресс и профилактика. М.: Наука, 1981.

7. Плященко С.И., Сидоров В.И. Стрессы у сельскохозяйственных животных. М.: Агропромиздат, 1987.

8. Рахманов А.В. Предупреждение стресса у комнатных птиц // Птицеводство. 1990. № 3. С. 46-47.

9. Устинов Д.Л. Стресс-факторы в промышленном животноводстве. М., 1976.

10. Фитко Р. Новые взгляды на механизм стресса у хозяйственных животных // Новости ветеринарной фармакологии и медицины. 1987. № 2. С. 61-65.

11. Фурдуй Ф.И. Гомеостаз, стресс и адаптация // Известия акад. наук Молдавской ССР. 1981. № 3. С. 74-84.

References

1. Buzlama V.S. O stress-ustoychivosti ptitsy // Selskoe khozyaystvo za rubezhom. 1977. № 2. S. 8-9.

2. Pyanov V.D., Shubenkov Ye.S., Khonina G.V., Peretyatkina Ye.D., Garashchenko S.V. Voprosy izucheniya fiziologii stressa i adaptatsii zhivotnykh // Nauch. tr. I sezda fiziologov SNG (Sochi, Dagomys, 19-23 sentyabrya 2005 g.); pod red. R.I. Seliashvili. M.: Meditsina. Zdorove, 2008. T. 2. S. 234.

3. Zharov A.V., Shmidt Yu.D. Stress i sovremennoe predstavlenie o strukturnykh mekhanizmax regulyatsii gomeostaza // Reaktivnost i adaptatsiya zhivotnykh. M., 1989 (1990). S. 7-10.

4. Krivtsov M.L. Opyt profilaktiki stressa v promyshlennom ptitsevodstve // Puti povysheniya effektivnosti promyshlennogo ptitsevodstva. Zagorsk, 1981. S. 135-143.

5. Kuznetsov A., Sunagatullin F. Kto nezhnee? // Svinovodstvo. 1991. № 2. S. 28-29.

6. Meerson F.Z. Adaptatsiya, stress i profilaktika. M.: Nauka, 1981.

7. Plyashchenko S.I., Sidorov V.I. Stressy u selskokhozyaystvennykh zhivotnykh. M.: Agropromizdat, 1987.

8. Rakhmanov A.V. Preduprezhdenie stressa u komnatnykh ptits // Ptitsevodstvo. 1990. № 3. S. 46-47.

9. Ustinov D.L. Stress-faktory v promyshlennom zhivotnovodstve. M., 1976.

10. Fitko R. Novye vzglyady na mekhanizm stressa u khozyaystvennykh zhivotnykh // Novosti veterinarnoy farmakologii i meditsiny. 1987. № 2. S. 61-65.

11. Furduy F.I. Gomeostaz, stress i adaptatsiya // Izvestiya akad. nauk Moldavskoy SSR. 1981. № 3. S. 74-84.

ВЛИЯНИЕ БЫКОВ РАЗНЫХ СТРАН МИРА НА ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ КОРОВ ЯРОСЛАВСКОЙ ПОРОДЫ

Абрамова Н.И., ФГБУН Вологодский научный центр РАН;

Хромова О.Л., ФГБУН Вологодский научный центр РАН;

Головкина О.О., ФГБУН Вологодский научный центр РАН

Исследования проводили с целью изучения влияния быков-производителей из разных стран мира на продуктивное долголетие племенных коров ярославской породы различных генотипов. В исследовательскую базу вошли данные по 1265 выбывшим коровам, полученным от 70 быков-производителей из 5 стран мира. Однофакторным дисперсионным анализом установлено достаточно сильное достоверное ($P \leq 0,001$) влияние фактора «бык-отец» на продуктивное долголетие потомства $\eta^2 = 0,68-0,76$. Максимальный возраст выбытия и пожизненный удой выявлен у дочерей отечественных производителей 4,6 лактации и 19023 кг молока. Индивидуальный рейтинг быков-производителей по показателям продуктивного долголетия дочерей выявил, что более 4 лактаций в стаде использовались коровы, полученные как от быков отечественной, так и зарубежной селекции. Для определения влияния различных генотипов на продуктивное долголетие, коров в исследовательской выборке делили на группы: чистопородные (без кровности); с кровностью менее 25 %; от 25 % до 49 %; 50 %; от 51 % до 74 %; 75 % и более. Расчет и анализ средних показателей, характеризующих продуктивное долголетие, в группах коров с различными генотипами по степени кровности выявил, что дольше использовались в стаде животные с кровностью по голштинской породе менее 50 % и чистопородные - до 4,9 лактаций. Минимальные показатели продуктивного долголетия 2,4 лактации установлены у коров с кровностью по голштинской породе от 75 % и более. Полученные данные следует учитывать в дальнейшей селекционной работе при скрещивании ярославской породы с голштинской.

Ключевые слова: ярославская порода, быки-производители, страна происхождения, генотип, возраст выбытия, пожизненный удой.

Для цитирования: Абрамова Н.И., Хромова О.Л., Головкина О.О. Влияние быков разных стран мира на продуктивное долголетие коров ярославской породы // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 4 (33). С. 50-56.

Введение. Интенсивность использования маточного поголовья в значительной степени влияет на эффективность молочного скотоводства. При этом большое значение имеет фактор продуктивного долголетия животных, так как он во многом определяет не только экономику производства, но и результативность совершенствования стада. Продолжительность хозяйственного использования маточного поголовья влияет на количественный и качественный рост стада, размер финансовых затрат на его формирование и эффективность их использования.

Многими исследователями в последнее время отмечается сокращение срока хозяйственного использования животных в популяциях молочного скота. Сысуев В.А. и Василенко Т.Ф. отмечают, что в современных племенных стадах большинство животных не доживают до возраста проявления максимальной молочной продуктивности (4-7 лактация), что приводит к фактическому отсутствию окупаемости молоком затрат на их выращивание [1, с. 21]. Сердюк Г.Н. считает, что односторонняя селекция на повышение продуктивных признаков молочных коров, без учета

здоровья, продуктивного долголетия и воспроизводительной способности привела к тому, что современный молочный скот, обладая высокой продуктивностью, имеет низкий потенциал защитных сил организма [2, с. 8]. На современном этапе селекционной работы, по мнению Карамаева С.В., приоритетным направлением является получение животных способных в течение ряда лет проявлять высокую продуктивность, связанную с хорошей плодовитостью [3, с.17]. Академики Амерханов Х. и Стрекозов Н. также подчеркивают, что проблема долголетия коров находится на первом месте в программах селекции молочного скота как в России, так и за рубежом [4, с.4].

Решение проблемы продуктивного долголетия возможно через использование племенного материала отечественных пород. По мнению Саморукова Ю., Сердюка Г.Н., такие породы, как ярославская, холмогорская, костромская, могут сыграть ключевую роль в совершенствовании генетических возможностей крупного рогатого скота к длительному использованию в

стаде [5, с. 5; 2, с. 9].

По мнению Фураевой Н.С., Зверевой Е.А., Тамаровой Р.В., ярославская порода крупного рогатого скота обладает выносливостью, устойчивостью к различным заболеваниям, продуктивным долголетием, высокой адаптационной способностью и стрессоустойчивостью, неприхотливостью к условиям кормления и содержания [6, с.31; 7, с. 106].

По итогам бонитировки 2018 года средний возраст коров ярославской породы в хозяйствах Вологодской области составил 3,01 отёла, что превосходит другие породные популяции молочного скота в регионе на 0,13-0,71 отела. [8, с. 77].

Но в то же время мониторинг данных бонитировки за 2001, 2006, 2010, 2015 и 2018 годы по ежегодникам племенной работы в молочном скотоводстве РФ [9, с. 84; 10, с. 70; 11, с. 72; 12, с. 73; 8, с.77] показал, что в популяции крупного рогатого скота ярославской породы наблюдается сокращение сроков хозяйственного использования (рис.).

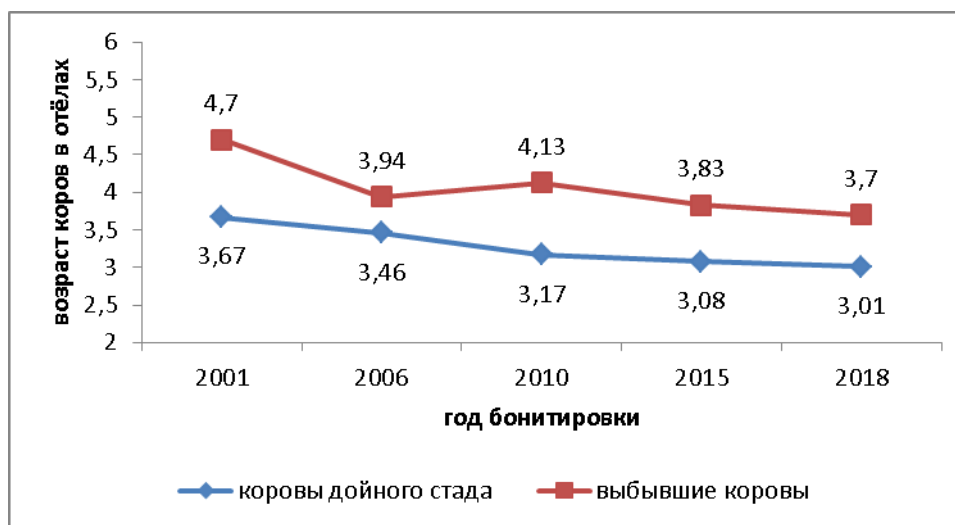


Рисунок – Динамика возраста коров ярославской породы Вологодской области

Возраст коров дойного стада за 18 лет снизился с 3,67 отёлов в 2001 году до 3,01 отёлов в 2018 году. Возраст выбытия в отёлах коров ярославской породы в 2018 году по сравнению с 2001 годом сократился на 1 отёл и составил 3,7 отёла.

На современной популяции ярославской породы, с целью повышения молочной продуктивности, активно используются быки-производители голштинской породы из разных стран мира. Исследованиями установлено, что

скрещивание с голштинской породой имеет как положительные результаты - повышение уровня надоя коров, так и отрицательные – снижение срока хозяйственного использования животных [2, с. 8; 13, с. 75,76].

В связи с этим исследования о том, как влияют производители различного происхождения на продуктивное долголетие племенного поголовья ярославской породы, представляют научный интерес и являются актуальными для дальнейшей селекционной работы.

Цель исследования - изучить на племенном поголовье крупного рогатого скота ярославской породы Вологодской области влияние быков-производителей из разных стран мира на продуктивное долголетие коров различных генотипов.

Материалы и методы исследований. Исследование проведено на поголовье племенных коров ярославской породы племенного репродуктора ЗАО «Шексна» Вологодской области, выбывших за период с 2016 по 2018 год в количестве 1265 голов. Исследовательскую базу данных формировали с использованием информационно-аналитической системы «Селэкс».

В информационную базу включали следующие данные: страна происхождения быка-отца, порода, степень кровности по голштинской породе быков-отцов и коров, показатели возраста выбытия в лактациях и пожизненной продуктивности коров.

Силу влияния η^2 фактора «бык-отец» на показатели продуктивного долголетия дочерей определяли с использованием однофакторного дисперсионного анализа.

Для определения влияния различных генотипов на продуктивное долголетие коров в исследовательской выборке делили на группы: чистопородные (без кровности); с кровностью менее 25 %; от 25 % до 49 %; 50 %; от 51 % до

74 %; 75 % и более.

По каждой группе рассчитаны средние значения показателей пожизненного использования выбывших коров: возраст выбытия в лактациях, пожизненный надой.

В ходе исследования использованы общенаучные методы исследования: монографический, статистический, табличные и графические приемы визуализации данных, с применением программного обеспечения Microsoft Excel.

Результаты исследований. В результате однофакторного дисперсионного анализа установлено высокодостоверное ($P \leq 0,001$) достаточно сильное влияние фактора «бык-отец» на показатели продуктивного долголетия племенного поголовья коров ярославской породы. Коэффициент силы влияния фактора на возраст выбытия в лактациях составил $\eta^2 = 0,76$, на пожизненную продуктивность $\eta^2 = 0,68$.

Анализ данных исследовательской базы показал, что 1265 выбывших коров получены от 70 быков-производителей из 5 стран мира. Преобладающее поголовье быков российского происхождения - 81,4 % или 57 голов. Из 13 производителей зарубежной селекции 5 быков или 7,1 % получены в Германии; 4 быка (5,7 %) в Канаде; по 2 головы или 2,9 % в США и Нидерландах (табл. 1).

Таблица 1 – Характеристика быков-производителей из разных стран мира по продолжительности использования их дочерей

Страна происхождения быков	Кол-во быков	Кол-во дочерей	Возраст выбытия дочерей, лактации	Пожизненная продуктивность дочерей, кг
Канада	4	81	2,1	8697
США	2	14	3,3	16229
Германия	5	166	2,2	10997
Нидерланды	2	82	4,2	19733
Россия	57	922	4,6	19023
По всему поголовью:	70	1265	4,0	17337

Дольше других в стаде использовались дочери отечественных и голландских производителей, возраст выбытия которых составил 4,6 и 4,2 лактации соответственно. У этих же коров отмечается максимальная пожизненная продуктивность – 19023 кг и 19733 кг.

Минимальные показатели продолжительности использования отмечаются у коров, полученных от канадских и германских производителей. Так, средний возраст выбытия у них составил 2,1 и 2,2 лактации. Минимальная пожизненная продуктивность 8697 кг отмечается

у дочерей канадских быков.

Следует отметить, что 3 быка из 4 канадской и 3 быка из 5 немецкой селекции используются на маточном поголовье стада ярославской породы не более 5 последних лет. Поголовье дочерей этих быков в дойном стаде представлено в основном коровами 1-го и 2-го отёлов. Но тем не менее, тот факт, что за три анализируемых года из стада выбыло значительное количество коров (дочерей канадских быков – 81, германских – 166 голов), не достигших возраста наибольшей продуктивности, свидетельствует о низкой адаптационной способности потомства производителей из Канады и Германии. Основ-

ными причинами выбытия этих животных являются болезни конечностей, трудные роды, болезни пищеварительной системы, яловость.

В то же время индивидуальный рейтинг быков-производителей по показателям продуктивного долголетия дочерей выявил, что более 4 лактаций в стаде использовались коровы, полученные как от быков отечественной, так и зарубежной селекции. В таблице 2 представлены 20 быков-производителей с лучшими показателями продуктивного долголетия дочерей, из которых преобладающее большинство – 16 производителей отечественного происхождения.

Таблица 2 – Рейтинг быков-производителей по показателям продуктивного долголетия дочерей

Быки-производители				Дочери			
Кличка, инв.№	Страна происхождения	Код* породы	% кровности**	n	Возраст выбытия, лактации	Пожизненный удой, кг	Средний удой за лактацию, кг
Пион 201	Россия	40		7	9,1	34544	3796
Вектор 813	Россия	40		6	8,8	35581	4043
Небосвод 1171	Россия	40		12	8,1	33869	4181
Гувернер 9	Россия	40		44	7,6	29793	3920
Румор 128901836	США	32	100	2	7,5	36560	4875
Заветный 59	Россия	40		14	7,0	28645	4092
Б. Рубен 6595344	Канада	32	100	13	6,6	33355	5054
Антракт 343	Россия	40		10	6,5	27558	4240
Зоркий 153	Россия	40		11	6,2	26438	4264
Вечер 1398	Россия	40	88	25	6,1	29409	4821
Бархан 1918	Россия	32	100	25	6,1	27176	4455
Москвич 205	Россия	40		24	5,9	24761	4197
Витязь 1407	Россия	40	12	45	5,9	23673	4012
Налет 1160	Россия	40		23	5,7	22727	3987
Бисер 1888	Россия	32	100	33	5,6	28034	5006
Милан 2431	Россия	40	6	19	5,4	21629	4005
Лазурит 6220	Нидерланды	32	100	21	5,3	24967	4711
Мурен 1241	Россия	32	100	17	5,1	22663	4444
Эльдорадо 79466525	Германия	32	100	9	4,1	20661	5039
Зевс 1155	Россия	40	88	106	4,1	20007	4880

Примечание: * код породы 32 – голштинская; 40 – ярославская; ** - степень кровности по голштинской породе

Длительным сроком использования более 8 лактаций и максимальной пожизненной продуктивностью (33869-35581 кг молока) отличаются дочери отечественных производителей Пиона 201, Вектора 813, Небосвода 1171. Две дочери американского быка Румор 128901836 за 7,5 лактаций надоили в среднем 36560 кг молока. Тринадцать дочерей производителя из Канады Боссид Рубен 6595344 использовались в стаде 6,6 лактаций и надоили в среднем по 33355 кг молока. В число лучших быков по продуктивному долголетию дочерей входят также производитель из Нидерландов Лазурит 6220, потомство которого продуцировало 5,3 лактации с пожизненным удоом 24967 кг и бык из Германии Эльдорадо 79466525, у 9 дочерей которого средний возраст выбытия составил 4,1 лактации со средним пожизненным удоом 20661 кг молока.

По результатам расчета среднего удоа за ряд лактаций установлено, что максимальную молочную продуктивность имели дочери быков

Боссид Рубен 6595344 канадского происхождения – 5054 кг, Эльдорадо 79466525 – 5039 кг германского происхождения, Бисера 1888 – 5006 кг, полученного в России.

Обращает на себя внимание тот факт, что более высокие удои в среднем за лактацию получены у дочерей быков голштинской породы или ярославской породы, но с высокой степенью кровности по голштинской породе – 88 %.

Расчет и анализ средних показателей, характеризующих продуктивное долголетие, в группах коров с различными генотипами по степени кровности выявил, что дольше использовались в стаде и имели лучшие показатели пожизненного удоа животные, полученные при виводном скрещивании с кровностью по голштинской породе менее 50 % и чистопородные коровы, без кровности по голштинской породе. Возраст выбытия у этих животных составил от 4,1 до 4,9 лактаций, пожизненный удои от 18381 кг до 19958 кг молока (табл. 3).

Таблица 3 – Показатели продуктивного долголетия коров ярославской породы различных генотипов

Показатели	Генотипы (кровность по голштинской породе, %)						По всему поголовью
	< 25	25-49	50	51-74	≥ 75	ч/п*	
Поголовье	118	185	203	158	142	459	1265
Возраст выбытия в лактациях	4,9	4,1	3,8	3,4	2,4	4,7	4,0
Пожизненный удои, кг	19958	18716	17902	15686	11018	18381	17337
Продолжительность жизни, дни	2560	2187	2076	1864	1496	2386	2158
Удои на 1 день жизни, кг	7,5	8,1	7,7	7,5	6,5	7,1	7,4

Эти показатели существенно превосходят аналогичные в группе коров с высокой степенью кровности по голштинской породе 75 % и более, у которых возраст выбытия составляет 2,4 лактации, а пожизненная продуктивность 11018 кг молока.

Для характеристики рентабельности использования коров в стаде используется такой показатель, как удои на один день жизни, который отражает на сколько животное окупает продукцией затраты на его выращивание, содержание и кормление.

В исследуемой выборке выбывших коров ярославской породы максимальные показатели

удоа на 1 день жизни отмечаются в группах животных с кровностью по голштинской породе от 25 % до 50 % – 8,1 кг и 7,7 кг молока. Выше среднего по всему поголовью на 0,1 кг или 7,5 кг молока надоили в день коровы с генотипами менее 25 % и от 51 % до 74 % кровности по голштинской породе.

У чистопородных животных этот показатель составил 7,1 кг молока, что ниже среднего показателя по выборке на 0,3 кг. Самые низкие удои на 1 день жизни отмечаются у коров с кровностью от 75 % и более – 6,5 кг молока.

Полученные данные подтверждаются расчетом корреляции между генотипами коров и по-

казателями продуктивного долголетия. Установлена отрицательная с высокой степенью достоверности ($P \leq 0,001$) зависимость этих признаков. Коэффициент корреляции степени кровности по голштинской породе с возрастом выбытия в лактациях составил $r = -0,36$, а с пожизненной продуктивностью $r = -0,41$. Следовательно, повышение кровности по голштинской породе ведет к снижению продуктивного долголетия коров ярославской породы.

Выводы. В результате исследований установлено, что фактор «бык-отец» достоверно ($P \leq 0,001$) влияет на показатели продуктивного долголетия племенных коров ярославской породы. Сравнительный анализ показателей возраста выбытия дочерей быков из разных стран мира показал, что дольше всех в стаде используются потомки отечественных производителей – 4,6 лактаций. Следовательно, отечественные быки несут в своем генотипе хорошие адаптационные качества и устойчиво передают их потомству. Минимальные показатели возраста выбытия отмечаются у дочерей производителей канадского и германского происхождения – 2,1 и 2,2 лактации. По результатам индивидуального рейтинга быков установлено, что среди 20 лучших по показателям продуктивного долголетия дочерей есть производители как отечественного происхождения, так и зарубежного. Так, дочери производителя из Канады Боссид Рубен 6595344 использовались в стаде 6,6 лактаций, а быка из Германии Эльдорадо 79466525 – 4,1 лактации. Следовательно, при отборе быков-производителей с целью получения потомства с хорошим здоровьем важна не страна происхождения, а племенная ценность быка по селекционируемым признакам.

Анализ показателей продуктивного долголетия в группах коров с различными генотипами по степени кровности показал, что дольше использовались в стаде животные, полученные при вводном скрещивании с кровностью по голштинской породе менее 50 % и чистопородные коровы, без кровности по голштинской породе. Возраст выбытия у этих животных составил от 4,1 до 4,9 лактаций. В то же время коровы, полученные методом вводного скрещивания и разведения в себе, превосходят чистопородных по показателю удоя на 1 день жизни. Это свидетельствует о том, что голштинизированные коровы быстрее чистопородных окупают

затраты на выращивание.

Установлено, что с увеличением доли кровности по голштинской породе наблюдается сокращение продолжительности использования коров. Раньше других животных из племенного стада ярославской породы выбывают высококровные коровы, имеющие долю голштинской крови от 75 % и более. Эти животные также имеют минимальный удой на 1 день жизни – 6,5 кг молока.

Исходя из полученных данных, следует в дальнейшей селекционной работе при скрещивании ярославской породы с голштинской учитывать, что оптимальная доля кровности не должна превышать 75 %. А при отборе быков-производителей для закрепления за маточным поголовьем ярославской породы учитывать не только потенциал по продуктивным признакам, но и оценку по показателям здоровья.

Список используемой литературы

1. Сысоев В.А., Василенко Т.Ф., Русаков Р.В. Проблемы развития молочного животноводства в России и современные подходы их решения // Достижения науки техники АПК. 2017. Т. 31. № 3. С. 20-24.
2. Сердюк Г.Н. Проблема продуктивного долголетия при голштинизации отечественных пород крупного рогатого скота и пути её решения // Молочное и мясное скотоводство. 2015. № 6. С. 7-10.
3. Карамеев С.В. Продуктивное долголетие коров в зависимости от породной принадлежности // Зоотехния. 2009. № 5. С. 16-19
4. Амерханов Х.А., Стрекозов Н.И. Научное обеспечение конкурентоспособности молочного скотоводства // Молочное и мясное скотоводство. 2012. № S1. С. 2-6
5. Саморуков Ю., Калязина Т., Марзанов Н. О породах в молочном скотоводстве // Молочное и мясное скотоводство. 2009. № 6. С. 3-5.
6. Фураева Н.С., Зверева Е.А. Ярославская порода // Молочное и мясное скотоводство. 2019. № 8. С. 31
7. Тамарова Р.В. Научный подход к совершенствованию племенных и продуктивных качеств ярославской породы молочного скота // Аграрный вестник Верхневолжья. 2014. № 4. С. 106-114.
8. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2018 год). М: изд-во

ФГБНУ ВНИИплем, 2019.

9. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2001 год). М: издательство ФГБНУ ВНИИплем, 2002.

10. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2006 год). Издательство ВНИИплем. Москва. 2007. 222 с.

11. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2010 год). М: издательство ФГБНУ ВНИИплем, 2011.

12. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2015 год). М: издательство ФГБНУ ВНИИплем, 2016.

13. Абрамова Н.И., Бургомистрова О.Н., Хромова О.Л. Результаты голштинизации отечественных молочных пород крупного рогатого скота // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2018. № 8. С. 70-77.

References

1. Sysuyev V.A., Vasilenko T.F., Rusakov R.V. Problemy razvitiya molochnogo zhivotnovodstva v Rossii i sovremennyye podkhody ikh resheniya // Dostizheniya nauki tekhniki APK. 2017. T. 31. № 3. S. 20-24.

2. Serdyuk G.N. Problema produktivnogo dolgoletiya pri golshtinizatsii otechestvennykh porod krupnogo rogatogo skota i puti eye resheniya // Molochnoye i myasnoye skotovodstvo. 2015. № 6. S. 7-10.

3. Karamayev S.V. Produktivnoye dolgoletie korov v zavisimosti ot porodnoy prinadlezhnosti // Zootekhnika. 2009. № 5. S. 16-19.

4. Amerkhanov Kh.A., Strekozov N.I. Nauchnoye obespecheniye konkurentosposobnosti mo-

lochnogo skotovodstva / Kh.A. Amerkhanov // Molochnoye i myasnoye skotovodstvo. 2012. № S1. S. 2-6.

5. Samorukov Yu., Kalyazina T., Marzanov N. O porodakh v molochnom skotovodstve // Molochnoye i myasnoye skotovodstvo. 2009. № 6. S. 3-5.

6. Furayeva N.S., Zvereva E.A. Yaroslavskaya poroda // Molochnoye i myasnoye skotovodstvo. 2019. № 8. S. 31-37. Tamarova R.V. Nauchnyy podkhod k sovershenstvovaniyu plemennykh i produktivnykh kachestv yaroslavskoy porody molochnogo skota // Agrarnyy vestnik Verkhnevolzhia. 2014. № 4. S. 106-114.

8. Ezhegodnik po plemennoy rabote v molochnom skotovodstve v khozyaystvakh Rossiyskoy Federatsii (2018 god). M: izdatelstvo FGBNU VNIIPlem, 2019.

9. Ezhegodnik po plemennoy rabote v molochnom skotovodstve v khozyaystvakh Rossiyskoy Federatsii (2001 god). M: izdatelstvo FGBNU VNIIPlem, 2002.

10. Ezhegodnik po plemennoy rabote v molochnom skotovodstve v khozyaystvakh Rossiyskoy Federatsii (2006 god). M: izdatelstvo FGBNU VNIIPlem, 2007.

11. Ezhegodnik po plemennoy rabote v molochnom skotovodstve v khozyaystvakh Rossiyskoy Federatsii (2010 god). M: izdatelstvo FGBNU VNIIPlem, 2011.

12. Ezhegodnik po plemennoy rabote v molochnom skotovodstve v khozyaystvakh Rossiyskoy Federatsii (2015 god). M: izdatelstvo FGBNU VNIIPlem, 2016.

13. Abramova N.I., Burgomistrova O.N., Khromova O.L. Rezultaty golshtinizatsii otechestvennykh molochnykh porod krupnogo rogatogo skota // Veterinariya, zootekhnika i biotekhnologiya. 2018. № 8. S. 70-77.

СЛУЧАИ СПАРГАНОЗА У ДИКИХ ЖИВОТНЫХ НА ТЕРРИТОРИИ ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Абалихин Б.Г., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;

Крючкова Е.Н., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;

Соколов Е.А., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

В работе приводятся сведения о распространении спарганоза у диких животных на территории Ивановской области в 1998-2019 годы. Гельминтологическому исследованию общепринятыми методами подвергали кожные покровы, мышечную ткань, внутренние органы, содержимое грудной и брюшной полостей у 106 барсуков и 25 кабанов, добытых в период сезона охоты на территории Ивановской области. Барсуки были доставлены охотниками из Комсомольского (36 голов), Лежневского (21), Ивановского (8), Фурмановского (8), Савинского (8), Родниковского (6), Тейковского (4), Приволжского (8), Пучежского (3), Шуйского (3), Палехского (2), Пестяковского (2), Лухского (1) и Ильинского (1) районов. Кабаны отловлены в охотугодьях Гаврилово-Посадского района (9 голов), Лежневского (5), Пучежского (3), Лухского (3), Савинского (3), Тейковского (1), Кинешемского (1). Установлено, что барсук на территории Ивановской области участвует в циркуляции цестоды *Spirometra erinacei-europaei* (Rud., 1819) из семейства *Diphyllobthriidae* отряда *Pseudophyllidea*, являясь дополнительным хозяином. Плероцеркоиды *Spirometra erinacei-europaei* обнаружены в подкожной клетчатке, в межмышечной соединительной ткани, под фасциями мышц, в полостях тела у трех барсуков, добытых на территории Комсомольского района в 2013-2014 годах и у двух барсуков, добытых охотниками в Шуйском районе в 2019 году. Зараженность барсуков спарганозом за период исследования составила 4,7 % при средней ИИ=27 экз. У кабанов, обитающих на территории Ивановской области, личинок спирометры не обнаружено. Человек, являясь факультативным дополнительным хозяином, может заразиться в случае заглатывания воды, содержащей зоопланктон.

Ключевые слова: спарганоз, спирометроз, плероцеркоид, барсук, кабан, человек.

Для цитирования: Абалихин Б.Г., Крючкова Е.Н., Соколов Е.А. Случаи спарганоза у диких животных на территории Ивановской области // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 4 (33). С. 57-60.

Введение. В Российской Федерации добываются многие виды диких животных, мясо которых используется в пищу. Болезни диких животных, в том числе и гельминтозные, наносят огромный ущерб охотничьим хозяйствам. У зараженных гельминтами и их личинками зверей снижается рождаемость, молодняк отстаёт в росте, иногда гибнет, снижается упитанность больных животных, ухудшаются их трофейные качества, продукты убоя подвергаются выбраковке. Особенно этот урон ощутим в национальных парках, заказниках, охотничьих хозяйствах. Организация подкормки животных,

охрана угодий, выпуск на их территории зверей, отловленных в других регионах страны, ведут к увеличению плотности населения животных и в результате к поражению их различными болезнями [1].

Паразитофауна диких животных включает в себя большое количество гельминтов, которые играют значительную роль в биоценозах и являются неотъемлемой их частью.

Некоторые исследователи условно выделяют отдельную группу гельминтозов, которая характеризуется главным признаком – редкой встречаемостью в России. В эту группу входят

гельминтозы, эндемичные на локальной территории, но являющиеся редкими в целом для Российской Федерации, а также гельминтозы, возбудители которых циркулируют на территории страны, но из-за биологических преград заражение возбудителями происходит редко. Примером возбудителя редкого гельминтоза диких животных может являться цестода *Spirometra erinacei europaei*, являющаяся причиной тяжелого заболевания – спарганоз [3,4].

Спарганоз — зоонозный гельминтоз, вызываемый личиночной стадией (плероцеркоидом) лентеца *Spirometra erinacei-europaei* (Rud., 1819), относящегося к семейству *Diphyllobotridae* отряда *Pseudophyllidea*. Инвазионную личинку спиромеры обычно называют «спарганум» (*sparganum*). Заболевание характеризуется поражением подкожной клетчатки, внутренних органов и тканей животных и человека.

Половозрелая цестода *Spirometra erinacei-europaei* паразитирует в тонком кишечнике домашних и диких плотоядных семейств *Canidae* и *Felidae*, вызывая у них заболевание спиромероз. У домашних и диких хищников гельминт может паразитировать в течение нескольких лет [2].

Цестоды довольно крупные, достигают в длину 2,5 м при ширине члеников от 5 до 12 мм. Они очень плодовитые, выделяют большое количество яиц, которые с экскрементами животных попадают во внешнюю среду. Из попавших в воду яиц выходят корацидии, их заглатывают промежуточные хозяева лентеца, в качестве которых выступают веслоногие рачки. В теле планктонных ракообразных формируется личинка процеркоид. Дополнительными хозяевами служат многие виды позвоночных. Инвазионная личиночная стадия (плероцеркоид или спарганум) развивается в организме амфибий, рептилий, млекопитающих, некоторых видов птиц, а также человека [5]. На территории Курской области дополнительными хозяевами спиромеры являются кабан, обыкновенный уж, озерные и остромордые лягушки [4].

Нередко при разделке туш кабанов, барсуков, енотовидных собак и других животных охотники находят в подкожной клетчатке и

межмышечной соединительной ткани овальной формы небольшие узелки, достигающие размеров 3 см. При разрезе такого узелка из него высвобождается червеобразная личинка величиной до 45 см. На переднем конце личинки хорошо заметна головка, на утолщенных участках тела имеются имитирующие членистость поперечные складки. На головке располагаются органы фиксации – ботрии [5].

На территории России и стран СНГ данное заболевание имеет широкое распространение. Регионы северо-запада России и Европейского севера с обилием переувлажненных пойменных и болотистых территорий можно рассматривать как одну из благоприятных зон естественного ареала цестоды *Spirometra erinacei europaei*. Случаи спарганоза у животных зарегистрированы в Астраханской, Тверской, Псковской, Новгородской, Курской, Ивановской областях [4,6,8]. На территории Новгородской области у убитого 4-х летнего кабана были обнаружены спарганумы в межмышечных пространствах, под фасциями мышц, в полостях тела животного [2,8].

В 2004 году в национальном парке «Завидово» в Тверской области при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы туш и органов диких кабанов, добытых при селекционном отстреле, обнаружено широкое поражение диких животных спарганозом [1].

Спарганоз у людей зарегистрирован в странах Юго-Восточной Азии (Китай, Корея, Япония, Вьетнам), в Австралии, Америке, Африке. Аналогичные случаи паразитирования личинок гельминта у человека были также выявлены и описаны в России (на Дальнем Востоке и в Европейской части) [7].

В 2003 году в Псковской области у женщины 29 лет обнаружена опухоль грудной железы, в которой находился плероцеркоид спиромеры длиной около 5 см [8].

Человек является факультативным дополнительным хозяином цестоды *Spirometra erinacei-europaei*. Заражение людей происходит при купании в пресных водоёмах в случае заглатывания воды, содержащей зоопланктон. Личинки паразита поселяются в жировой ткани человека, вызывают отёчность ног (слоновость), миграция личинок в ткани глаза вызы-



вает слепоту. Вне зависимости от формы, заболевание сопровождается болями, образованием гнояников и свищей [7].

Материалы и методы исследования. В период 1998-2019 гг. нами было проведено гельминтологическое исследование 106 барсуков и 25 кабанов, добытых в периоды сезона охоты на территории Ивановской области. Барсуки для исследования были предоставлены из охотничьих угодий Комсомольского района (36 голов), Лежневского (21), Ивановского (8), Фурмановского (8), Савинского (8), Родниковского (6), Тейковского (4), Приволжского (8), Пучежского (3), Шуйского (3), Палехского (2), Пестяковского (2), Лухского (1) и Ильинского (1). Кабаны отловлены в Гаврилово-Посадском районе (9 голов), Лежневском (5), Пучежском (3), Лухском (3), Савинском (3), Тейковском (1), Кинешемском (1). Гельминтологическим исследованиям общепринятыми методами подвергали кожные покровы, мышечную ткань, внутренние органы, содержимое грудной и брюшной полостей. Определяли вид обнаруженных гельминтов, экстенсивность и интенсивность инвазии (ЭИ, %; ИИ, экз.).

Результаты исследований. Исследования показали, что впервые плероцеркоиды *Spirometra erinacei-europaei* (Rud., 1819) были обнаружены в подкожной клетчатке, в межмышечной соединительной ткани, под фасциями мышц, в полостях тела у трех барсуков в 2013-2014 годах на территории Комсомольского района Ивановской области. Личинки были дифференцированы как спарганумы по следующим особенностям: они имели небольшой сколекс с ботриями, стробилу желтовато-белого цвета с глубокими складками (ложная сегментация). Размеры тела варьировали в длину от 4,0 см до 20 см; в ширину — от 3 до 3,5 мм.

Интенсивность инвазии личинками цестод у зараженных барсуков в Комсомольском районе составила 18-30 экз., в других районах Ивановской области в эти годы спарганоз у барсуков и кабанов не регистрировали.

На протяжении последующих 5 лет при исследовании барсуков и кабанов, добытых на территории Ивановской области, случаев заражения животных плероцеркоидами

Spirometra erinacei-europaei не установили. За пятилетний период было исследовано 26 барсуков, добытых на территории Комсомольского района (10 голов), Лежневского (8), Пучежского (3), Ивановского (2), Шуйского (3) и 3 кабана, добытых в охотугодах Пучежского (2) и Кинешемского (1) районов.

Новые случаи заболевания животных спарганозом были зарегистрированы в 2019 году у двух барсуков, добытых охотниками в Шуйском районе Ивановской области. Плероцеркоиды цестоды *Spirometra erinacei-europaei* обнаружены в межмышечной соединительной ткани и подкожной клетчатке. Интенсивность инвазии барсуков личинками цестоды составила 25 и 33 экз.

Заключение. Таким образом, нами установлено, что барсук на территории Ивановской области участвует в циркуляции цестоды *Spirometra erinacei-europaei* (Rud., 1819), принадлежащей к семейству Diphyllobothriidae отряда Pseudophyllidea, являясь дополнительным хозяином. Плероцеркоиды *Spirometra erinacei-europaei* обнаружены в подкожной клетчатке, в межмышечной соединительной ткани, под фасциями мышц, в полостях тела у трех барсуков, добытых на территории охотничьих угодий Комсомольского района в 2013-2014 годах и у двух барсуков, добытых охотниками в Шуйском районе в 2019 году. В других районах Ивановской области спарганоз у барсуков не регистрировали. Зараженность барсуков инвазионными личинками (плероцеркоидами) *Spirometra erinacei-europaei* за весь период исследований составила 4,7 % при средней ИИ=27 экз. У кабанов на территории Ивановской области личинок спиромеры не обнаружено.

Необходимо помнить, что мясо животных, пораженное спарганумами, подлежит уничтожению методом сжигания. Скармливать такое мясо собакам и кошкам запрещается. Человек может заразиться при попадании в его организм с водой планктонных ракообразных (веслоногих рачков), зараженных процеркоидами. Поэтому туристам, рыбакам, охотникам, сборщикам грибов и ягод необходимо помнить, что употребление сырой неочищенной воды из открытых водоемов может привести к заражению спарганозом [2].

Список используемой литературы

1. Быков А.А. Ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза: автореф. дис. ... канд. вет. наук. Москва, 2004.
2. Горохов В.В., Успенский А.В., Максимов А.А. и др. Спирометроз (спарганоз) животных // Ветеринария. 2001. № 12. С. 13-15.
3. Гусева М.В. Роль и место редких гельминтозов в паразитарной патологии в России: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Москва, 2009.
4. Елизаров А. С. Эколого-биологические особенности формирования очагов спарганоза на территории Центрально-Черноземной зоны (на примере Курской области): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Курск, 2011.
5. Рыженко Г. Ф. Биология и морфология *Spirometra erinacei-europaei* (Rudolphi, 1919) – возбудителя спирометроза и спарганомоза животных и человека: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Москва, 1969.
6. Соколов Е.А., Абалихин Б.Г., Крючкова Е.Н. Случай спарганоза у барсуков в Ивановской области // Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе: материалы 66-й международной научно-практической конференции. Кострома: Костромская государственная сельскохозяйственная академия, 2015. С. 212-214.
7. Черкасский Б.Л. Инфекционные и паразитарные болезни человека // Медицинская газета. 1994. С. 461-462.
8. Успенский А.В., Горохов В.В., Сергиев В.П., Романенко Н.А. Паразитарная ситуация в России по новым и возвращающимся гельминтозам // Ветеринария. 2006. № 3. С. 3-6.

References

1. Bykov A.A. Veterinarnaya sanitariya, ekologiya, zoogigiena i veterinarno-sanitarnaya ekspertiza/Avtoref. dis. kand. vet. nauk. Moskva. 2004.
2. Gorokhov V.V., Uspenskiy A.B., Maksimov A.A. i dr. Spirometroz (sparganoz) zhivotnykh // Veterinariya. 2001. № 12. S. 13-15.
3. Guseva M.V. Rol i mesto redkikh gelmintov v parazitarnoy patologii v Rossii/ Avtoref. dis. kand. med. nauk. Moskva 2009.
4. Yelizarov A. S. Ekologo-biologicheskie osobennosti formirovaniya ochagov sparganoza na territorii Tsentralno-Chernozemnoy zony (na primere Kurskoy oblasti)/Avtoref. dis. kand. biolog. nauk. Kursk 2011.
5. Ryzhenko G. F. Biologiya i morfologiya *Spirometra erinacei-europaei* (Rudolphi, 1919) – vzbuditelya spirometroza i sparganomoza zhivotnykh i cheloveka/Avtoref. dis. kand. biol. nauk. Moskva. 1969.
6. Sokolov Ye.A., Abalikhin B.G., Kryuchkova Ye.N. Sluchay sparganoza u barsukov v Ivanovskoy oblasti.// V sbornike: Aktualnye problemy nauki v agropromyshlennom komplekse. Sbornik statey 66-y mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii: Kostromskaya gosudarstvennaya selskokhozyaystvennaya akademiya. 2015. S. 212-214.
7. Cherkasskiy B.L. Infektsionnye i parazitarnye bolezni cheloveka//Meditsinskaya gazeta. 1994. S. 461–462.
8. Uspenskiy A.B., Gorokhov V.V., Sergiev V.P., Romanenko N.A. Parazitarnaya situatsiya v Rossii po novym i vozvrashchayushchimsya gelmintozam. // Veterinariya. 2006. № 3. S.3-6.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕЛЕКЦИОННЫХ ПРИЗНАКОВ КОРОВ ГОЛШТИНИЗИРОВАННОЙ ЯРОСЛАВСКОЙ ПОРОДЫ

Юдина А.Г., ФГБОУ ВО Тверская ГСХА;
Чаргеишвили С.В., ФГБНУ «ВНИИ племенного дела»;
Воронина Е.А., ФГБОУ ВО Тверская ГСХА;
Абылкасымов Д., ФГБОУ ВО Тверская ГСХА;
Сударев Н.П., ФГБНУ «ВНИИ племенного дела»;
Бугров П.С., СПК «Новая жизнь», Тверская область

Сравнительный анализ показал, что помесные коровы первого поколения по удою достоверно превосходили чистопородных сверстниц. С увеличением или даже снижением кровности по голштинской породе удои коров повысились по сравнению с полукровными помесями. Такая тенденция наблюдается во всех возрастных группах коров. Однако незначительно снижается жир- и белкомолочность молока, а при возвратном скрещивании величина удоя незначительно снижается, тогда как качественный состав молока, наоборот, улучшается. Полученные материалы показали, что практически по всем учтенным признакам воспроизводительной способности ярославских коров и их помесей по улучшающей породе существенных и достоверных различий между сравниваемыми группами не отмечено. Максимальным количеством лактаций за продуктивную жизнь отличились чистопородные ярославские коровы: средний возраст выбывших 436 животных составил 4,7 лактации. Второе место по данному показателю занимают полукровные коровы - 4,42 лактации. Дальнейшее повышение или снижение кровности по голштинской породе приводит к резкому сокращению срока продуктивного использования коров до 2,24 и 2,17 лактации соответственно. Чистопородные ярославские коровы, имея сравнительно низкий удои за 305 дней первой лактации (3806 кг), обладали максимальным сроком использования (4,7 лактации) и, следовательно, их средний пожизненный удои составил 20389 кг молока при среднем удое за одну лактацию 4338 кг. При сравнительном анализе трёх разных генотипов по каппа-казеину быков-производителей, использовавшихся в хозяйстве, лучшие результаты количественных признаков молочной продуктивности показали дочери отцов с генотипом ВВ, качественных показателей (жир, белок молока) – дочери быков с генотипом АА, а потомки гетерозиготных быков характеризовались наибольшей скороспелостью и, следовательно, более ранним осеменением.

Ключевые слова: ярославская порода, голштинская порода, кровность, продуктивность, воспроизводительная способность, продолжительность использования, генотип, каппа-казеин.

Для цитирования: Юдина А.Г., Чаргеишвили С.В., Воронина Е.А., Абылкасымов Д., Сударев Н.П., Бугров П.С. Сравнительная оценка показателей селекционных признаков коров голштинизированной ярославской породы // *Аграрный вестник Верхневолжья*. 2020. № 4 (33). С. 61-68.

Введение. В последние годы молочное скотоводство РФ развивается, в основном за счет интенсификации производственных процессов, где основное место отводится процессу интенсивного производства молока в условиях про-

мышленной технологии [1,2]. Как показывает длительный научный опыт, отраженный в многочисленных работах, основанных на изучении передовых племенных хозяйств страны, в том числе племенных заводов Тверской области

(ЗАО ПЗ «Калининское», АО «Агروفирма «Дмитрова Гора»), имеющих высокопродуктивный молочный скот (более 10 тыс. кг молока за лактации), ускорение темпов развития и повышение эффективности производства достигается в основном генетическим совершенствованием стада, повышением уровня и улучшением качества кормления коров, оптимизацией технологии их использования, культурой ведения отрасли, другими технологическими способами и приемами [3, 7, 8].

Рост продуктивности животных, рациональное использование племенных ресурсов, экономическая эффективность производства продуктов животноводства во многом зависят от того, насколько быстро будут улучшаться племенные и продуктивные качества разводимых пород скота [1, 2, 10].

В молочном скотоводстве для ускоренного повышения генетического потенциала местных отечественных пород в хозяйствах России и, в том числе в Тверской области, используют голштинскую породу, как самую обильномолочную и хорошо отселекционированную по типу телосложения, а особенно по пригодности к машинному доению [3, 9].

В настоящее время в стадах хозяйств страны накопилось помесное поголовье с различной долей кровности по улучшающей породе. Немало животных, полученных от помесных голштинизированных быков-отцов и разных видов скрещиваний. При этом в ряде рекомендаций предлагается разводить 3/8–5/8, а иногда 3/4 и 7/8-кровных и более по голштинской породе животных. Принятые в 80-х годах программы выведения зональных типов были ориентированы на получение 5/8-кровных по голштинам животных, призванных сочетать высокую продуктивность с адаптационными качествами. При этом, во-первых, не всегда принимаются во внимание климатические условия, в которых сформировались улучшающая и улучшаемая породы, а также содержание и кормление животных. Во-вторых, на каких отечественных породах используются голштинские быки как улучшатели, и какую в дальнейшем кровность либо долю генов считать оптимальной по улучшающей породе?

Различные мнения высказываются и относительно продолжительности продуктивного использования коров. Одни специалисты считают,

что более короткий срок использования позволяет быстрее вести селекцию, а, по мнению других, ранняя выбраковка животных экономически невыгодна, так как не оправдывает средств на их выращивание [8, 10, 11].

Внедрение в практику животноводства ДНК-технологий позволяет проводить точную идентификацию генотипов животных, несущих желательные фенотипические особенности, и на их основе вести широкомасштабную селекцию. На сегодняшний день описано семь аллелей каппа-казеина: А, В, С, Е, F, G и Н. Наиболее часто у крупного рогатого скота встречаются А- и В- аллельные варианты. Благодаря методу полимеразной цепной реакции (ПЦР) с последующим рестрикционным анализом, стало возможным идентифицировать генотипы каппа-казеина у животных независимо от пола, возраста и физиологического состояния, что значительно ускоряет решение многих задач современной селекции [4, 5, 6].

В хозяйствах Тверской области основными породами издавна являются черно-пестрая, ярославская и сычевская. Соотношение этих пород в начале 2000-ых годов составило соответственно 56, 28 и 16 %, а к 2015 г. структура дойного поголовья несколько изменилась: 68, 20 и 12 %.

Все маточное поголовье этих трех пород имеет разную степень кровности по голштинской породе, причем сравнительно меньше были подвержены голштинизации коровы ярославской породы, имея в настоящее время около 40 % чистопородного поголовья.

Цель исследований. Изучить молочную продуктивность, показатели воспроизводительной способности и продолжительность продуктивного использования чистопородных ярославских коров и их помесей с разной долей кровности по голштинской породе и в зависимости от генотипа отцов по каппа-казеину.

Материал и методы. Исследования проведены в одном из ведущих племенных хозяйств по разведению ярославской породы скота Тверской области. Молочная продуктивность коров хозяйства за последний год составляет более 5400 кг молока с содержанием жира 4,15 и белка 3,34 %.

В сравнительном аспекте были изучены молочная продуктивность, показатели воспроизводительной способности коров разных гено-

типов, в том числе по генотипу отцов по каппаказеину. Для изучения параметров продолжительности использования коров нами проанализированы данные выбывших животных ($n=699$) за последние 4 года (2015-2018 годы). Сравнивали ярославских коров и их помесей с разной долей кровности по голштинской породе и в зависимости от генотипа отцов по каппаказеину: по уровню удоя за 305 дней первой лактации, по среднему удою за ряд лактаций, продолжительности продуктивного использования коров (в лактациях) и по пожизненному удою.

Результаты. Анализ молочной продуктивности показал, что у помесных коров разной кровности удои во всех возрастных группах достоверно выше по сравнению с чистопородными ярославскими сверстницами (табл.1). В то же время удои голштинизированных коров в зависимости от их кровности были неодинаковыми. Максимальный удои за 305 дней лактации во всех возрастных группах отмечен у коров с кровностью более 50 %. Сравнительно высокие удои также отмечаются у коров, полученных от возвратного скрещивания или с кровностью менее 50 % по улучшающей породе (рис. 1).

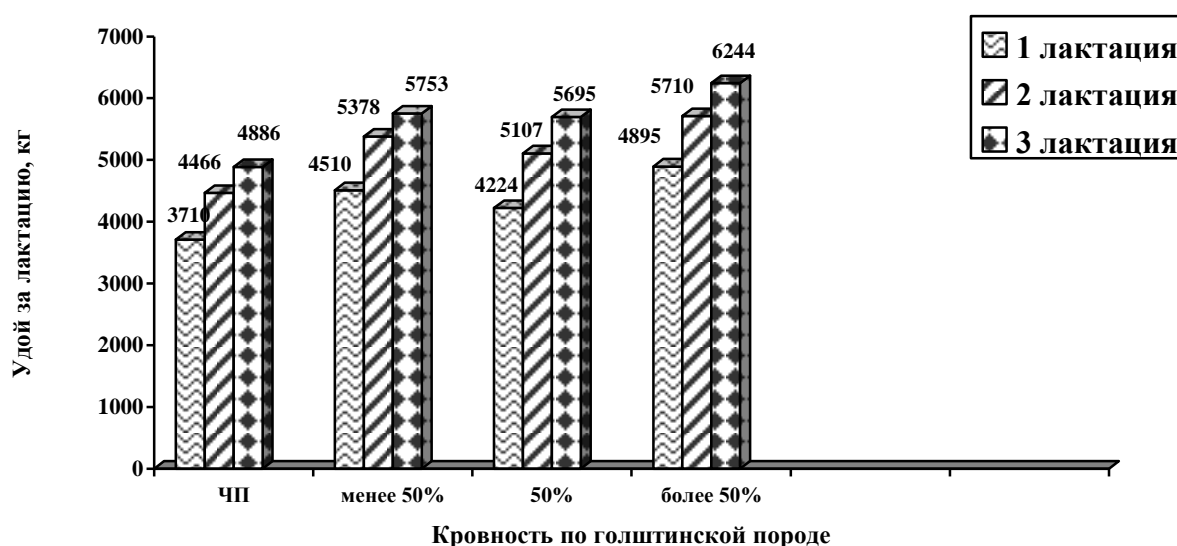


Рисунок 1 – Молочная продуктивность коров ярославской породы разной кровности по голштинской породе

Таким образом, помесные коровы первого поколения по удою достоверно превосходили чистопородных сверстниц. В дальнейшем с увеличением или даже снижением кровности по голштинской породе удои коров повысились по сравнению с полукровными помесями. Такая тенденция наблюдается во всех возрастных группах коров.

При межпородном скрещивании молочного скота немаловажную роль играет качественный состав молока, основными показателями которого являются массовая доля жира и белка. Величины этих показателей у коров разных генотипов существенно не изменились. Но сравнительно высокими отмечены значения как по содержанию жира, так и белка у коров, доля кровности по голштинской породе которых составляет менее 50 %. Анализируя полученные данные, можно заклю-

чить, что с повышением кровности по голштинской породе повышается удои, но незначительно снижается жир- и белкомолочность молока, а при возвратном скрещивании величина удоя незначительно снижается, тогда как качественный состав молока, наоборот, улучшается.

Многие исследователи отмечают определенную тенденцию к снижению плодовитости и нарушению воспроизводительной функции при повышении удоя. Систематизированные и обработанные материалы показали, что практически по всем учтенным признакам воспроизводительной способности ярославских коров и их помесей по улучшающей породе существенных и достоверных различий между сравниваемыми группами не отмечено.

Однако у коров с кровностью свыше 75 % по голштинской породе выявлен более длитель-

ный период от отела до плодотворного осеменения, составляющий в среднем 142,3 дня (табл. 2). Последний показатель, в свою очередь, повлиял и на продолжительность лактации (356 дней), межотельный период (421 день) и, следовательно, ухудшил коэффициент воспроизводительной способности (0,89).

В настоящее время в молочном скотоводстве обострилась проблема продолжительности использования коров. Анализ результатов показал,

что помесные животные существенно превышали чистопородных ярославских коров по уровню удоя за 305 дней I лактации, причем с повышением доли кровности величина удоя увеличивается от 4153 кг у 25 %-кровных и менее коров до 5049 кг молока у коров с долей крови 51-75 %. От чистопородных же ярославских коров в среднем получено 3806 кг молока, что на 932 кг меньше, чем у полукровок, и на 1243 кг ниже уровня 51-75 % кровных первотелок (рис. 2).

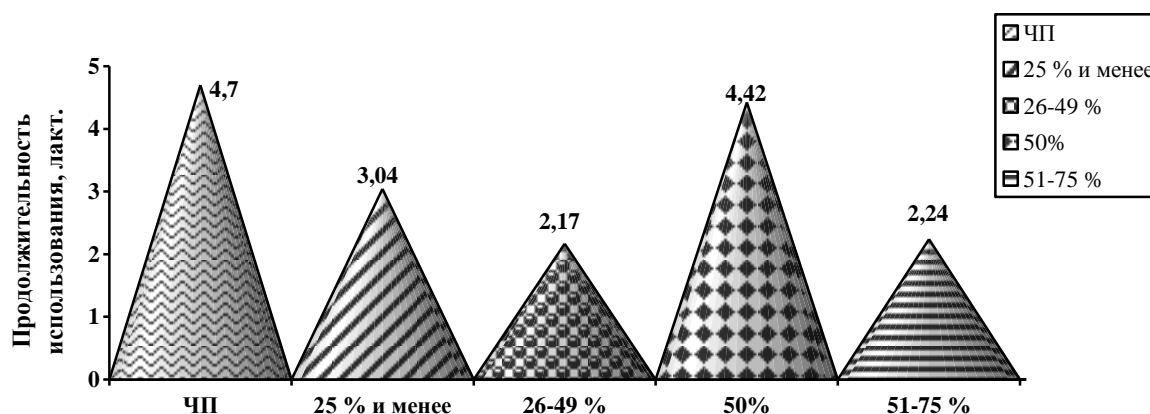


Рисунок 2 – Продолжительность продуктивного использования коров разной доли кровности, в лактациях

Максимальным количеством лактаций за продуктивную жизнь отличились чистопородные ярославские коровы: средний возраст выбывших 436 животных составил 4,7 лактации. Второе место по данному показателю занимают полукровные коровы - 4,42 лактации.

Дальнейшее повышение или снижение кровности по голштинской породе приводит к резкому сокращению срока продуктивного использования коров до 2,24 и 2,17 лактации соответственно.

Основным экономическим показателем продуктивного долголетия коров является их пожизненный удой. Чем выше этот показатель, тем выгоднее использование коровы за весь срок эксплуатации, что в основном зависит от уровня удоя за каждую лактацию и от количества лактаций. Так, чистопородные ярославские коровы, имея сравнительно низкий удой за 305 дней первой лактации (3806 кг), обладали максимальным сроком использования (4,7 лактации) и, следовательно, их средний пожизненный удой составил 20389 кг молока при среднем удое за одну лактацию 4338 кг.

При этом высококровные помеси с долей крови более 51 %, наоборот, обладая высоким удоем за 1-ую лактацию (5049 кг), имели сравнительно короткий срок эксплуатации (2,24 лактации), показав в итоге пожизненный удой всего 14677 кг молока при среднем удое за ряд лактаций 6552 кг. Более высокая продуктивность помесных коров не компенсировала потери молока из-за сокращения продолжительности продуктивного использования.

Однако максимальным пожизненным удоем обладали коровы-помеси с кровностью 50 % (24044 кг), показав удой за первую лактацию 4738 кг, срок использования 4,42 лактации и средний удой за одну лактацию 5440 кг молока. Такое явление, по-видимому, связано с гетерозисным эффектом и аддитивным влиянием генов голштинской породы.

По результатам полученных материалов можно сказать, что в целом оптимальным и выгодным для получения молока в условиях данного хозяйства следует считать использование коров-полукровок.

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров ярославской породы разной кровности по голштинской породе

Генотип, доля крови, %	Кол-во коров, гол	I лактация						II лактация						III лактация					
		Удой за 305 дней			МДЖ			Удой за 305 дней			МДЖ			Удой за 305 дней			МДЖ		
		кг	%	кг	кг	%	%	кг	%	кг	кг	%	%	кг	%	кг	кг	%	%
Ярославская чистопородная	136	3710±76,4	154±3,4	4,14±0,016 ²	126±2,5	3,32±0,006	3,32±0,011	4466±82,8	186±3,7	4,16±0,015	151±2,7	3,34±0,007	4886±83	207±3,7	4,24±0,019	164±2,7	3,34±0,007		
< 50	48	4510±136,1 ³	189±6,0 ³	4,18±0,019 ¹	150±4,6 ³	3,32±0,011	3,32±0,011	5378±165 ³	226±7,2 ³	4,20±0,02 ³	180±5,6 ³	3,35±0,011 ²	5753±138 ³	247±6,4 ³	4,30±0,038	192±4,5 ³	3,34±0,013		
= 50	71	4224±81 ³	172±3,4 ³	4,07±0,017	141±2,7 ³	3,32±0,008	3,32±0,008	5107±99 ³	209±4,1 ³	4,10±0,02	169±3,2 ³	3,31±0,009	5695±110 ³	237±4,5 ³	4,16±0,02	189±3,6 ³	3,32±0,009		
> 50	77	4895±93 ³	202±4,0 ³	4,12±0,016	162±3,2 ³	3,31±0,008	3,31±0,008	5710±96 ³	239±4,2 ³	4,19±0,016	190±3,2 ³	3,33±0,009	6244±101 ³	266±4,5 ³	4,25±0,019	208±3,4 ³	3,32±0,09		
В среднем (итого)	(332)	4217±53,1	174,4±2,3	4,13±0,009	141,7±1,7	3,32±0,004	3,32±0,004	5028±58,4	209,4±2,5	4,16±0,009	169±1,9	3,33±0,004	5506±59,7	233,2±2,6	4,23±0,011	184±2,0	3,33±0,005		

Примечание (здесь и далее): $p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$

Таблица 2 – Воспроизводительная способность коров ярославской породы разной кровности по голштинской породе

Доля крови, %	Кол-во коров, гол	Возраст 1 отела, мес.	Живая масса при первом осем., мес.	Возраст 1 осем., мес.	Сервис-период, дн.	КВС	Дойные дни по 1 лакт	Сухостойные дни	МОП	Стельность, дн.
Ярославская чистопородная	86	29,9±0,3 ³	378±2,7	21,2±0,3 ²	114,8±6,6	0,95	330±6,7	60,5±2,2	390±6,8	275
< 50	51	28,8±0,5	371±4,0	20,1±0,5	124,3±9,9	0,93	341±9,3	61,1±2,2	402±9,9	278
= 50	10	29,0±0,7	387±3,2 ¹	20,5±0,7	107,5±0,7	0,97	325,5±25,6	61,1±5,0	386,6±25,9	280
51-74	22	28,3±0,6	379±6,6	20,0±0,6	110,9±0,7	0,95	331,4±11,9	59±2,6	390,5±11,6	280
≥ 75	21	29,8±0,7	382±5,4	21,3±0,7	142,3±16,9	0,89	356±17,6	65,5±2,4	421±16,9	279

Также нами были изучены хозяйственно-полезные признаки популяции коров голшти-низированной ярославской породы в зависимо-сти от генотипа отцов по каппа-казеину.

Наибольшую частоту встречаемости среди исследованных животных имел гомозиготный генотип ВВ - 47,0 %. Частота встречаемости гетерозиготного генотипа АВ составила 30,3 % и, наконец, гомозиготного АА-генотипа была наименьшей - 22,7 % (табл. 3).

По большинству селекционных признаков лучшими результатами характеризовались до-чери быков с генотипом ВВ. Они обладали

наибольшей продолжительностью использова-ния в стаде (4,5 лакт.), самым высоким уровнем молочной продуктивности как за 305 дней лак-тации, так и по величине пожизненного удоя – 4954 и 22934 кг молока соответственно, а также наивысшей живой массой - 502 кг. При этом имеет место отрицательная зависимость между величиной удоя и качественными показателями молока, так как у коров этой группы отмечается более низкое содержание жира и белка в моло-ке по сравнению с другими анализируемыми группами – 4,10 и 3,33 % против 4,14 и 3,36 % у коров с генотипом отцов АА.

Таблица 3 – Селекционные признаки коров-дочерей в зависимости от генотипа быка-отца

Показатель	Генотип быков-отцов по каппа-казеину			В среднем (всего)
	АА	АВ	ВВ	
Кол-во дочерей, гол	72	96	149	(317)
Возраст в лактациях	3,7±0,03	4,2±0,02 ³	4,5±0,01 ³	4,2±0,01
Удой за 305 дней лакт., кг	4506±16,6	4847±10,0 ³	4954±6,0 ³	4819,6±3,2
МДЖ, %	4,14±0,01	4,14±0,01	4,10±0,02	4,12±0,01
МДБ, %	3,36±0,02	3,34±0,01	3,33±0,01	3,34±0,01
Живая масса, кг	490,1±0,6	498,7±0,4 ³	502,1±0,2 ³	498,3±0,12
Пожизненный удой, кг	17404±179,3	20232±121,7 ³	22934±80,9 ³	20859,7±38,7
Возраст I осеменения, мес.	21,7±0,06 ³	20,2±0,03	21,8±0,02 ³	21,3±0,01
Средний сервис-период, дн.	148±1,8 ²	153±1,1 ³	143±0,7	148±0,34

На втором месте по продуктивным показате-лям располагалась группа коров-дочерей с ге-нотипом отцов АВ. Они уступали гомозиготной ВВ по возрасту в лактациях на 0,3, величине удоя на 107 и 2703 кг молока, соответственно, за лактацию в 305 дней и пожизненную продук-тивность, имели живую массу на 3,4 кг меньше.

При анализе воспроизводительных качеств коров-дочерей производителей с разными гено-типами по каппа-казеину установлено превос-ходство гетерозиготной группы быков АВ. Так, возраст первого осеменения был меньше по сравнению с третьей группой (ВВ) на 1,6 мес. Это говорит о скороспелости телок первой группы. Но при этом отмечается несколько длительная продолжительность сервис-периода в среднем на 10 дней.

Таким образом, при сравнительном анализе трёх разных генотипов быков-производителей, использовавшихся в хозяйстве, лучшие резуль-

таты количественных признаков молочной про-дуктивности показали дочери отцов с геноти-пом ВВ, качественных показателей (жир, белок молока) – дочери быков с генотипом АА, а по-томки гетерозиготных быков characterизо-вались наибольшей скороспелостью и, следова-тельно, более ранним осеменением.

Изучение взаимосвязи воспроизводительных качеств коров-дочерей в зависимости от гено-типа быка-отца дало следующие результаты (табл. 4.) Так, во всех трёх рассматриваемых линиях лучшие результаты (за исключением возраста I осеменения в линии Монтвик Чиф-тейн) показали коровы с генотипом отцов ВВ. Они характеризовались более высокой живой массой (505,8, 497 и 509,4 соответственно в ли-ниях ВБА, МЧ и РС), самым коротким сервис-периодом (152, 142, 109 дней) и более ранним возрастом I осеменения (21 и 17,6 мес. в лини-ях Вис Бэк Айдиал и Рефлекшн Соверинг).

Таблица 4 – Воспроизводительные качества коров-дочерей
в зависимости от генотипа быка-отца

Генотип быков-отцов	n, голов	Возраст I осеменения, мес.	Сервис-период, дн.	Живая масса, кг
Вис Бэк Айдиал 1013415				
АА	21	22,6±1,0	186±35,3	483,9±9,9
АВ	30	22,6±0,6 ¹	171±18,6	483,8±6,9
ВВ	62	21,0±0,4	152±11,9	505,8±5,5
В среднем	(113)	21,7±0,3	163±10,4	495,9±4,1
Монтвик Чифтейн 95679				
АА	11	22,7±1,0	166±46,0	486±17,1
АВ	8	20,4±0,7	150±40,1	490±19,0
ВВ	72	23,4±0,4 ³	142±11,8	497±4,1
В среднем	(91)	23,0±0,3	146±11,3	495±4,1
Рефлекшн Соверинг 198998				
АА	40	20,9±0,6 ³	123±15,2	494,0±5,0
АВ	58	18,9±0,4	145±15,1	507,7±4,8
ВВ	15	17,6±0,5	109±20,3	509,4±7,5
В среднем	(113)	19,4±0,3 ²	133±9,8	503,2±3,2
Итого:	(317)	21,3±0,01	148±0,3	498,3±0,1

Таким образом, сравнительно низкие удои не компенсируются продолжительным использованием чистопородных ярославских коров, а непродолжительный срок эксплуатации коров с относительно высокой кровностью по голштинской породе не компенсируется их высокими удоями за ряд лактаций.

Заключение. По нашему мнению, вышеприведенные фактические материалы позволяют констатировать, что в основе снижения срока использования коров лежит именно «генетика голштинов», поскольку условия эксплуатации последних предъявляют более высокие требования к технологии содержания, уровню кормления и качественному составу кормов.

Поэтому любой селекционный фактор, особенно такой, как совершенствование путём скрещивания с чрезвычайно требовательным высокопродуктивным скотом, направленное на повышение продуктивных качеств местных чистопородных животных, без создания соответствующих технологических условий, приведет к сокращению продолжительности использования новых генотипов с кровностью голштинов по причине ослабления резистентных и адаптивных качеств, в том числе резкого снижения репродуктивной функции, что снизит вклад улучшающей породы в накопление генетического потенциала в стаде.

Прямой взаимосвязи между продуктивными и воспроизводительными качествами коров-дочерей в зависимости от генотипа быка-отца по каппа-казеину не обнаружено, так как, несмотря на полученные результаты по относительному лидерству генотипа ВВ над прочими, следует отметить, что невозможно вести селекцию на воспроизводительные качества без учёта продуктивности животных и наоборот.

Для повышения сохранности помесного поголовья, на наш взгляд, особое внимание должно быть уделено созданию технологических условий, учитывающих не только фактическую продуктивность, но и породные качества животных, что позволит более полно сохранить ценный генофонд и усилит его влияние на следующие поколения.

Список используемой литературы

1. Амерханов Х.А. Состояние и развитие молочного скотоводства в Российской Федерации // Молочное и мясное скотоводство. 2017. № 1. С. 2-5.
2. Дунин И.М. Амерханов Х.А. Селекционно-технологические аспекты развития молочного скотоводства в России // Зоотехния. 2017. № 6. С. 2-8.
3. Абылкасымов Д., Ионов Л.В., Сударев Н.П., Камынин П.С. Молочная продуктивность

и показатели воспроизводительной способности коров в зависимости от отдельных факторов // Молочное и мясное скотоводство. 2014. № 1. С. 9-11.

4. Галлямова А., Исламова С. Каппа-казеин важнейший селекционный критерий в молочном скотоводстве // Мясное и молочное скотоводство. 2008. № 2. С. 17-18.

5. Иолчиев В.С., Сельцов В.И. Взаимосвязь системы каппа-казеина с молочной продуктивностью коров // Зоотехния. 1999. № 6. С. 4-5.

6. Марзанов Н.С. Характеристика российских молочных пород крупного рогатого скота по встречаемости генотипов и аллелей в локусе бета-казеина. // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2020. № 1. С. 47-52.

7. Сударев Н. П., Абылкасымов Д. Развитие племенной базы молочного скотоводства в Тверской области // Молочное и мясное скотоводство. 2009. № 2. С. 13-15.

8. Сударев Н.П., Абылкасымов Д., Котельникова М.Ф., Романенко А. Ю., Суслов А. С. Сдерживающие факторы воспроизводства в высокопродуктивном молочном стаде // Молочное и мясное скотоводство. 2012. № 1. С. 19-20.

9. Сударев Н. П., Абылкасымов Д., Щукина Т. Н., Меткин А.С. Предпочтение отечественным голштинам // Молочное и мясное скотоводство. 2009. № 8. С. 49.

10. Стрекозов Н.И., Чинаров В.И. Приоритетные направления повышения доходности молочного скотоводства // Вестник ВНИИ Механизации. 2017. № 2(26). С. 44-48.

11. Некрасов Д.К., Колганов А.Е., Зеленевский О.А. Необходимые изменения селекционной стратегии для улучшения разводимого скота и сохранения ярославской породы // Молочное и мясное скотоводство. 2020. № 1. С.2-7.

References

1. Amerkhanov Kh.A. Sostoyanie i razvitie molochnogo skotovodstva v Rossiyskoy Federatsii // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2017. № 1. S. 2-5.

2. Dunin I.M., Amerkhanov Kh.A. Sel-

eksionno-tekhnologicheskie aspekty razvitiya molochnogo skotovodstva v Rossii // Zootekhnika. 2017. № 6. S. 2-8

3. Abylkasymov, D., Ionova L.V., Sudarev N.P., Kamynin P.S. Molochnaya produktivnost i pokazateli vosproizvoditel'noy sposobnosti korov v zavisimosti ot otdelnykh faktorov // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2014. № 1. S. 9-11.

4. Gallyamova A., Islamova S. Kappa-kazein vazhneyshiy selektsionnyy kriteriy v molochnom skotovodstve // Myasnoe i molochnoe skotovodstvo. 2008. № 2. S. 17-18

5. Iolchiev B.C., Seltsov V.I. Vzaimosvyaz sistemy kappa-kazeina s molochnoy produktivnostyu korov // Zootekhnika. 1999. № 6. S. 4-5

6. Marzanov N.S., Konovalova N.V., Libet I.S., Devrishov D.A., Abylkasymov D., Marzanova S.N. Kharakteristika rossiyskikh molochnykh porod krupnogo rogatogo skota po vstrechaemosti genotipov i alleley v lokuse beta-kazeina. // Veterinariya, Zootekhnika i Biotekhnologiya. 2020. № 1. S. 47-52

7. Sudarev N.P., Abylkasymov D. Razvitie plemennoy bazy molochnogo skotovodstva v Tverskoy oblasti // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2009. №2. S. 13-15

8. Sudarev N.P., Abylkasymov D., Kotelnikova M.F., Romanenko A.Yu., Suslov A.S. Sderzhivayushchie faktory vosproizvodstva v vysokoproduktivnom molochnom stade // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2012. № 1. S. 19-20

9. Sudarev N.P., Abylkasymov D., Shchukina T.N., Metkin A.S. Predpochtenie otechestvennym golshtinam // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2009. № 8. S. 49.

10. Strekozov N.I., Chinarov V.I. Prioritetnye napravleniya povysheniya dokhodnosti molochnogo skotovodstva // Vestnik VNII Mekhanizatsii. 2017. № 2(26). S. 44-487.

11. Nekrasov D.K., Kolganov A.Ye., Zelenovskiy O.A. Neobkhodimye izmeneniya selektsionnoy strategii dlya uluchsheniya razvodimogo skota i sokhraneniya yaroslavskoy porody // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2020. № 1. S.2-7.

ДИНАМИКА И ЗАКОНОМЕРНОСТИ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ КРЕСТЦОВОГО ОТДЕЛА СКЕЛЕТА У ОВЕЦ В ПРЕНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Исаенков Е. А., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;

Дюмин М. С., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;

Пронин В. В., ФГБОУ «ВНИЗЖ»

В статье представлены результаты морфометрических исследований динамики роста массы, длины и ширины крестцовой кости в пренатальном онтогенезе романовских овец. Материалом для исследования послужили крестцовые кости романовских овец, взятые от разнополых двоен в возрасте 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; 4 месяцев утробного развития и от новорожденных ягнят. Для выявления закономерностей роста линейных показателей использовали классические морфометрические способы исследований. Для этого определяли Коэффициент роста («К»), возрастные изменения крестца и позвоночника в изучаемые возрастные периоды ($M \pm m$) и по отношению к аналогичным показателям у новорожденных ягнят (%). Полученный цифровой материал подвергали статистической обработке. Установлено, что в пренатальном развитии овец почти в любом возрасте с большей интенсивностью растет масса крестца по сравнению с массой всего позвоночника. За изученный нами пренатальный онтогенез масса крестца увеличивается в 724, а позвоночника – в 400 раз, т.е. скорость роста массы крестца почти в два раза выше, чем у всего позвоночника. Что касается интенсивности роста крестца и позвоночника в длину, то, наоборот, она была в большинстве возрастов более высокой у позвоночника. При этом с возрастом она все время снижается. Нами установлено, что крестец и позвоночник с большей скоростью растут в длину и ширину, достигая к 4 месяцам утробного развития 72,7–76,9 % от их показателей у новорожденных ягнят, тогда как их масса соответственно только 42,3 и 46,6 %.

Ключевые слова: крестец, овцы, онтогенез, морфометрия, позвоночник.

Для цитирования: Исаенков Е. А., Дюмин М. С., Пронин В. В. Динамика и закономерности морфометрических изменений крестцового отдела скелета у овец в пренатальном онтогенезе // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 4 (33). С. 69–72.

Введение. Крестцовый отдел скелета привлекает к себе внимание многих исследователей с той точки зрения, что он является местом, к которому прикрепляется скелет тазовых конечностей, а поэтому он должен иметь определенные отличия в своем росте от других отделов позвоночного столба [8]. Он ведь и появился только у животных, способных передвигаться в пространстве с помощью конечностей. Обычно его развитие в онтогенезе описывают те ученые, которые изучают развитие позвоночника животных в целом [1...6]. Мы же в своем исследовании решили более конкретно изучить изменения только одного крестцового отдела, хотя и будем увязывать их с изменени-

ями всего позвоночника.

Целью нашей работы является изучение возрастных особенностей роста массы, длины и ширины крестцовой кости романовских овец в их пренатальном развитии, а в этой связи выполнить и основную задачу – установить общие закономерности в ее росте.

Материал и методы исследований. Материалом для исследования послужили крестцовые кости романовских овец, взятые от разнополых двоен в возрасте 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; 4 месяцев утробного развития и от новорожденных ягнят. В каждом возрасте изучены кости от четырех животных. Все кости тщательно очищались от мягких тканей и сначала взвешивались на весах

с точностью до 0,01 г, а затем у них штангенциркулем определялась длина и наибольшая ширина с точностью до 0,01 мм. В дальнейшем полученные показатели подвергались статистической обработке [7] без учета их половой принадлежности, также их использовали для определения интенсивности роста кости («К» роста), который получали путем деления тех или иных показателей одного возраста на те же показатели в предыдущем возрасте. Кроме того, мы высчитывали также относительные данные в процентах по отношению к показателям всего позвоночника и по отношению к этим показателям у новорожденных ягнят.

Результаты исследований. Данные нашего исследования (табл. 1, 2) показали, что в пренатальном развитии овец почти в любом возрасте с большей интенсивностью растет масса крестца по сравнению с массой всего позвоночника. Следует только отметить, что интенсивность ее

роста с возрастом изменяется волнообразно, т.е. в одни периоды она повышается, а в другие – снижается. Так, наибольшая интенсивность ее роста проявляется в период от 1,5 до 2 месяцев, когда масса крестца увеличивается в 10 раз, а позвоночника – в 5,7 раза. В дальнейшем «К» резко снижается и за период от 2 до 2,5 месяцев он уже составляет всего 2,3 и 2,55. После этого от 2,5 до 3 месяцев в их росте опять наблюдается его повышение, но не такое значительное, какое мы наблюдали во вторую половину 2 месяца. Затем снова интенсивность роста их массы снижается, но это снижение уже проявляется в течение всего 4 месяца, а потом опять повышается вплоть до рождения. В целом за изученный нами пренатальный онтогенез масса крестца увеличивается в 724, а позвоночника – в 400 раз, т.е. скорость роста массы крестца почти в 2 раза выше, чем у всего позвоночника.

Таблица 1 – Возрастные изменения массы, длины и ширины крестца и позвоночника в пренатальном развитии романовских овец ($M \pm m$)

Возраст, мес.	Масса, г		Длина, см		Ширина крестца, см
	Крестец	Позвоночник	Крестец	Позвоночник	
1,5	0,01	0,26±0,01	0,57±0,01	4,93±0,03	0,38±0,01
2,0	0,10±0,01	1,48±0,01	1,04±0,01	9,34±0,05	0,68±0,01
2,5	0,23±0,01	3,77±0,02	1,62±0,01	15,80±0,08	1,07±0,01
3,0	0,95±0,01	14,42±0,07	2,54±0,01	23,80±0,19	1,64±0,01
3,5	2,04±0,01	30,02±1,15	3,30±0,02	30,93±1,20	2,03±0,02
4,0	3,06±0,02	48,46±1,75	3,79±0,02	36,01±2,25	2,32±0,04
Новорожд.	7,24±0,01	103,94±1,23	4,93±0,02	47,03±1,21	3,19±0,03

Таблица 2 – Возрастные изменения «К» роста крестца и позвоночника в пренатальном онтогенезе романовских овец

Возраст, мес.	Масса, г		Длина, см		Ширина крестца, см
	Крестец	Позвоночник	Крестец	Позвоночник	
1,5-2	10,00	5,70	1,82	1,89	1,80
2,0-2,5	2,30	2,55	1,56	1,69	1,57
2,5-3	4,13	3,82	1,58	1,51	1,53
3,0-3,5	2,15	2,08	1,30	1,30	1,24
3,5-4	1,50	1,61	1,15	1,16	1,14
4,0-новорожд.	2,37	2,14	1,30	1,31	1,37
За период от 1,5 мес. до рождения	724	400	8,65	9,54	8,40

Что касается интенсивности роста крестца и позвоночника в длину, то, наоборот, она была в большинстве возрастов более высокой у позвоночника. При этом с возрастом она все время снижается. Если крестец и позвоночник увеличиваются в длину от 1,5 до 2 месяцев в 1,82 и 1,89 раза, то за период от 3,5 до 4 месяцев всего лишь в 1,15 и 1,16 раза. Только перед рождением их «К» роста повышается до 1,3. За период же от 1,5 месяцев до рождения длина крестца увеличивается в 8,65, а позвоночника – в 9,54 раза. Следовательно, в длину уже позвоночник растет более чем на 10 % интенсивнее крестца.

Рассматривая же изменения интенсивности роста крестца в ширину, видим, что в этом направлении он растет практически с той же скоростью, что и в длину. В результате этого за период от 1,5 месяцев до рождения его ширина увеличивается в 8,4 раза, то есть почти так же, как и в длину. Так как крестец растет в длину с почти той же интенсивностью, что и в ширину, поэтому с возрастом у него слабо изменяется и отношение длины крестца к его ширине, которое колеблется от 1,5 до 1,63.

Из данных, приведенных в таблице 1, можно вычислить также и отношение массы крестца к массе всего позвоночника, которое только в 1,5-месячном возрасте имеет максимальную величину, занимая всего 3,8 %. Но уже к двум месяцам оно резко увеличивается до 6,85 и в последующие возрасты остается почти на этом же уровне, колеблясь от 6,1 до 7 %. Рассматривая же отношение длины крестца к длине всего позвоночника замечаем, что в утробном развитии овец оно все время уменьшается с 11,6 % у плодов 1,5-месячного возраста до 10,5 % - у новорожденных ягнят.

Данные этой же таблицы позволили нам вычислить также степень приближения массы и линейных промеров крестца и всего позвоночника в том или другом возрасте к их величине у новорожденных ягнят. Они показали, что более быстрыми темпами они растут по линейным промерам, чем по массе. Так, масса крестца достигает к 4 месяцам утробного развития 42,3 %, а позвоночник – 46,6 %, тогда как по линейным промерам – 72,7-76,9. Причем по массе, как это мы указали ранее, несколько быстрее приближается к величине у новорожденных ягнят позвоночник, а в длину крестец и позво-

ночник растут почти одинаково, достигая к 4 месяцам 76,9 и 76,6 %. Что касается роста крестца в длину и ширину, то до 2,5 месяцев он быстрее растет в ширину, а в последующие возраста, наоборот, в длину и к 4 месяцам она составляет 76,9, а ширина – 72,7 % от их размера у новорожденных ягнят.

На основании проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Интенсивность роста массы, длины и ширины крестца в утробном развитии все время уменьшается.

2. За период исследования от 1,5 месяцев утробного развития до рождения ягнят масса крестца у них увеличивается в 724, а позвоночника – в 400 раз, тогда как в длину соответственно в 8,65 и 9,54 раза.

3. В длину и ширину крестец растет почти с одинаковой интенсивностью, а поэтому отношение его длины к ширине с возрастом почти не изменяется.

4. Крестец и позвоночник с большей скоростью растут в длину и ширину, достигая к 4 месяцам утробного развития 72,7-76,9 % от их показателей у новорожденных ягнят, тогда как их масса соответственно только 42,3 и 46,6 %.

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., Радушева С.А. Морфометрические изменения костей пальца в онтогенезе романовских овец. // Аграрный Вестник Верхневолжья. 2018. № 1. С. 37-41.
3. Донских П.П., Минченко В.Н. Структурная организация печени цыплят-бройлеров при введении в рацион БАВ // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. нац. науч.-практ. конф. Брянск, 2020. С. 77-83.
4. 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. 2017. № 3. С. 31-35.

5. Isaenkov E.A., Dyumin M.S., Kicheeva T.G., Fisenko S.P. et al Age and sex changes in the mass, length and width of the scapula of romanov sheep during ontogenesis // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Conference on Innovations in Agricultural and Rural Development. 2019. С. 012044.

6. 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.

7. Яковлев В.Д., Яковлева О.А. Биометрическая обработка экспериментальных данных. М.: LennexCorp, 2014.

8. Каширина Л. Г., Кулаков В. В., Сайтханов Э. О., Антонов А. В. Ультрадисперсные металлы в животноводстве // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2013. № 2 (18). С. 21-24.

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. 2018. № 1. S. 37-41.

3. Donskikh P.P., Minchenko V.N. Strukturnaya

organizatsiya pecheni tsyplyat-broylerov pri vvedenii v ratsion BAV // Aktualnye problemy intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva: sb. nauch. tr. nats. nauch.-prakt. konf. Bryansk, 2020. S. 77-83.

4. 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. 2017. № 3. S. 31-35.

5. Isaenkov E.A., Dyumin M.S., Kicheeva T.G., Fisenko S.P. et al Age and sex changes in the mass, length and width of the scapula of romanov sheep during ontogenesis // V sbornike: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Conference on Innovations in Agricultural and Rural Development. 2019. S. 012044.

6. Isaenkov Ye.A., Dyumin M.S., Kicheeva T.G., Panuev M.S., Lebedeva M.B. Vozrastnye i polovye razlichiya v roste massy, dliny i shiriny kalvariya v ontogeneze romanovskikh ovets // Agrarnyy vestnik Verkhnevolzhya. 2020. № 3 (32). S. 60-64.

7. Yakovlev V.D., Yakovleva O.A. Biometricheskaya obrabotka eksperimentalnykh dannykh. M.: LennexCorp, 2014.

8. Kashirina L.G., Kulakov V.V., Saytkhanov E.O., Antonov A.V. Ultradispersnye metally v zhivotnovodstve // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta im. P.A. Kostycheva. 2013. № 2 (18). S. 21-24.

КОНТАКТНАЯ СУШКА ЗЕРНА В ЗЕРНОУБОРОЧНОМ КОМБАЙНЕ

Николаев В.А., ФГБОУ ВО Ярославский технический университет;

Кряклина И.В., ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА;

Шешунова Е.В., ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА

Затраты энергии на сушку зерна можно существенно уменьшить, если её начать сразу после извлечения зерновок из колосьев в зерноуборочном комбайне. Для этого целесообразно использовать теплоту, создаваемую в двигателе внутреннего сгорания комбайна. Существует уникальная возможность увеличить коэффициент полезного действия двигателя зерноуборочного комбайна, как тепловой машины, используя энергию отработавших газов и системы охлаждения для сушки зерна. Для осуществления сушки в конструкции предлагаемого зерноуборочного комбайна предусмотрена контактная сушилка. Для преодоления недостатков, свойственных контактной сушке зерна, контактная сушилка предлагаемого зерноуборочного комбайна имеет ряд конструктивных отличий, позволяющих избежать перегрева или закалки зерновок. В то же время при небольших габаритах контактной сушилки удаётся создать большую площадь поверхности нагрева и обеспечить высокую пропускную способность сушилки. При контактном нагреве от влияния и градиента влажности и градиента температуры влага стремится к поверхности зерновки. Происходит её «отпотевание». Проведены расчёты параметров контактной сушки зерна в зерноуборочном комбайне на примере тритикале «Торнадо». В частности определены: период пребывания зерновки в активной части контактной сушилки; количество рядов зерновок, ориентированных продольной осью вдоль активной части контактной сушилки; среднее время контакта зерновки с трубкой в активной части контактной сушилки; массу влаги, проходящей через зерновку и остающейся на поверхности зерновки; массу влаги, остающейся на поверхности всех зерновок, находящихся в контактной сушилке; уменьшение относительной влажности зерна при прохождении через контактную сушилку. Хотя, как показали расчёты, прямой эффект контактной сушки зерна в зерноуборочном комбайне невелик, но весьма значителен последующий эффект. Он заключается в лёгкости последующего за контактной сушкой удаления влаги с «отпотевшего» зерна.

Ключевые слова: затраты энергии, сушка зерна, зерноуборочный комбайн, контактная сушилка, «отпотевание» зерна, уменьшение относительной влажности.

Для цитирования: Николаев В.А., Кряклина И.В., Шешунова Е.В. Контактная сушка зерна в зерноуборочном комбайне // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 4 (33). С. 73-77.

Введение. Сушка зерна является очень энергозатратным процессом. Однако затраты энергии можно существенно уменьшить, если начать сушку зерна сразу после извлечения зерновок из колосьев в зерноуборочном комбайне. Для этого целесообразно использовать теплоту, создаваемую в двигателе внутреннего сгорания комбайна. Обычно коэффициент полезного действия дизельного двигателя внутреннего сгорания не превышает 40 %. Существует уникальная возможность увеличить коэффициент полезного действия двигателя зерноуборочного комбайна, как тепловой маши-

ны, используя энергию отработавших газов и системы охлаждения для сушки зерна [1, с.1-15]. Для осуществления сушки в конструкции зерноуборочного комбайна предусмотрена как контактная, так и контактно-конвективная сушилка. В частности, вызывают теоретический и практический интерес особенности контактной сушки зерна в зерноуборочном комбайне.

Цель исследования. Целью исследования является теоретическое определение параметров контактной сушки зерна в зерноуборочном комбайне.

Метод исследования. Анализ взаимодействия зерновки со стенками трубок сушилки при контактной сушке в зерноуборочном комбайне. Для расчёта взяты зерновки тритикале «Торнадо».

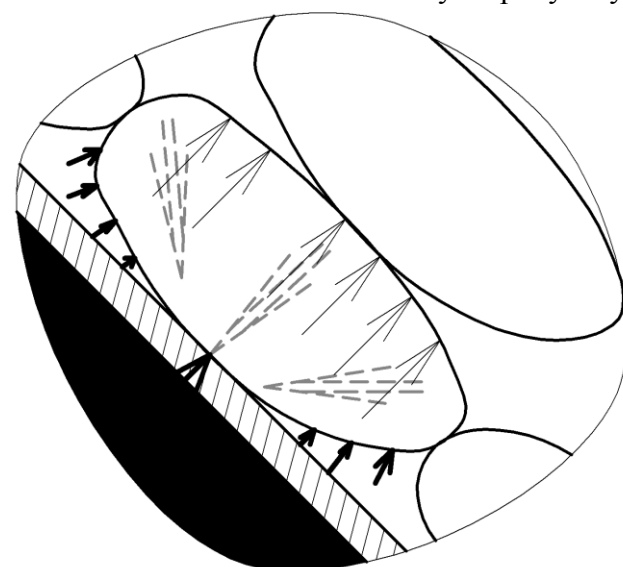
Результаты исследования. Теплопроводность зерновой массы в 3...5 раз меньше, чем теплопроводность зерновки. Это связано с наличием воздуха между зерновками. Чтобы влияние воздуха между зерновками свести к минимуму, целесообразна контактная сушка, при которой зерновки контактируют непосредственно с поверхностью нагрева.

Однако контактная сушка не получила большого распространения в связи со следующими ограничениями:

- температуры поверхности нагрева, так как при высокой температуре поверхности нагрева произойдёт перегрев или даже закалка зерновок;
- площади поверхности нагрева, так как при увеличении поверхности нагрева увеличиваются габариты сушилок;
- пропускной способности сушилки.

Для преодоления этих недостатков контактная

сушилка зерноуборочного комбайна имеет ряд конструктивных отличий [1, с. 1-15]. Она наклонена под углом 45° к горизонтали и выполнена в виде прямооточного кожухотрубного теплообменника, в трубном пространстве которого перемещается жидкость системы охлаждения двигателя комбайна, а в межтрубном пространстве движется зерно под действием силы тяжести. Эффективность теплообмена между теплоносителем и зерном зависит от площади теплообмена. Опускаясь в межтрубном пространстве, зерно находится в движении. Хотя температура поверхности нагрева весьма высокая, но контакты зерновок с трубками происходят на ограниченной площади, причём в процессе движения площадки контакта зерновок с трубками меняются, исчезают, вновь появляются. То есть время контакта каждой точки зерновки и трубки очень малое. Это позволяет избежать перегрева или закаливания зерновок. В то же время при небольших габаритах контактной сушилки удаётся создать большую площадь поверхности нагрева и обеспечить высокую пропускную способность сушилки.



- ← поток тепла на зерновку
- ← миграция влаги, вызванная $\text{grad } w$
- ← миграция влаги, вызванная $\text{grad } T$

Рисунок 1 – Направления миграции влаги в зерновке во время её контакта с трубкой в активной части контактной сушилки

Контактный нагрев, кроме непосредственной передачи тепла от нагретых трубок к зерновкам, имеет ещё одно преимущество. Когда зерновку нагревают со всех сторон равномерно, проявляются противоположные тенденции управления ми-

грацией влаги. В связи с появлением по мере нагрева градиента влажности между поверхностью и центральной частью зерновок, влага стремится перемещаться от центра зерновки к её периферии. В то же время в связи с появлением по

мере нагрева градиента температуры влага стремится перемещаться от периферии зерновки к её центру. Когда зерновку нагревают неравномерно, преимущественно со стороны поверхности контакта с поверхностью нагрева, градиент влажности заставляет влагу мигрировать к поверхности нагрева от поверхности, противоположной по отношению к ней. Градиент температуры вынуждает влагу мигрировать от поверхности нагрева к поверхности, противоположной по отношению к поверхности нагрева (рисунок 1).

При контактном нагреве от влияния и градиента влажности и градиента температуры влага стремится к поверхности зерновки. Происходит её «отпотевание». Из контактной сушилки зерно попадает в трубу возврата. Допустим, зерновки расположены вдоль контактной сушилки, скорость зерна в контактной сушилке $v_{кс} = 0,12 \text{ м/с}$ [2, с. 89]. Так как длина активной части контактной сушилки, из конструктивной компоновки, $L_a = 1,9 \text{ м}$, период пребывания зерновки в активной части контактной сушилки.

$$\tau_{акс} = \frac{L_a}{v_{кс}}; \tau_{акс} = \frac{1,9}{0,12} \approx 15,8 \text{ с.}$$

Когда активная часть контактной сушилки, после её заполнения, работает в поточном режиме, то из неё выходит $j_p = 216000 \text{ шт/с}$ зерновок. Площадь сечения активной части контактной сушилки, заполненная зерном [2, с. 90],

$$S_{кс} = S_z (n_{тр} + 1) \cdot 10^{-6} \text{ м}^2,$$

где площадь сечения одного участка активной части контактной сушилки $S_z = 1628 \text{ мм}^2$ из конструктивной компоновки комбайна; $n_{тр} = 58$ – количество трубок в активной части контактной сушилки.

$S_{кс} = 1628 \cdot 59 \cdot 10^{-6} \approx 0,096 \text{ м}^2 = 96000 \text{ мм}^2$ Размеры зерновки тритикале: средняя толщина зерновки, $a = 2 \text{ мм}$; средняя ширина зерновки $b = 3 \text{ мм}$; средняя длина зерновки $\ell = 8 \text{ мм}$. Условная площадь поперечного сечения зерновки тритикале $S_{1з} = 2 \cdot 3 = 6 \text{ мм}^2$. Количество рядов зерновок, если они сориентированы продольной осью вдоль активной части контактной сушилки

$$n_{pz} = \frac{(1-\varepsilon)S_{кс}}{S_{1з}}, \quad (1)$$

где скважность $\varepsilon = 0,55$.

$$n_{pz} = \frac{(1-0,55) \cdot 96000}{6} = 7200 \text{ рядов,}$$

или на одном участке $n_{pz \text{ уч}} = \frac{7200}{59} \approx 122 \text{ ряда.}$

Периметр сечения трубки $P_{тр} = 94 \text{ мм}$. Если допустить, что зерновки расположены продольной осью вдоль трубок, то количество рядов зерновок, контактирующих с трубкой на одном участке, в зависимости от их положения по отношению к поверхности нагрева

$$n_{з \text{ тр уч}} = \frac{94}{3} \approx 31 \text{ шт, или } n_{з \text{ тр уч}} = \frac{94}{2} = 47 \text{ шт.}$$

Примем среднее значение: количество зерновок, контактирующих с трубками, на одном участке $n_{з \text{ тр уч}} = 39 \text{ шт}$. Доля зерновок, контактирующих с трубкой $\frac{n_{з \text{ тр уч}}}{n_{pz \text{ уч}}} = \frac{39}{122} \approx 0,32$, то есть в среднем на одном участке одна зерновка из трёх в любой момент времени контактирует с трубкой.

Так как длина зерновки $l = 8 \text{ мм}$, возможная площадь поверхности нагрева на одном участке

$$S_{кс1} = P_{тр} l; S_{кс1} = 94 \cdot 8 = 752 \text{ мм}^2.$$

Площадь контакта зерновки с трубкой при заданных на рисунке конструктивных параметрах активной части контактной сушилки зависит от геометрических параметров зерновки, её твёрдости и положения в контактной сушилке. Чем ниже опускается зерновка в активной части контактной сушилки, тем больше расклинивающее воздействие расположенных выше зерновок друг на друга, больше сила прижатия остальных зерновок к зерновкам, в этот момент контактирующим с трубками, больше площадь контакта зерновок с трубками. Для определения более точно площади контакта зерновок с трубками необходима серия экспериментов. Примем для расчёта площадь контакта каждой зерновки с трубкой постоянной: $S_{з-т} = 2 \text{ мм}^2$. Тогда общая площадь контакта зерновок на одном участке

$$S_{з-т1} = S_{з-т} n_{з \text{ тр уч}}; S_{з-т1} = 2 \cdot 39 = 78 \text{ мм}^2.$$

Доля суммарной фактической площади контакта зерновки с трубкой от возможной площади поверхности нагрева на одном участке около 0,1. Остальной нагрев зерновок осуществляется бесконтактным способом, через прослойку воздуха. Это уменьшает эффективность нагрева, поскольку каждую новую порцию воздуха, проникающего в активную часть контактной сушилки, нужно нагреть.

Так как время пребывания зерновки в активной части контактной сушилки $\tau_{акс} = 15,8 \text{ с}$, а лишь одна зерновка из трёх в среднем в любой момент времени контактирует с трубкой, среднее время контакта зерновки с трубкой в активной части контактной сушилки

$$\tau_{3-такс} = 15,8 : 3 = 5,27 \text{ с.}$$

Характеристиками зерна, влияющими на процесс контактной сушки, являются:

- размеры зерновок;
- плотность зерновки ρ ;
- удельная теплоёмкость зерна c ;
- теплопроводность, характеризующая коэффициентом теплопроводности λ , который варьируется от 0,116 до 0,465 Вт/м·град;
- температуропроводность, характеризующая коэффициентом температуропроводности, который устанавливает связь между теплопроводностью и теплоемкостью зерновки

$$a = \frac{\lambda}{c\rho}, \text{ м}^2/\text{с}.$$

Расчётная плотность зерновки тритикале

$$\rho = \frac{m}{V_s} = \frac{m}{k_s a b l}, \quad (2),$$

где m – масса зерновки,

$$m = 3 \cdot 10^{-5} \text{ кг};$$

k_s – коэффициент, учитывающий форму зерна, для тритикале $k_s = 0,52$;

$$V_s = 0,52 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 8 = 25 \text{ мм}^3 = 25 \cdot 10^{-9} \text{ м}^3.$$

$$\rho = \frac{3 \cdot 10^{-5}}{25 \cdot 10^{-9}} = 1200 \text{ кг/м}^3.$$

Удельная теплоёмкость зерна зависит от его влажности. Удельная теплоёмкость сухого вещества зерновки $c_s = 1,32 \text{ кДж/кг} \cdot \text{град}$, а удельная теплоёмкость воды

$$c_w = 4,19 \text{ кДж/кг} \cdot \text{град} [3, \text{ с. 76-127}].$$

Удельная теплоёмкость влажного зерна пропорциональна долям сухого вещества и влаги. Так как расчётная начальная влажность зерна 30 %,

$$c = 0,7c_s + 0,3c_w;$$

$$c = 0,7 \cdot 1,32 + 0,3 \cdot 4,19 = 2,18 \text{ кДж/кг} \cdot \text{град}.$$

Примем расчётный коэффициент теплопроводности $\lambda = 0,35 \text{ Вт/м} \cdot \text{град}$. Тогда расчётный коэффициент температуропроводности

$$a = \frac{0,35}{2,18 \cdot 1200} = 0,134 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}.$$

Коэффициент температуропроводности характеризует теплоинерционные свойства объекта и, согласно А.В. Лыкову [4, с. 332-334], по физическому смыслу является коэффициентом диффузии тепла. Несмотря на разную физическую сущность, механизмы влагопереноса в объектах сушки можно разделить на три основные группы по общим кинетическим признакам. Пренебрегая влиянием силы тяжести, влагоперенос можно описать градиентами влагосодержания ΔU , температуры ΔT и давления ΔP . Влагоперенос в

объектах сушки в общем виде описывают следующей формулой:

$$j = -D\rho\Delta U - a\rho\Delta T - k\Delta P, \quad (3)$$

где j – удельный поток влаги или пара, кг/(м²·с);

ρ – плотность зерновки,

$$\rho = 1200 \text{ кг/м}^3;$$

D – коэффициент диффузии,

м²/с; a – коэффициент термодиффузии, то есть температуропроводность объекта,

м²/с; k – коэффициент молярного переноса.

Первая составляющая правой части уравнения (3) характеризует диффузионный перенос влаги под воздействием градиента концентраций – концентрационная диффузия, которую выражают законом Фика. Вторая составляющая является выражением закона термодиффузии – эффект Соре. Последняя составляющая характеризует бародиффузию – диффузию массы, вызванную градиентом общего давления парогазовой смеси.

Зерновка относится к коллоидным капиллярно-пористым телам. Влагоперенос в коллоидных капиллярно-пористых телах описывают формулой [3, с. 23-28]:

$$j = -D\rho\Delta U - a\rho\Delta T, \quad (4)$$

В случае сушки зерна в контактной сушилке доминирующей будет термодиффузия, так как существенной будет разность температур между жидкостью системы охлаждения двигателя $t_{охл} = 95^\circ \text{C}$ и температурой зерна на входе в контактную сушилку $t_{s1} = 30^\circ \text{C}$. Поэтому уравнение (4) приобретает вид где $j = -a\rho\Delta T$, (5)

$$\Delta T = (t_{s1} + 273) - (t_{охл} + 273) = (30 + 273) - (95 + 273) = -65\text{K}.$$

$$\text{Откуда } j = -0,134 \cdot 10^{-6} \cdot 1200(-65) = 10,452 \cdot 10^{-3} \text{ кг/(м}^2 \cdot \text{с)}$$

Для расчёта площадь контакта каждой зерновки с трубкой, по которой движется горячая вода системы охлаждения двигателя, принята $S_{s-t} = 2 \text{ мм}^2$, среднее время контакта зерновки с трубкой в активной части контактной сушилки $\tau_{3-такс} = 5,27 \text{ с}$. Следовательно, масса влаги, проходящая через зерновку и остающаяся на поверхности зерновки, то есть «отпотевание зерновки»,

$$m_1 = j \cdot S_{s-t} \cdot \tau_{3-такс}, \quad (6)$$

$$m_1 = 10,452 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^{-6} \cdot 5,27 = 0,11 \cdot 10^{-6} \text{ кг}.$$

Тогда масса влаги, появляющаяся на поверхности всех зерновок $N_k = 4520000$, одновременно находящихся в контактной сушилке,

$$m = N_k \cdot m_1 = 4520000 \cdot 0,11 \cdot 10^{-6} = 0,497 \text{ кг.}$$

Определим, за какое время наполнится бункер зерноуборочного комбайна:

$$\tau_6 = \frac{V_6}{V_{\text{вор}}}, \quad (7)$$

где V_6 – объем бункера зерноуборочного комбайна из конструктивной компоновки, $V_6 = 10 \text{ м}^3$; $V_{\text{вор}}$ – объем зернового вороха, поступающего в бункер комбайна за 1 с, м^3 .

$$V_{\text{вор}} = \frac{N \cdot V_3}{1 - \varepsilon},$$

где N – число зерновок, попадающих в бункер комбайна за 1 секунду, $N = 216000 \text{ шт.}$; V_3 – объем одной зерновки, $V_3 = 25 \cdot 10^{-9} \text{ м}^3$; ε – скважность тритикале, $\varepsilon = 0,55$.

Объем вороха

$$V_{\text{вор}} = \frac{216000 \cdot 25 \cdot 10^{-9}}{1 - 0,55} = 0,012 \text{ м}^3/\text{с.}$$

Тогда время наполнения бункера комбайна

$$\tau_6 = \frac{10}{0,012} = 883 \text{ с} = 14 \text{ мин.}$$

Определим количество зерновок в бункере комбайна

$$N_6 = N \cdot \tau_6 = 216000 \cdot 14 \cdot 60 = 181440000 \text{ шт.}$$

Масса влаги, появляющейся на поверхности всех зерновок, проходящих через контактную сушилку

$$M = N_6 \cdot m_1 = 181440000 \cdot 0,11 \cdot 10^{-6} = 2 \text{ кг.}$$

Эта поверхностная влага удаляется с зерновок в трубе возврата в результате сдувания ее воздушным потоком, транспортирующим зерно в контактно-конвективную сушилку.

Определим, насколько уменьшится относительная влажность зерна при прохождении через контактную сушилку. При относительной влажности $\omega_2 = 14 \%$ масса зерновки $m_{32} = 0,00003 \text{ кг}$.

Масса сухого вещества зерновки

$$m_3 = m_{32} \cdot (100 - \omega_2) = 0,00003(100 - 14) = 25,8 \cdot 10^{-6} \text{ кг.}$$

Если исходная влажность зерна $\omega_1 = 30 \%$, масса зерновки из пропорции

$$m_{31} = m_{32} \frac{100 - \omega_2}{100 - \omega_1};$$

$$m_3 = 0,00003 \frac{100 - 14}{100 - 30} = 0,000037 \text{ кг.}$$

Определим массу влаги, находящейся в зерновке с относительной влажностью $\omega_1 = 30 \%$:

$$m_{\text{в1}} = \frac{m_3 \cdot \omega_1}{100} = \frac{0,000037 \cdot 30}{100} = 11,1 \cdot 10^{-6} \text{ кг.}$$

Отсюда масса влаги, оставшаяся в зерновке после удаления поверхностной влаги в трубе возврата $m_{32} = m_{31} - m_3 = 11,1 \cdot 10^{-6} - 0,173 \cdot 10^{-6} = 0,93 \cdot 10^{-6} \text{ кг}$

Определим массу зерновки после трубы возврата $m_{33} = m_{32} + m_3 = 10,93 \cdot 10^{-6} + 25,8 \cdot 10^{-6} = 36,73 \cdot 10^{-6} \text{ кг}$

Относительная влажность зерновки, покидающей трубу возврата

$$\omega_3 = \frac{m_{\text{в2}} \cdot 100}{m_{33}} = \frac{10,93 \cdot 100}{36,73} = 29,76 \%.$$

Следовательно, относительная влажность зерна при прохождении через контактную сушилку уменьшится на

$$\Delta \omega = \omega_1 - \omega_3 = 30 - 29,76 = 0,24 \%$$

при начальной влажности зерна $\omega_1 = 30 \%$.

Вывод. Для реализации возможности увеличения коэффициента полезного действия двигателя зерноуборочного комбайна путём использования энергии отработавших газов и системы осуществления сушки зерна следует изменить конструктивную компоновку комбайна. Одним из этапов съёма избыточной влаги, содержащейся в зерновках, является контактная сушка. Хотя, как показали расчёты, прямой эффект контактной сушки зерна в зерноуборочном комбайне невелик, но весьма значителен последующий эффект. Он заключается в лёгкости последующего за контактной сушкой удаления влаги с «отпотевшего» зерна.

Список используемой литературы

1. Патент РФ №2486737. Зерноуборочный комбайн. / В.А. Николаев. Заявка № 2011139738; заявл. 29.09.2011; опубл. 10.07.2013. Бюл. № 10.
2. Николаев В.А., Кряклина И.В. Очистка зерна от примесей и его предварительная сушка. Ярославль: изд-во ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2017.
3. Атаназевич В.И. Сушка зерна. М.: Агропромиздат, 1989.
4. Лыков А.В. Тепломассообмен. Справочник. М.: Энергия, 1978.

References

1. Patent RF № 2486737. Zernoubochnyy kombayn. / V.A. Nikolaev. Zayavka № 2011139738; zayavl. 29.09.2011; opubl. 10.07.2013. Byul. № 10.
2. Nikolaev V.A., Kryaklina I.V. Ochistka zerna ot primesey i ego predvaritelnaya sushka. Yaroslavl: izd-vo FGBOU VO Yaroslavskaya GSKhA, 2017.
3. Atanazevich V.I. Sushka zerna. M.: Agropromizdat, 1989.
4. Lykov A.V. Teplomassoobmen. Spravochnik. M.: Energiya, 1978.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕОБХОДИМОГО ВОЗДУХООБМЕНА КАЖДОЙ СЕКЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МОДУЛЯ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ И ВЫРАЩИВАНИЯ КРОЛИКОВ

Плаксин И.Е., Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства – филиал ФГБНУ «Федеральный Агроинженерный Центр ВИМ»;

Трифанов А.В., Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства – филиал ФГБНУ «Федеральный Агроинженерный Центр ВИМ»

Отрасль кролиководства в России на сегодняшний день находится в стадии развития. С 2015 года наблюдается стабильный рост объема производства данного вида мяса, который к 2019 году составил 4,4 тысячи тонн. Большая часть произведенной продукции, составляющая порядка 55 %, приходится на мелкотоварные предприятия – личные подсобные и крестьянско-фермерские хозяйства. Ввиду применения неэффективных технологий содержания животных данные категории хозяйств сталкиваются с рядом проблем, таких как высокий процент падежа кроликов, высокий коэффициент конверсии корма и высокая себестоимость произведенной продукции. Решение данных проблем возможно путем разработки современных наукоемких технико-технологических и планировочных решений производственных зданий с применением средств механизации и автоматизации производственных процессов. В Институте агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства разработан и изготовлен технологический модуль для содержания и выращивания кроликов по замкнутому циклу, то есть от осеменения кроликоматок до выращивания откормочного молодняка. В технологическом модуле предусматривается клеточная технология содержания животных, обеспечивающая максимальную эффективность использования производственной площади. Однако ввиду высокой плотности посадки возникает проблема обеспечения притока необходимого объема свежего воздуха при сравнительно небольшом объеме изолированных секций. Исходя из этого, целью исследований было определение необходимого воздухообмена внутри технологического модуля, а также формулировка рекомендаций по организации системы вентиляции, способной обеспечить заданные параметры. Расчёт воздухообмена проводился с использованием руководящих документов по проектированию кролиководческих предприятий. Воздухообмен определялся с учетом среднесуточного изменения массы животных, содержащихся в репродукторной и откормочной секциях технологического модуля. Проведенные исследования показали, что необходимый воздухообмен для репродукторной секции составляет в холодный период от 101,25 м³/ч до 240,2 м³/ч, а в теплый период – от 684,5 м³/ч до 1623,7 м³/ч. Для откормочной секции аналогичный показатель составил в холодный период от 151,75 м³/ч до 775,1 м³/ч, а в теплый период – от 1025,83 м³/ч до 5239,4 м³/ч. Из полученных результатов следует, что для обеспечения оптимального воздухообмена в каждой из секций технологического модуля целесообразна попарная установка вытяжных вентиляторов с регулировкой количества оборотов. Производительность каждого из вытяжных вентиляторов для репродукторной секции должна составлять не менее 850 м³/ч, а для откормочной секции – не менее 2650 м³/ч.

Ключевые слова: сельское хозяйство, кролиководство, вентиляция, воздухообмен.

Для цитирования: Плаксин И.Е., Трифанов А.В. Определение необходимого воздухообмена каждой секции технологического модуля для содержания и выращивания кроликов // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 4 (33). С. 78-84.

Введение. Кролиководство в России на сегодняшний день является одной из развивающихся отраслей мясного производства. В про-

межутке с 2015 по 2019 год наблюдается стабильное увеличение объема производства данного вида мяса. За данный промежуток вре-

мени общий объем производства увеличился более чем в 1,9 раза, что в натуральном выражении составляет порядка 2,1 тысячи тонн (рис.1) [1].

По дальнейшим прогнозам тенденция на уве-

личение производства будет сохраняться, так к 2022 году планируется увеличить промышленное производство крольчатины в 6 раз, а производство по всем категориям хозяйств довести до 40 тыс. тонн.

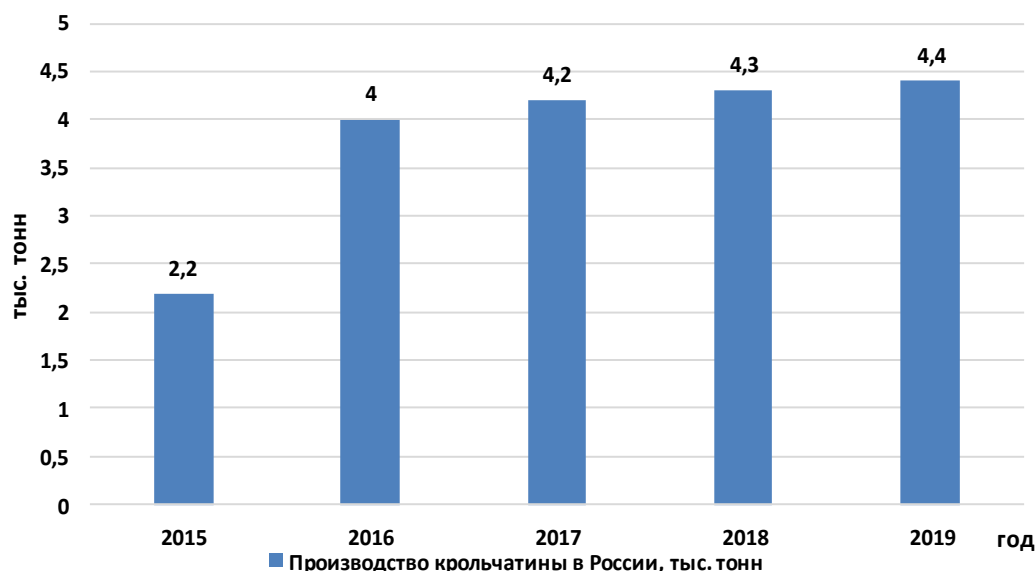


Рисунок 1 – Диаграмма изменения производства крольчатины в России по всем категориям хозяйств, тыс. тонн

Несмотря на наращивание объемов производства крупными кролиководческими фермами, мелкотоварные предприятия продолжают занимать лидирующие позиции с показателем в 55 % от общего производства кролиководческой продукции России.

Но несмотря на производство значительного объема продукции, мелкотоварные кролиководческие предприятия, такие как личные подсобные и крестьянско-фермерские хозяйства сталкиваются с рядом проблем, таких как высокая смертность животных, большие потери корма, высокий коэффициент конверсии, а также трудозатраты. Причиной перечисленных факторов является и использование неэффективных технологических и планировочных решений, не позволяющих полностью реализовать генетический потенциал животных [2].

Для решения обозначенных проблем авторами статьи разработан и изготовлен опытный образец технологического модуля для содержания и выращивания кроликов, представляющий собой мобильный блок контейнерного типа габаритами 6х2,4х2,5 метра, разделенный на две изолированные секции, каждая из которых обо-

рудована клеточной батареей, на каждом ярусе которой установлены кормушки, nipple-поилки, для сбора навоза под каждым из ярусов предусмотрены поддоны, световой режим каждой секции обеспечивается диодными светильниками [3,4]. Для обогрева секций используются тепловентиляторы, воздухообмен обеспечивается за счет использования принудительной системы вентиляции, состоящей из приточных окон и вытяжных вентиляторов. Общий вид технологического модуля для содержания и выращивания кроликов представлен на рис. 2.

Одной из основных задач при проектировании технологического модуля было определение необходимого воздухообмена в производственных помещениях, так как расчеты необходимого количества свежего воздуха проводятся исходя из общей массы животных, находящихся в каждой из секций, с учетом ежесуточного изменения данного параметра. Кроме того, при сравнительно небольших объемах секций, составляющих 13,7 и 15,7 м³ соответственно, наблюдается большая плотность посадки животных ввиду использования многоярусных клеточных батарей.



Рисунок 2 – Технологический модуль для содержания и выращивания кроликов

Методы исследований. Целью исследования является определение необходимого воздухообмена технологического модуля для содержания и выращивания кроликов.

Для достижения поставленной цели применен метод системного анализа технико-технологических показателей воздухообмена на кролиководческих предприятиях.

В основе исследований положен расчет параметров с использованием нормативных и руководящих документов при проектировании кролиководческих предприятий и ферм.

Обработка результатов исследований производилась известными методами математической статистики с определением средних значений исследуемых величин за установленные временные периоды.

Результаты и обсуждение. На основе нормативных данных по потреблению кормов необходимо определить среднесуточные привесы кроликов всех половозрастных групп в тех-

нологическом модуле. Технологический цикл содержания и выращивания кроликов в модуле предусматривает две фазы, подсосный период и период откорма. Весь цикл содержания кроликов от осеменения кроликоматки до убоя откормочного молодняка составляет 127 дней, в которые входят 7 дней холостого периода, 30 дней сукрольности, 28 дней подсосного периода и 62 дня периода откорма [5].

Содержание животных в технологическом модуле осуществляется в двух изолированных секциях, первая из которых предназначена для кроликоматок со шлейфом, а вторая – для откормочного молодняка. Исходя из этого, расчет необходимого воздухообмена, а также рекомендации к подбору необходимого вентиляционного оборудования проводились отдельно для каждой из секций.

В таблице 1 приведены показатели среднесуточного потребления корма в репродукторной секции технологического модуля [6].

Таблица 1– Изменение потребления кормов кроликоматкой со шлейфом зависимости от суток содержания в репродукторной секции

Сутки, (t)	0-37	37-47	47-57	57-65
Нормативное потребление комбикорма кроликоматкой со шлейфом, ($m_{к.к. \text{ норм.}}$)	0,18	0,33	0,44	0,56

В репродукторной секции технологического модуля нормативное потребление комбикорма приводится на гнездо, то есть общее потребление кроликоматки со шлейфом в зависимости от временного периода.

Считаем, что масса гнезда в каждом из четырех временных промежутков содержания кроликов в репродукторной секции прямо пропорциональна количеству суток кормления, коэффициент пропорциональности Δm – среднесу-

точный привес в каждом из обозначенных промежутков является постоянным и определяется показателем конверсии корма и соответствующим временному промежутку показателем нормативного среднесуточного потребления. Масса гнезда $M(t)$ ($t \in \{0, \dots, 65\}$) на всем промежутке холостого, сукрольного и подсосного периодов является «кусочно-линейной» функцией натурального аргумента и имеет вид [7]:

$$M(t) = \begin{cases} m(0) + \Delta M_{1-37} \cdot (t - 0), & \text{если } 0 \leq t \leq 37 \\ m(37) + \Delta M_{38-47} \cdot (t - 37), & \text{если } 38 \leq t \leq 47 \\ m(47) + \Delta M_{48-57} \cdot (t - 47), & \text{если } 48 \leq t \leq 57 \\ m(57) + \Delta M_{58-65} \cdot (t - 57), & \text{если } 58 \leq t \leq 65 \end{cases} \quad (1)$$

где: m – живая масса гнезда, кг;

ΔM – среднесуточный привес гнезда, кг/сут;

t – сутки содержания, сут.

Зная показатель конверсии корма и нормативный показатель среднесуточного потребления корма на одно гнездо, определим среднесуточный привес гнезда ΔM в каждом из временных промежутков.

Выражение для определения среднесуточного привеса гнезда имеет вид:

$$\Delta M = \frac{1}{T}, \quad (2)$$

где: T – время набора гнездом одного килограмма

живого веса, сут.

Запишем выражение для определения времени набора гнездом одного килограмма живого веса:

$$T = \frac{k}{m_{\text{к.к.норм}}} \quad (3)$$

где: k – коэффициент конверсии корма.

Откуда:

$$\Delta M = \frac{m_{\text{к.к.норм}}}{k} \quad (4)$$

Сведем полученные результаты среднесуточных привесов в таблицу 2.

При расчетах использовался показатель коэффициента конверсии корма на гнездо, в котором находится 7 крольчат, составляющий 2,1.

Таблица 2 – Изменение среднесуточных привесов гнезда в зависимости от суток содержания в репродукторной секции

Сутки, (t)	0-37	37-47	47-57	57-65
Нормативное потребление комбикорма кроликоматкой со шлейфом, ($m_{\text{к.к. норм.}}$)	0,18	0,33	0,44	0,56
Среднесуточные привесы, (ΔM)	-	0,16	0,21	0,27

Согласно нормативным данным средняя масса кролика при рождении составляет 0,045 кг, то есть вес семи кроликов в гнезде равен 0,315 кг [8]. Масса кроликоматки считается постоянной

и составляет 4,5 кг.

Построим график изменения массы гнезда в зависимости от суток подсосного периода для начальной массы гнезда в 4,815 кг.

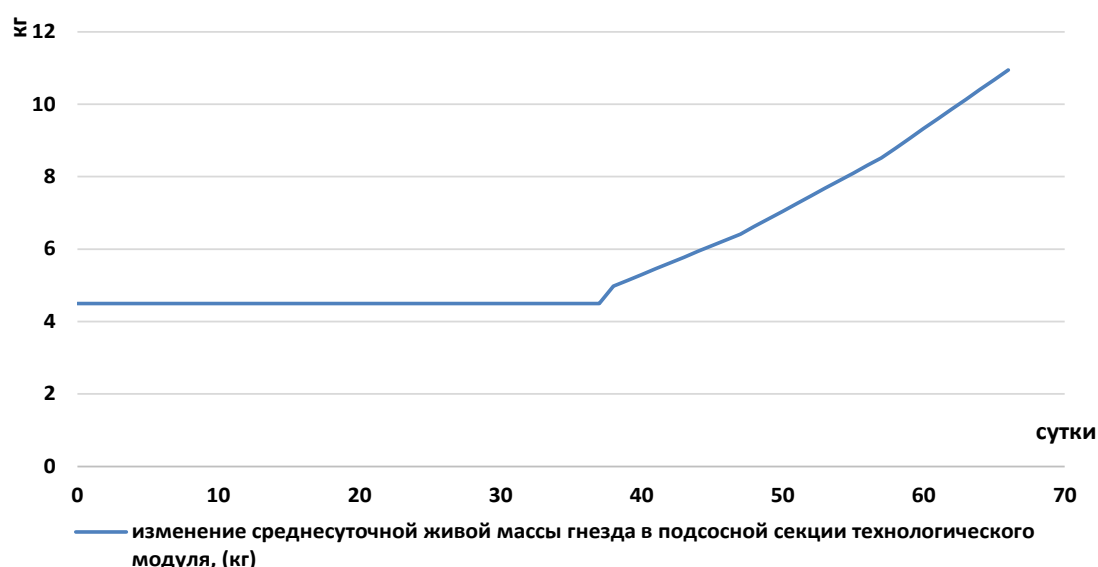


Рисунок 3 – График изменения живой массы гнезда в зависимости от суток подсосного периода

Общее количество гнезд в репродукторной секции составляет девять штук, исходя из этого минимальный общий живой вес в секции составляет 40,5 килограмма в холостой и су- крольный периоды, а максимальный 96,075 ки- лограмма достигается поголовьем в день пере- вода молодняка в секцию для откорма.

Согласно рекомендациям к проектированию кролиководческих ферм необходимый воздухооб- мен внутри животноводческого помещения в хо- лодный период года должен составлять 2,5 м³/ч, а в теплый – 16,9 м³/ч на килограмм живого веса кроликов [9]. Исходя из обозначенных парамет- ров, рассчитан воздухообмен, необходимый для репродукторной секции технологического модуля, составляющий в холодный период от 101,25 м³/ч до 240,2 м³/ч и в теплый – от 684,5 м³/ч до 1623,7 м³/ч соответственно.

Таблица 3 – Изменение потребления кормов кроликом на откорме в зависимости от суток содержания в откормочной секции

Сутки, (t)	65-82	82-97	97-127
Нормативное потребле- ние комбикорма кроли- ком на откорме, (m _{о.к.} норм.)	0,15	0,205	0,28

В откормочной секции технологического модуля нормативное потребление корма приво- дится на одну голову.

Аналогично репродукторной секции в сек- ции для откорма считаем, что масса одного кролика на откорме в каждом из четырех вре- менных промежутков прямо пропорциональна количеству суток откорма и коэффициент про- порциональности Δm является постоянным и определяется показателями коэффициента кон- версии корма и соответствующими временному промежутку нормативными показателями сред- несуточного потребления корма. Масса кроли- ка m(t)(t∈{66,...,127}) на всем промежутке от- корма является «кусочно-линейной» функцией

Диапазон производительности вентиляторов от 101,25 м³/ч до 1623,7 м³/ч обосновывает необхо- димость установки регулятора величины оборотов вентилятора. Исходя из полученных результатов, для обеспечения оптимального воздухообмена це- лесообразна попарная установка осевых вентиля- торов с регулировкой количества оборотов. Про- изводительность каждого из вентиляторов не должна быть ниже 850 м³/ч, кроме того целесооб- разна установка одного резервного вентилятора на случай выхода из строя либо технического обслу- живания основных вентиляторов.

После окончания подсосного периода молод- няк переводят в секцию для откорма, в которой он находится до достижения убойного веса.

В таблице 3 приведены нормативные показа- тели среднесуточного потребления корма од- ним кроликом на откорме.

натурального аргумента и имеет вид:

$$m(t) = \begin{cases} m(65) + \Delta m_{65-82} \cdot (t - 65), & \text{если } 65 < t \leq 82 \\ m(82) + \Delta m_{82-97} \cdot (t - 82), & \text{если } 83 \leq t \leq 97 \\ m(97) + \Delta m_{97-127} \cdot (t - 97), & \text{если } 98 \leq t \leq 127 \end{cases} \quad (5)$$

где: Δm – среднесуточный привес кролика на откорме, кг/сут.

Исходя из нормативных показателей средне- суточного потребления корма одним кроликом на откорме, приведенных в таблице 3, и ис- пользуя выражения 2-4, определим среднесуто- чный привес одного кролика на откорме в каж- дом из временных промежутков, полученные данные сведем в таблицу 4.

Таблица 4 – Изменение среднесуточных привесов кролика на откорме в зависимости от суток содержания

Сутки, (t)	65-82	82-97	97-127
Нормативное потребление комбикорма кроли- ком на откорме, (m _{о.к.} норм.)	0,15	0,205	0,28
Среднесуточные привесы, (Δm)	0,043	0,058	0,08

Для расчетов использовались показатели коэффициента конверсии корма для одного кролика на откорме, составляющие 3,5.

Исходя из проведенных расчетов массы гнезда кроликов в подсосный период, средняя

масса кролика, поставленного на откорм, составляет 0,92 килограмма.

Построим график изменения массы кролика на откорме в зависимости от суток откорма:

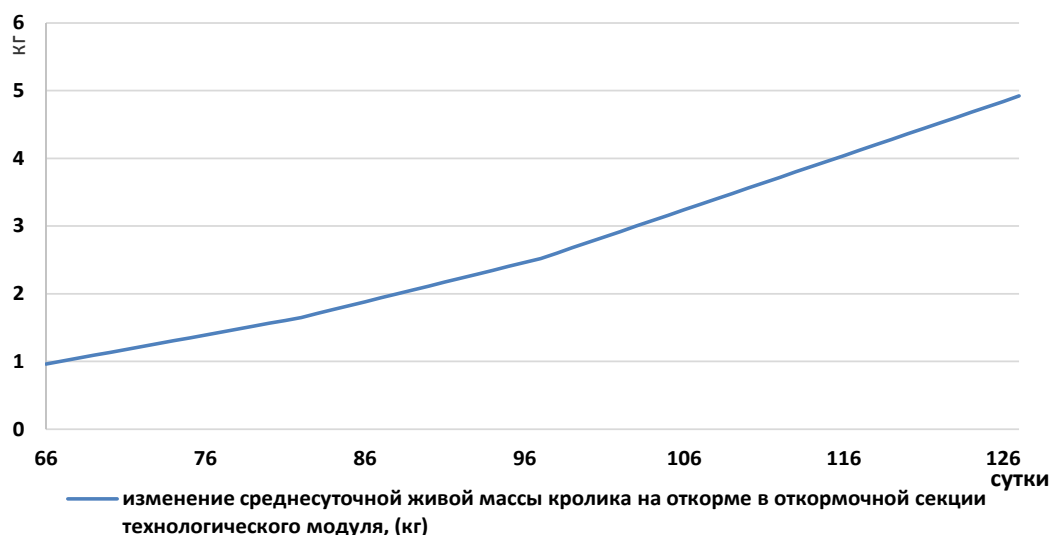


Рисунок 4 – График изменения живой массы кролика в зависимости от суток откорма

Общее количество кроликов, поставленное на откорм, составляет 63 головы, при этом их минимальный живой вес составляет 60,7 килограмма, а максимальный – 310,023 килограмма соответственно.

Исходя из обозначенных параметров и рекомендаций проектирования определено, что для откормочной секции технологического модуля воздухообмен в холодный период должен составлять от 151,75 м³/ч до 775,1 м³/ч и в теплый от 1025,83 м³/ч до 5239,4 м³/ч соответственно.

Исходя из полученных результатов, для обеспечения оптимального воздухообмена также целесообразна попарная установка осевых вентиляторов с регулировкой количества оборотов. Производительность каждого из вентиляторов не должна быть ниже 2650 м³/ч, кроме того целесообразна установка одного резервного вентилятора на случай выхода из строя либо технического обслуживания основных вентиляторов.

Выводы. В результате проведенных исследований определены зависимости изменения среднесуточных привесов всех половозрастных

групп кроликов в технологическом модуле в зависимости от времени их содержания, приведены целевые функции данных зависимостей. По данным функциям построены графики изменения живой массы кроликов в репродукторной и откормочной секции технологического модуля. Исходя из полученных данных, определен необходимый воздухообмен для каждой секции, составляющий от 101,25 м³/ч до 1623,7 м³/ч для репродукторной и от 151,75 м³/ч до 5239,4 м³/ч для откормочной. На основе полученных данных сделан вывод о том, что для обеспечения необходимого воздухообмена каждой из секций необходима попарная установка вытяжных вентиляторов производительностью 850 м³/ч для репродукторной секции и 2650 м³/ч для откормочной секции. Вентиляторы должны быть оборудованы регуляторами изменения количества оборотов. Также в каждой из секций необходимо установить по одному резервному вентилятору для обеспечения бесперебойной работы системы в период замены или технического обслуживания основных вентиляторов.

Список используемой литературы

1. Федеральная служба государственной статистики. URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения 24.02.2020).
2. Полная энциклопедия животноводства, справочник и пособие. Способы содержания кроликов. URL: <https://studfile.net/preview/6855457/page:58/> (дата обращения 24.02.2020).
3. Белов А.А., Трифанов А.В. Обоснование конструктивно-технологических параметров экспериментального модуля для содержания кроликов // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 4. С. 48-56.
4. Белов А.А. Ярусная клетка для выращивания кроликов. Патент на полезную модель RU 178959 02.12.2016.
5. Плаксин И.Е., Трифанов А.В. Обоснование технико-экономических показателей технологического модуля для разведения и откорма кроликов // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. 2019. № 2 (99). С. 317-326.
6. Своя ферма. URL: <https://fermhelp.ru/kormlenie-krolikov> (дата обращения 24.02.2020).
7. Усов А.Л. Построение кусочно-линейных оценок для функций одной переменной // International Journal of Open Information Technologies. Vol. 7, No.5. 2019. С. 9-16.
8. Таблица роста кроликов. URL: <http://vse-kroliki.ru/domashnie-kroliki/razvedenie-krolikov/kak-byistro-rastut-kroliki-tablitsa-rosta-krolikov.html> (дата обращения 24.02.2020).
9. Основные показатели и нормативы микроклимата крольчатника. URL: https://sinref.ru/000_uchebniki/04800selskoe/048_potochno_proizv_masa_krolikov/005.htm (дата обращения

24.02.2020).

References

1. Federalnaya sluzhba gosudarstvennoy statistiki. URL: <http://www.gks.ru> (data obrashcheniya 24.02.2020)
2. Polnaya entsiklopediya zhivotnovodstva, spravochnik i posobie. Sposoby soderzhaniya krolikov. URL: <https://studfile.net/preview/6855457/page:58/> (data obrashcheniya 24.02.2020).
3. Belov A.A., Trifanov A.V. Obosnovanie konstruktivno-ekhnologicheskikh parametrov eksperimentalnogo modulya dlya soderzhaniya krolikov // Izvestiya Velikolukskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. 2017. № 4. S. 48-56.
4. Belov A.A. Yarusnaya kletka dlya vyrashchivaniya krolikov. Patent na poleznuyu model RU 178959 02.12.2016
5. Plaksin I.Ye., Trifanov A.V. Obosnovanie tekhniko-ekonomicheskikh pokazateley tekhnologicheskogo modulya dlya razvedeniya i otkorma krolikov // Tekhnologii i tekhnicheskie sredstva mekhanizirovannogo proizvodstva produktsii rastenievodstva i zhivotnovodstva. 2019. № 2 (99). S. 317-326.
6. Svoya ferma. URL: <https://fermhelp.ru/kormlenie-krolikov> (data obrashcheniya 24.02.2020)
7. Usov A.L. Postroenie kusochno-lineynykh otsenok dlya funktsiy odnoy peremennoy // International Journal of Open Information Technologies. Vol. 7, No.5.2019. S. 9-16.
8. Tablitsa rosta krolikov. URL: <http://vse-kroliki.ru/domashnie-kroliki/razvedenie-krolikov/kak-byistro-rastut-kroliki-tablitsa-rosta-krolikov.html> (data obrashcheniya 24.02.2020).
9. Osnovnye pokazateli i normativy mikroklimate krolchatnika. URL: https://sinref.ru/000_uchebniki/04800selskoe/048_potochno_proizv_masa_krolikov/005.htm (data obrashcheniya 24.02.2020).

ПОВЕДЕНИЕ СИСТЕМЫ «КАНАЛ МАТРИЦЫ – СПРЕССОВАННЫЕ МОНОЛИТЫ» В ПРОЦЕССЕ ИХ НАГРЕВА

Кувшинов В.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;

Муханов Н.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;

Телегин И.А., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;

Марченко С.А., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

Перевод отрасли животноводства и птицеводства на промышленную основу поставил вопрос о производстве необходимого количества кормов. Анализ потребности в кормах показывает, что, несмотря на положительную их динамику производства, отрасли животноводства и птицеводства не всегда обеспечены ими на 100 %. Для сохранности рассыпных кормов с низкой плотностью их подвергают прессованию. Наиболее распространёнными способами прессования рассыпных кормов являются гранулирование и брикетирование. После такой обработки корма не подвержены смерзанию и слёживанию, их физико-механические свойства позволяют осуществить комплексную механизацию и автоматизацию процесса раздачи их животным, тем самым существенно снижая затраты труда. Прессованные корма значительно экономят место на складах при их хранении. Высокая механическая прочность гранул позволяет, не используя тару, транспортировать их и при этом применять любые средства механизации при погрузочно-транспортных работах. Значительные преимущества гранулированных кормов обусловили широкое использование пресс-грануляторов при их производстве. Одним из проблемных моментов при эксплуатации пресс-грануляторов является их запуск, когда прессовальные каналы матрицы заполнены спрессованными монолитами корма, оставшимися после перерыва в работе пресса. Для облегчения пуска и предотвращения поломок узлов пресс-гранулятора необходим предварительный нагрев матрицы. При этом необходимо рассмотреть, как поведет себя система «канал матрицы – спрессованные монолиты» в процессе их нагрева. В данной работе представлено теоретическое описание изменения давления выталкивания спрессованных монолитов корма из каналов в зависимости от температуры нагрева матрицы.

Ключевые слова: матрица, каналы, монолиты, корм, линейные размеры, тепловое воздействие, расширение.

Для цитирования: Кувшинов В.В., Муханов Н.В., Телегин И.А., Марченко С.А. Поведение системы «канал матрицы – спрессованные монолиты» в процессе их нагрева // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 4 (33). С. 85-90.

Введение. Для обеспечения животных полноценным кормовым материалом в нашей стране ежегодно заготавливают около 30 млн. тонн различных видов кормов с низкой плотностью, а именно грубых и сочных кормов. [1, 2] Кроме этого, на основании обзора The DairyNews, подготовленного по материалам Soyaneews, Milknews, ID-Marketing, Meatinfo, Агроинвестор, примерно такое же количество комбикормов заготавливалось для животных различных категорий и птицы [3].

В целом в 2019 году рынок кормов показал положительную динамику. По сравнению с прошлым периодом общие объемы производства выросли на 3 %. При этом его структура не изменилась: сектора кормов для свиноводства, птицеводства и крупного рогатого скота продолжают лидировать [3].

Анализ данных (рисунок 1) показывает, что за последние три года в России отмечается положительная динамика производства комбикормов. Так, в 2018 году было произведено

28,8 млн. т комбикормов, что на 2,8 % больше объема производства 2017 года [3].

Производство комбикормов в августе 2019 года увеличилось на 4,2 % к уровню августа 2018 года и составило 24,9 млн. т. [3].

С целью снижения стоимости перевозок, сокращения площади складских помещений, об-

легчения процессов механизации и автоматизации раздачи кормов, а также для сохранности питательных веществ при хранении кормовой материал обычно уплотняют [4, 5, 6].

Для уплотнения материалов применяют следующие способы: скручивание, виброутрака, экструзия, окатывание, прессование [6].

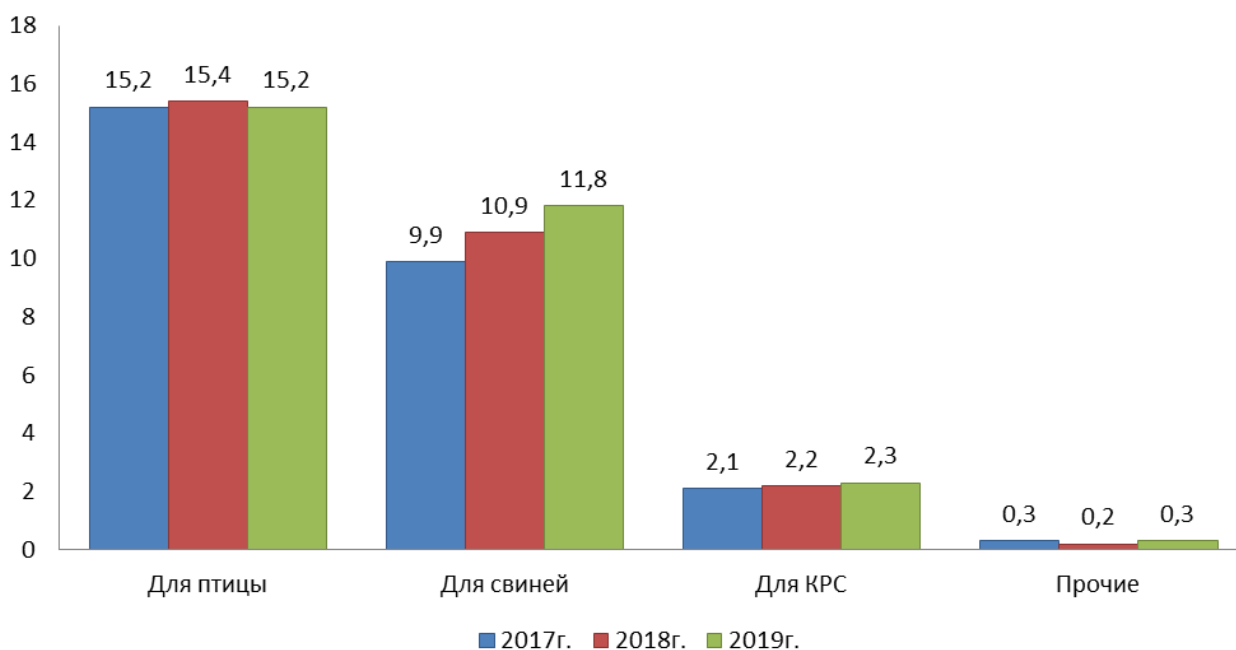


Рисунок 1 – Производство комбикормов в 2017-2019 г., млн. т. [3]

В сельскохозяйственном производстве для уплотнения кормов наибольшее распространение получил способ прессования. Способ прессования осуществляется за счет уплотнения сжатием материала в закрытой камере. Наиболее перспективными способами прессования являются гранулирование и брикетирование. [4]

Для гранулирования кормов используют пресс-грануляторы с кольцевыми матрицами. Практика эксплуатации данного оборудования показала, что преимуществом использования прессов-грануляторов при приготовлении кормов является простота технологии, высокая производительность, сохранение введенных в состав гранул премиксов, минеральных и других добавок. [4, 5, 6]

К недостаткам можно отнести: сложность изготовления матрицы для прессования и высокую энергоемкость процесса. Кроме этого отмечается, что оборудование выходит из строя при несоблюдении правил пуска пресса-гранулятора кормов в работу. [7]

Проанализировав сильные и слабые стороны работы данного оборудования, нами для исключения поломок дорогостоящих матриц были предложены конструкция прессующего узла с устройствами для нагрева его матрицы и выталкивания монолитов корма из прессовальных каналов [4], а также способ облегченного запуска пресса-гранулятора кормов в работу. [4, 8]

Конструктивные изменения прессующего узла стандартного оборудования для гранулирования травяной муки ОГМ-0,8А заключались в том, что на него устанавливались дополнительные устройства для нагрева матрицы пресса и выталкивания монолитов корма из прессовальных каналов. [4]

Способ облегченного запуска основан на использовании разницы в изменении линейных размеров при нагревании металла и кормовых материалов. Из-за разницы в изменении линейных размеров происходит ослабление бокового давления на стенки прессовальных каналов со стороны запрессованного корма. [8]

Результаты испытаний конструкции пресса-гранулятора кормов с устройствами для предварительного нагрева его матрицы и выталкивания монолитов корма из прессовальных каналов показали, что с увеличением температуры матрицы пресса давление выталкивания монолитов корма из каналов резко снижается. Это в свою очередь позволяет облегчить пуск пресса-гранулятора кормов в работу, а также избежать поломок в момент пуска, за счет снижения усилий на его рабочие органы. При этом было установлено, что увеличение температуры нагрева свыше 140 °С ведет к значительным эксплуатационным затратам. [4]

Для дальнейшего развития способа облегченного запуска пресса-гранулятора кормов в работу необходимо рассмотреть, как поведет себя система «канал матрицы – спрессованные монолиты» в процессе их нагрева.

Постановка проблемы исследования. Процесс распространения теплоты по телу кольцевой матрицы, заполненной спрессованными монолитами из органического материала, имеет сложный вид. При этом затраты тепла на нагрев рассматриваемой системы тел будут складываться из затрат тепла на нагрев металла матрицы и спрессованных монолитов корма с учетом потерь в окружающую среду. [8]

Матрицы роторных пресс-грануляторов изготавливаются из легированных сталей [9], для которых коэффициенты теплопроводности находятся в пределах 36,40...44,76 Вт / м · град [10]. В результате теплового воздействия матрица пресса-гранулятора прогревается быстрее, чем спрессованные в её каналах монолиты из органического материала. Коэффициенты теплопроводности этих монолитов зависят от состава корма, его влажности и плотности и составляют 0,06...0,09 Вт / м · град [11].

При нагреве тело матрицы и запрессованные в её каналы монолиты корма изменяют свои линейные размеры. В результате теплового воздействия вода, находящаяся в монолитах, будет также расширяться и по капиллярам начнет подниматься от центра к периферии. Это приведет к тому, что в начальный период нагрева будет наблюдаться увеличение бокового давления на стенки каналов матрицы со стороны спрессованных монолитов. При температуре 100...140 °С из монолитов, состоящих в основном из частиц корма и воды, за счет испарения

будет интенсивно удаляться влага, что приведет к их усыханию и уменьшению линейных размеров, которые могут достичь величины первоначальных (до расширения) и меньше. В то же время каналы матрицы будут непрерывно расширяться на протяжении всего периода нагрева. В результате этого боковое давление на стенки каналов прессования со стороны монолитов будет уменьшаться, что, в конечном итоге, приведет к уменьшению усилий выталкивания спрессованных монолитов корма из каналов матрицы.

Цель исследования. Целью исследования является теоретическое описание изменения давления выталкивания спрессованных монолитов корма из каналов в зависимости от температуры нагрева матрицы.

Методы исследования. В рассматриваемой статье были применены теоретические методы исследования, основанные на законах сопротивления материалов и технической термодинамики.

Результаты исследования. Линейное тепловое расширение тел характеризуется средним коэффициентом линейного a_l расширения в данном интервале температур.

Если l_0 – первоначальная длина тела (м), а Δl – удлинение этого тела (м) при нагревании его на Δt градусов, то a_l в этом интервале температур определяем по формуле:

$$a_l = \frac{1}{l_0} \cdot \frac{\Delta l}{\Delta t}. \quad (1)$$

Величина a_l характеризует относительное удлинение $\Delta l / l_0$, происходящее при нагревании тела на один градус.

Длина нагретого тела будет равна

$$l = l_0 \cdot (1 + a_l \cdot \Delta t). \quad (2)$$

Чтобы установить распределение давлений в канале матрицы при тепловом воздействии, выделим на расстоянии x от начала канала элементарный слой материала толщиной dx (рисунок 2). Сверху на него действует давление P_x , снизу – сумма давлений $P_x + dP_x$, а по периметру – давление q_x , поэтому уравнение слоя в проекции на ось X запишем следующим уравнением

$$P_x \cdot U - (P_x + dP_x) \cdot U - f \cdot q_x \cdot l' \cdot dx = 0, \quad (3)$$

где U – площадь поперечного сечения канала матрицы, m^2 ; f – коэффициент трения материала о стенки канала; l' – периметр поперечного сечения канала матрицы, м.

Сгруппируем члены, содержащие U , тогда уравнение (3) перепишем в следующем виде:

$$U \cdot [P_x - (P_x + dP_x)] = f \cdot l' \cdot q_x \cdot dx.$$

Разделим левую и правую части уравнения на $(U \cdot q_x)$

$$\frac{P_x - (P_x + dP_x)}{q_x} = \left(\frac{f \cdot l'}{U} \right) \cdot dx.$$

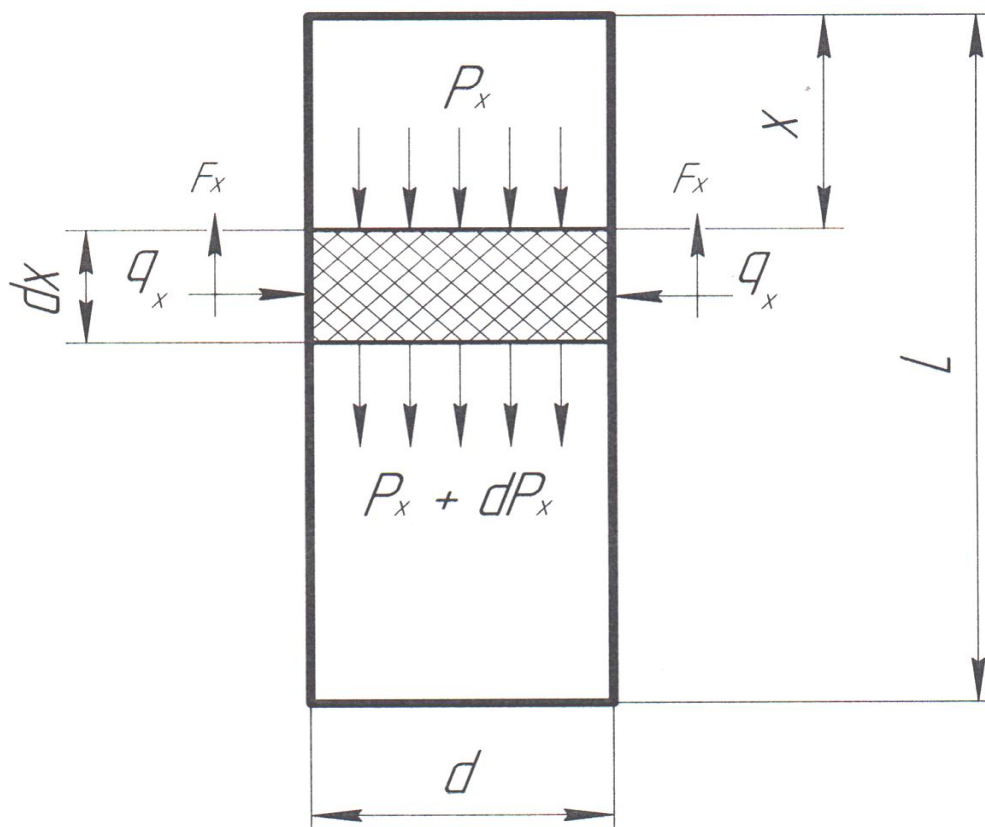


Рисунок 2 – Схема к определению давлений в канале матрицы

P_x – давление, действующее на элементарный слой материала сверху; $(P_x + dP_x)$ – давление, действующее на элементарный слой снизу; q_x – давление, действующее на элементарный слой по периметру; f – коэффициент трения материала о стенки канала; d – диаметр канала; dx – толщина слоя; L – длина канала прессования

Вынесем числитель левой части уравнения за скобки, сократим члены, тогда:

$$\frac{dP_x}{q_x} = - \left(\frac{f \cdot l'}{U} \right) \cdot dx. \quad (4)$$

Связь между P_x и q_x выражается как

$$q_x = \mu \cdot P_x, \quad (5)$$

тогда уравнение (4) запишется в виде:

$$\frac{dP_x}{\mu \cdot P_x} = - \left(\frac{f \cdot l'}{U} \right) \cdot dx. \quad (6)$$

Проинтегрируем данное выражение:

$$\int_{P_x=0}^{P_x=x} \frac{dP_x}{\mu \cdot P_x} = - \int \left(\frac{f \cdot l'}{U} \right) \cdot dx$$

$$\frac{1}{\mu} \cdot \int_{P_x=0}^{P_x=x} \frac{dP_x}{P_x} = - \left(\frac{f \cdot l'}{U} \right) \cdot \int dx. \quad (7)$$

После интегрирования получим:

$$\ln \frac{P_x}{P_x + P} = - \left(\frac{f \cdot \mu \cdot l'}{U} \right) \cdot x. \quad (8)$$

В нашем случае канал имеет цилиндрическую форму, поэтому:

$$\frac{l'}{U} = \frac{4}{d}.$$

Тогда уравнение (8) запишется в виде:

$$\ln \frac{P_x}{P_x + P} = - \left(\frac{f \cdot \mu \cdot 4}{d} \right) \cdot x. \quad (9)$$

Это уравнение справедливо в том случае, если диаметр канала имеет постоянную величину. Однако в результате теплового воздействия линейные размеры канала матрицы увеличиваются.

Пусть в начальный момент времени $\tau_0 = 0$ температура матрицы пресса равна T_0 , а диаметр её канала равен d_0 . По истечении времени $\Delta\tau$, температура матрицы будет $T_m = T_0 + \Delta T$. В результате теплового расширения диаметр канала увеличился на величину Δd . При достижении матрицей температуры T_m диаметр канала будет:

$$d' = d_0 + \Delta d. \quad (10)$$

С другой стороны, исходя из уравнения теплового расширения тел, запишем:

$$d' = d_0 \cdot (1 + d_d \cdot \Delta T), \quad (11)$$

где d_d – коэффициент линейного расширения металла матрицы; ΔT – перепад температур при нагревании матрицы, К.

Коэффициент d_d находим из выражения:

$$d_d = \frac{d - d_0}{d_0 \cdot \Delta T}, \quad (12)$$

где $\Delta T = T_m - T_0$.

С учетом этого уравнение (9) запишется в виде:

$$\ln \frac{P_x}{P_x + P} = - \left(\frac{f \cdot \mu \cdot 4}{d_0 \cdot (1 + d_d \cdot \Delta T)} \right) \cdot x. \quad (13)$$

Давление выталкивания спрессованных монолитов корма из открытого канала в форме цилиндра с учетом температуры матрицы выражится в следующем виде:

$$P = P_K \cdot e^{-f \cdot \mu \cdot \left(\frac{4}{d_0 \cdot (1 + d_d \cdot \Delta T)} \right) L}, \quad (14)$$

где P_K – осевое давление на выходе из прессовального канала, Па; L – длина прессовального канала, м.

Выводы и рекомендации. Анализ уравнения (14) показывает, что при увеличении температуры нагрева T происходит уменьшение бокового давления μ . Величина P , характеризующая давление выталкивания спрессованных монолитов корма из открытого канала длиной L , при этом также уменьшается. Дополнительное снижение давления выталкивания будет за счет усыхания монолитов корма в процессе их нагрева.

Теоретическое описание процесса изменения диаметра монолитов при тепловом воздействии сложен, поэтому зависимость изменения диаметра спрессованных монолитов корма от тем-

пературы нагрева может быть выявлена при проведении дальнейших лабораторных исследований.

Список используемой литературы

1. Информационно-аналитические материалы. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277> (дата обращения: 5.12.2020).
2. Оперативная информация о заготовке грубых и сочных кормов во всех категориях хозяйств Российской Федерации. URL: <https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-zhivotnovodstva-i-plemennogo-dela/industry-information/info-operativnaya-informatsiya-o-zagotovke-grubyykh-i-sochnyykh-kormov-vo-vsekh-kategoriakh-khozyaystv-ros/> (дата обращения: 5.12.2020).
3. Обзор кормовой отрасли по итогам 2019. URL: <https://www.dairynews.ru/news/rynok-kormov-itogi-2019-obzor-kormovoy-otrasli-po-.html> (дата обращения: 5.12.2020).
4. Кувшинов В.В., Муханов Н.В., Крупин А.В. Прессующий узел с устройствами для нагрева матрицы и выталкивания монолитов корма из прессовальных каналов // Аграрный вестник Верхневолжья. 2016. № 4. С. 92-96.
5. Технологии и оборудование для производства комбикормов в хозяйствах: Справочник / Н.П. Мишуров. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2012.
6. Технология переработки продукции растениеводства / под ред. Н.М. Личко. М.: Колос, 2000.
7. Инструкция для запуска гранулятора ОГМ-0,8. URL: <http://ogmnn.narod.ru/index/0-25> (дата обращения: 5.12.2020).
8. Кувшинов В.В., Муханов Н.В., Терентьев В.В., Крупин А.В. Обоснование способа облегченного запуска пресса-гранулятора кормов в работу // Аграрный вестник Верхневолжья. 2017. № 3. С. 68-72.
9. Материалы для пуансонов и матриц / ProTechinfo. URL: <https://pro-techinfo.ru/konstruirovaniye-shtampov/materialy-primenyaemye-dlya-izgotovleniya-shtampov/materialy-dlya-puansonov-i-matrits/> (дата обращения: 5.12.2020).
10. Зиновьев В.Е. Теплофизические свойства металлов при высоких температурах: Справочное издание. М.: Металлургия, 1989.
11. Егоров Г.А., Мельников Е.М., Максимчук Б.М. Технология муки, крупы и комбикормов. М.: Колос, 1984.

References

1. Informatsionno-analiticheskie materialy. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277> (data obrashcheniya: 5.12.2020).
2. Operativnaya informatsiya o zagotovke grubyykh i sochnyykh kormov vo vsekh kategoriakh khozyaystv Rossiyskoy Federatsii. URL: <https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-zhivotnovodstva-i-plemennogo-dela/industry-information/info-operativnaya-informatsiya-o-zagotovke-grubyykh-i-sochnyykh-kormov-vo-vsekh-kategoriakh-khozyaystv-ros/> (data obrashcheniya: 5.12.2020).
3. Obzor kormovoy otrasli po itogam 2019. URL: <https://www.dairynews.ru/news/rynok-kormov-itogi-2019-obzor-kormovoy-otrasli-po.html> (data obrashcheniya: 5.12.2020).
4. Kuvshinov V.V., Mukhanov N.V., Krupin A.V. Pressuyushchiy uzel s ustroystvami dlya nagreva matritsy i vytalkivaniya monolitov korma iz pressovalnykh kanalov // Agrarnyy vestnik Verkhnevolzhya. 2016. № 4. S. 92-96.
5. Tekhnologii i oborudovanie dlya proizvodstva kombikormov v khozyaystvakh: Spravochnik / N.P. Mishurov. M.: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2012.
6. Tekhnologiya pererabotki produktsii rastenievodstva / pod red. N.M. Lichko. M.: Kolos, 2000. 552 s.
7. Instruksiya dlya zapuska granulyatora OGM-0,8. URL: <http://ogmnn.narod.ru/index/0-25> (data obrashcheniya: 5.12.2020).
8. Kuvshinov V.V., Mukhanov N.V., Terentev V.V., Krupin A.V. Obosnovanie sposoba oblegchennogo zapuska pressa-granulyatora kormov v rabotu // Agrarnyy vestnik Verkhnevolzhya. 2017. № 3. S. 68-72.
9. Materialy dlya puansonov i matrits / ProTechinfo. URL: <https://pro-techinfo.ru/konstruirovaniye-shtampov/materialy-primenyaemye-dlya-izgotovleniya-shtampov/materialy-dlya-puansonov-i-matrits/> (data obrashcheniya: 5.12.2020).
10. Zinovev V.Ye. Teplofizicheskie svoystva metallov pri vysokikh temperaturakh: Spravochnoe izdanie. M.: Metallurgiya, 1989.
11. Yegorov G.A., Melnikov Ye.M., Maksimchuk B.M. Tekhnologiya muki, krupy i kombikormov. M.: Kolos, 1984.

ВЛИЯНИЕ ЦЕНЫ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКУЮ ЛОЯЛЬНОСТЬ В РАЗНЫХ КАНАЛАХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Муратова Г.С., Институт экономики и управления (структурное подразделение), Крымский Федеральный Университет имени В.И. Вернадского;

Ярош О.Б., Институт экономики и управления (структурное подразделение), Крымский Федеральный Университет имени В.И. Вернадского

В статье изучено влияние цены на потребительскую удовлетворенность и лояльность на региональном рынке минеральной воды в зависимости от разных каналов распределения, в которых потребителем совершается покупка. Установлено, что цена является одним из основных факторов выбора товара, однако не всегда свидетельствует о наличии лояльности потребителя и его желании осуществить повторную покупку. Низкие цены вызывают кратковременный всплеск продаж, поскольку интерпретируются покупателями как показатель снижения качества товара и его свойств. Потребители убеждены в том, что каждый товар должен стоить определенную сумму денег, эквивалентную его потребительской ценности. Методика исследования включает статистические методы анализа проведенного опроса в отношении потребления бутилированной воды в Республике Крым, мониторинг цен на десять торговых марок минеральной воды, представленных в регионе, а также маркетинговый анализ зависимости количества покупателей минеральной воды от уровня цен в разных каналах распределения. Кроме того, графически продемонстрирована зависимость количества покупателей исследуемых торговых марок минеральной воды от их цены, а также рассмотрена зависимость потребительской лояльности соответствующих брендов от цены. Интерпретация данных проведена в табличной и графической форме. Отдельно рассмотрена структура каналов распределения минеральной воды, выделены каналы сбыта на потребительском рынке B2C, где потребители чаще всего совершают покупку минеральной воды. Результатами исследования послужило определение наиболее предпочтительных по ценовым предложениям каналов распределения для потребителей: супермаркет и магазины у дома. Кроме того, была выявлена дифференциация цен бутилированной воды по производителям. Установлена потребительская лояльность к торговым маркам, реализующимся по среднерыночным ценам.

Ключевые слова: цена, уровень цен, дистрибуция, канал распределения, канал сбыта, торговая марка, покупатель, потребительская лояльность.

Для цитирования: Муратова Г.С., Ярош О.Б. Влияние цены на потребительскую лояльность в разных каналах распределения // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 4 (33). С. 91-100.

Введение. На формирование потребительской удовлетворенности и лояльности оказывает влияние множество факторов, значимость которых для каждого потребителя индивидуальна в силу особенностей каждого человека, а также специфических детерминант его поведения.

Фактор цены играет большую роль в формировании потребительской лояльности, так как

потребитель готов платить за определенное качество товара и совокупность собственных ожиданий, которые могут быть реализованы в данном товаре за соответствующую цену. Прежде чем совершить покупку, потребитель соотносит цену и качество товара с целью выбора наиболее оптимального варианта для удовлетворения собственных потребностей.

Степень изученности проблемы. Теория и практика формирования потребительской удовлетворенности и лояльности, а также влияние различных факторов на приверженность потребителя конкретной торговой марке/бренду, нашли отражение в научных работах отечественных и зарубежных учёных. Среди них Д. А. Аакер [1], А. Г. Андреев [2, с. 15-20], Д. Блюкуэлл [3], М. А. Добровидова [4, с. 48-53], М. Н. Дымшиц [5], А. В. Цысарь [6, с. 55-61], А. М. Чернышева [7], О. А. Шальнова [8], J. Dawes, S. Swailes [9, с. 36-43], W. Warhaftig [10] и другие.

Цель и задачи исследования. Основной целью исследования является анализ влияния цены на лояльность потребителей в отношении бутилированной минеральной воды в разных каналах распределения.

В соответствии с поставленной целью в работе решались две комплексные задачи:

- проведение мониторинга цен на различные торговые марки минеральной воды, представленные в Республике Крым;

- выявление зависимости основных показателей потребительской лояльности от цены.

Методология исследования. Методологической основой исследования послужили статистические методы анализа проведенного опроса в отношении потребления бутилированной воды в Республике Крым, мониторинг цен на десять торговых марок минеральной воды, представленных в регионе, а также маркетинговый анализ зависимости количества покупателей минеральной воды от уровня цен в разных каналах распределения.

Результаты исследования. На первом этапе с целью изучения предпочтений потребителей, а также выявления потребительской удовлетворенности и лояльности в отношении минеральной воды в Республике Крым нами было проведено маркетинговое исследование с помощью анкетирования, выборка которого составила 350 человек. Опрос был проведен лично с помощью планшета (CAPI-опрос) и через интернет (CAWI-опрос).

Таблица 1 – Характеристика опросной базы исследования, для которой цена является наиболее важным критерием при выборе минеральной воды

Социально-демографические признаки респондентов		Количество респондентов, %
Возраст	До 18	5,4
	18-30	27,7
	31-45	30,4
	46-60	21,4
	Свыше 60	15,2
Пол	Мужской	54,5
	Женский	45,5
Род деятельности	Школьник	5,4
	Студент	4,5
	Служащий	27,7
	Специалист	8,0
	Руководитель, предприниматель	14,3
	Рабочий	16,1
	Неработающий пенсионер	10,7
	Безработный	1,8
	Занят (-а) домашним хозяйством	11,6

Источник: составлено авторами на основе проведенных полевых исследований

В ходе опроса был проведен факторный анализ на предмет изучения важности для потребителей факторов, влияющих на их выбор при покупке минеральной воды. Интерпретируя результаты анкетирования с помощью экономико-математических и статистических методов, можно охарактеризовать аудиторию по социально-демографическим критериям, для которой цена играет наибольшую роль в формировании лояльности (табл. 1).

Согласно данным проведенного исследования 32 % опрошенных из совокупной выборки в вопросе о важности критериев при покупке минеральной воды выбрали параметр «цена» как наиболее важный. Изучив социально-демографические характеристики соответствующей группы респондентов, выявили, что наиболее восприимчивы к цене потребители минеральной воды в возрасте от 18 до 60 лет.

В разрезе гендерных групп цена оказывает большее влияние на мужчин, что объясняется гендерным различием в потребительском поведении: чаще всего мужчины руководствуются рациональными и осознанными мотивами в процессе принятия решения о покупке, а женщины – эмоциональными мотивами. В зависимости от рода деятельности наиболее восприимчивыми к цене покупателями минеральной воды являются служащие, а также рабочие и руководители, предприниматели.

Важно отметить, что основой потребительской лояльности к товару, влияющей больше, чем его свойства и характеристики, является также устойчивость дистрибуции. Под устойчивостью дистрибуции понимается вероятность наличия товара в том месте торговли, в котором потребитель совершил покупку в предыдущий раз. Немаловажным аспектом стабильности продаж, то есть постоянства выбора покупателей и, соответственно, их лояльности, выступает ширина дистрибуции, подразумевающая под собой долю магазинов, реализующих определенный бренд от всех магазинов данной товарной группы. Таким образом, наличие товара, его доступность для потребителя в большей мере определяет вероятность повторной покупки [5, с. 7].

Устойчивость и широту дистрибуции позволяют обеспечить различные каналы распределения – совокупность организаций, участвующих в процессе организации сбыта товара от

производителя к потребителю. Выбор каналов распределения зависит от специфики товара и сбытовой политики каждого предприятия.

Для развития регионального рынка минеральной воды необходимо использовать различные каналы сбыта, так как минеральная вода является товаром широкого потребления, спрос на который наблюдается у всех слоев населения. Повышение устойчивости регионального рынка минеральной воды – комплексная задача, требующая решения на уровне субъекта управления региональной экономической системой [11, 12, 13]. Следовательно, доступность анализируемой продукции – залог высоких объемов продаж. Рассмотрим структуру каналов распределения минеральной воды (рисунок 1).

В связи с достаточно широким охватом целевой аудитории бутилированной воды и низкой зависимостью покупательской активности на рынке минеральной воды от занятости, образования, семейного положения, наличия детей и даже уровня дохода, каналы сбыта данной продукции довольно разнообразны.

Представленная классификация каналов сбыта минеральной воды показывает, что распределение анализируемой продукции осуществляется посредством продажи товара следующим категориям:

- представителям оптовой торговли (дистрибьюторам, осуществляющим сбыт товаров от имени фирмы-изготовителя, оптовым рынкам, организующим операции по купле-продаже товаров, а также на экспорт);

- функциональным посредникам (торговым агентам, осуществляющим продажу продукции одного или нескольких производителей, брокерам, содействующим совершению сделок купли-продажи между группами производителей, а также аукционными компаниям, обеспечивающим физические условия для продажи определенных партий товаров);

- представителям розничной торговли (через прямые каналы, в рамках которых производители напрямую взаимодействуют с потребителями посредством интернет-магазинов, собственной розницы, и косвенные каналы, в рамках которых предприятие-производитель вовлекает в процесс распределения сторонние организации: супермаркеты, магазины у дома, киоски на рынках, аптеки, кафе, рестораны, отели и др.).

Для нашего исследования наибольший интерес представляют каналы сбыта на потребительском рынке В2С (супермаркеты, магазины у дома, киоски на рынке, интернет-магазины, аптека), где потребители чаще всего приобретают минеральную воду.

Принимая во внимание результаты анкетирования,

которые показали второстепенную после вкуса минеральной воды (качество товара) значимость цены как фактора, оказывающего влияние на потребительские предпочтения при выборе и покупке анализируемого товара, целесообразно рассмотреть цену как фактор, формирующий потребительскую лояльность.



Рисунок 1 – Структура каналов сбыта минеральной воды

Источник: составлено авторами на основе данных источников [14, с. 141-156, 15]

В этой связи для изучения влияния цены на лояльность потребителей на региональном рынке минеральной воды был произведен мониторинг цен в разных каналах распределения на наиболее известные и чаще приобретаемые торговые марки минеральной воды, представленные в продаже в регионе.

Выбор соответствующих торговых марок обусловлен результатами проведенной в ходе исследования фокус-группы. Цены анализируемой продукции указаны на бутилированную воду объемом 0,5 л газированного и негазированного типа по состоянию на 07.03.2020 г. в г. Симферополь в таких каналах распределения,

как: супермаркет «Пуд», магазин у дома «Магазинчик», киоск на рынке «Центральный», интернет-магазин продуктов «Тележка», аптека «Виста». Результаты проведенного исследования цен представлены в таблице 2.

На рынке Республики Крым представлены как производители, так и дистрибьюторы минеральной воды. Так, изучение цены основных предприятий-производителей данного рынка в разрезе разных каналов распределения показало, что стоимость минеральной воды как местных, так и других (российских, грузинских) производителей, главным образом, варьируется в зависимости от места её реализации.

Таблица 2 – Мониторинг цен на 10 торговых марок минеральной воды, представленных в регионе

Каналы распределения/ Наименование видов продукции	Супермаркет «Пуд»	Магазин у дома «Магазинчик»	Киоск на рынке «Центральный»	Интернет- магазин «Тележка»	Аптека «Виста»
Газированная 0,5 л					
ТМ «Крымская»	26,94	29,90	29,00	28,00	-
ТМ «Жемчужина Крыма»	-	23,00	27,00	-	-
ТМ «Белая скала»	-	15,30	-	-	-
ТМ «Нижегор- ская»	16,10	-	18,00	-	-
ТМ «Ecowater»	13,60	-	15,00	-	-
ТМ «Боржоми»	79,00	84,90	89,00	85,00	97,00
ТМ «БонАква»	34,00	30,60	29,00	-	39,80
ТМ «Святой ис- точник»	26,00	28,70	31,50	32,00	25,90
ТМ «Аква мине- рале»	35,00	40,90	42,00	-	-
ТМ «Ессентуки»	26,00	-	31,00	31,13	34,00
Негазированная 0,5 л					
ТМ «Крымская»	26,94	29,90	28,00	29,00	25,90
ТМ «Жемчужина Крыма»	-	23,00	27,00	-	-
ТМ «Белая скала»	-	15,30	-	-	-
ТМ «Нижегор- ская»	16,10	-	18,00	-	-
ТМ «Ecowater»	13,60	-	15,00	-	-
ТМ «Боржоми»	-	-	-	-	-
ТМ «БонАква»	34,00	30,60.	29,00	-	39,80
ТМ «Святой источник»	26,00	28,70	31,50	27,00	25,90
ТМ «Аква минерале»	35,00	40,90	42,00	-	39,00
ТМ «Ессентуки»	-	-	-	38,04	-

Источник: составлено авторами на основе проведенных полевых исследований

Согласно таблице 2, самая дешевая бутилированная вода представлена в супермаркете «Пуд», где представлен широкий ассортимент и достаточно низкие цены на продукцию. Напротив, самая дорогая – в киоске на рынке «Центральный» и на некоторые позиции (ТМ «Боржом», ТМ «БонАква», ТМ «Ессентуки») в аптеке «Виста». Высокие цены на рынке «Центральный» объясняются тем, что киоски осуществляют закупку товара не большими партиями как магазины, а мелким оптом. К тому же, супермаркеты, в отличие от киосков на рынке, могут проводить различные акции на реализуемую продукцию, что увеличивает продажи, а значит, есть возможность снижать цены.

Высокие цены в аптеке «Виста» обусловлены тем, что минеральная вода в данном формате является не основным товаром для реализации, а дополняющим. Соответственно среднерыночные цены минеральных вод представлены в магазине у дома «Магазинчик» и в интернет-магазине продуктов «Тележка».

Анализируя цены в разрезе наименований видов продукции, можно выделить, что самые низкие цены на минеральные воды представлены у торговых марок «Белая скала», «Нижегорская», «Еcowater», являющихся продукцией крымских производителей.

Среднерыночные цены на бутилированную воду представлены у торговых марок «Жемчужина Крыма», «Крымская», «Святой источник», «Ессентуки», «БонАква». Ценой выше среднего характеризуется торговая марка «Аква минерале». Наиболее дорогостоящей бутилированной водой оказалась продукция торговой марки «Боржом», которая относится к премиум-сегменту, поскольку её цена варьируется в пределах 79-97 руб.

Дифференциацию цен можно объяснить различием вкусовых характеристик анализируемого товара, его химических свойств (наличием анионов: гидрокарбонатов, сульфатов, хлоридов и катионов: кальция, магния, натрия, калия и др.), уровня минерализации, затрат на упаковку, продвижение, а также различием систем логистики каждой торговой марки. Так, продукция региональных производителей преимущественно представлена в низком ценовом сег-

менте, поскольку дистрибуция их минеральной воды требует меньшего количества звеньев в процессе распределения в процессе региона. Привозная бутилированная вода российских и грузинских производителей связана с большими затратами на логистику, что приводит к увеличению их розничной цены.

Мониторинг цен на исследуемые торговые марки минеральных вод позволил также сделать вывод о ширине дистрибуции: во всех каналах распределения в наличии представлены только три из десяти анализируемых торговых марок: «Святой источник», «Боржом» и «Крымская». Торговые марки «БонАква», «Аква минерале», «Ессентуки» представлены в четырех из пяти каналов распределения. Ширина дистрибуции торговых марок «Жемчужина Крыма», «Нижегорская», «Еcowater» составляет два канала сбыта из пяти, а торговая марка «Белая скала» представлена только в магазине у дома «Магазинчик».

Используя данные о предпочтениях потребителей мест приобретения минеральной воды и выявленные в результате мониторинга цены в них, продемонстрируем зависимость количества покупателей от уровня цен в разных каналах распределения (рисунок 2).

Наиболее приемлемым местом приобретения минеральной воды для потребителей является супермаркет, уровень цен на анализируемую продукцию в котором низкий по сравнению с ценами в других каналах распределения. Также покупатели часто совершают покупку минеральной воды в магазинах у дома, уровень цен в которых средний по анализируемому рынку.

Небольшое количество людей приобретает бутилированную воду в таких каналах распределения, как рынок и аптека, цены на продукцию в которых высокие, и интернет (интернет-магазин), где предлагают среднерыночную цену на минеральную воду. Таким образом, потребители, совершающие повторные покупки, ориентированы на каналы распределения с сравнительно более дешевым предложением, где можно выбрать наиболее подходящий товар. Поскольку такие каналы сбыта предлагают низкие цены на все позиции, потребитель чаще совершает покупку минеральной воды со средним уровнем цен.

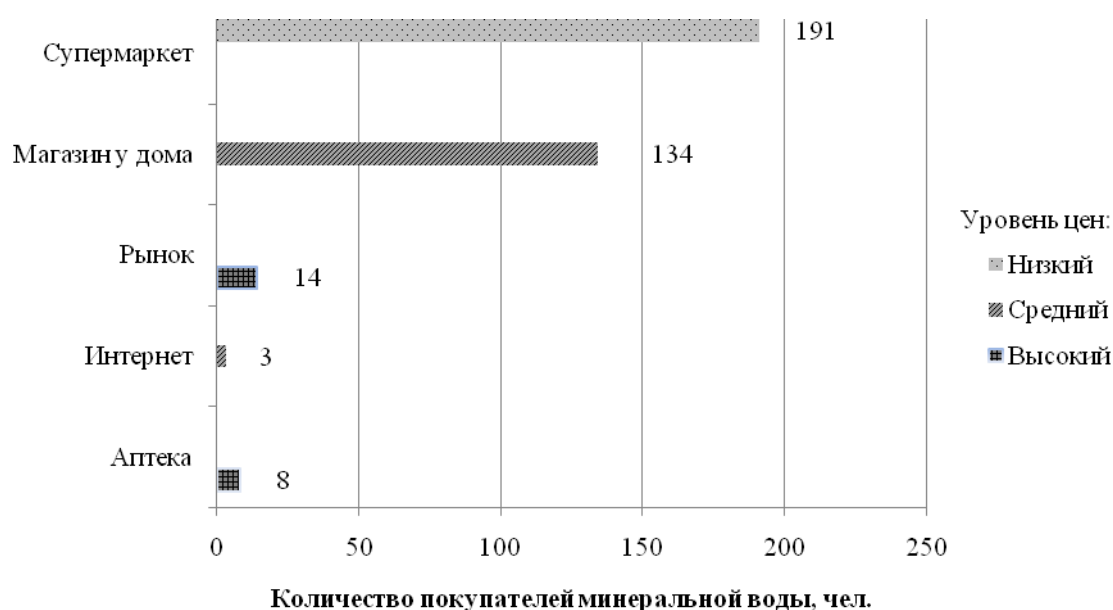


Рисунок 2 – График зависимости количества покупателей от уровня цен в разных каналах распределения
Источник: составлено авторами

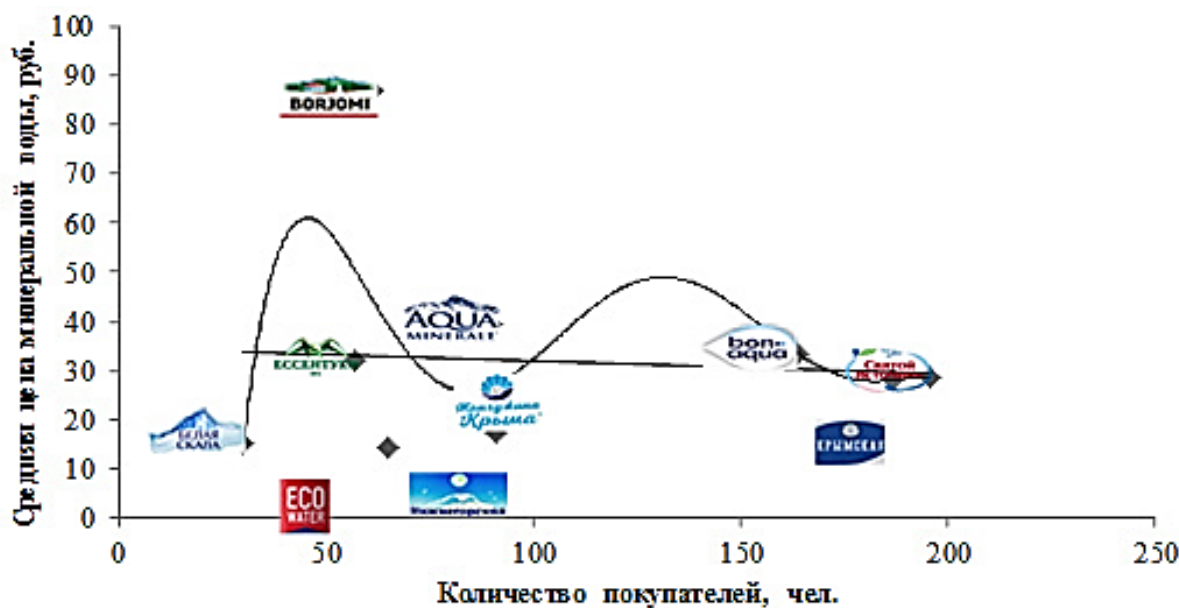


Рисунок 3 – График зависимости количества покупателей от цены
Источник: составлено авторами

Рассчитав средневзвешенные розничные цены анализируемых торговых марок, сопоставим их с данными о предпочтениях потребителей в отношении соответствующих марок, чтобы продемонстрировать зависимость количества покупателей от цены (рисунок 3).

Анализ влияния цены на выбор и покупку покупателями минеральной воды различных торговых марок определяет наличие определенных тенденций: у потребителей есть твердая убежденность в том, что конкретный товар должен стоить определенную сумму денег, поэтому наиболее популярными и чаще приобре-

таемыми марками являются те, что характеризуются среднерыночной ценой: торговые марки «Ессентуки», «Аква минерале», «Жемчужина Крыма», «БонАква», «Крымская», «Святой источник».

Чем выше цена на минеральную воду, тем меньше покупателей отдают ей предпочтение (ТМ «Боржом»), поскольку считают, что товар относится в премиум-сегменту, характеризуется повышенными лечебными свойствами и не подходит для ежедневного употребления. Заниженная цена на торговые марки минеральных вод («Белая скала», «Еcowater», «Нижегородская») у потребителей ассоциируется с заниженными химическими свойствами товара или их отсутствием, а состав такой воды не отличается от водопроводной, прошедшей лишь дополнительную очистку.

Построенная полиномиальная линия тренда

отражает выявленные в ходе анализа тенденции, демонстрируя влияние цены на покупательские предпочтения в отношении анализируемых торговых марок минеральной воды. Однако фактор цены не всегда является одним из ключевых при выборе и покупке минеральной воды, поскольку потребители платят не только за соответствие цены качественным характеристикам товара, но и за соответствие других критериев (упаковки, этикетки, известности, производителя и т.д.) их субъективным ожиданиям.

В связи с тем, что потребительская лояльность характеризуется готовностью потребителей рекомендовать определенную торговую марку своим близким, сопоставим значения индексов чистой лояльности NPS анализируемых торговых марок с их средневзвешенными розничными ценами, чтобы определить зависимость потребительской лояльности от цены (рисунок 4).

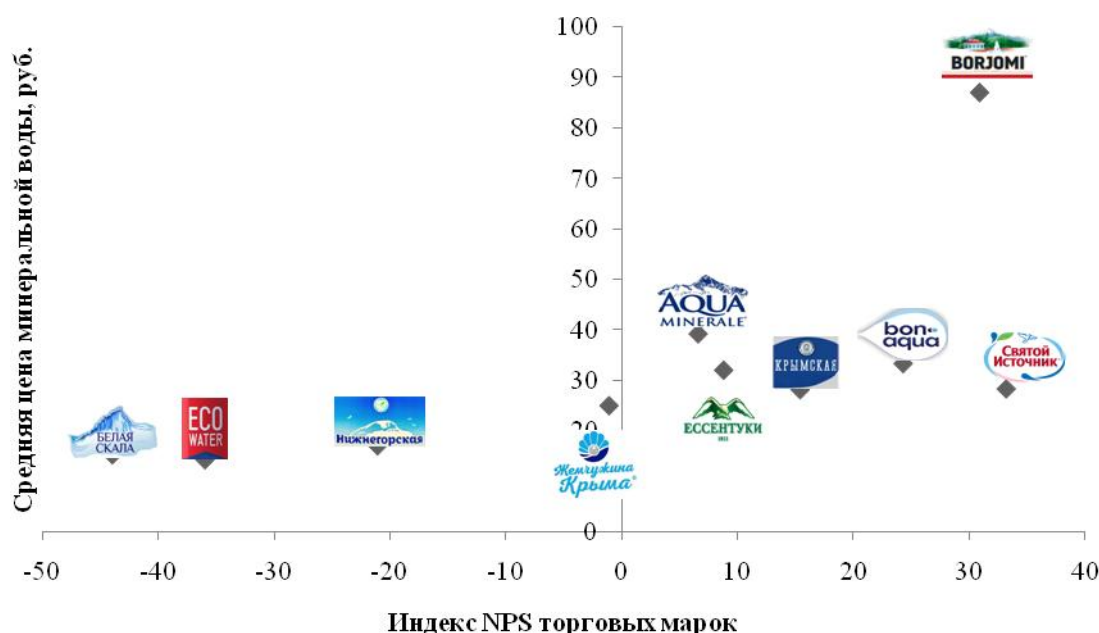


Рисунок 4 – График зависимости потребительской лояльности от цены

Источник: составлено авторами

Зависимость потребительской лояльности от цены аналогична рассмотренной зависимости потребительских предпочтений клиентов в отношении анализируемых торговых марок: самые дешевые позиции имеют низкую потребительскую лояльность, а значи, не популярны среди покупателей (торговые марки «Белая скала», «Еcowater», «Нижегородская»).

Для бутилированной минеральной воды, реализуемой по среднерыночным ценам (торговые марки «Аква минерале», «Ессентуки», «Крымская», «БонАква», «Святой источник»), характерна потребительская лояльность выше среднего. Однако лояльность потребителей к торговой марке «Боржом» независима от достаточно высокой среднерыночной цены, что

объясняется высоким биохимическим составом, полезными свойствами товара, а также значимостью и весомостью бренда в глазах потребителей. Торговая марка «Жемчужина Крыма» имеет среднюю по рынку розничную цену и характеризуется средней потребительской лояльностью.

Изучая зависимость лояльности потребителей от цены продукции в разрезе производителей минеральных вод, стоит отметить, что низкие цены бутилированной воды местных производителей не привлекают потребителей. Большинство покупателей ориентируются на среднюю по рынку цену, поскольку цена товара выступает своего рода подтверждением его качества и вкуса, что подтверждается высокими индексами лояльности торговых марок со среднерыночными ценами.

Выводы. Проведенное маркетинговое исследование позволило определить категории потребителей по социально-демографическим признакам, для которых фактор цены играет большую роль в формировании лояльности. Кроме того, были выявлены наиболее предпочтительные по ценовым предложениям каналы распределения для потребителей: супермаркет, предлагающий бутилированную воду в низком ценовом сегменте, и магазины у дома, реализующие анализируемую продукцию по средним среди других каналов сбыта ценам.

Результаты мониторинга цен показали, что самые низкие цены на бутилированную воду представлены преимущественно у крымских производителей (торговые марки «Белая скала», «Нижегорская», «Ecowater»). Среднерыночные цены минеральной воды представлены у российских производителей («Святой источник», «Ессентуки», «БонАква»). Поскольку устойчивость дистрибуции и ее ширина также оказывают влияние на потребительскую лояльность, были выявлены три торговые марки («Святой Источник», «Боржоми» и «Крымская»), представленные во всех каналах распределения.

Была установлена определенная зависимость количества покупателей от цены: наиболее популярными и чаще приобретаемыми торговыми марками являются те, что характеризуются среднерыночной ценой. Аналогично была зафиксирована зависимость потребительской лояльности от цены: самые дешевые позиции

имеют низкую потребительскую лояльность. Потребители лояльны к торговым маркам, которые реализуются по среднерыночным ценам, так как такая цена подтверждает соответствующее качество (вкус) анализируемой продукции.

Список используемой литературы

1. Аакер Д. А. Создание сильных брендов. М.: Издательский Дом Гребенникова, 2003.
2. Андреев А.Г. Лояльный покупатель – основа долгосрочного конкурентного преимущества компании // Маркетинг и маркетинговые исследования. 2003. № 2. С. 15-20.
3. Блэкуэлл Д., Миниард П., Энджел Дж. Поведение потребителей. Изд. 9-е. СПб.: Питер, 2002.
4. Добровидова М.А. Эффективные технологии повышения лояльности потребителей // Маркетинг и маркетинговые исследования. 2003. № 3. С. 48-53.
5. Дымшиц М.Н. Потребительская лояльность: механизмы повторной покупки. М.: Вершина, 2007.
6. Цысарь А.В. Лояльность покупателей: основные определения, методы измерения, способы управления // Маркетинг и маркетинговые исследования. 2002. № 5. С. 55-61.
7. Чернышева А.М., Якубова Т.Н. Брендинг. М.: Издательство Юрайт, 2017.
8. Шальнова О. А., Зинцова М. В., Ребрикова Н. В. Технологии формирования потребительской лояльности в розничной торговле. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2014.
9. Dawes J., Swailes S. Retention sans frontiers: issues for financial service retailers//International Journal of Bank Marketing. 1999. № 8. P. 36-43.
10. Warhaftig W. From policyholders to valued customers: customer management strategies in life insurance. London: Swiss Re Life & Health, 1998.
11. Гонова О.В., Ильченко А.Н. Диагностика экономической и продовольственной безопасности региона в условиях модернизации. Научное издание Иваново: ФГОУ ВПО «Ивановская ГСХА имени академика Д.К. Беляева», 2011.
12. Гонова О.В., Малыгин А.А., Тарасова Ю.Н. Системный подход к исследованию экономической безопасности и устойчивости регионального развития // Актуальные проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса: материалы межрегиональной науч-

но-методической конференции. Иваново: ФГБОУ ВПО «Ивановская ГСХА имени академика Д.К. Беляева», 2014. С. 107-112.

13. Гонова О.В. Экономическое прогнозирование продовольственного самообеспечения в регионе // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. 2012. № 2 (30). С. 39-43.

14. Ярош О.Б., Митина Э.А. Рынок органической продукции региона. Каналы распределения и стратегия их развития // Экономика региона. 2020. Т. 16. Вып. 1. С. 141-156.

15. Кувшинов Н. П. Каналы распределения продуктов питания // Управление сбытом. 2003. № 10. URL: http://www.marketing.spb.ru/lib-mm/sales/food_channels.htm (дата обращения: 21.04.2020).

References

1. Aaker D. A. Sozdanie silnykh brendov. M.: Izdatelskiy Dom Grebennikova, 2003.

2. Andreev A.G. Loyalnyy pokupatel – osnova dolgosrochnogo konkurentnogo preimushchestva kompanii // Marketing i marketingovye issledovaniya. 2003. № 2. S. 15-20.

3. Blekuell D., Miniard P., Endzhel Dzh. Povedenie potrebiteley. Izd. 9-e. SPb.: Piter, 2002.

4. Dobrovidova M.A. Effektivnye tekhnologii povysheniya loyality potrebiteley // Marketing i marketingovye issledovaniya. 2003. № 3. S. 48-53.

5. Dymshits M.N. Potrebitelskaya loyality: mekhanizmy povtornoй pokupki. M.: Vershina, 2007.

6. Tsysar A.V. Loyalty pokupateley: osnovnye opredeleniya, metody izmereniya, sposoby upravleniya // Marketing i marketingovye issledovaniya. 2002. № 5. S. 55-61.

7. Chernysheva A. M., Yakubova T. N. Brending. M.: Izdatelstvo Yurayt, 2017.

8. Shalnova O. A., Zintsova M. V., Rebrikova N. V. Tekhnologii formirovaniya potrebitelskoy loyality v roznichnoy trgovle. M.: Izdatelsko-torgovaya korporatsiya «Dashkov i K°», 2014.

9. Dawes J., Swailes S. Retention sans frontiers: issues for financial service retailers // International Journal of Bank Marketing. 1999. № 8. P. 36-43.

10. Warhaftig W. From policyholders to valued customers: customer management strategies in life insurance. London: Swiss Re Life & Health, 1998.

11. Gonova O.V., Ilchenko A.N. Diagnostika ekonomicheskoy i prodovolstvennoy bezopasnosti regiona v usloviyakh modernizatsii. Nauchnoe izdanie. Ivanovo: FGOU VPO «Ivanovskaya GSKhA imeni akademika D.K. Belyaeva», 2011.

12. Gonova O.V., Malygin A.A., Tarasova Yu.N. Sistemnyy podkhod k issledovaniyu ekonomicheskoy bezopasnosti i ustoychivosti regionalnogo razvitiya // Aktualnye problemy i perspektivy razvitiya agropromyshlennogo kompleksa: materialy mezhhregionalnoy nauchno-metodicheskoy konferentsii. Ivanovo: FGOU VPO «Ivanovskaya GSKhA imeni akademika D.K. Belyaeva», 2014. S. 107-112.

13. Gonova O.V. Ekonomicheskoe prognozirovaniye prodovolstvennogo samoobespecheniya v regione // Sovremennye naukoeckie tekhnologii. Regionalnoe prilozhenie. 2012. № 2 (30). S. 39-43.

14. Yarosh O.B., Mitina E.A. Rynok organicheskoy produktsii regiona. Kanaly raspredeleniya i strategiya ikh razvitiya // Ekonomika regiona. 2020. T. 16. Vyp. 1. S. 141-156.

15. Kuvshinov N. P. Kanaly raspredeleniya produktov pitaniya // Upravlenie sbytom. 2003. № 10. URL: http://www.marketing.spb.ru/lib-mm/sales/food_channels.htm (data obrashcheniya: 21.04.2020).

ОЦЕНКА АСИММЕТРИЧНОСТИ ИНФОРМАЦИИ ПРИ ПРИНЯТИИ РЕШЕНИЙ О ПОКУПКЕ ГОТОВОЙ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ ЧЕРЕЗ ИНТЕРНЕТ

Жаворонкова З.А., ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского»;
Митина Э.А., ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского»

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ по проекту «Исследование информационной асимметрии на основе методов и алгоритмов нейромаркетинга» № 2001000473.

В представленной статье рассмотрены вопросы информационной асимметрии в сфере онлайн-торговли. Обозначено, что при росте интернет-торговли вопросы визуализации продукции приобретают особую актуальность. Выявлены основные факторы, влияющие на выбор заказа готовой продовольственной продукции. Определено, что цена поставки практически не подвержена информационной асимметрии. Отмечены характеристики, которые в большей мере искажаются: объем заказа и его визуальное изображение. При проведении исследования использован метод анкетирования с целью выявления зависимости между информационной асимметрией и общей удовлетворенностью клиентов от онлайн-покупки. Показано, что при наличии искажения клиенты не испытывают удовлетворенность от заказа и воспринимают данное явление как обман, что подрывает имидж предприятия, препятствует расширению клиентской базы. Доказано, что женщины чаще совершают онлайн-покупки и в меньшей степени притязательны к ее качеству. Выдвинуто предположение, что разница в восприятии информации о товаре связана с тем, что женщины, совершая онлайн-покупки, освобождают себя от рутинной обязанности, традиционно возложенной на них. Вместе с тем степень неудовлетворенности из-за искажения коммерческой информации в двух половозрастных группах респондентов достаточно велика, что обосновывает необходимость мониторинга информации о поставке и правильности ее восприятия клиентами. Используя шкалу Лайкерта, была проведена оценка уровней лояльности потребителей к предприятиям общественного питания, осуществляющих поставку еды на дом. Обозначены организации с наименьшим уровнем лояльности среди респондентов, что вызвано асимметрией коммерческой информации. Обосновано, что игнорирование такого явления, как достоверность, препятствует расширению клиентской базы и наносит урон имиджу компании.

Ключевые слова: информационная асимметрия, потребительское поведение, интернет-торговля, продовольственная продукция, принятие решений.

Для цитирования: Жаворонкова З.А., Митина Э.А. Оценка асимметричности информации при принятии решений о покупке готовой продовольственной продукции через интернет // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 4 (33). С. 101-110.

Введение. На начало 2020 г. количество пользователей Интернета насчитывает более 4,5 млрд. людей, а аудитория социальных сетей превысила 3,8 млрд. человек. Почти 60 % мирового населения находятся онлайн, и есть все основания полагать, что уже к середине года половина всех людей

на планете будут пользоваться соцсетями [1].

«Оmnиканальность» – маркетинговый термин, который свидетельствует о том, что покупатели все меньше разграничивают «онлайн» и «офлайн», когда речь идет о покупках. Пользователи применяют смешанные подходы к зака-

зам, т.е. становится распространенной практикой, когда потребители посещают предприятия общественного питания, а потом осуществляют покупку еды посредством интернета. Однако на сегодняшний день остаются барьеры, которые искажают ожидания клиентов к полученной по средствам доставки продукции. К сожалению, в современных условиях в сфере интернет-торговли потребители часто сталкиваются с информационной асимметрией касательно заказываемой еды. Информационная асимметрия также известна как «информационный провал». Данное явление возникает тогда, когда одна из сторон экономической сделки обладает большими знаниями о продукции, чем другая [2].

Как показывают современные исследования применение информационных технологий в аграрной отрасли ведется с различной степенью интенсивности по всем направлениям деятельности [3,4]. Формирование устойчивого и эффективного развития агропродовольственной системы на основе концепции риск-менеджмента является основной целью государственной политики [5]. Однако рынки продовольственных товаров в настоящее время уже сформировались в общемировую транснациональную сферу. Внешняя среда становится более изменчивой, растет объем информации, требующий оценки и проработки, а проблема асимметрии информации приобретает особую научную и практическую значимость» [6].

Целью работы является оценка информационной асимметрии при принятии решений о покупке готовой продовольственной продукции в сфере онлайн-торговли.

Цель предопределила постановку и решение следующих задач:

1. Определить основные факторы, влияющие на принятие решений о покупке.
2. Выявить характеристики заказа, которые наиболее подвержены информационной асимметрии.
3. Обозначить зависимость наличия информационной асимметрии от степени удовлетворенности клиентов.

Методы исследования. В качестве общенаучных методов были использованы анализ и синтез, а в качестве специальных – расчетный метод, анкетирование, метод сравнительного анализа [7].

Основная часть. Сегодня во всем мире наблюдается снижение интереса к гипермаркетам

и крупным торговым сетям. Главным приоритетом современного покупателя становится оперативность. Ему важно не выбиваться из повседневного ритма жизни и не тратить много времени на процесс принятия решений о покупке. Поэтому все чаще отдается предпочтение небольшим продуктовым магазинам в ближайшей доступности или вообще покупке продуктов онлайн.

Так, согласно отчету Ассоциации компаний интернет-торговли, электронная коммерция составляет всего 2 % от общего российского рынка. Однако есть основания считать, что в будущем этот сектор ждут значительные перемены. По оценке консалтинговой компании, PricewaterhouseCoopers, 14 % россиян хотя бы раз пробовали покупать еду в Интернете, и в ближайшем будущем это число предположительно будет только расти [8].

С целью анализа информационной асимметрии в сфере принятия решений о покупке продовольственных товаров онлайн, а именно готовых блюд, было проведено анкетирование населения [9]. Общее число опрошенных составило 400 респондентов с сохранением количественного равенства между мужчинами и женщинами. По данным исследования большинство респондентов (37,1 %) пользуются услугами онлайн-торговли продовольственными товарами крайне редко (рис.1).

Согласно данным рисунка 1 большинство опрошенных приобретают готовую продовольственную продукцию онлайн «крайне редко», «пару раз в месяц», либо «раз в пару месяцев». Это объясняется тем, что люди в принципе приобретают готовые блюда не на постоянной основе и в офлайн среде мы можем заметить аналогичную частоту покупок. На рисунке также можно наблюдать, что чаще покупки совершают женщины, поскольку обязанность приготовления пищи традиционно лежит на них.

Следует отметить, что лишь 11,3 % респондентов, а именно мужчин, никогда не совершали покупку продовольственных товаров посредством интернет-ресурсов, в то время как женщины пользуются такими ресурсами значительно чаще. Представленные цифры свидетельствуют о положительной динамике развития интернет-торговли едой, что еще раз обосновывает необходимость мониторинга качества доставки. Соответствие реальных сроков доставки с заявленными продавцами показано на рисунке 2.

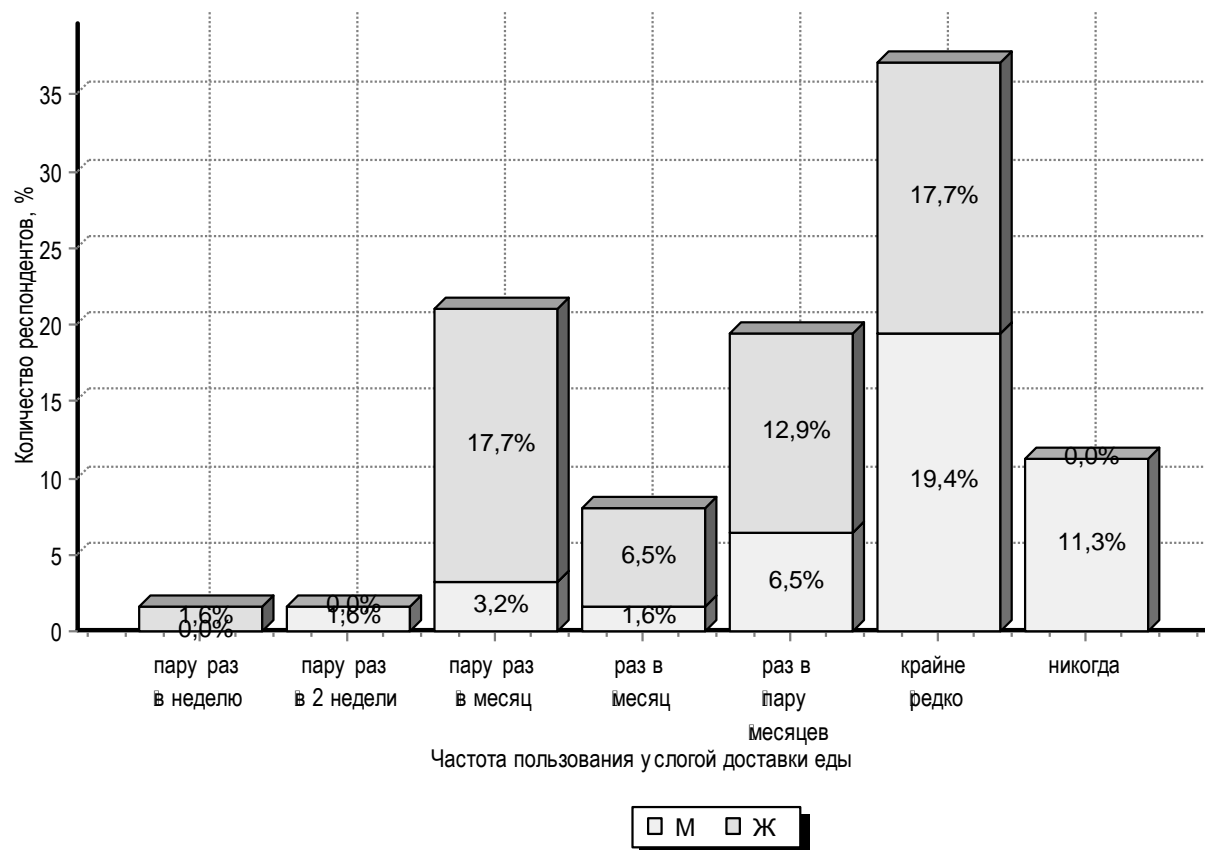


Рисунок 1 – Зависимость частоты пользования услугой по доставке еды от пола респондента

Источник: составлено авторами на основе проведенного исследования

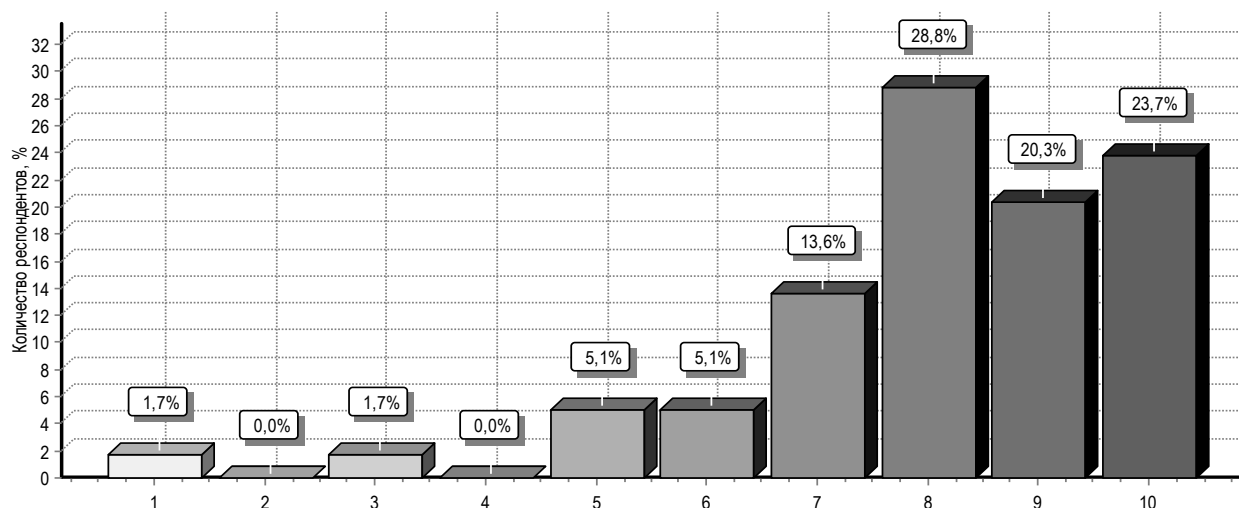


Рисунок 2 – Балльная оценка соответствия указанным срокам доставки действительности

Источник: составлено авторами на основе проведенного исследования.

Согласно рисунку 2 большинство опрошенных (44 %) лояльны к указанным срокам доставки, что подтверждает соответствие предоставляемой информации. Искажение достоверности информации было отмечено 13,6 % анкетирруемых. Несмотря на

незначительный процент неудовлетворенных клиентов, можно предположить, что не все предприятия добросовестны к выполнению данного показателя. Степень удовлетворенности клиентов условиями доставки представлена на рисунке 3.

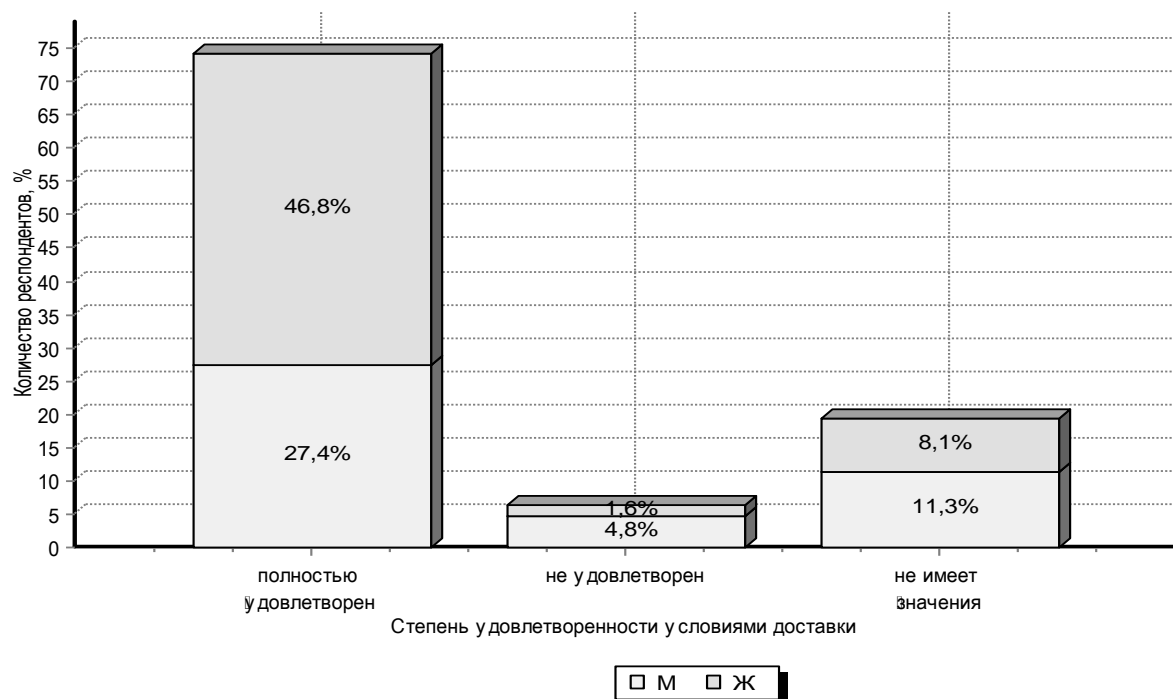


Рисунок 3 – Зависимость степени удовлетворенности условиями доставки от пола респондентов
 Источник: составлено авторами на основе проведенного исследования.

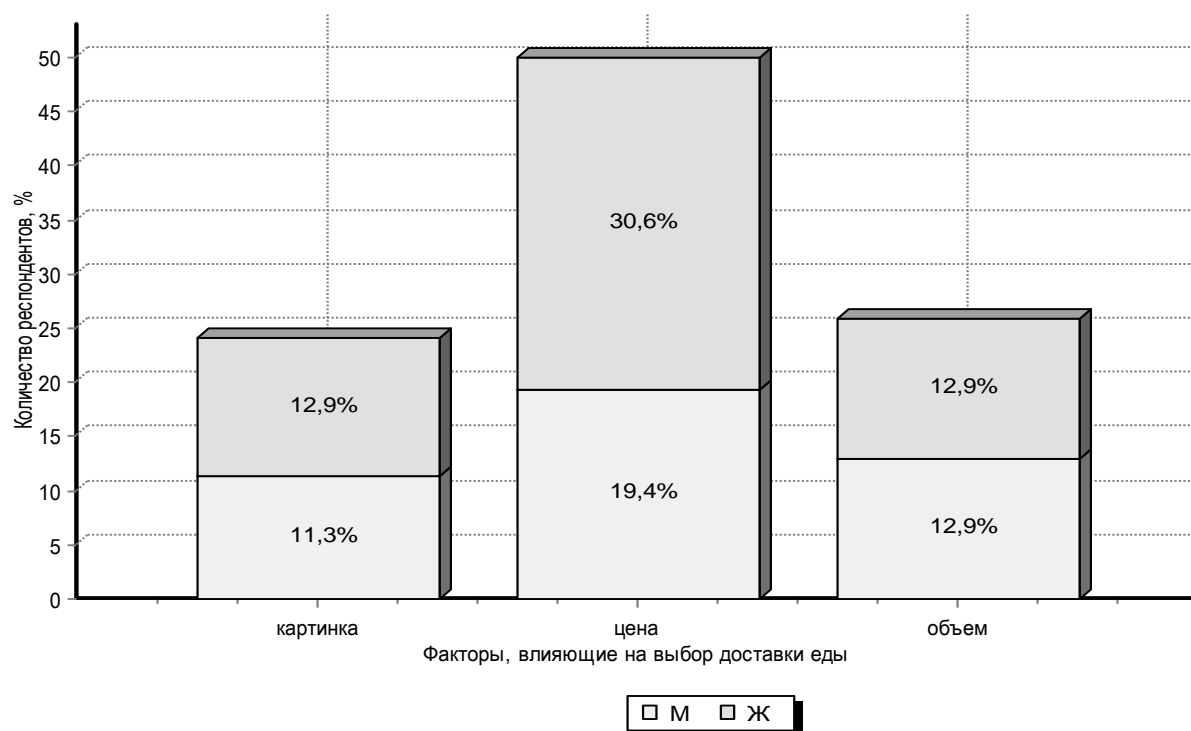


Рисунок 4 – Значимость факторов, влияющих на принятие решений о покупке еды
 Источник: составлено авторами на основе проведенного исследования

Результаты анкетирования показали, что женщины больше удовлетворены условиями доставки, чем мужчины. Общее значение не удовлетворенных клиентов составляет 6,4 %. В качестве основной причины неудовлетворенности покупатели указывают на несоответствие

предоставляемой информации касательно заказываемой еды с действительностью.

На выбор заказа влияют множество факторов, среди которых наиболее значимые: визуализация, объем, цена. Каждый из факторов имеет свою значимость для респондента (рис.4).

Таким образом, для всех респондентов наиболее значимым фактором при принятии решений о покупке остается стоимость заказа. Нужно отметить, что данный показатель менее всего подвержен информационной асимметрии. Примерно одинаковая значимость таких факторов, как визуальное изображение продукции и его объем. Уровень значимости последних тре-

бует внимания для расширения клиентской базы.

Основная проблема указанных факторов заключается в том, что не всегда информационная восприимчивость клиента соответствует реальной характеристике объекта. Также нередки и случаи, когда информация вовсе искажена (рис. 5).

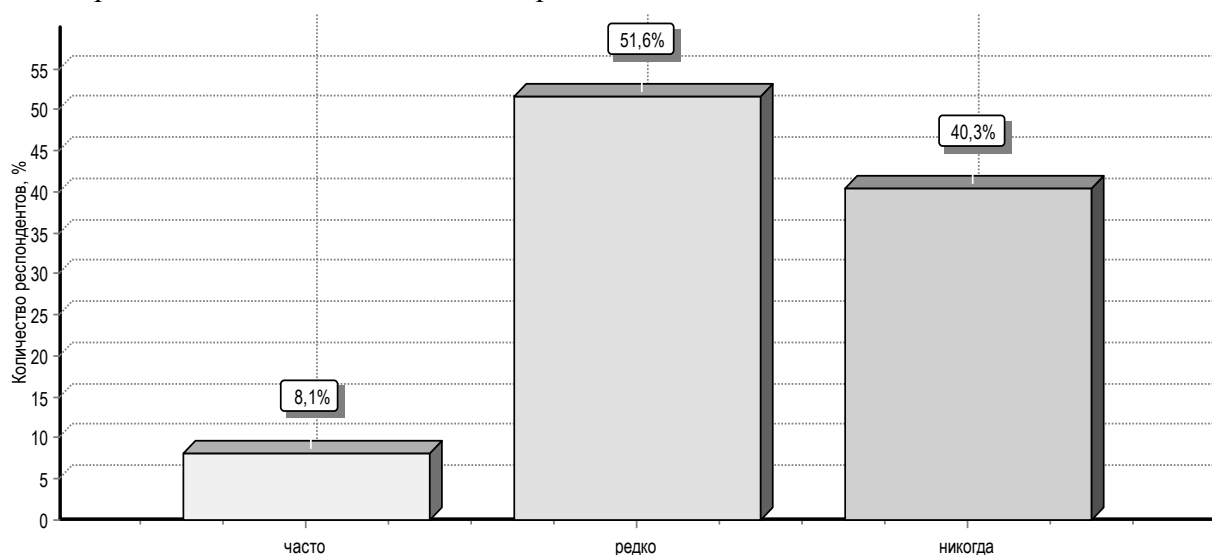


Рисунок 5 – Частота встречаемости искажения информации о еде
Источник: составлено авторами на основе проведенного исследования

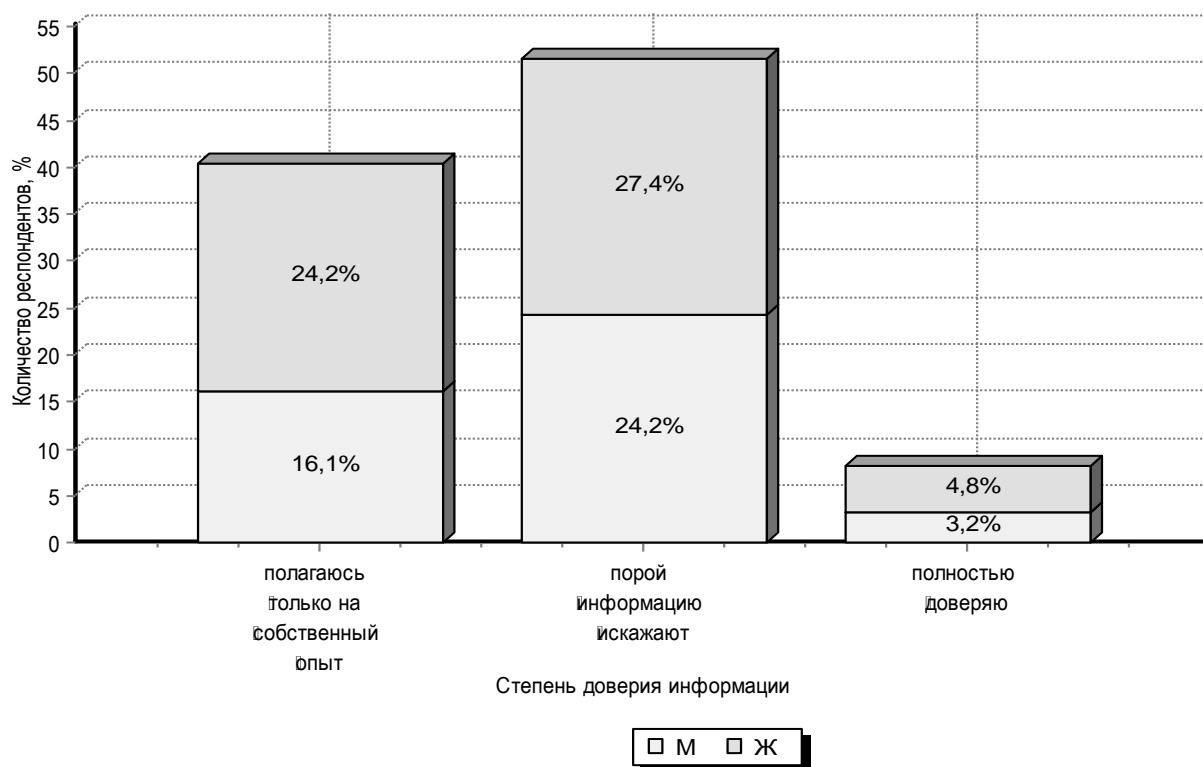


Рисунок 6 – Степень критичности искажения информации о еде
Источник: составлено авторами на основе проведенного исследования

Согласно рисунку 5 абсолютное большинство респондентов (59,7 %), сталкивались с асимметрией информации. Как правило, такие искажения связаны с ожидаемыми и реальными характеристиками заказа такими, как объем и картинка заказываемой еды. Во многом такие дисбалансы объясняются тем, что в большинстве своем опрашиваемые обращают внимание преимущественно на цену и, изучив остальные представленные факторы вскользь, имеют неточное представление касательно товара. Степень критичности искажений представлена на рисунке 6.

Таким образом, наличие искажений подтвердили 74,2 % опрошенных. Это свидетельствует о наличии высокой степени информационной асимметрии. Как правило, это связано с несоответствием картинки с реально доставля-

емой едой, а также ожидаемым объемом. В ряде случаев данное явление связано с недобросовестностью заведений, предоставляемых услуги по доставки готовой еды. Однако в наличии большого процента искажений сыграла также роль невнимательности покупателей. Например, в характеристике пиццы в качестве объема продавец указывает ее диаметр, а покупатель, в свою очередь, не всегда дает четкое представление понятию диаметра и воспринимает реальный объем товара больше, чем он есть на самом деле.

Учитывая высокий процент наличия искажений, следует ожидать отсутствие доверия клиентов доставляемых продовольственных товаров. Степень доверия информации показана на рисунке 7.

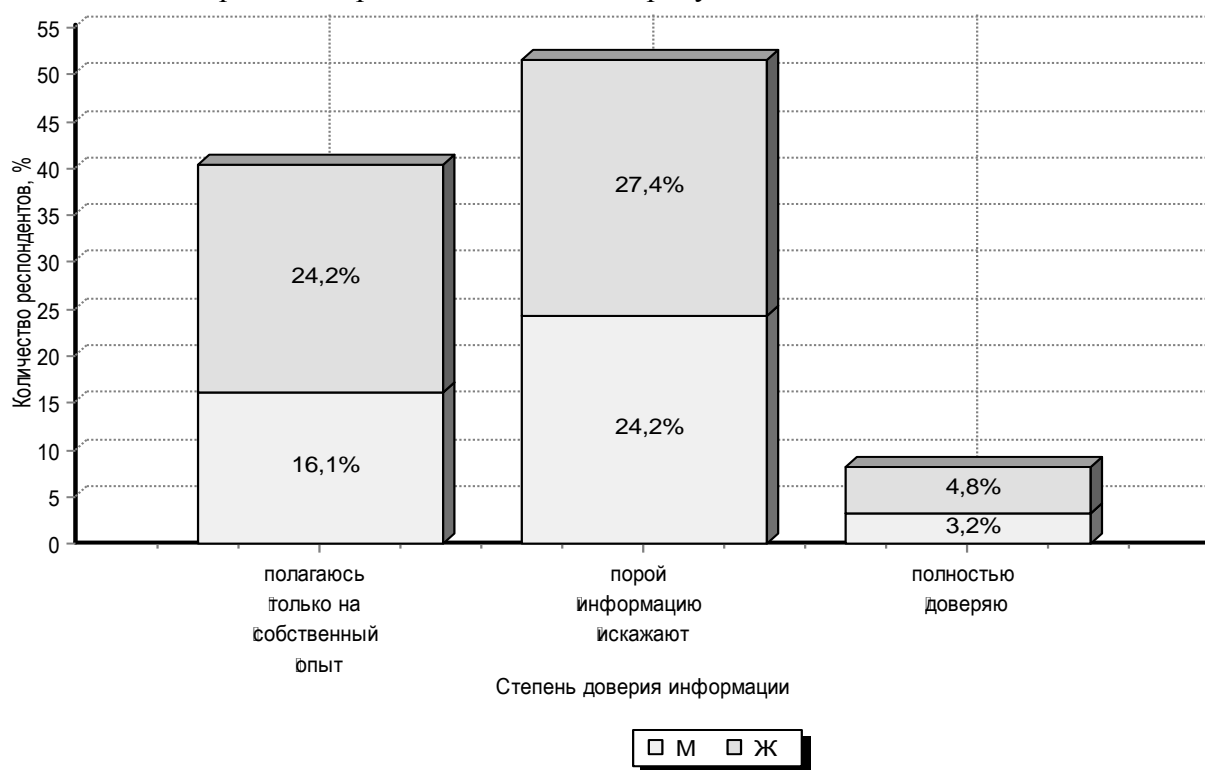


Рисунок 7 – Степень доверия информации при принятии решений о покупке

Источник: составлено авторами на основе проведенного исследования

Согласно данным рисунка 7 в своем большинстве респонденты указали наличие недоверия, так как информация зачастую искажена. Так, полностью предоставляемым сведениям касательно товара доверяют лишь 8 % респондентов. А исключительно на свой личный опыт полагаются 40,3 % опрошенных. Во многом искажения клиенты списывают на недобросовестность продавца. Следовательно, можно

ожидать наличие существенного процента неудовлетворенности клиентов качеством заказа при принятии решений о покупке (рис. 8).

Согласно данным рисунка 35,5 % опрошенных имеют в той или иной степени неудовлетворенность доставляемых продовольственных товаров. Следует отметить, что соотношение мужчин и женщин, которые удовлетворены качеством еды, примерно пропорционально.

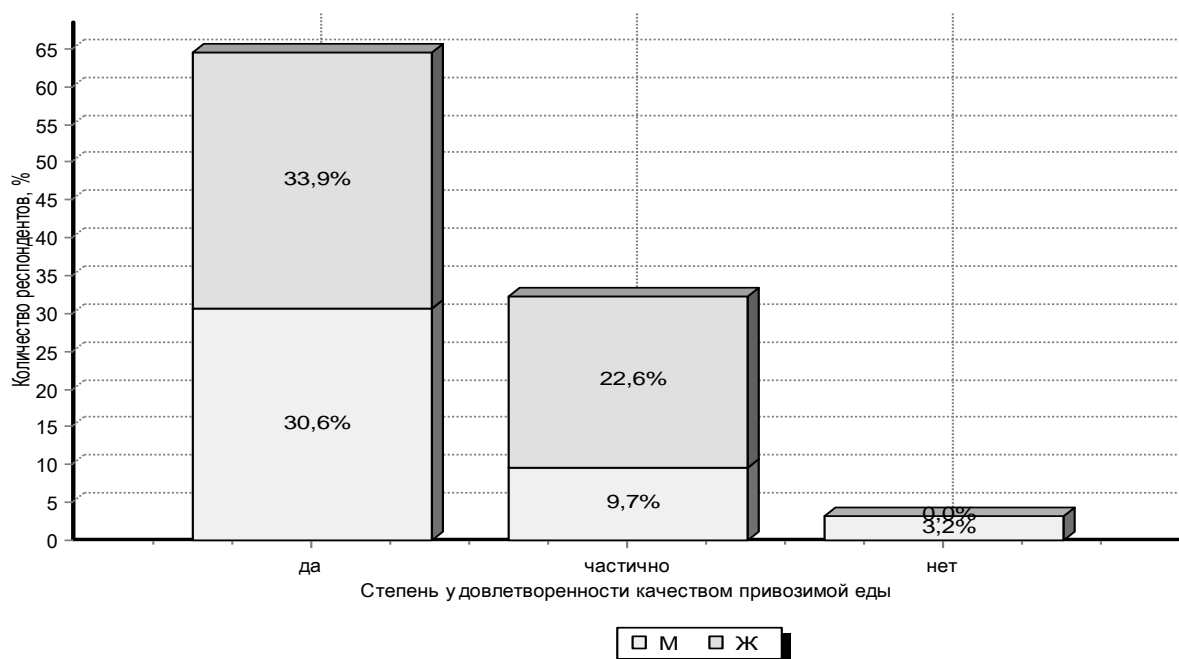


Рисунок 8 – Степень удовлетворенности качеством заказа

Источник: составлено авторами на основе проведенного исследования

Таблица 1 – Оценка степени удовлетворенности выполнения заказов

Показатель уровень лояльности	Характеристика уровня лояльности
Более 50%	Высокий уровень лояльности
30%-50%	Средний уровень лояльности
Менее 30%	Низкий уровень лояльности
Меньше 0	Лояльность отсутствует

Источник: [10]

С целью определения уровней лояльности потребителей к предприятиям общественного питания респондентам было предложено оценить степень удовлетворенности по 10 балльной шкале Лайкерта, присвоив 10-баллов самой высокой оценке, а 1 – самой низкой. Показатель NPS был рассчитан по следующей формуле:

$$NPS = \% \text{ сторонников} - \% \text{ критиков} \quad (1)$$

где, % сторонников – количество респондентов, оценивших услуги предприятий в 9 и 10 баллов;

% критиков – количество респондентов, оценивших услуги предприятий в 1-6 баллов.

Интерпретация полученных данных была произведена по универсальной шкале оценки NPS, представленной в таблице 1.

Результаты проведенных расчетов представлены на рисунках 9-10. На рисунке 9 отражены предприятия общественного питания с низким

уровнем лояльности со стороны клиентов.

Из данных рисунка 9 видно, что к организациям с низким уровнем лояльности со стороны клиентов относятся «MurzuRest» и «MisterCook». Так, к сторонникам «MurzuRest» относятся 39,1 % респондентов, а к критикам – 21,7 % (рисунок 9а). Следовательно, показатель NPS будет равен 17,4 %, что соответствует низкому уровню лояльности клиентов к данному предприятию. Уровень NPS сети «MisterCook» соответствует отметке 6,7 %, что также свидетельствует о низком уровне удовлетворенности опрошенных данной организацией, поскольку количество сторонников и критиков данной сети равно 40% и 33,3 %, соответственно (рисунок 9б).

На рисунке 10 отражены предприятия, лояльность к которым со стороны клиентов полностью отсутствует.

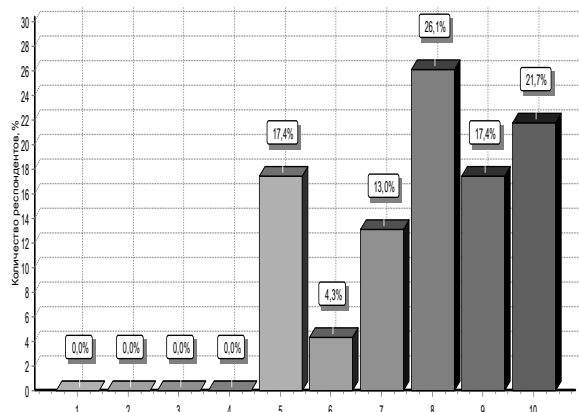


Рисунок 9а – Балльная оценка уровня лояльности к сети «MurzuRest»

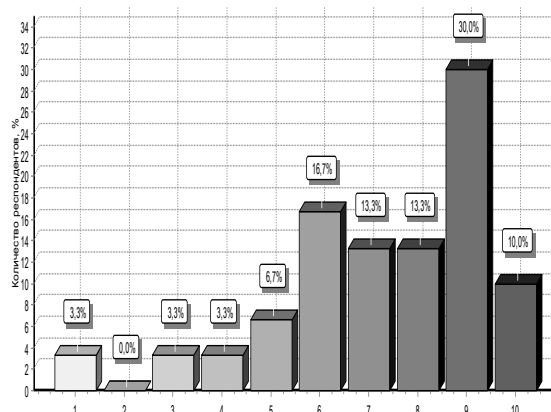


Рисунок 9б – Балльная оценка уровня лояльности к сети «MisterCook»

Рисунок 9 – Предприятия общественного питания с низким уровнем лояльности

Источник: составлено авторами на основе проведенного исследования

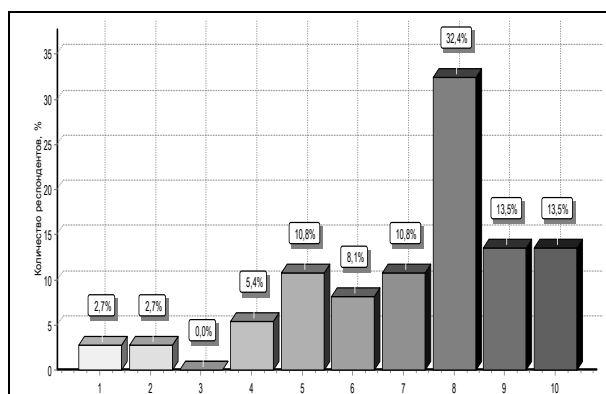


Рисунок 10а – Балльная оценка уровня лояльности к сети «Fiedele»

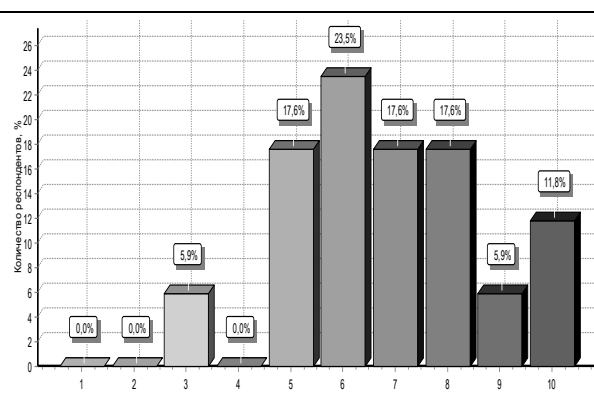


Рисунок 10б – Балльная оценка уровня лояльности к сети «Кухня»

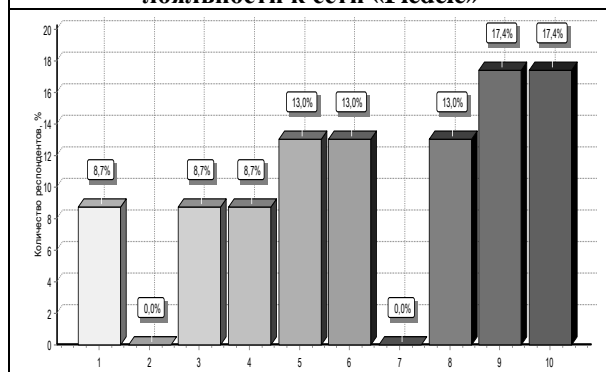


Рисунок 10в – Балльная оценка уровня лояльности к сети «Foodie»

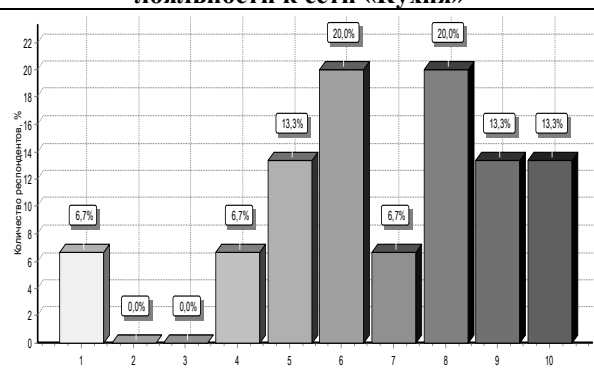


Рисунок 10г – Балльная оценка уровня лояльности к сети «MyChef»

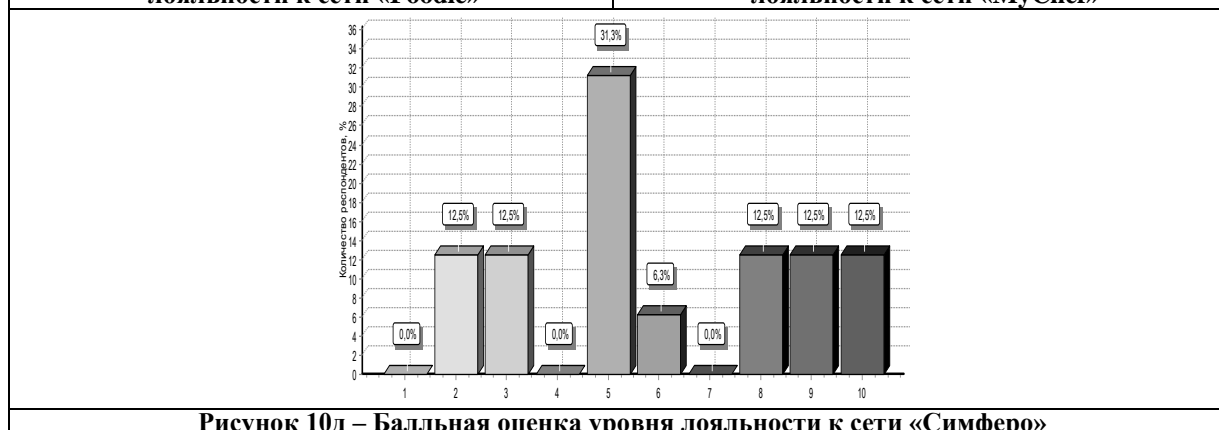


Рисунок 10д – Балльная оценка уровня лояльности к сети «Симферо»

Рисунок 10. Предприятия общественного питания с отсутствием лояльности

Источник: составлено авторами на основе проведенного исследования

Согласно данным рисунка 10 можно сделать вывод, что респонденты полностью не лояльны к работе следующих организаций: «Fiedele», «Кухня», «Foodie», «MyChef», «Симферо». Так, например, к сторонникам «Fiedele» относятся 27 %, а к критикам – 29,7 % (рисунок 10а). Следовательно, показатель NPS будет меньше нуля, что соответствует отсутствию лояльности клиентов к данному предприятию. Уровень NPS сети «Кухня» также ниже нуля, что говорит об отсутствии удовлетворенности опрошенных, поскольку количество сторонников и критиков данной сети равно 17,7 % и 4 7%, соответственно (рисунок 10б). Что касается таких сетей, как «Foodie» и «MyChef», там также наблюдается отсутствие лояльности со стороны респондентов. Уровень NPS данных сетей составляет – 17,3 % (34,8 % и 52,1 %) и -20,1 % (26,6 % и 46,7 %) соответственно. К сторонникам «Симферо» относятся – 25% респондентов, а к критикам – 62,6%, следовательно, уровень NPS будет составлять -37,6%.

Оценивая торговые сети в рисунках 9-10, респонденты в большей степени учитывали недовольство в расхождении между своими ожиданиями и действительными характеристиками заказываемой еды. В большей мере такие искажения можно заметить среди таких показателей, как объем доставляемой продукции и ее внешний вид.

Несмотря на то, что большая часть опрошенных при заказе обращает особое внимание на цену товара, конечный выбор они делают исходя из визуального образа и указанного объема. Каждому покупателю хочется приобрести больше, вкуснее, но дешевле. Учитывая такие предпочтения клиентов, продавцы зачастую «приукрашивают» изображения еды, используя современные средства визуализации, а также указывают реальный объем в таких единицах, в которых товар будет казаться больше, чем есть на самом деле. И если расхождения в ожидаемом и предоставляемом объеме можно объяснить невнимательностью покупателя, то в случае с визуальным образом еды уже можно утверждать о наличии недобросовестного подхода продавца к ведению своего бизнеса.

Заключение. В результате проведенного исследования было выявлено, что на принятие решений о покупке еды в большей степени влияют три фактора: цена продукции, указанный

объем единицы заказа и его визуальный образ. Меньше всего подвержен информационной асимметрии такой фактор, как цена. Заявленный объем и визуализация заказа часто становятся причиной неудовлетворенности клиентов, поскольку их восприятие данных характеристик не совпало с реальными значениями.

Информационная асимметрия может быть вызвана особенностями восприятия информации клиентами, вместе с тем, игнорирование данного явления неизбежно приведет к недовольству клиентов и будет восприниматься последними как обман. Проблема асимметричной информации – это давнее явление, которое, как ожидается, будет преобладать из-за разницы в восприятии, а также отсутствию гибкой коммуникации. Здесь необходим двусторонний диалог между заинтересованными сторонами и наличие достаточной информации для обеспечения принятия правильных решений потребителем. Кроме того, необходимо вмешательство со стороны правительства, поскольку эта ситуация может оказать влияние и на экономический сценарий, но она может быть ограничена, если некоторые из вышеупомянутых решений будут успешно реализованы.

Список используемой литературы

1. Вся статистика интернета на 2020 год – цифры и тренды в мире и в // WebCanope. URL: <https://www.web-canape.ru/business/internet-2020-globalnaya-statistika-i-trendy/> (дата обращения 02.05.2020).
2. Bloomenthal A. Asymmetric Information // Investopedia. URL: <https://www.investopedia.com/terms/a/asymmetricinformation.asp> (дата обращения: 03.05.2020).
3. Гонова О.В., Малыгин А.А., Воробьева О.К. Информационный процесс параметрического мониторинга оценки устойчивости производства продукции сельского хозяйства // Статистика в цифровой экономике: обучение и использование: материалы международной научно-практической конференции. СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2018. С. 183-185.
4. Гонова, О.В. Экономическое прогнозирование продовольственного самообеспечения в регионе // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. 2012. № 2. С. 39-43.
5. Гонова О.В., Малыгин А.А., Тарасова Ю.Н. Методология риск-менеджмента в агро-

продовольственной системе региона // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. 2014. № 1 (37). С.23-29.

6. Донскова Л.А. Информационная асимметрия на российском рынке продовольственных товаров: сущность, проблемы, пути решения // Вестник ОГУ. 2017. № 1 (137). С. 89

7. Гонова О.В. Методы и модели диагностики устойчивого развития регионального агропродовольственного комплекса: автореф. дис. ... д.э.н. 08.00.13. Иваново, 2011.

8. Аналитика: Продажа продуктов питания в онлайн // REES46 URL: <https://rees46.com/blog/index.php/2018/02/16/grocery-market/> (дата обращения 08.05.2020).

9. Социологический опрос // Google Формы. URL: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeefVGKFok8OqPeRegKnqlA4HY_0Y8y2_Ip9VLMkXi0xN8R-Q/viewform?usp=sf_link. (дата обращения 12.05.2020).

10. Шпак С. Индекс NPS: как выразить любовь клиента в цифрах URL: <https://www.carrotquest.io/blog/index-nps/#kak-rasshifrovat-shkalu-nps> (дата обращения 12.05.2020).

References

1. Vsyat statistika interneta na 2020 god – tsifry i trendy v mire i v Rossii URL: <https://www.webcanape.ru/business/internet-2020-globalnaya-statistika-i-trendy/> (data obrashcheniya 02.05.2020).

2. Bloomenthal A. Asymmetric Information // Investopedia. URL: <https://www.investopedia.com/terms/a/asymmetricinformation.asp> (data obrashcheniya: 03.05.2020).

3. Gonova O.V., Malygin A.A., Vorobeva O.K. Informatsionnyy protsess parametricheskogo monitoringa otsenki ustoychivosti proizvodstva produk-

tsii selskogo khozyaystva // Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Statistika v tsifrovoy ekonomike: obucheniye i ispolzovanie. Sankt-Peterburg, 1-2 fevralya 2018 g..- SPb.: Izd-vo SPbGEU, 2018. - S. 183-185.

4. Gonova, O.V. Ekonomicheskoe prognozirovaniye prodovol'stvennogo samoobespecheniya v regione // Sovremennyye naukoemkiye tekhnologii. Regionalnoye prilozheniye. 2012. № 2. S. 39-43.

5. Gonova O.V., Malygin A.A., Tarasova Yu.N. Metodologiya risk-menedzhmenta v agroprodovol'stvennoy sisteme regiona // Sovremennyye naukoemkiye tekhnologii. Regionalnoye prilozheniye. - 2014. - №1 (37). - S.23-29.

6. Donskova L.A. Informatsionnaya asimmetriya na rossiyskom rynke prodovol'stvennykh tovarov: sushchnost', problemy, puti resheniya // Vestnik OGU 2017. № 1 (137). S. 89 (data obrashcheniya 10.05.2020).

7. Gonova O.V. Metody i modeli diagnostiki ustoychivogo razvitiya regional'nogo agroprodovol'stvennogo kompleksa: avtoref. dis. ... d.e.n. 08.00.13. Ivanovo, 2011.

8. Analitika: Prodazha produktov pitaniya v onlayne [elektronnyy resurs] // REES46 URL: <https://rees46.com/blog/index.php/2018/02/16/grocery-market/> (data obrashcheniya 08.05.2020)

9. Sotsiologicheskiiy opros [elektronnyy resurs] // Google Formy. URL: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeefVGKFok8OqPeRegKnqlA4HY_0Y8y2_Ip9VLMkXi0xN8R-Q/viewform?usp=sf_link (data obrashcheniya 12.05.2020).

10. Shpak S. Indeks NPS: kak vyrazit' lyubov' kliyenta v tsifrakh [elektronnyy resurs] / Shpak S. // Carrotquest. URL: <https://www.carrotquest.io/blog/index-nps/#kak-rasshifrovat-shkalu-nps> (data obrashcheniya 12.05.2020).

ОХОТНИЧЬИ ОРГАНИЗАЦИИ ИВАНОВО-ВОЗНЕСЕНСКОЙ ГУБЕРНИИ И ИВАНОВСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ ОБЛАСТИ В 1920-1930 е гг.: ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ

Соловьев А.А., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

Статья посвящена первым охотрыболовобществам, возникшим на территории Ивановского региона сразу после революционных событий 1917 г. Проанализирована история становления и развития Союза охотников города Иваново-Вознесенска и его окрестностей, а также Иваново-Вознесенского губернского союза охотников, которые появились соответственно в 1918 и 1919 гг. С 1924 г. все охотники объединились в организации, составлявшие единую охотничье-промысловую систему. В Ивановском крае таким обществом стало Иваново-Вознесенское кооперативно-промысловое товарищество охотников. В статье проанализированы первые нормативно-правовые акты, регулирующие охоту в Советской России, в которых дикие звери и птицы рассматривались как достояние государства, а граждане, нарушающие правила охоты, считались лицами, вносящими расстройство в хозяйство страны, которые должны были подвергаться соответствующему наказанию. Показан вклад охоткооперации в развитие охотоведения региона. В задачи охотничьих кооперативных организаций входило: обустройство правильного охотничьего хозяйства, заготовка продукции охотничьего промысла, снабжение своих членов всем необходимым для охоты, а также ведение культурно-просветительной работы среди охотников. Проанализированы объемы средней годовой добычи пушных зверей и заготовка пушнины охотничьими кооперативно-промысловыми товариществами в рассматриваемом регионе. Сделан вывод о том, что основой охотничьего населения области являлись крестьяне. Охотясь, они почти исключительно руководствовались экономическими соображениями. Крестьяне от охоты имели более или менее значительный подсобный заработок. При этом они сдавали государству ценную товарную продукцию, которая имела в начале 1930-х гг. экспортное значение. Также подчеркивается большой вклад охотников-кооператоров в процесс уничтожения волков, вред от которых народному хозяйству исчислялся сотнями тысяч рублей. Отмечается, что кроме вопросов сохранения и воспроизводства диких зверей и птиц, охоткооперация активно способствовала разведению охотничьих собак с родословной, т.е. развитию так называемого «кровного» собаководства.

Ключевые слова: охота, охотоведение, охотничьи организации, Иваново-Вознесенская губерния, Ивановская промышленная область.

Для цитирования: Соловьев А.А. Охотничьи организации Иваново-Вознесенской губернии и Ивановской промышленной области в 1920-1930 е гг.: история становления и развития // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 4 (33). С. 111-120.

Введение. В настоящее время охота и рыбалка – это, прежде всего, спорт, прекрасный отдых, общение с дикой природой, возможность получить большой физический и эмоциональный заряд. Этот замечательный спорт да-

рит человеку возможность встречи с природой, радость познания и отдыха на её лоне.

Правильная охота и рыбалка не только не мешает сохранению численности дичи и рыбы, а наоборот, служат одним из основных условий

их возобновления. Ведь емкость угодий ограничена, и чрезмерное размножение диких животных и птиц часто становится причиной резких, порой многолетних, спадов их количества. Охотничье-рыболовное хозяйство – это форма человеческой деятельности, связанная с охраной, воспроизводством и рациональным использованием охотничьих и рыбных ресурсов.

В России зарождение так называемой правильной охоты относится к эпохе либеральных реформ императора Александра II. Именно тогда общественность заговорила о необходимости охраны животных и птиц. В результате в 1862 г. в Москве было учреждено первое в Российской империи общество охоты. Десятью годами позже также в Москве создается Императорское общество размножения промысловых животных и правильной охоты.

Цель и задачи исследования. Цель – проанализировать основные направления деятельности охотничьих организаций, существовавших на территории Иваново-Вознесенской губернии и Ивановской промышленной области в 1920-1930-е гг. Достижению поставленной цели будет способствовать решение следующих задач: изучить историю зарождения первых общественных охотничьих организаций в Ивановском крае; показать вклад, внесенный этими организациями, в сохранение и развитие охотничьих и рыбных богатств региона.

Иваново-Вознесенский губернский союз охотников и Иваново-Вознесенское кооперативно-промысловое товарищество охотников. Революционные события, произошедшие в России в октябре 1917 г., привели к смене политического режима в стране. Организационные изменения коснулись всех сфер жизни общества. Не осталась в стороне и любительская охота. В 1918 г. в Петрограде на основе вновь созданных общественных охотничьих организаций возник Северный союз охотников, преобразованный в 1919 г. во Всероссийский союз охотников. В 1920 г. состоялся первый Всероссийский съезд охотников, на котором было принято решение о создании Всероссийского союза промысловых и трудовых охотников.

В 1924 г. данная организация была переименована во Всероссийский производственно-кооперативный союз охотников («Всекохотсоюз»), который сделал немало для восстановления импортно-экспортного баланса Советской

России путем реализации за границу большого количества первоклассной пушнины.

В начале 1918 г., после произошедших в России революционных потрясений, в условиях надвигающейся гражданской войны, в Иваново-Вознесенске состоялось объединенное заседание комиссий по слиянию всех охотничьих организаций города. С инициативой об объединении всех охотничьих коллективов в один выступило ещё в конце 1917 г. Иваново-Вознесенское общедоступное общество охоты.

Заседание проходило 11 января 1918 г. в Иваново-Вознесенске, в помещении музея Д.Г. Бурлыгина (которое находится на перекрестке современного проспекта Ленина и улицы Батурина). На нем присутствовали представители Иваново-Вознесенского общества охоты, являвшегося для города «центральным»: А.Р.Фельдман, В.В.Шагин, А.С.Соколов и А.П.Апраксин. Также был представлен автономный Елюнинский отдел Иваново-Вознесенского общества охоты, приславший на заседание В.М. Грибкова, М.А. Дуреева, Н.Г. Чурахова и В.М. Куприянова. От Общедоступного Иваново-Вознесенского общества охоты прибыли Ф.А. Щипцов, А.М. Шелехов, Л.В.Кондаков и И.А.Новиков. Наконец, кружок вольных (т.е. независимых) охотников на заседание направил Д.А.Королева, Ф.М. Соколова, Ф.Г.Макеева и А.Б.Барина. Таким образом, эти шестнадцать человек должны были решить дальнейшую судьбу всех охотничьих организаций Иваново-Вознесенска. Председателем собрания объединенной комиссии был единогласно избран В.М. Грибков, а секретарем – А.М. Шелехов (в дальнейшем вплоть до конца 1970-х гг. он был активистом областного общества охотников и рыболовов, делегатом многих отчетно-выборных конференций, долгие годы возглавлял секцию юных охотников).

Предложения, прозвучавшие на собрании объединенной комиссии охотничьих обществ Иваново-Вознесенска, сводились к следующему:

- «центральное» общество признавало необходимость слияния всех охотничьих организаций воедино;
- члены «центрального» общества категорически отказывались производить охоту без договоров и разрешения владельцев до принятия нового закона об охоте;

- члены новой охотничьей организации должны сами блюсти собственные интересы, следя друг за другом, поэтому отпадет необходимость нанимать для охраны охотничьих угодий сторожей;

- величину членского взноса в новом обществе окончательно не определили, но он не должен был, по мнению представителей кружка вольных охотников, превышать 5 рублей; однако при этом годовой бюджет охотничьей организации следовало сохранять бездефицитным;

- важнейшей задачей нового общества декларировалось привлечение в него как можно большего количества новых членов;

- безукоризненное исполнение всех охотничьих законов и суровое наказание за их нарушение также становились одной из главных задач нарождающейся организации;

- наконец, по предложению членов кружка вольных охотников уплата за совершение охоты в казенных, помещичьих и частновладельческих угодьях не предусматривалась, а вопрос о крестьянских угодьях оставался открытым.

После долгих прений и споров пришли к определенному компромиссу. Было решено отложить вопрос о слиянии до рассмотрения и одобрения предложений, принятых на данном заседании, на уровне собраний каждого конкретного общества. При этом постановили, что общие собрания охотничьих организаций города должны были состояться до 1 февраля 1918 г., т.е. в кратчайшие сроки.

В результате после обсуждений создание единого Иваново-Вознесенского охотничьего общества в 1918 г. всё-таки состоялось. В начале 1918 г. Президиум Совета рабочих и солдатских депутатов зарегистрировал устав Союза охотников города Иваново-Вознесенска и его окрестностей.

В 1919 г. в Иваново-Вознесенске прошел первый губернский съезд охотников. По решению съезда был учрежден Губернский союз охотников. Именно данная организация, объединившая всех желающих охотников Иваново-Вознесенской губернии, вошла в 1919 г. во Всероссийский союз охотников.

В сложное для России время, в условиях голода, разрухи, братоубийственной войны Советское правительство все-таки пыталось ввести определенные правила по ведению охоты. Не дожидаясь стабилизации хозяйственного

положения страны, было принято постановление Совнаркома РСФСР о сроках охоты и праве иметь охотничье оружие. Запрещалось охотиться на лосей и диких коз, собирать яйца птиц и т.п.

Однако это постановление правительства не охватило многих вопросов охоты и охотничьего хозяйства. Поэтому в 1920 г. вышел декрет «Об охоте», согласно которому управление охотничьими делами возлагалось на народный комиссариат земледелия. Данный наркомат получил право, согласно декрету, издавать обязательные постановления по всем вопросам охотничьего хозяйства, учреждать заказники, зоофермы, питомники [1, с. 458-459].

Удостоверением на право охоты являлись билеты охотничьих организаций, которые регистрировались в наркомате земледелия. В начале 1920-х гг. за подобным удостоверением нужно было обратиться в местный (в 1920 г. – уездный) земельный отдел. Билет обязательно подписывался уездным комиссаром земледелия или его заместителем и действовал в течение шести месяцев, после чего его нужно было обновлять. Право на охоту не облагалось никакими налогами и не подлежало гербовым сборам. К охотничьему билету обязательно прилагались общее постановление и правила производства охоты.

В 1921 г. по инициативе В.И.Ленина начали разрабатываться, а в августе того же года Президиумом ВЦИК РСФСР были приняты «Правила производства охоты, её сроки и способы» [2]. Отныне дикие звери и птицы рассматривались как достояние государства, а граждане, нарушающие правила охоты, считались лицами, вносящими расстройство в хозяйство страны, которые должны были подвергаться соответствующему наказанию.

Административное деление Ивановской области в советский период истории неоднократно подвергалось значительным изменениям. Вместе с этими изменениями, естественно, то увеличивалась, то сокращалась общая площадь охотничьих и рыболовных угодий.

Так, 18 июня 1918 г. при создании Иваново-Вознесенской губернии в её состав по решению правительства были включены уезды соседней Владимирской и Костромской губерний. 1 октября 1929 г. стало датой образования Ивановской промышленной области (ИПО) с центром

в Иваново-Вознесенске, которая включала в себя Иваново-Вознесенскую, Владимирскую, Костромскую и Ярославскую губернии.

Охотничьи угодья ИПО отличались большим разнообразием. Рыбинские, Костромские и Макарьевские лесные массивы относились к Ивановскому Заволжью. Эти леса составляли южную оконечность европейской части тайги. Местные охотники в глухих дебрях могли повстречаться с лесными великанами медведями, кровожадными хищниками, ловкими кошками - рысями. В конце 1920 – начале 1930-х гг. в здешних лесах обитали довольно многочисленные стада лосей, которые строго охранялись законом.

Весной настоящий охотник мог обнаружить токовища тетеревов, а также лесных красавцев глухарей. Над безбрежными водными разливами пролетали тысячи уток всевозможных видов (традиционно – один из главных объектов охоты), гуси, лебеди, другая пернатая дичь. По территории ИПО проходил отрезок одного из главных пролетных путей (Каспийского пути). Водоплавающую птицу привлекала, конечно же, главная река области – Волга, а также её притоки: Унжа, Шексна, Молога и т.д.

В конце 1920-х – начале 1930-х гг. Заволжье представляло собой уголок практически девственной природы, непобежденной ещё человеком. Местная охотничья кооперация делала много для сохранения богатства этого края, наладив здесь правильную и разумную промысловую и любительскую охоту.

Предволжская часть ИПО представляла собой совершенно иной район. Крупные города и фабричные центры, естественно, не могли сочетаться с девственной природой и постепенно вытесняли её. Поэтому состав местной фауны в 1920-1930-е гг. носил уже другой характер. Характерными здешними обитателями являлись лисица, хорь, тетерев, серая куропатка и пр. На юго-западе области, во Владимирском ополье (совершенно безлесной местности), преобладали следующие представители охотничьей фауны: заяц-русак, хомяк и серая куропатка. В конце 1920-х – начале 1930-х гг. лесистость ИПО составляла 38,5 %. При этом общая площадь охотничьих угодий исчислялась почти 10 млн. га [3, с. 35].

Помимо упомянутых выше видов промысловых животных, в области обитали белка (зани-

мала первое место по численности), заяц-беляк, норка, горностай, куница, барсук, волк. В заволжской части ИПО была распространена выдра (запрещенная к добыче в южной части области), а также выхухоль (охраняемая законом повсеместно). Из пернатой дичи обычными являлись тетерев, рябчик, белая куропатка, естественно, утка (кряква, чирок и др.), а также болотные птицы – бекас и дупель.

Главными районами охоты по перу на водоплавающую дичь в ИПО были три крупнейших озера (общая площадь – несколько тысяч гектар): Галичское, Чухломское и Ростовское. Вообще, охота на водоплавающую дичь испокон веков является самой массовой из всех охот на пернатых. Начинающий охотник как раз первые свои шаги и делает, как правило, охотясь на уток. Стрельба уток доступна как горожанину, так и жителю села, начинающему и опытному, молодому и пожилому, поскольку утки обитают почти везде, где есть водоемы. Утиная охота с подсадной – одна из самых увлекательных охот весеннего сезона.

С 1924 г. охотники РСФСР объединились в организации, составляющие единую охотничье-промысловую систему. Охоткооперация имела свои специальные уставы и образовывала, в зависимости от масштаба, либо охотничьи артели, либо товарищества. Артели (первичные производственные единицы) входили в качестве юридических членов в соответствующее охотничье товарищество. Товарищества в свою очередь являлись составными частями областного союза, входящего во «Всеохотсоюз» [4].

В Иваново-Вознесенской губернии, а затем в ИПО (Ивановской промышленной области) существовало 15 кооперативно-промысловых товариществ охотников с количеством членов в среднем от 600 до 6000 человек. Одним из них было Иваново-Вознесенское (затем Ивановское) кооперативно-промысловое товарищество охотников, председателем которого в то время являлся В.А. Гусев. Все они входили в Иваново-Вознесенский (потом Ивановский) губернский (затем областной) союз охотников. Низовых (первичных) охотничьих коллективов (кооперативно-промысловых артелей) в начале 1930-х гг. в ИПО насчитывалось 165.

Главным источником основного фонда и оборотных средств охотничьей кооперации являлись членские дифференцированные паевые

взносы от 8 до 50 руб., которые зависели от заработка охотника или нормы сельскохозяйственного налога. В задачи охотничьих кооперативных организаций входило: обустройство правильного охотничьего хозяйства, заготовка продукции охотничьего промысла, снабжение своих членов всем необходимым для охоты, а также ведение культурно-просветительной работы среди охотников.

Статистические данные на 1932 г. свидетельствовали о том, что в ИПО приблизительно насчитывалось 47-48 тысяч охотников. Более половины из этого числа составляли крестьяне (55,5 %), 22 % – рабочие и 19,3 % – служащие [5, с. 343]. Крестьяне, являясь основой охотничьего населения области, видели в охоте не развлечение. Охотясь, они почти исключительно руководствовались экономическими соображениями. Крестьяне от охоты имели более или менее значительный подсобный заработок. При этом они сдавали государству ценную товарную продукцию, которая имела в начале 1930-х гг. экспортное значение.

Охотники из среды рабочих и служащих не рассматривали охоту как источник дополнительного дохода. Для них охота в основном являлась средством общения с природой, а также спортом, расходы на который, как правило, даже не покрывались полученной добычей.

Кооперирование охотников ИПО в конце 1920-х – начале 1930-х гг. проходило достаточно быстро. Например, за год с ноября 1929 г. по ноябрь 1930 г. число охотников увеличилось на 8 тыс., составив 38 тыс. человек. Наибольшее количество охотников в начале 1930-х гг. насчитывалось в Шуйском округе (6585 человек), Костромском округе (6275 человек) и Рыбинском округе (6170 человек) [5, с. 344].

Продукция охотничьего промысла разделялась на две основные группы, резко отличавшиеся по степени товарности. К первой группе относилась пушнина, а ко второй в основном дичь – птица, употребляемая в пищу и дающая также пух и перо. Пушнина, являясь почти исключительно товарной продукцией, была ещё и предметом экспорта первостепенной важности, а дичь представляла собой главным образом источник удовлетворения продовольственных нужд самих охотников и в меньшей степени шла на экспорт.

В 1925-1930 гг. в охотугодьях рассматриваемого региона основным объектом промысла являлась белка, составляющая по ценности более чем половину всей добычи. Вслед за ней располагались представители так называемой «цветной» пушнины: лисица, хорь, норка, куница. Естественно, достаточно много добывали зайцев. Добыча различных видов животных представлена в таблице 1 [5, с. 345].

Таблица 1 – Средняя годовая добыча пушных зверей в Иваново-Вознесенской губернии и ИПО в 1926-1930 гг.

№ п/п	Виды пушнины	Удельный вес по стоимости (%)	Средняя стоимость одной шкурки (руб.)	Добыто охотниками-кооператорами (шт.)	Добыто всего охотниками (шт.)
1	Белка	52,0	0,87	250 000	625 000
2	Лисица	15,0	15,2	3 742	9 350
3	Хорь тёмный	9,2	2,64	14 851	37 130
4	Норка	7,4	7,35	43 144	10 790
5	Куница	7,0	20,7	1 415	3 540
6	Заяц-беляк	3,0	0,36	36 277	90 690
7	Заяц-русак	1,9	0,47	17 170	42 920
8	Горностай	1,3	1,94	2 976	7 440
9	Волк	0,75	17,24	185	460
10	Рысь	0,4	28,58	65	160
11	Медведь	-	-	18	45

Доходы от заготовки пушнины охоткооперацией сначала Иваново-Вознесенской губернии, а затем Ивановской промышленной области выглядели следующим образом: 1925-1926 гг. – 116, 7 тыс. руб., 1926-1927 гг. – 495 тыс. руб., 1927-1928 гг. – 771, 9 тыс. руб., 1928-1929 гг. – 450 тыс. руб. и 1929-1930 гг. – 280,4 тыс. руб. [5, с. 346]. Снижение доходов в конце 1920-х – начале 1930-х гг. в регионе произошло в результате некоторого сокращения пушного промысла из-за уменьшения поголовья белки,

зайца и некоторых других зверей.

Лидером по заготовке пушнины в 1929-1930 гг. в ИПО являлось Галичское кооперативно-промысловое охотничье товарищество, Иваново-Вознесенское товарищество охотников занимало четвертое место, Кинешемское товарищество – одиннадцатое место, а Юрьево-Вознесенское – предпоследнее четырнадцатое место. Более детально представить ситуацию с заготовкой пушнины тем или иным товариществом можно, обратившись к таблице 2 [5, с. 346].

Таблица 2 – Заготовка пушнины охотничьими кооперативно-промысловыми товариществами ИПО в 1929-1930 гг.

№ п/п	Название товарищества	Сумма заготовки пушнины (руб.)	Сумма заготовки пушнины на 1 члена (руб.)	Удельный вес (%)
1	Галичское	48 812	24,50	17,8
2	Рыбинское	29 980	12,61	11,0
3	Ярославское	27 243	7,78	10,0
4	Иваново-Вознесенское	26 644	4,34	9,4
5	Даниловское	20 744	12,0	7,7
6	Макарьевское	18 355	20,0	6,6
7	Угличское	16 325	12,77	6,0
8	Буйское	15 631	19,17	5,6
9	Мологское	14 598	11,68	5,4
10	Владимирское	13 605	5,15	5,1
11	Кинешемское	12 665	8,09	4,5
12	Александровское	11 544	5,50	4,0
13	Костромское	10 146	4,41	3,6
14	Юрьево-Вознесенское	5 579	10,06	2,0
15	Переславское	3 368	6,40	1,3

Таким образом, средняя доходность в ИПО на одного кооперированного охотника в 1929-1930 гг. исчислялась 9,67 руб., что в свою очередь составляла 0,042 руб. с 1 га площади всех охотничьих угодий области. При этом на каждого охотника Иваново-Вознесенского товарищества приходилось всего 4 руб. 34 коп. (самый низкий показатель по ИПО).

В абсолютных цифрах в 1930 г. на территории бывшей Иваново-Вознесенской губернии было добыто следующее число пушного зверя: белка – 72 528 шт., хорь – 4 775 шт., заяц – 16 305 шт., лисица – 1 796 шт., норка – 1 102 шт., горностаи – 582 шт., куница – 450 шт.

Большой вклад охотники-кооператоры внесли в процесс уничтожения волков. Вред народ-

ному хозяйству, наносимый этими хищниками, исчислялся сотнями тысяч рублей. По подсчетам в среднем один волк в год наносил ущерб на 250 руб. Так, в 1929-1930 гг. волки в ИПО уничтожили 56 лошадей и 1117 коров (совокупный урон от этого исчислялся 5725 руб.). Средняя стоимость коровы составляла 25 руб., лошади – 50 руб. Ивановская охоткооперация принимала все меры по борьбе с «серыми разбойниками», отстреливая их как на облавах, так и в одиночку. В 1925-1926 гг. было уничтожено 164 хищника, в 1926-1927 гг. – 180, в 1927-1928 гг. – 190, 1928-1929 гг. – 276, 1929-1930 гг. – 116[5, с. 347].

Охотничий промысел в ИПО имел важное экономическое значение. Однако при этом уже в начале 1930-х гг. стало очевидно, что необходимо заботиться о восстановлении поголовья диких животных и птиц. Часто на практике получалось так, что, эксплуатируя охотничьи запасы, человек не соизмерял добычу с её численностью. В погоне за трофеями и заработком охотники отстреливали значительно больше того, что было допустимо не только для увеличения, но даже для сохранения того или иного вида животных.

В феврале 1930 г. ВЦИК утвердил «Положение об охотничьих хозяйствах» [6, с. 130]. Оно давало право на «приписку» охотничьих угодий к отдельным охоторганizations в целях ведения в них коллективного охотничьего хозяйства. Предполагалось, что, получив монопольное право эксплуатации своего приписного угодья, охотники напрямую будут заинтересованы в сохранении и преумножении здесь поголовья дичи и зверя.

Поэтому с 1930-х гг. в ИПО начался процесс перехода на так называемую промыслово-производственную базу. Вводились новые правила и сроки охоты, регулирующие отстрел зверя и птицы, видовые и территориальные запреты, цены на охотничью продукцию. Кроме того, теперь охотники должны были включиться в процесс охраны животных от браконьеров, начать заниматься биотехническими мероприятиями (подкормка зверей, посадка деревьев и т.п.), регулированием биологических условий (отстрел старых производителей, тормозящих правильное размножение и т.д.).

Подкормка животных – самая распространенная форма биотехнических мероприятий.

Основные задачи подкормки следующие: спасение животных от голода в трудные для них периоды года; удержание зверей и птиц от перекочевки; привлечение животных в определенные участки угодий, где удобнее обеспечить их кормежку, охрану или добычу; поддержание в угодьях численности дичи, превышающей естественную емкость угодий; проведение учетов, селекционный отстрел, отлов животных для расселения; профилактика заболеваний, лечение диких животных путем усиленного кормления, применения лекарств, антибиотиков, микроэлементов и т. п.

До начала 1930-х гг. в Ивановской области существовали лишь простейшие формы сохранения животных, в виде так называемых «заказников», т.е. участков охотничьих угодий, изъятых из пользования на несколько лет. В 1929-1930 гг. в ИПО насчитывалось 56 заказников (общая площадь 630 тыс. га) и 6 приписных хозяйств (66,3 тыс. га)[5, с. 347].

Также как сохранение и воспроизводство диких зверей и птиц, охоткооперацию, естественно, не могли не заботить вопросы разведения охотничьих собак с родословной (так называемое «кровное» собаководство). Традиционно основное поголовье охотничьих собак, как раньше, так и сейчас находится в личном пользовании охотников и просто собаководов-любителей. Большинство из них держат по одной собаке, реже по две или три. Поэтому при таких условиях племенная работа, направленная на совершенствование пород, не может быть делом отдельных лиц. Охотники-собаководы ведут её сообща, объединяясь в секции охотничьего собаководства.

В январе 1928 г. при Правлении Иваново-Вознесенского кооперативно-промыслового товарищества охотников была создана секция охотничьего собаководства. Её задача состояла в том, чтобы выявлять кровных собак, улучшать породу, организовывать ветеринарную помощь, проводить страхование собак, устраивать лекции и беседы среди собаководов-любителей. Создание подобных секций проходило в несколько этапов. Первым делом регистрировали охотничьих собак, принадлежащих членам той или иной охотничьей организации. Затем на организационном собрании избирались руководители данной секции (её руководящее ядро). Следующим этапом становилось

зоотехническая и организационная работа по оценке учтенного поголовья охотничьих собак. Потом уточняли качество имеющихся животных по происхождению. На каждую собаку заводилась учетная карточка. После этого оценивалась породность и экстерьер собак на выводе или выставке, организовывались полевые испытания для экспертизы их рабочих качеств. Часто для того, чтобы провести такие мероприятия, приходилось сначала провести определенную учебную работу (по натаске собак, подготовке их к экспертизе, показу на выставке и испытаниях).

Результаты оценки собак по происхождению, рабочим качествам, экстерьеру – очень важны, так как они позволяют вести направленную племенную работу, составить перспективный план разведения, контролировать качество получаемого молодняка, оформлять на него племенную документацию.

Одним из направлений деятельности Ивановской охоткооперации являлось проведение выставок собак охотничьих пород. Первая подобная выставка в Иваново-Вознесенске прошла ещё до революции в 1908 г. В 1920-е гг. практика подобных мероприятий была возобновлена, но уже на губернском уровне [7]. В 1926 г. и 1928 г. были организованы две первые губернские выставки охотничьих собак, проведенные силами Иваново-Вознесенского кооперативно-промыслового товарищества охотников. В них участвовали лайки, гончие, пойнтеры, английские и ирландские сеттеры, гордоны, континентальные легавые, одна борзая и один фокстерьер. На губернском показе собак в 1928 г. председателем выставочного комитета являлся глава Иваново-Вознесенского кооперативно-промыслового товарищества охотников В.А. Гусев. Призы для награждения победителей выставки предоставил Иваново-Вознесенский губторготдел, пушной отдел Горторга (для лаек-победителей), Ярославский губсоюз охотников и Иваново-Вознесенское кооперативно-промысловое товарищество охотников.

Иваново-Вознесенскому товариществу охотников принадлежал оружейный и спортивный магазин, располагавшийся на улице Красной Армии (в бывшем доме Кедрина) и ларек в Посаде (в торговых рядах, т.е. на современной площади Ленина). Филиалы магазина существовали в Шуе, Тейкове, Середке, Вичуге.

Охотники могли приобрести здесь ружья, порох, дробь, картечь, поводки, ремни, фляги, а рыболовы – бамбуковые удилища, лески, крючки всех номеров, поплавки, неводы и т. д.

В ИПО в конце 1920-х – начале 1930-х гг. охотничья кооперация объединяла и любителей рыбной ловли. Естественно, главной водной артерией для всех любителей рыбалки являлась Волга. В начале 1930-х гг. в ней встречалась даже стерлядь, в небольшом количестве – налим. Очень редкими были хариус, красноперка, сазан, осетр. Самыми многочисленными обитателями рек и озер в рассматриваемый период в ИПО считались лещ, плотва, щука и окунь, довольно широко распространились ерш, язь, судак и уклейка [8, с. 64].

Большое значение среди водных рыболовных угодий играли следующие реки и озера, находящиеся сейчас на территории современной Ивановской области: Клязьма (окунь, щука, плотва, язь), Теза (лещ, плотва, щука, окунь, карась, пескарь, уклейка, линь, ерш, налим, язь), Лух (щука, окунь, вьюн, плотва, язь), Нерль (лещ, язь, щука), Унжа (лещ, щука, плотва, язь, окунь), Ландех (щука, окунь, карась, вьюн, ерш), Уводь (плотва, щука, окунь, лещ, язь, ерш), Ухтохма (щука, плотва, язь, окунь), Вязьма (щука, ерш, окунь, плотва), оз. Святое (окунь, щука, ерш, плотва), оз. Иваньковское (плотва, окунь, щука), оз. Валдайское (щука, окунь, карась, плотва), оз. Пестяковское (щука, окунь, плотва), оз. Сахтыш (щука, окунь, карась, плотва, ерш), оз. Рубское (щука, окунь, карась) и другие. Всего в ИПО в конце 1920-х – начале 1930-х гг. насчитывалось 46 видов рыб, более трети из них составляло семейство карповых [9, с. 64]. Главным объектом разведения в прудовом хозяйстве области, естественно, являлся карп.

В 1933 г. «Всеохотсоюз» был ликвидирован (это происходило в рамках уничтожения прежних форм кооперации, отныне кооперативами считались только колхозы), поэтому спортивную охоту в РСФСР возглавил Всероссийский Совет физической культуры. В этот период в составе добровольных спортивных обществ профсоюзов возникли стрелково-охотничьи секции и первые общественные охотничьи организации. Было создано и Ивановское областное добровольное общество охотников. В 1930-е гг. большинство мероприятий, которыми ра-

нее занималась охоткооперация, проводились под эгидой физкультурных и спортивных организаций.

Примерами подобных мероприятий могут служить разнообразные состязания собак охотничьих пород [10], что, безусловно, было очень важным для дальнейшего развития «кровного» собаководства в Ивановской области. Так, 11-12 сентября 1937 г. у деревень Спасское, Добрищево и Козлецово Комсомольского района прошли соревнования по полевым испытаниям легавых (подружейных) собак, устроенные Ивановским областным комитетом по делам физкультуры и спорта. Собаки здесь работали по болотной дичи (дупелям и бекасам). 23-25 октября 1937 г. у станции Ворожино Северной железной дороги состоялись четвертые областные полевые испытания гончих. Областные выставки охотничьих собак в 30-е гг. также проводились областным комитетом по делам физкультуры и спорта. Теперь собак делили на классы: «открытый» (взрослые), «молодого возраста» и «полевые победители».

Территория области в 1930-1940 гг. значительно сократилась. Постановлением Президиума ВЦИК от 11 марта 1936 г. ИПО была разделена на Ивановскую и Ярославскую область (в неё в то время вошли и костромские земли). В годы Великой Отечественной войны самостоятельной стала Владимирская область. Самой собой, площадь охотрыболовудоев также уменьшилась.

Заключение. Таким образом, после 1917 г. значительные изменения затронули охотрыболовобщества. Созданные в городе до революции охотничьи организации в 1918 г. объединились в Союз охотников Иваново-Вознесенска и его окрестностей. В 1919 г. был создан Иваново-Вознесенский губернский союз охотников.

В 1920-е – начале 1930-х гг. сначала в Иваново-Вознесенской губернии, а затем в Ивановской промышленной области за организованную охоту и рыбалку отвечала охотничья кооперация. Существовавшее Иваново-Вознесенское охотничье кооперативно-промышленное товарищество наряду с подобными организациями в Кинешме и Юрьевце (если рассматривать действовавшие тогда кооперативные общества только в границах территории современной Ивановской области) стало впер-

вые проводить планомерные простейшие биотехнические мероприятия в охотугодьях, заботясь о сохранении и увеличении поголовья дичи и зверя, а также бороться с браконьерами.

К концу 1920-х гг. в целях разведения собак с родословными при Иваново-Вознесенском охотничьем кооперативно-промышленном товариществе была создана секция охотничьего собаководства, которая продолжила традицию проведения выставок собак, берущую своё начало ещё в 1908 г., но уже в масштабах всей области. Собаки из Ивановского края (прежде всего гончие) добивались хороших результатов на всевозможных всероссийских и всесоюзных выставках, выводках и полевых испытаниях.

В 1930-е гг. после ликвидации охотничьих кооперативно-промышленных организаций было создано Ивановское областное добровольное общество охотников, которое отныне курировалось Всесоюзным Советом физической культуры, отвечавшим в те годы ещё и за спортивную охоту. Новое объединение охотников Ивановской области под таким названием просуществовало до конца 1950-х гг., пока не учредили сначала Росохотсоюз, а затем Росохотрыболовсоюз. В результате появилось Ивановское областное общество охотников и рыболовов (ИОООиР).

Охотоведение – это наука об охоте и охотничьем хозяйстве, охране, обогащении и рациональном использовании охотничьей фауны; изучает охотничьи угодья, биологию промысловых зверей и птиц, разрабатывает методы их учёта, орудия и способы добычи, занимается охотничьим товароведением, экономикой и организацией охотничьих хозяйств [11, с. 373]. В настоящее время охотоведческое образование можно получить в более чем десятке аграрных вузов России.

Список используемой литературы

1. Собрание узаконений и распоряжений правительства за 1920 г. Управление делами Совнаркома СССР. М., 1943.
2. Организация охотничьего хозяйства. Законодательные основы охоты // <http://huntlib.ru/books/item/f00/s00/z00000009/st060.shtml> (Дата обращения 12.09.2020).
3. Растительный и животный мир области. Ивановская промышленная область / Ф.А. Альбицкий, В.М. Пчелкин. Вып. 2.

Москва: Огиз; Иваново-Вознесенск: Гос. изд-во. Иванов. обл. отд-ние, 1931.

4. Развитие охотничьего дела в СССР // https://bereg.moy.su/publ/spravochnik_okhotnika/3_razvitie_okhotnichego_dela_v_sssr/3-1-0-66 (Дата обращения 12.09.2020).

5. Охотничье хозяйство области // Хозяйство Ивановской промышленной области. № 3. Иваново-Вознесенск, 1931.

6. Собрание узаконений и распоряжений рабоче-крестьянского правительства РСФСР, издаваемое народным комиссариатом юстиции. Москва: Советское законодательство, 1931.

7. Иваново-Вознесенское кооперативно-промысловое товарищество охотников. Каталог второй очередной выставки собак. Иваново-Вознесенск: типо-лит. Студенческого изд-ва, 1928.

8. Кулёмин А.А. Как сберечь и увеличить рыбные богатства озёр и рек. М.- Иваново: тип.газ.-журн. комбината обл. изд-ва «Раб. край», 1933.

9. Рыбное хозяйство ИПО и его перспективы. М.- Иваново: Ивгиз, 1933.

10. Каталог VII областной и XI Ивановской городской выставки охотничьих собак 11-12 июня 1938 г. Иваново: Тип. НКВД, 1938.

11. Сельскохозяйственный энциклопедический словарь / В.К. Месяц (гл. ред.) и др. М.: Сов. энциклопедия, 1989.

References:

1. Sobranie uzakoneniy i rasporyazheniy pravitelstvaza 1920 g. Upravlenie delami Sovnarkoma SSSR. M., 1943.

2. Organizatsiya okhotnichego khozyaystva.

Zakonodatelnye osnovy okhoty // <http://huntlib.ru/books/item/f00/s00/z00000009/st060.shtml> (Data obrashcheniya 12.09.2020).

3. Rastitelnyy i zhivotnyy mir oblasti. Ivanovskaya promyshlennaya oblast / F.A. Albitskiy, V.M. Pchelkin. Vyp. 2. Moskva: Ogiz; Ivanovo-Voznesensk: Gos. izd-vo. Ivanov. obl. ot-dnie, 1931.

4. Razvitie okhotnichego dela v SSSR // https://bereg.moy.su/publ/spravochnik_okhotnika/3_razvitie_okhotnichego_dela_v_sssr/3-1-0-66 (Data obrashcheniya 12.09.2020).

5. Okhotniche khozyaystvo oblasti // Khozyaystvo Ivanovskoy promyshlennoy oblasti. № 3. Ivanovo-Voznesensk, 1931.

6. Sobranie uzakoneniy i rasporyazheniy raboche-krestyanskogo pravitelstva RSFSR, izda-vae-moe narodnym komissariatom yustitsii. Mos-kva: Sovetskoe zakonodatelstvo, 1931.

7. Ivanovo-Voznesenskoe kooperativno-promyslovoe tovarishchestvo okhotnikov. Katalog vtoroy Oherednoy vystavki sobak. Ivanovo-Voznesensk: tipo-lit. Studencheskogo izd-va, 1928.

8. Kulemin A.A. Kak sberech i uvelichit rybnye bogatstva ozer i rek. M.- Ivanovo: tip. gaz.-zhurn. kombinata obl. izd-va «Rab. kray», 1933.

9. Rybnoe khozyaystvo IPO i ego perspektivy. M.- Ivanovo: Ivgiz, 1933.

10. Katalog VII oblastnoy XI Ivanovskoy go-rodskoy vystavki okhotnichikh sobak 11-12 iyunya 1938 g. Ivanovo: Tip. NKVD, 1938.

11. Selskokhozyaystvennyy entsiklope-dicheskiy slovar / V.K. Mesyats (gl. red.) idr. M.: Sov. entsiklopediya, 1989.

**ЗНАЧЕНИЕ ЛЕКЦИОННОГО КУРСА «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ»
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ АПК
(НА ПРИМЕРЕ ФГБОУ ВО ИВАНОВСКАЯ ГСХА)**

Гусева М.А., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Карасева О. С., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Шаленкова Н.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

Статья посвящена изучению значимости лекционной составляющей курса «Физическая культура и спорт» для учебно-практической деятельности студентов (как на вузовских занятиях физической культурой, так и вне их). В исследовании использованы данные анкетирования, проведенных среди студентов первых курсов ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. Изыскание показало, что лекционный курс «Физическая культура и спорт» играет значимую роль в жизни студенчества как в рамках их академических практических занятий физической культурой, так и вне стен вуза. В частности, большинство опрошенных указали, что ведут здоровый образ жизни и достаточно внимательно относятся к своему здоровью, используя знания, полученные в ходе освоения курса «Физическая культура и спорт», для оптимизации своей работоспособности. Изучая лекционный материал параллельно с посещением практических занятий, 81 % студентов считают целесообразным разделение курса «Физическая культура» на лекционную («Физическая культура и спорт») и практическую («Элективные курсы по физической культуре и спорту») части. Данные анкетирования показали, что 86 % студентов лекции помогают более качественно готовиться к сдаче контрольных нормативов, тем самым улучшая успеваемость по дисциплине. В целом же лекционный курс «Физическая культура и спорт» помогает студентам лучше усвоить практическую часть дисциплины, способствует более грамотному подходу к выбору видов спорта для самостоятельных занятий; формирует потребность в самоконтроле и диагностике своего здоровья; помогает правильно расставить ценностные ориентиры в отношении к здоровому образу жизни.

Ключевые слова: «Физическая культура и спорт», лекции, рациональный подход, мотивационное и ценностное отношение, самоконтроль, студенты, выбор видов спорта.

Для цитирования: Гусева М.А., Карасева О. С., Шаленкова Н.В. Значение лекционного курса «Физическая культура и спорт» для подготовки специалистов АПК (на примере ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА) // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 4 (33). С. 121-125.

Введение. В настоящее время одной из основополагающих задач государственной политики в России является оздоровление нации, формирование позитивного отношения молодежи к регулярным занятиям физической культурой и спортом. А именно обеспечение права на свободный доступ к занятиям физической культурой и спортом по месту жительства, учебы и работы для всех категорий и групп граждан; открытость и доступность информации для граждан; удовлетворенность граждан условиями для занятий физической культурой и спортом [1].

Для реализации вышеназванных задач в нашей стране идет активное вовлечение граждан в регулярные занятия физической культурой и спортом, организация большей доступности объектов спорта; возрождение и популяризация комплекса ГТО, пропаганда идей ЗОЖ, проведение крупных спортивных мероприятий в России [2, 3].

Отвечает вызовам времени и высшее образование. В частности, с введением ФГОС ВО изменилась структура общеобразовательного курса «Физическая культура». Он стал подразделяться на два отдельных предмета: лекцион-

ный - «Физическая культура и спорт» и практический - «Элективные курсы по физической культуре». Последняя часть наряду с общефизической подготовкой предполагает выбор студентами разных видов спорта, по которым они будут совершенствоваться, от легкой атлетики до силовых видов спорта, плавания. Безусловно, каждый вуз предлагает свой набор «элективов», что зависит как от его материально-технической базы, так и от преподавательского состава, квалификации сотрудников.

Принципиально новой составляющей освоения курса «Физическая культура и спорт» стали лекции. Не секрет, что многие физкультуру понимают только как «практические занятия физическими упражнениями для овладения двигательными умениями и навыками», т.е. исключительно как прикладной предмет.

Безусловно, главная цель занятий физической культурой и спортом – это «формирование физической культуры личности, подготовка к жизни и профессиональной деятельности, сохранение и укрепление здоровья обучающихся. Для реализации данной цели предусматривается решение ряда воспитательных, образовательных, развивающих и оздоровительных задач. В числе наиболее важных задач следует указать: формирование мотивационно-целостного отношения к физической культуре, установки на здоровый образ жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, приобретение опыта творческого использования физкультурно-спортивной деятельности для достижения жизненных и профессиональных целей» [4].

При этом важно, чтобы студенты знали не только практическую, прикладную часть физической культуры, но и понимали, как работает организм человека при нагрузках, могли более осознанно готовиться к сдаче контрольных нормативов; обладали навыками самоконтроля, а также были знакомы с базовыми физическими упражнениями, направленными на сохранение и укрепление здоровья.

Решению подобных задач и направлены лекции по «Физической культуре и спорту». Содержание теоретической части программы данной дисциплины предполагает овладение студентами знаниями следующих разделов:

- физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов. Ее

социально-биологические основы. Физическая культура и спорт как социальные феномены общества. Законодательство Российской Федерации о физической культуре и спорте. Физическая культура личности;

- основы здорового образа жизни студента. Особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности;

- общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания;

- профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Основы методики самостоятельных занятий и самоконтроль за состоянием своего организма.

Теоретическими знаниями студенты овладевают на лекциях, практических занятиях, а также самостоятельно изучая учебную и специальную литературу.

Цели и задачи. Нам представляется интересным выяснить степень осознания обучающимися значимости и важности разделения курса «Физическая культура» на лекционную и практическую части; насколько материалы, предлагаемые в рамках лекционного курса, оказались актуальными для студентов на академических практических занятиях и вне стен вуза; способствовал ли указанный лекционный курс изменению их отношения к здоровью, более активным занятиям физической культурой и спортом.

Для решения поставленных задач нами было проведено анкетирование студентов первых курсов ФГБОУ ВО «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия». В изыскании приняли участие студенты очной формы обучения направления подготовки «агроинженерия» и специальности «ветеринария». При этом были использованы следующие методы исследования: педагогический эксперимент, анкетирование, тестирование, статистический анализ данных.

Основная часть. Итак, проведенное анкетирование показало, что теоретические и практические занятия по физической культуре и спорту заставили подавляющую часть респондентов (почти 100 %) более внимательно относиться к своему здоровью. При этом на вопрос: Ведете ли вы здоровый образ жизни? – 95 % опрошенных студентов ответили утвердительно, остальные либо затруднились с ответом, либо ответили, что «нет» (рисунок 1).

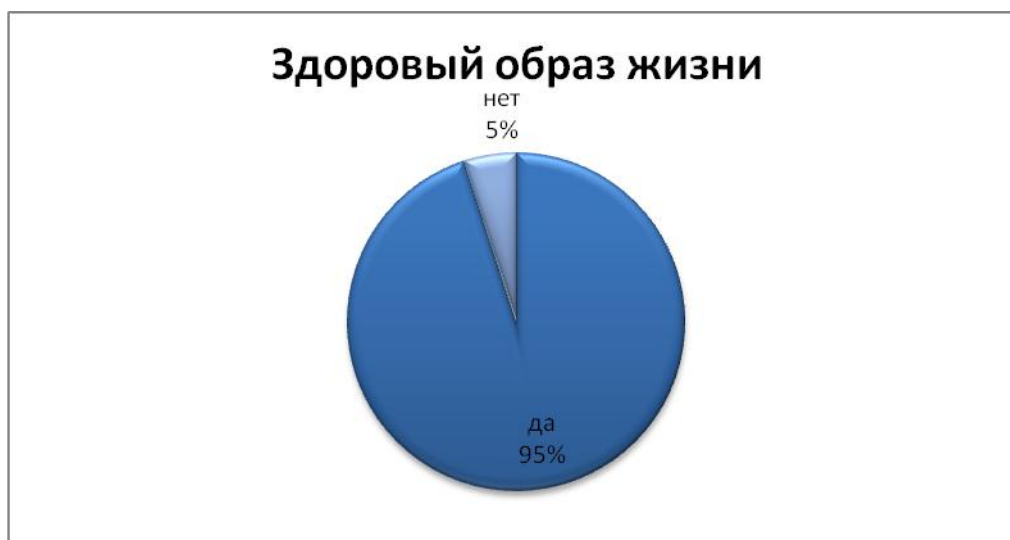


Рисунок 1 – Число студентов, ведущих/не ведущих здоровый образ жизни в ходе обучения в академии

Не секрет, что на первом курсе важную роль в жизни студента играет способность адаптироваться к вузовским нагрузкам, «стилю жизни» вуза, а также наличие навыков контроля своей утомляемости. Изучение особенностей использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности, профилактики

нервно-эмоционального и психофизического утомления способствует более легкой адаптации студентов первых курсов к новым условиям обучения в вузе.

Так, на рисунке 2 приведены данные о числе студентов, испытывающих/не испытывающих подобные проблемы в ходе обучения в академии.

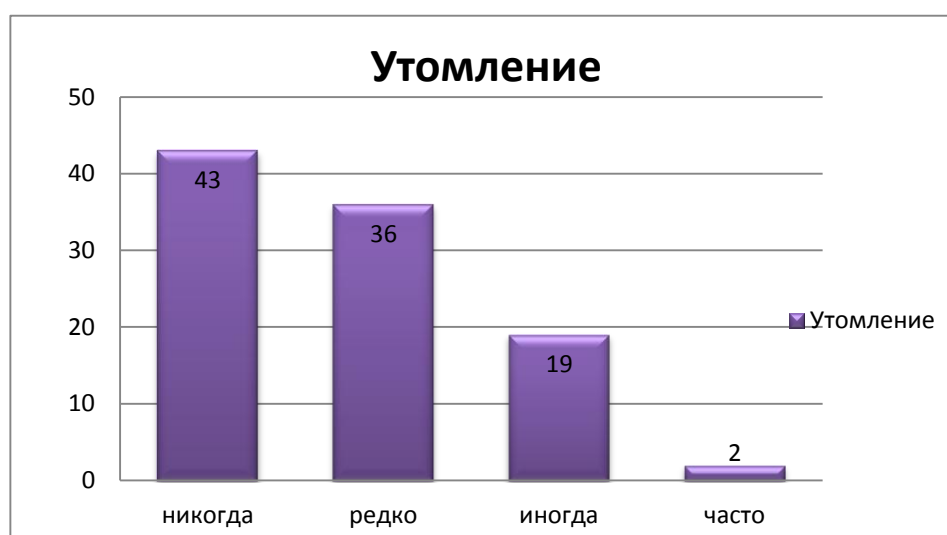


Рисунок 2 – Число студентов, испытывающих/не испытывающих утомление в ходе обучения в академии

Мы видим, что около 36 % респондентов «редко» или «очень редко» испытывают утомление и переутомление во время учебного процесса, «иногда» – 19 %, а 43 % – «никогда». Помимо этого, около 79 % опрошенных указали, что используют знания, полученные в ходе изучения курса «Физическая культура и спорт», для оптимизации

своей работоспособности. Действительно, зная основные причины изменения психофизического состояния в период экзаменационной сессии или в ходе учебной деятельности, студентам проще справиться с признаками утомления.

В рамках лекционных занятий преподаватели знакомят студентов с основами организации са-

мостоятельных занятий физическими упражнениями различной направленности, характером содержания занятий в зависимости от возраста, пола и физической подготовленности. Это позволяет студентам более грамотно планировать самостоятельные занятия. В частности, наше исследование показало, что 75 % опрошенных студентов стали более активно заниматься спортом самостоятельно, а 25 % – предпочитают заниматься на секционных занятиях с тренером.

Отдельное место в лекционном материале занимают характеристики особенностей воздействия определенного вида спорта (системы физических упражнений) на физическое развитие и подготовленность, психические качества и свойства личности. Это способствует более правильному и осознанному выбору вида спорта для самостоятельных и учебно-практических занятий. Так, полученные нами данные, свидетельствуют о том, что 81 % опрошенных студентов более аргументированно подошли к выбору вида спорта для самостоятельных занятий. При этом большинство респондентов (62 %), выбирая вид спорта для занятий во внеурочное время, пользуются помощью тренера. Вероятно, такой выбор обоснован достаточным количеством полученных теоретических знаний, но отсутствием практического умения и навыка ведения и планирования учебно-тренировочных занятий [5, 6].

Диагностика и самодиагностика состояния организма при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом является неотъемлемым показателем всех студентов. Анкетирование показало, что 64 % студентов используют показатели самоконтроля во время академических и самостоятельных занятий физической культурой и спортом. Однако дневник самоконтроля ведут лишь 15 % опрошенных. Это объясняется тем, что дневник самоконтроля ведут в основном люди, профессионально занимающиеся спортивной деятельностью, самостоятельные же занятия студентов носят любительский характер и не требуют более тщательной фиксации полученных показателей.

Изучая лекционный материал параллельно с посещением практических занятий, 81 % студентов считают целесообразным разделение физической культуры на лекционную («Физическая культура и спорт») и практическую («Элективные курсы по физической культуре и спорту») дисциплины. В частности, по данным опро-

са, 86 % студентам лекции помогают более качественно готовиться к сдаче контрольных нормативов, тем самым улучшая успеваемость по данной дисциплине.

Выводы. Итак, проведенное нами исследование, показывает, что лекционный курс «Физическая культура и спорт» играет довольно значимую роль в учебной жизни студенчества как в рамках их практических занятиях физической культурой, так и вне их. В частности, он помогает студентам лучше усвоить практическую составляющую дисциплины, способствует более грамотному подходу к их выбору видов спорта для самостоятельных занятий; формирует потребность в самоконтроле и диагностике своего здоровья; помогает правильно расставить ценностные ориентиры в отношении здорового образа жизни.

Заметим, что в ходе изучения курса «Физическая культура и спорт» студенты знакомятся с отдельными сюжетами из истории развития российского спорта, олимпийского движения, всемирных студенческих игр - универсиад, становления основных школ в теории физического воспитания нашей страны. А это составная часть патриотического воспитания молодежи в вузе.

В настоящее время в ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА лекционный курс «Физическая культура и спорт» изучается студентами 1 курса. Тогда как дисциплина «Элективные курсы по физической культуре» рассчитана на три года обучения. Таким образом, первый элемент курса выступает основой для последующего, что является вполне оправданным и логически верным. Получив первичные знания об основах физиологии человека, работе организма, нормах и отклонениях в его функционировании при занятиях физической культурой, студент может более осознанно подойти к подготовке к практическим занятиям, сдаче контрольных нормативов, а также грамотно заниматься самостоятельно.

В целом, лекционный курс «Физическая культура и спорт» направлен на формирование рационального подхода к практическим занятиям физической культурой и спортом, накопление и использование знаний об особенностях физического развития человека, навыках самоконтроля, а также на воспитание гордости за своих спортсменов и страну в целом. Нам представляется, что введение лекционной составляющей в курс «Физическая культура» является оправданной и логичной, отвечающей как тре-

бованиям времени, так и государственной политике России в области развития физической культуры и спорта.

Список используемой литературы

1. Проект Стратегии 2030//<https://minsport.gov.ru/activities/proekt-strategii-2030/> (Дата обращения 01.10. 2020).
2. Сальников А.А., Правдов М.А., Ермакова Ю.Н. и др. Модель формирования физической культуры личности студентов на основе подготовки к выполнению нормативов комплекса ГТО // Научный поиск. 2017. № 1. С. 43-48.
3. Андриященко Л.Б. Спортивно ориентированная технология обучения студентов по предмету «Физическая культура» // Теория и практика физической культуры. М., 2002. № 2. С. 47-54.
4. Пономарева В.В. Физическая культура и здоровье. М., 2006.
5. Правдов М.А., Хромцов Н.Е., Корнев А.В. и др. Характеристика принципа интеграции здоровьесбережения и обучения в открытом физкультурно-образовательном пространстве педагогического вуза // Культура здоровьесбережения в инновационном пространстве новой школы: материалы международной научно-практической конференции. Шуя, 2012. С. 194-198.
6. Егорова Н.В., Правдов М.А. Совершенствование процесса физического воспитания студентов средствами легкой атлетики // Культура физическая и здоровье. 2010. № 3. С. 19-21.

References

1. Proekt Strategii 2030//<https://minsport.gov.ru/activities/proekt-strategii-2030/> (Data obrashcheniya 01.10. 2020)
2. Salnikov A.A., Pravdov M.A., Yermakova Yu.N. i dr. Model formirovaniya fizicheskoy kultury lichnosti studentov na osnove podgotovki k vypolneniyu normativov kompleksa GTO // Nauchnyy poisk. 2017. № 1. S. 43-48.
3. Andryushchenko L.B. Sportivno orientirovannaya tekhnologiya obucheniya studentov po predmetu «Fizicheskaya kultura» // Teoriya i praktika fizicheskoy kultury. M., 2002. № 2. S. 47-54.
4. Ponomareva V.V. Fizicheskaya kultura i zdorove. M., 2006.
5. Pravdov M.A., Khromtsov N.Ye., Kornev A.V. i dr. Kharakteristika printsipa integratsii zdorovesberezheniya i obucheniya v otkrytom fizkulturno-obrazovatelnom prostranstve pedagogicheskogo vuza // Kultura zdorovesberezheniya v innovatsionnom prostranstve novoy shkoly. Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Shuya, 2012. S. 194-198.
6. Yegorova N.V., Pravdov M.A. Sovershenstvovanie protsessa fizicheskogo vospitaniya studentov sredstvami legkoy atletiki. // Kultura fizicheskaya i zdorove. 2010. № 3. S. 19-21.



ABSTRACTS

AGRONOMY

Meltsaev I.G., Loshchinina A.E.

PRODUCTIVITY OF ARABLE LAND AND AGROPHYTOCENOSES ACCORDING TO SOIL TREATMENT TECHNOLOGIES

The article analyzes research results for three years (2014-2016). The experiment was carried out on sod-podzolic light loamy soil and four processing technologies were studied: dump, flat-cut, combined and shallow, with and without the use of mineral fertilizers N-240, RK-180 kg/ha. The studies were carried out in a field crop rotation: clean steam, winter wheat, oats with clover, clover, winter rye, potatoes, and barley. The influence of cultivation on the yield and fertility of the soil was studied.

It was found that the application of 40 t/ha of manure and the incorporation of plant residues without the introduction of mineral fertilizers does not provide mineral substances balance. Phosphorus deficiency was 129.5-144.5 kg/ha for crop rotation, calcium - 2.4-9.9 kg/ha and magnesium - 86.4-92.6 kg/ha. When manure and plant residues were applied with the use of mineral fertilizers, humus gained 1.234 and 1.333 t/ha. The water-physical and biological properties of the soil by processing technologies did not differ significantly.

The productivity of crops for tillage systems on variants with and without mineral fertilizers differed little. The yield of winter wheat without fertilizers was 2.85 t/ha, winter rye - 2.64 t/ha, with the use of fertilizers - 3.78 and 3.53 t/ha. The productivity of oats and barley with fertilizers 2.97 and 2.75 t/ha, without them - 2.23 and 2.00 t/ha. The same situation was, when growing clover and potatoes.

Keywords: tillage, mineral fertilizers, manure, humus, agrophysics, agrochemistry and soil biology, crop productivity.

Kosolapova T. V., Tulinov A. G.

ECONOMIC-BIOLOGICAL AND ADAPTIVE ASSESSMENT OF PERSPECTIVE SAMPLES OF REED CANARY GRASS IN THE CONDITIONS OF THE NORTH

*We studied promising populations of reed canary grass (*Phalaroides arundinacea* L.): Canadian (SN-62), Karelian (SN-186) and three local forms from the Komi Republic (SN-31, SN-73, SN-115) in the collection and breeding nurseries of the Institute of Agrobiotechnology, Federal Research Center, Komi Scientific Center, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (Komi Republic, Syktyvkar), from 2006 to 2019, according to biological, economic characteristics and adaptability parameters, compared with the zoned variety Pervenets (standard). The soil of the experimental plot is sod-podzolic with a humus content of up to 4 %. During the growing season, within the years of research, various meteorological conditions developed that reflected the unstable nature falling out and distribution of precipitation. It was found that in the phenological phases of growth and development, the Canadian (SN-62) and Karelian (SN-186) populations were 3-4 days behind the standard. The duration of the periods from the beginning of spring regrowth to flowering was 51-65 days, to maturity - 68-87 days. In terms of plant height, the sample from the Komi Republic (SN-73) exceeded the standard. The Karelian specimen (SN-186) stood out in terms of leafiness (over 39 %). In terms of green mass productivity, the samples differed slightly; it was the highest for SN-73 - 3.6 kg/m². In terms of seed productivity, SN-73 and SN-115 exceeded the standard by 20 and 44 %, respectively. In terms of crude protein content, all breeding numbers exceeded the standard variety Pervenets. According to the results of many years of studies of adaptability parameters carried out in a collection nursery in 2006-2019, it is recommended to use the varietal sample SN-31, which is characterized by increased seed productivity, in order to develop further seed production and is resistant to extreme environmental factors in the northern regions of the Russian Federation.*

Keywords: reed canary grass (*Phalaroides arundinacea* L.), selection, yield, green mass, seed productivity, adaptability parameters.

Kudryavtsev N.A., Zaitseva L.A., Kurbanova Z.K.

TESTING OF NEW FLAX PLANT PROTECTION PRODUCTS

When cultivating flax, plant protection measures should ensure seeds to be sufficiently clean of weeds, healthy and undamaged by phytophages. They form a crop of the necessary quality level. On the other hand, they must meet the economic and especially environmental criteria of modern agricultural technologies. The Arsenal of herbicides and protective and stimulating agents that meet the requirements of flax cultivation technology should be systematically expanded, and new composite samples should be tested. This will provide an objective alternative to choosing the most appropriate pesticides and agrochemicals in specific conditions (in terms of price, efficiency and safety). It is necessary to test their phytophysiological compatibility with possible mixing during application, and to study the effectiveness of multifunctional herbicide and protective-stimulating compositions in a multidisciplinary manner. The herbicide Shansti and its mixture with the preparation Shanstirel 300 in experiments in 2018-2019 demonstrated a relatively high biological effectiveness of protecting flax from dicotyledonous weeds. The addition of graminicides Galoshans or Kletoshans, growth regulator Artaphit or fungicide Zimoshans to antiwood herbicides did not reduce the effectiveness of drug mixtures in dicotyledonous weeds and destroyed grass weeds in crops. Additionally Artaphit and Zimoshans – effectively protects flax from the skein and other diseases, naturally increased the yield of flax. Its maximal indicators were received in the application of Artaphit together with herbicides. The use of the drug Artaphit had a positive effect on the quality of flax straw, increased it by 1 variety number (from 2.00 to 2.50). These researches are continuing. The work is carried out with the financial support of the Ministry of education and science of Russia (GZ # 075-00 853119-00).

Keywords: herbicide, growth regulator, fungicide, flax, increasing of yield, efficiency.

Lyubinskaya I.G., Kuklina N.M.

STUDYING THE EFFECT OF THE PROTECTANT CELEST TOP ON RESISTANCE OF DOMESTIC POTATO KINDS TO PATHOLOGY AND PESTS

The treatment of tubers with protectants is one of the most important elements of potato cultivation technology given the constantly increasing malware of fungal and bacterial pathologies. In 2017-2019, in Kostroma Scientific-Research Institute of Agriculture, the influence of pre-harvesting seed tubers' treatment on the resistance of domestic potato kinds to diseases and pests was studied. What was investigated was the insecti- and fungicidal substance CELEST® Top produced by the company «Syngenta» (Switzerland). The experiment was carried out on ten potato kinds of various groups of ripeness on the base of federal state budget scientific institution «Lorch Russian Potato Research Centre» – Meteor, Bashkir (early), Dreamboat (middle-early), Viking, Pennant, Favourite, Giant, Roll, Nakra (average-ripe), Nikulin (moderately late). The soil on the plot under experiment is sod-podzolic, average-loam. The potato cultivation technology common for Kostroma Region was used. The plot of each kind consisted of control and experimental versions according to the method of split plots. In the control version, the tubers before planting were treated with clean water; in the experimental version - with the protectant CELEST® Top at the dose of 0.4 L/tonne. According to the results of investigations, treatment of seed tubers with the substance CELEST® Top contributed to a decrease in the prevalence of viral pathologies in potato plants by 0.5 - 2.8%. The prevalence and degree of development of phytofluorosis decreased by 1.5-4.7% and by 0.2-1.4%, respectively, whilst of alternariosis, by 0.5-3.2% and by 0.1-0.6%, compared with the untreated control. The number of tubers affected by phytofluorosis decreased in experienced versions in seven kinds by 0.1 - 3.3%. In most of the kinds, the number of damage to potato tubers by pests decreased by 0.1 - 12.7%; defects of tubers reduced by 0.9 - 5.4%.

Keywords: potato, pickling of tubers, CELEST® Top, resistance to phytopathologies and pests.

Torikov V.E., Anishchenko L.N., Potsepai S.N., Kaposhko N.A., Semyshev M.V., Andronova N.V.

BIOCHEMICAL QUALITY OF MEADOW HERBS IN THE CONDITIONS OF INTENSIVE NATURE MANAGEMENT OF THE MIDDLE PODESENIE

Within the framework of eco-analytical monitoring in the Podesenye meadows (within the Bryansk region, Non-Black Soil Zone of the Russian Federation), the data of a nine-year monitoring on meadow herbs have been summarized. For the first time, a database on the chemical composition and content of radionuclide (^{137}Cs) in the biomass of background species of medicinal meadow flora with known industrial plants has been created for the old developed region. The purpose of the work is to evaluate the accumulative features of meadow herbs by chemical and physical pollutants in the middle Podesenye, to present an ecological-biochemical and radionuclide assessment of herbs in meadows with different levels of technogenic and radiation load. In the course of eco-monitoring, indicators for 20 species were summarized: the gross content (mg/kg) of heavy metal group elements in the biomass, the specific activity of ^{137}Cs , and accumulation and transition coefficients.

The highest biogeochemical activity characterizes the biomass of near-water species *Acorus calamus*, *Menyanthes trifoliata*, species of steppe meadows – *Thymus serpyllum* and *Filipendula vulgaris*, *Achillea millefolium*, *Melilotus officinalis*, *Verbascum thapsus*. The herbs most significantly accumulate copper and zinc, weakly - iron, arsenic, lead, titanium, chromium, vanadium (according to the scale of I.A. Aves-salomova). The significant biological mobility of PH for species with Ct (coefficient of transition) from 0.669 to 8.128 (7,470) is the most significant in *Menyanthes trifoliata*, *Acorus calamus*. The maximum accumulation of the radionuclide is observed in meadows characterized by a higher degree of moisture. The differences in the specific radionuclide activity of the meadow habitat species are statistically significant for meadows with high levels of contamination density and exposure dose rate.

The accumulative properties of meadow cenoses species of the Podesenye (within the Bryansk region) are determined by their species identity, ecobiomorphs, groups of life forms, and largely depend on the conditions of their growth, primarily on the degree of moistening of the meadow biotope.

Keywords: eco-analytical monitoring, radionuclides, heavy metals, meadow ecosystems, Bryansk region.

Utkin A.A.

INFLUENCE OF HUMIC PREPARATION ON INACTIVATION OF NICKEL IN SOIL AND SEDIMENTS

The use of the humic preparation "Darina" contributed to an increase in the concentration of mobile phosphorus and, especially, exchange potassium, with a slight increase in exchange bases in the soil, silt and their mixtures. The drug caused a noticeable increase in the proportion of humic acids in relation to fulvic acids and led to an increase in the mass fraction of powdery and silty fractions of physical clay in the soil, silt and soil-silt mixtures.

The effect of the drug had a slight acidification of the soil, silt and their mixtures, compared with the options without the use of the drug.

The use of the drug to inactivate Nickel in bottom sediments, soil and their mixtures led to a decrease in the concentration of compounds of water-soluble and mobile forms of metal after each treatment with the drug by the end of the experiment. The best option against the background of the drug, in which the greatest relative detoxification of metal compounds was noted, was option 3, using soil.

In comparison with the use of humate, watering the soil, silt and their mixtures with water did not significantly affect the decrease in the concentration of both water-soluble forms of Nickel and mobile forms.

Possible mechanisms (ion exchange, complexation, coagulation, adsorption, chemical precipitation) of Ni(II) interaction with various organic (humic and fulvic acids) and mineral (clay minerals and insoluble salts) components of soil, silt and their mixtures are considered.

The interaction and transformation of water-soluble and mobile nickel compounds in soil and sediments under the action of humic preparation are noted to have different binding strengths.

Keywords: humic preparation, nickel, soil, sediments, heavy metals, inactivation



VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECHNY

*Kicheeva T.G.***DETERMINATION OF POULTRY'S STRESS RESISTANCE**

As you know, an intensive method of poultry farming involves: long-term transportation, changing the habitat, moving from one room to another, exposure to low and high temperatures, and it is associated with tremendous stress for young poultry. The consequence of stress can be, first of all, a decrease in the body's immune status. This condition can provoke the occurrence of infectious and invasive lesions of the body, and often manifests itself in a loss of live weight and a decrease in the productivity of animals. Changes that occur in the body under the influence of inadequate stimuli can cause deviations not only at the biochemical level, but also affect the state of individual internal organs. A method for testing stress sensitivity in poultry is described. Stressful situations can lead to additional energy consumption by the body for adaptation to new environmental conditions, as well as to a decrease in productivity and an increase in bird mortality. Experimental studies were carried out at the poultry farm of JSC "Ivanovsky Broiler" on embryos and poultry aged 60 to 320 days. This herd is equipped with a hybrid bird, obtained by crossing two breed lines "Cornish C-2" and synthetic line B-66 (carrier of the dwarf gene). As a result of the conducted studies, the dose of the Kalanchoe preparation was established, which makes it possible to identify stress-resistant and stress-sensitive individuals. As signs most characteristic of a positive reaction of skin-reactive factors caused by the intradermal action of Kalanchoe preparation, the following were taken into account: the degree of erythema, the diameter of the erythema zone, the degree of induration and soreness of the beard.

Keywords: stress, Kalanchoe, poultry, stress-resistant, stress-sensitive individuals

*Abramova N.I., Khromova O.L., Golovkina O.O.***INFLUENCE OF BULLS FROM DIFFERENT COUNTRIES
ON THE PRODUCTIVE LONGEVITY OF YAROSLAVL BREED COWS**

The research was carried out to study the influence of bulls from different countries on the productive longevity of breeding cows of different genotypes of Yaroslavl breed. The research database includes data on 1,265 retired cows obtained from 70 producing bulls from 5 countries. One-factor analysis of variance has established a fairly strong reliable ($P \leq 0,001$) influence of the "bull-father" factor on the productive longevity of offspring $N_2 = 0.68-0.76$. The maximum age of retirement and lifetime milk yield was found in the daughters of domestic producers of 4.6 lactation and 19023 kg of milk. Individual rating of bulls on indicators of productive longevity of daughters revealed that more than 4 lactations in the herd were used cows obtained from both domestic and foreign breeding bulls. To determine the effect of different genotypes on productive longevity, cows in the research sample were divided into groups: purebred; with blood less than 25%; from 25% to 49%; 50%; from 51% to 74%; 75% and more. The calculation and analysis of average indicators of productive longevity in groups of cows with different genotypes by blood type revealed that animals with Holstein blood type less than 50% and purebred animals - up to 4.9 lactations were used longer in the herd. Minimum indicators of productive longevity and lactation have been established in cows with Holstein blood type of 75% or more. The obtained data should be taken into account in further breeding work when crossing the Yaroslavl breed with the Holstein.

Keywords: Yaroslavl breed; bulls; country of origin; genotype; age of retirement; lifetime milk yield.

*Abalikhin B.G., Kriuchkova E.N., Sokolov E.A.***CASES OF SPARGANOSIS IN WILD ANIMALS IN IVANOVO OBIAST**

The paper provides information on the distribution of sparganosis in wild animals in the Ivanovo region in 1998-2019. The skin, muscle tissue, internal organs, and the contents of the chest and abdominal cavities of 106 badgers and 25 wild boars caught during the hunting season in the Ivanovo region were subjected to helminthological research using conventional methods. The badgers were brought by hunters from Kom-

somolsky (36 heads), Lezhnevsky (21), Ivanovsky (8), Furmanovsky (8), Savinovsky (8), Rodnikovsky (6), Teikovsky (4), Privolzhsky (8), Puchezhsky (3), Shuisky (3), Palekh (2), Pestyakovsky (2), Lukhsky (1) and Ilyinsky (1) districts. Wild boars were caught in the hunting grounds of the Gavrilovo-Posad region (9 heads), Lezhnevsky (5), Puchezhsky (3), Lukhsky (3), Savinsky (3), Teikovsky (1), Kineshemsky (1). It was found that badger in the Ivanovo region participates in the circulation of the cestode *Spirometra erinacei-europaei* (Rud., 1819) from the *Diphyllobothriidae* family of the *Pseudophyllidea* order, being an additional host. Plerocercoids *Spirometra erinacei-europaei* were found in the subcutaneous tissue, in the intermuscular connective tissue, under the fasciae of the muscles, in the body cavities of three badgers harvested in the Komsomolsk region in 2013-2014 and in two badgers hunted in the Shuisky region in 2019. Infection of badgers with sparganosis during the study period was 4.7% with an average IS = 27 specimens. No spirometer larvae were found in wild boars inhabiting the Ivanovo region. A human, as an optional accessory host, can become infected if water containing zooplankton is ingested.

Keywords: sparganosis, spirometrosis, plerocercoids, badger, boar, man.

Yudina A.G., Chargeishvili S.V., Voronina E.A., Abylkasymov D., Sudarev N.P., Bugrov P.S.

COMPARATIVE EVALUATION OF INDICATORS OF BREEDING CHARACTERISTICS OF HOLSHTINIZED YAROSLAVL BREED COWS

Comparative analysis showed that hybrid cows of the first generation significantly exceeded purebred peers in milk yield. With an increase or even a decrease in blood flow in the Holstein breed, milk yield of cows increased in comparison with half-breeds. This trend is observed in all age groups of cows. However, the fat- and protein-milk content slightly decreases, and with backcrossing, the milk yield slightly decreases, while the qualitative composition of milk, on the contrary, improves.

The materials obtained showed that almost for all considered characteristics of the reproductive capacity of Yaroslavl cows and their crosses in the improving breed, there were no significant and reliable differences between the compared groups.

Purebred Yaroslavl cows distinguished by the maximum number of lactations for a productive life: the average age of 436 retired animals was 4.7 lactations. The second place in this indicator is taken by half-bred cows - 4.42 lactations. A further increase or decrease in blood in the Holstein breed leads to a sharp reduction in the period of productive use of cows to 2.24 and 2.17 lactations.

Pure-bred Yaroslavl cows, having a relatively low milk yield in 305 days of first lactation (3806 kg), had the maximum term of use (4.7 lactations) and, therefore, their average lifetime milk yield was 20389 kg of milk with an average milk yield per lactation of 4338 kg.

In a comparative analysis of three different genotypes for kappa-casein of sire bulls used in the farm, the best results of quantitative traits of milk production were shown by daughters of fathers with genotype BB, qualitative indicators (fat, milk protein) - daughters of bulls with genotype AA, and descendants of heterozygous bulls were characterized by the greatest early maturity and, therefore, earlier insemination.

Keywords: Yaroslavl breed, Holstein breed, bloodiness, productivity, reproductive ability, duration of use, genotype, kappa-casein.

Isaenkov E. A., Dyumin M. S., Pronin V. V.

DYNAMICS AND REGULARITIES OF MORPHOMETRIC CHANGES SACRAL SECTION OF THE SKELETON IN SHEEP IN PRENATAL ONTOGENESIS

The article presents the results of morphometric studies of the dynamics of growth in mass, length and width of the sacrum in prenatal ontogenesis of Romanov sheep. The material for the study was the sacral bones of Romanov sheep taken from heterosexual twins aged 1.5; 2; 2.5; 3; 3.5; 4 months of uterine development and from newborn lambs. To identify the growth patterns of linear indicators, we used classical morphometric research methods. For this, the Growth Coefficient ("K") was determined, as well as age-related changes in the sacrum and spine in the studied age periods ($M \pm m$) and in relation to similar

indicators in newborn lambs (%). The resulting digital material was subjected to statistical processing. It has been established that in the prenatal development of sheep, at almost any age, the mass of the sacrum grows with greater intensity in comparison with the mass of the entire spine. During the prenatal ontogenesis we studied, the mass of the sacrum increases by 724 times, and that of the spine - by 400 times, those. The growth rate of the sacrum mass is almost twice as high as that of the entire spine. As for the intensity of the growth of the sacrum and the spine in length, on the contrary, it was higher in spine in most ages. At the same time, it decreases with age. We have found that the sacrum and spine grow in length and width at a higher rate, reaching 72.7-76.9% of their indicators in newborn lambs by 4 months of uterine development, while their weight, respectively, is only 42.3 and 46, 6 %.

Keywords: Sacrum, sheep, ontogenesis, morphometry, spine.
.....

ENGINEERING AGROINDUSTRIAL SCIENCE

Nikolaev V.A., Kryaklina I.V., Sheshunova E.V.

CONTACT GRAIN DRYING IN A COMBINE HARVESTER

Energy costs for drying grain can be significantly reduced if it can be started immediately after extraction of grains from the ears in a combine harvester. To do this, it is advisable to use the heat created in the internal combustion engine of the combine. There is a unique opportunity to increase the efficiency factor of grain harvester engine, like a thermal machine, using the energy of exhaust gases and cooling system to dry grain. A contact dryer is provided for drying in the design of the proposed grain harvester. To overcome shortcomings inherent in the contact grain drying, the contact dryer of the proposed combine harvester has a number of design differences, allowing to avoid overheating or hardening of grain. At the same time, with small size dryers, it is possible to create a large area of heating surface and provide a high capacity of the dryer. In contact heating from the influence and gradient of humidity and temperature gradient moisture tends to the surface of the grain. There is a "sweating" of it. The parameters of contact drying of grain in the grain harvester were calculated on the example of the Tornado triticale. In particular, the period of grain housing in the active part of the contact dryer is defined; The number of rows of grain sash oriented along the active part of the contact dryer; Average time of contact of the grain with the tube in the active part of the contact dryer; the mass of moisture passing through the grain and remaining on the surface of the grain; the mass of moisture left on the surface of all the grains in the contact dryer; reducing the relative humidity of the grain as you pass through the contact dryer. Although, as the calculations showed, the direct effect of contact drying of grain in a combine harvester is small, but the subsequent effect is very significant. It consists in the ease of subsequent contact drying removal of moisture from the "sweated" grain.

Keywords. Energy costs, grain drying, combine harvester, contact dryer, "sweating" of grain, reducing relative humidity.
.....

Plaksin I.E., Trifanov A.V.

DETERMINING THE REQUIRED AIR EXCHANGE IN EACH SECTION OF THE TECHNOLOGICAL MODULE FOR HOUSING AND GROWING OF RABBITS

Rabbit industry in Russia is currently at a developing stage. Since 2015, there has been a steady increase in the production of this type of meat. By 2019, it amounted to 4.4 thousand tons. Most of the output, or about 55 %, was produced on small-scale agricultural enterprises – smallholdings and peasant farms. Since these farms use ineffective animal housing technologies, they face several problems, such as high mortality rate of rabbits, high feed conversion ratio, and high cost of production. These problems may be addressed through the development of the most advanced technical, technological, and space-planning solutions for the farm buildings, with the production processes being mechanized and automated. The Institute of Engineering and Environmental Problems in Agricultural Production has designed and manufactured a technological module for a closed-cycle housing and fattening of rabbits, that is, from insemination to slaughter. In the technolo-

gical module, rabbits are housed in cages. This ensures the maximum efficient use of the production area. However, the high stocking density of animals causes the problem of supply of sufficient fresh air volume under the relatively small volume of the isolated sections. Therefore, the study aimed to determine the required air exchange in the technological module and to give recommendations concerning the ventilation system capable of providing the specified parameters. The air exchange was calculated with the use of the guidance documents governing the rabbit farm designing with due account for the average daily weight gain of animals housed in the reproduction and fattening sections of the technological module. According to the study results, the required air exchange in the reproduction section was to be from 101.25 m³/h to 240.2 m³/h in the cold period and from 684.5 m³/h to 1623.7 m³/h in the warm period. In the fattening section, this indicator was to be from 151.75 m³/h to 775.1 m³/h in the cold period and from 1025.83 m³/h to 5239.4 m³/h in the warm period. To ensure the optimal air exchange in each section of the technological module, it is advisable to install the exhaust fans in pairs with an adjustable number of revolutions. The capacity of each exhaust fan needs to be at least 850 m³/h in the reproduction section and 2650 m³/h in the fattening section.

Keywords: agriculture; rabbit breeding; ventilation; air exchange.

Kuvshinov V.V., Mukhanov N.V., Telegin I.A., Marchenko S.A.

BEHAVIOR OF THE "MATRIX CHANNEL - PRESSED MONOLITHS" SYSTEM DURING THEIR HEATING

The conversion of the livestock and poultry industry to an industrial basis raised the issue of producing the required amount of feed. Analysis of the demand for feed shows that, despite their positive dynamics of production, the livestock and poultry industries are not always 100% provided with them.

For the preservation of loose feed with a low density, they are pressed. The most common methods for pressing loose feed are pelletizing and briquetting. After such processing, the feed is not subject to freezing and caking, their physical and mechanical properties make it possible to carry out complex mechanization and automation of the process of distributing them to animals, thereby significantly reducing labor costs. Pressed forage significantly saves space in warehouses during storage. The high mechanical strength of the granules allows them to be transported without using containers and, at the same time, to use any means of mechanization during loading and transport operations.

The significant advantages of pelleted feed have led to the widespread use of pellet presses in their production. One of the problematic moments during the operation of pellet mills is their start-up, when the pressing channels of the matrix are filled with compressed feed monoliths left after a break in the operation of the press. To facilitate start-up and prevent breakdowns of the pellet press assemblies, pre-heating of the matrix is required. At the same time, it is necessary to consider how the system "matrix channel - pressed monoliths" will behave during their heating.

This paper presents a theoretical description of the change in the pushing pressure of compressed feed monoliths from the channels, depending on the heating temperature of the matrix.

Keywords: matrix; channels; monoliths; feed; linear dimensions; thermal effect; expansion.

SOCIO-ECONOMIC SCIENCES AND HUMANITIES

Muratova G. S., Yarosh O. B.

PRICE INFLUENCE ON CONSUMER LOYALTY IN DIFFERENT DISTRIBUTION CHANNELS

The article studies the effect of prices on consumer satisfaction and loyalty in the regional mineral water market, depending on the different distribution channels in which the consumer makes a purchase. It was established that price is one of the main factors in choosing a product, but it does not always indicate the presence of consumer loyalty and his desire to make a second purchase. Low prices cause a short-term surge in sales, as interpreted by customers as an indicator of a decrease in the quality of the product



and its properties. Consumers are convinced that each product should cost a certain amount of money equivalent to its consumer value. The research methodology includes statistical methods for analyzing the survey regarding the consumption of bottled water in the Republic of Crimea, monitoring prices for ten brands of mineral water represented in the region, as well as marketing analysis of the dependence of mineral water buyers on the price level in different distribution channels. In addition, the dependence of the studied brands of mineral water buyers on their price is graphically demonstrated, and the dependence of consumer loyalty of the respective brands on the price is also considered. Data interpretation is carried out in tabular and graphical form. The structure of mineral water distribution channels is considered separately, distribution channels on the B2C consumer market are highlighted, where consumers most often purchase mineral water. The results of the study served to determine the most preferred distribution channels for consumers for price proposals: a supermarket and convenience stores. In addition, the differentiation of bottled water prices by producers was revealed. Consumer loyalty to brands sold at average market prices has been established.

Keywords: price, price level, distribution, distribution channel, distribution channel, brand, customer, consumer loyalty.

Zhavoronkova Z. A., Mitina E. A.

INFORMATION ASYMMETRICITY ASSESSMENT WHEN MAKING DECISIONS ON PURCHASE OF FINISHED FOOD PRODUCTS THROUGH THE INTERNET

This article discusses the issues of information asymmetry in the field of online trading. The paper indicates that with the growth of Internet commerce, the issues of product visualization become particularly relevant. The main factors affecting the choice of the order of food products are identified. The article defines that the order price is practically not subject to information asymmetry. The order characteristics that are more affected by information asymmetry are noted: the volume of the order and its visual image. In order to identify the relationship between the presence of information asymmetry and overall customer satisfaction from online purchases, a questionnaire method was used. The paper shows that if there is an information asymmetry, customers do not feel satisfied from the order and perceive information distortions as a fraud, which undermines the image of the enterprise and prevents the expansion of the client base. The article proves that women are more likely to make online purchases and to a lesser degree pretentious to its quality. The paper suggested that the difference in the perception of product information is due to the fact that women, making online purchases, relieve themselves of the routine duties traditionally assigned to them. At the same time, the degree of dissatisfaction from the distortion of commercial information in the two groups of respondents is quite large, which justifies the need to monitor information about the order and the correctness of its perception by customers. Using the Likert scale, an assessment of the level of consumer loyalty to catering enterprises was carried out. The paper identifies organizations with the lowest level of loyalty among respondents, which is caused by the asymmetry of commercial information. It is also justified that ignoring such a phenomenon as information asymmetry prevents the expansion of the client base and damages the image of the company.

Keywords: asymmetry of information, consumer behavior, e-commerce, food products, making decisions.

Soloviev A.A.

HUNTING ORGANIZATIONS OF IVANOVO-VOZNESENSKAYA PROVINCE AND IVANOVO INDUSTRIAL REGION IN THE 1920-1930 years: THE HISTORY OF FORMATION AND DEVELOPMENT

The article is devoted to the first hunting and fishing societies that arose on the territory of the Ivanovo region immediately after the revolutionary events of 1917. The history of the formation and development of the Union of Hunters in Ivanovo-Voznesensk and its environs, as well as the Ivanovo-Voznesensk Provincial Union of Hunters, which appeared respectively in 1918 and 1919, is analyzed. Since 1924, all hunters have united in organizations that make up a single hunting and fishing system. In the Ivanovo



region, such a society became the Ivanovo-Voznesensk cooperative-hunting association of hunters. The article analyzes the first regulatory legal acts regulating hunting in Soviet Russia, in which wild animals and birds were considered the property of the state, and citizens who violate the rules of hunting were considered persons who disturb the country's economy, who were to be punished accordingly. The contribution of hunting cooperation to the development of hunting management in the region is shown. The tasks of hunting cooperative organizations included: arrangement of a proper hunting economy, procurement of hunting products, supplying their members with everything necessary for hunting, as well as conducting cultural and educational work among hunters. The volumes of the average annual production of fur-bearing animals and the procurement of fur by hunting cooperative-trade associations in the region under consideration are analyzed. The conclusion is made that the peasants were the basis of the hunting population of the region. When hunting, they were almost exclusively guided by economic considerations. The peasants had more or less significant subsidiary earnings from hunting. At the same time, they handed over to the state valuable commercial products, which they had in the early 1930 years export value. It also emphasizes the great contribution of hunter-cooperators to the process of destroying wolves, the harm from which to the national economy was calculated in hundreds of thousands of rubles. It is noted that apart from the issues of preservation and reproduction of wild animals and birds, the hunting cooperation actively promoted the breeding of hunting dogs with a pedigree, i.e. the development of the so-called "blood" dog breeding.

Keywords: hunting, hunting science, hunting organizations, Ivanovo-Voznesenskaya province, Ivanovo industrial region

Guseva M.A., Karaseva O.S., Shalenkova N.V.

THE IMPORTANCE OF LECTURE COURSE

«PHYSICAL EDUCATION AND SPORT» FOR THE TRAINING OF AIC SPECIALISTS (ON THE EXAMPLE OF FSBEI HE IVANOV STATE AGRICULTURAL ACADEMY)

The article is devoted to the study of lecture component significance in the course «Physical culture and sport» for educational and practical activities of students (both at university physical culture lessons and outside them). The study used the data of questionnaires taken from first-year students of FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. The research has shown that the lecture course «Physical culture and sport» plays a significant role in the life of students, both within the framework of their academic practical physical culture lessons and outside them. In particular, the majority of respondents indicated that they lead a healthy lifestyle and are quite attentive to their health, using the knowledge gained during the course «Physical education and sport» to optimize their performance. Studying the lecture material in parallel with attending practical classes, 81% of students consider it expedient to divide the course «Physical culture» into lecture («Physical education and sports») and practical («Elective courses in physical culture and sports») parts. The survey data showed that 86% of students in lectures help better prepare to pass test standards, thereby improving academic performance in this discipline. In general, the lecture course «Physical education and sport» helps students master the practical part of the discipline, contributes to a more competent approach to the choice of sports for independent study; forms the need for self-control and diagnostics of their health; helps to correctly set values in relation to a healthy lifestyle.

Keywords: «Physical education and sports», lectures, rational approach, motivational and value attitude, self-control, students, choice of sports.

Абалихин Борис Георгиевич, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры инфекционных и паразитарных болезней имени академика РАСХН Ю.Ф. Петрова, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: krjuchkovae@mail.ru

Абрамова Наталья Ивановна, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая отделом разведения сельскохозяйственных животных, ФГБУН «Вологодский научный центр Российской академии наук», Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства – обособленное подразделение ФГБУН ВолНЦ РАН.

E-mail: Natali.abramova.53@mail.ru

Абылкасымов Даныяр, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО Терская ГСХА. E-mail: abyldan@yandex.ru

Андропова Наталья Васильевна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник Кокинского опорного пункта, ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства» (ВСТИСП). E-mail: andronova32@yandex.ru

Анищенко Лидия Николаевна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры географии, экологии и землеустройства Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского.

E-mail: eco_egf@mail.ru

Бугров Павел Сергеевич, зоотехник – селекционер СПК «Новая жизнь», Тверская область.

Воронина Екатерина Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии животных и зоотехнии, ФГБОУ ВО Тверская ГСХА.

E-mail: ekaterina.voronina.82@mail.ru

Головкина Ольга Олеговна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела разведения сельскохозяйственных животных, ФГБУН «Вологодский научный центр Российской академии наук», Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства – обособленное подразделение ФГБУН ВолНЦ РАН. E-mail: zjjm@yandex.ru

Abalikhin Boris Georgievich, Professor, Doctor of Sc., Veterinary, 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: krjuchkovae@mail.ru

Abramova Natalia Ivanovna, Cand. of Sc., Agriculture, Head of the Farm Animal Breeding Department, FGBUN "Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences", North-West Research Institute of Dairy and Grassland Farming - a separate subdivision of FGBUN VolSC RAS.

E-mail: Natali.abramova.53@mail.ru

Abylkasymov Danyar, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, FSBEI HE Tver State Agricultural Academy. E-mail: abyldan@yandex.ru

Andronova Natalia Vasilievna, Cand. of Sc. Agriculture, Senior Researcher, Kokino Base Station, FSBSI All-Russian Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology and Nursery (ARHIBAN).

E-mail: andronova32@yandex.ru

Anishchenko Lydiya Nikolaevna, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, the Department of Geography, ecology and land management, Bryansk State University named after academician I.G. Petrovsky.

E-mail: eco_egf@mail.ru

Bugrov Pavel Sergeevich, breeder - zootechnician, SPK "Novaya Zhizn", Tver oblast.

Voronina Ekaterina Aleksandrovna, Assoc. Prof., Cand. of Sc., Agriculture, the Department of Animal Biology and Zootechnics, FSBEI HE Tver State Agricultural Academy.

E-mail: ekaterina.voronina.82@mail.ru

Golovkina Olga Olegovna, Cand. of Sc. Agriculture, Senior Researcher of the Agricultural Animal Breeding Department, Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, North-Western Research Institute of Dairy and Grassland Economy - a separate subdivision of the VolSC RAS.

E-mail: zjjm@yandex.ru



Гусева Марина Александровна, кандидат исторических наук, доцент кафедры общеобразовательных дисциплин ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: history@ivgsha.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

Жаворонкова Зинаида Александровна, студентка ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского».

E-mail: zhilina_ella@list.ru

Зайцева Людмила Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории агротехнологий, Федеральный научный центр лубяных культур.

E-mail: mila.zaytsieva.2018@mail.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

Капошко Наталья Александровна, аспирантка кафедры агрономии, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

E-mail: natalya.kaposhko.@yandex.ru

Карасева Ольга Сергеевна, ассистент кафедры общеобразовательных дисциплин, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: olga-karaseva@list.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

Косолапова Татьяна Всеволодовна, младший научный сотрудник отдела сельского хозяйства Крайнего Севера, Институт агробιοтехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, Республика Коми.

E-mail: toolalgen@mail.ru

Guseva Marina Aleksandrovna, Assoc prof., Cand. of Sc, History, the Department of General educational disciplines, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: history@ivgsha.ru

Dyumin Maxim Sergeevich, Assoc prof., Cand of Sc., Biology, Department of Morphology, Physiology and Veterinary Sanitary Expertise, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural

E-mail: dms-magus@mail.ru

Zhavoronkova Zinaida Alexandrovna, a student of V.I. Vernadsky Crimean Federal University.

E-mail: zhilina_ella@list.ru

Zaitseva Lyudmila Aleksandrovna, Cand. of Sc., Agriculture, leading researcher, Federal Scientific Center for Bast Crops, laboratory of agricultural technologies.

E-mail: mila.zaytsieva.2018@mail.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

Kaposhko Natalia Alexandrovna, Postgraduate Student, the Department of agronomy, selection and seed growing, FSBEI HE Bryansk State Agrarian University.

E-mail: natalya.kaposhko.@yandex.ru

Karaseva Olga Sergeevna, Assistant The Department of General educational disciplines, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: olga-karaseva@list.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

Kosolapova Tatyana Vsevolodovna, junior researcher, Far North department of agriculture, Institute of Agrobiotechnology, Federal Research Center, Komi Scientific Center, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar.

E-mail: toolalgen@mail.ru



Крючкова Елена Николаевна, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры инфекционных и паразитарных болезней имени академика РАСХН Ю.Ф. Петрова, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: krjuchkovae@mail.ru

Кряклина Ирина Витальевна, кандидат технических наук, доцент кафедры механизации сельскохозяйственного производства, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА.

E-mail: kriaklina@yandex.ru

Кувшинов Валерий Владимирович, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Технические системы в агробизнесе», ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: val.kuvshinov@yandex.ru

Кудрявцев Николай Александрович, доктор сельскохозяйственных наук, зав. сектором защиты растений, главный научный сотрудник лаборатории агротехнологий, Федеральный научный центр лубяных культур.

E-mail: vniil.sekretar@mail.ru

Куклина Наталья Михайловна, старший научный сотрудник лаборатории по картофелеводству и овощеводству Костромского НИИСХ – филиала ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха».

E-mail: kniish.dir@mail.ru

Курбанова Зухжунат Курбановна, аспирант, Федеральный научный центр лубяных культур.

E-mail: vniil.sekretar@mail.ru

Лощинина Алина Эдуардовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии и землеустройства, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: alinalowinina@gmail.com

Любимская Ирина Геннадьевна, научный сотрудник лаборатории по картофелеводству и овощеводству Костромского НИИСХ – филиала ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха».

E-mail: kniish.dir@mail.ru

Марченко Степан Андреевич, старший преподаватель кафедры «Технические системы в агробизнесе», ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: stepmarchenko@yandex.ru

Kriuchkova Elena Nikolaevna, Assoc. Prof., Doctor of Sc., Veterinary, Professor of 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: krjuchkovae@mail.ru

Kryaklina Irina Vitalievna, Assoc. prof., Cand. of Sc. Engineering, the Department of Mechanization of Agricultural Production, FSBEI HE Yaroslavl State Agricultural Academy.

E-mail: kriaklina@yandex.ru

Kuvshinov Valery Vladimirovich, Assoc. prof., Cand. of Sc., Engineering, the Head of the department "Technical systems in agribusiness". FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: val.kuvshinov@yandex.ru

Kudryavtsev Nikolay Aleksandrovich, Doctor of Sc., Agriculture, chief researcher, the Head of plant protection sector, Federal Scientific Center for Bast Crops, laboratory of agricultural technologies.

E-mail: vniil.sekretar@mail.ru

Kuklina Natalya Mikhailovna, Senior Researcher of potato and vegetable production laboratory. Kostroma Scientific-Research Institute of Agriculture – branch of the federal state budget scientific institution «Lorch Russian Potato Research Centre».

E-mail: kniish.dir@mail.ru

Kurbanova Zukhzulat Kurbanovna, post-graduate student, Federal Scientific Center of Bast Cultures.

E-mail: vniil.sekretar@mail.ru

Loshchinina Alina Eduardovna, Assoc. prof., Cand. of Sc., Agriculture, the Department of agricultural chemistry and land management, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: alinalowinina@gmail.com

Lyubinskaya Irina Gennadiyevna, Researcher of potato and vegetable production laboratory. Kostroma Scientific-Research Institute of Agriculture – branch of the federal state budget scientific institution «Lorch Russian Potato Research Centre».

E-mail: kniish.dir@mail.ru

Marchenko Stepan Andreevich, senior lecturer of the Department «Technical systems in agribusiness», FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: stepmarchenko@yandex.ru



Мельцаев Иван Григорьевич, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, Ивановский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ». E-mail: melchaeva@mail.ru

Митина Элла Александровна, старший преподаватель кафедры маркетинга, торгового и таможенного дела ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского». E-mail: zhilina_ella@list.ru

Муратова Гузель Сабриевна, магистрант кафедры маркетинга, торгового и таможенного дела, Институт экономики и управления (структурное подразделение), ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского». E-mail: g972701@mail.ru.

Муханов Николай Вячеславович, кандидат технических наук, доцент, декан инженерного факультета, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. E-mail: nikem81@rambler.ru

Николаев Владимир Анатольевич, доктор технических наук, профессор кафедры «Строительные и дорожные машины», ФГБОУ ВО Ярославский государственный технический университет. E-mail: Nikolaev53@inbox.ru

Плаксин Илья Евгеньевич, кандидат технических наук, научный сотрудник отдела «Технологии и технические средства в животноводстве», Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства – филиал ФГБНУ «Федеральный Агроинженерный Центр ВИМ». E-mail: ilyaplaxin@gmail.com

Потсепай Светлана Николаевна, аспирантка кафедры агрохимии, почвоведения и экологии, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ. E-mail: snpotsepai@yandex.ru

Пронин Валерий Васильевич, доктор биологических наук, руководитель Центра доклинических исследований ФГБУ «ВНИИЗЖ». E-mail: proninvv63@mail.ru

Семышев Михаил Васильевич, кандидат педагогических наук, доцент кафедры иностранных языков, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ. E-mail: mwsemm@mail.ru

Meltsaev Ivan Grigorievich, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, senior researcher of Ivanovo Research Institute of Agriculture, branch of FSBSI "Upper Volga FASC". E-mail: melchaeva@mail.ru

Mitina Ella Aleksandrovna, Senior Lecturer, Department of Marketing, Trade and Customs, V.I. Vernadsky Crimean Federal University. E-mail: zhilina_ella@list.ru

Muratova Guzel Sabrievna, graduate student of the Department of Marketing, Trade and Customs, Institute of Economics and Management (structural division) V.I. Vernadsky Crimean Federal University. E-mail: g972701@mail.ru.

Mukhanov Nikolai Vyacheslavovich, Assoc.prof., Cand. of Sc., Engineering, the Dean of the faculty of Engineering, FSBEI HE Ivanovo state agricultural Academy. E-mail: nikem81@rambler.ru

Nikolaev Vladimir Anatolievich, Professor, Doctor of Sc., Engineering, the Department of Construction and Road Machines, FSBEI HE Yaroslavl State Technical University. E-mail: Nikolaev53@inbox.ru

Plaksin Ilya Evgenievich, Cand. of Sc., Engineering, researcher, the department "Technologies and technical means in animal husbandry", Institute of Agroengineering and Environmental Problems of Agricultural Production - a branch of FSBSI "Federal Agroengineering Center VIM" (IAEP - a branch of FSBSI FSAC VIM). E-mail: ilyaplaxin@gmail.com

Potsepai Svetlana Nikolaevna, Postgraduate Student, Department of Agrochemistry, Soil science and Ecology, FSBEI HE Bryansk State Agrarian University. E-mail: snpotsepai@yandex.ru

Pronin Valery Vasilievich, Professor, Doctor of Sc., Biology, the Head of Centre for Preclinical Research, FGBI "ARRIAH". E-mail: proninvv63@mail.ru

Semyshev Mikhail Vasilievich, Assoc.Prof., Cand. of Sc., Pedagogics, the Department of Foreign Languages, FSBEI HE Bryansk State Agrarian University. E-mail: mwsemm@mail.ru



Соколов Евгений Александрович, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры инфекционных и паразитарных болезней имени академика РАСХН Ю.Ф. Петрова, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: e.sokolov@bk.ru

Соловьев Алексей Александрович, доктор исторических наук, профессор, заведующий кафедрой общеобразовательных дисциплин ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: aleksey.s37@yandex.ru

Сударев Николай Петрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий Тверской лабораторией разведения сельскохозяйственных животных, ФГБНУ «ВНИИ племенного дела». E-mail: petrovic17@rambler.ru

Телегин Игорь Александрович, кандидат технических наук, доцент кафедры технических систем в агробизнесе, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: Telegin.igor1989@yandex.ru

Ториков Владимир Ефимович, доктор сельскохозяйственных наук, проректор по научной работе и инновациям, профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

E-mail: bgsha@bgsha.com

Трифанов Алексей Валериевич, кандидат технических наук, директор Института агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный Агроинженерный Центр ВИМ». E-mail: trifanovav@mail.ru

Тулинов Алексей Геннадьевич, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник отдела сельскохозяйственной геномики, Институт агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, Республика Коми.

E-mail: toolalgen@mail.ru

Уткин Алексей Анатольевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой агрохимии и землеустройства, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: aleut@inbox.ru

Sokolov Evgeny Aleksandrovich, Assoc.prof., cand. of Sc., Veterinary medicine, 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: e.sokolov@bk.ru

Soloviev Alexei Alexandrovich, Professor, Doctor of Sc, History, the Head of the Department of General educational disciplines, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: aleksey.s37@yandex.ru

Sudarev Nikolai Petrovich, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, Head of Tver Laboratory of Farm Animals breeding, FSBSI All Russian Research Institute of Animal Breeding.

E-mail: petrovic17@rambler.ru

Telegin Igor Aleksandrovich, Assoc.Prof., Cand. of Sc., Engineering, the Department «Technical systems in agribusiness», FSBEI HE Ivanovo state agricultural Academy.

E-mail: Telegin.igor1989@yandex.ru

Torikov Vladimir Efimovich, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, Vice-rector for research and innovation, Department of agronomy, selection and seed growing, FSBEI HE Bryansk State Agrarian University.

E-mail: bgsha@bgsha.com

Trifanov Aleksey Valerievich, Cand. of Sc., Engineering, the Director of Institute of Agroengineering and Environmental Problems of Agricultural Production - a branch of the FSBSI "Federal Agroengineering Center VIM".

E-mail: trifanovav@mail.ru

Tulinov Aleksei Gennadievich, Cand of Sc., Agriculture, researcher, the Department of agricultural genomics, Institute of Agrobiotechnology, Federal Research Center, Komi Scientific Center, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar. E-mail: toolalgen@mail.ru

Utkin Alexei Anatolievich, Assoc.prof., Cand. of Sc., Agriculture, the head of the Department of Agrochemistry and land management, FSBEI HE Ivanovo state agricultural Academy.

E-mail: aleut@inbox.ru



Хромова Ольга Леонидовна, старший научный сотрудник отдела разведения сельскохозяйственных животных ФГБУН «Вологодский научный центр Российской академии наук», Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства – обособленное подразделение ФГБУН ВолНИЦ РАН. E-mail: khromova_olenka@mail.ru

Чаргеишвили Серги Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, ФГБНУ «ВНИИ племенного дела». E-mail: sergi.v.charli@gmail.com

Шаленкова Надежда Вячеславовна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры общеобразовательных дисциплин, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. E-mail: shalenkova85@mail.ru

Шешунова Елена Владимировна, кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой механизации сельскохозяйственного производства, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА. E-mail: e.sheshunova@yarcx.ru

Юдина Анна Геннадьевна, аспирант ФГБОУ ВО Тверской ГСХА. E-mail: anvet69@yandex.ru

Ярош Ольга Борисовна, доктор экономических наук, профессор кафедры маркетинга, торгового и таможенного дела, Институт экономики и управления (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского». E-mail: iarosh.olga@gmail.com.

Khromova Olga Leonidovna, Senior Researcher of the Farm Animal Breeding Department of the Vologodsk Research Center of the Russian Academy of Sciences, the North-West Research Institute of Dairy and Grassland Farming - a separate subdivision of the VolSC RAS FGBUN.

E-mail: khromova_olenka@mail.ru

Chargeishvili Sergi Vladimirovich, Cand. of Sc., Agriculture, Senior Researcher, All Russian Research Institute of Animal Breeding.

E-mail: sergi.v.charli@gmail.com

Shalenkova Nadezhda Vyacheslavovna, Assoc. prof., Cand. of Sc., Pedagogics, The Department of General educational disciplines, FSBEI HE Ivanovo state agricultural Academy.

E-mail: shalenkova85@mail.ru

Sheshunova Elena Vladimirovna, Assoc. prof., Cand. of Sc., Engineering, the Head of the Department of mechanization of agricultural production, FSBEI HE Yaroslavl State Agricultural Academy.

E-mail: e.sheshunova@yarcx.ru

Yudina Anna Gennadievna, postgraduate student, FSBEI HE Tver State Agricultural Academy.

E-mail: anvet69@yandex.ru

Yarosh Olga Borisovna, Doctor of Sc., Economics, Professor of the Department of Marketing, Trade and Customs, Institute of Economics and Management (structural division) V.I. Vernadsky Crimean Federal University.

E-mail: iarosh.olga@gmail.com.

НАЗВАНИЯ СТАТЕЙ
АГРОНОМИЯНомер
журнала

Алексеев В.А., Грачева Е.В. Реакция отечественных и зарубежных сортов картофеля на использование сидератов.....	1
Алёшин М.А., Михайлова Л.А. Влияние степени окультуренности дерново-подзолистой почвы на отзывчивость посевного гороха к уровню азотного питания.....	1
Батяхина Н.А. Вопросы экологизации системы землепользования в РФ.....	2
Бондаренко А. Н. Влияние режимов минерального питания и норм высева на фотосинтетическую продуктивность озимой тритикале возделываемую в чеках Калмыцко-Астраханской рисовой оросительной системы.....	1
Бондаренко А. Н. Ресурсосберегающие приемы возделывания зернобобовых культур при использовании ростостимулирующих препаратов.....	2
Борин А. А., Лощина А.Э. Основная обработка почвы и урожайность культур севооборота в условиях Верхневолжья.....	2
Васильченко Н.И., Быков А.Н., Звягин Г.А. Воспроизводство плодородия черноземов южных Северного Казахстана.....	2
Воронин А.Н., Труфанов А.М., Щукин С.В. Влияние биопрепаратов на засорённость и урожайность посевов кормовых культур в условиях минимализации обработки почвы..	3
Гонова О.В., Малыгин А.А. Планирование производства моркови столовой на основе наукоемких технологий.....	2
Ефремова Г.В., Зотова Е.Ю. Влияние сидератов и биопрепаратов на плодородие дерново-подзолистых почв и продуктивность льна-долгунца.....	3
Иванов Д.И., Иванова Н.Н. Развитие рассады корневого сельдерея в зависимости от содержания вермикулита в составе субстрата.....	1
Косолапова Т. В., Тулинов А. Г. Хозяйственно-биологическая и адаптивная оценка перспективных образцов двукисточника тростникового в условиях Севера.....	4
Кудрявцев Н.А., Зайцева Л.А., Курбанова З.К. Испытания новых средств защиты растений льна.....	4
Кудрявцева Л. П., Прасолова О. В., Павлова Л. Н. Источники горизонтальной устойчивости льна-долгунца к возбудителю пасмо в селекционном материале.....	1
Любимская И. Г., Куклина Н. М. Изучение влияния протравителя Селест Топ на устойчивость отечественных сортов картофеля к болезням и вредителям.....	4
Мамеев В. В., Торицов В. Е. Роль сорта в повышении эффективности производства зерна озимой пшеницы в условиях серых лесных почв Брянской области.....	1
Мельцаев И.Г., Лощина А.Э. Продуктивность пашни и агрофитоценозов по технологиям обработки почвы.....	4
Мельцаев И.Г., Лощина А.Э., Шишкина С.В. Влияние технологий обработки почвы на плодородие, продуктивность и качество кормов.....	3
Окорков В. В. Использование агроресурсного потенциала серых лесных почв Верхневолжья.....	3
Понажеев В.П. Влияние методов отбора растений и способов посева на эффективность создания оригинальных семян льна-долгунца в первичном семеноводстве.....	2



Пролётова Н. В. Биотехнологические методы – инструмент для создания новых генотипов льна, устойчивых к антракнозу.....	3
Просянных Е. В., Мельникова О. В., Торилов В. Е., Мельников Д. М. Биологическая активность серых лесных почв агроэкосистем стародубского и брянского ополей.....	2
Рябов Д.А., Козлова М.Ю. Влияние биопрепаратов и удобрений на продуктивность ярового ячменя с подсевом многолетних трав.....	1
Соболева Л.М., Плотникова Т. В., Тютюнникова Е.М. Совместное применение гербицида Комманд и регуляторов роста Мелафен и Эмистим С при выращивании рассады табака.....	2
Соколов В. А. Продуктивность яровой пшеницы в зависимости от условий выращивания.....	1
Торилов В. Е., Анищенко Л. Н., Поцепай С. Н., Капошко Н. А., Семьшев М. В., Андронина Н.В. Биохимическое качество луговых лекарственных видов в условиях интенсивного природопользования среднего Подесенья.....	4
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.....	3
Уткин А.А. Воздействие гуминового препарата на инактивацию никеля в почве и донных отложениях.....	4
Шмелева Н.В. Эффективность и кормовая ценность травостоев на основе фестулолиума в Верхневолжье.....	1
Шульгин Н.В., Шульгина О.А. Применение фунгицидов в борьбе с фитофторозом томатов в условиях Топкинского района Кемеровской области.....	3
Янышина А.А., Понажеев В.П. Изменение сортовой чистоты семян льна-долгунца при засорении их семенами межеумочной формы льна в процессе репродукции их в питомниках первичного семеноводства.....	3

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Абалихин Б.Г., Крючкова Е.Н., Соколов Е.А. Случаи спарганоза у диких животных на территории Ивановской области.....	4
Абрамова Н.И., Хромова О.Л., Головкина О.О. Влияние быков разных стран мира на продуктивное долголетие коров ярославской породы.....	4
Абрамова Н. И., Богорадова Л. Н., Власова Г. С. Лучший племенной материал айрширской породы Вологодской области.....	1
Архипова Е. Н., Глотова Л. Н. Воспроизводительные качества свиней при скрещивании.....	1
Буяров В.С. Влияние освещенности животноводческого помещения на молочную продуктивность коров.....	3
Герасимова А. С., Цысь В. И., Прищеп Е. А., Леутина Д.В. Влияние происхождения на молочную продуктивность и воспроизводительные свойства коров сычевской породы.....	1



Горнич Е.А., Мельникова Л.Э., Солдаткина Н.Т., Костерин Д.Ю. Разработка технологии диетического колбасного изделия с использованием отходов пивоваренного производства.....	3
Егорашина Е.В., Тамарова Р.В. Реализация родительских индексов продуктивности коров разных молочных пород в стаде племязавода ЗАО «Агрофирма «Пахма».....	1
Исаенков Е. А., Дюмин М. С., Кичеева Т. Г., Пануев М.С., Лебедева М.Б. Динамика и закономерности морфометрических изменений крестцового отдела скелета у овец в пренатальном онтогенезе	3
Исаенков Е.А., Дюмин М.С., Пронин В.В. Морфометрические изменения крестцового отдела скелета в пренатальном онтогенезе романовских овец.....	4
Кичеева Т. Г. Определение стресс-устойчивости сельскохозяйственной птицы.....	4
Мазилкин И. А. Определение племенной ценности лошадей различных внутрипородных типов владимирской тяжелоупряжной породы.....	1
Маннова М.С., Клетикова Л.В., Якименко Н.Н. Влияние комплексного применения пробиотика и энтеросорбента на динамику кортизола у цыплят в раннем постэмбриональном периоде.....	3
Омиева Т. Б., Иргашев А. Ш., Ишенбаева С. Н. Гистологическая диагностика новообразований молочной железы у кошек.....	1
Стрыгина О.А., Клетикова Л.В. Сравнительная анатомия печени диких пушных зверей: барсука европейского (<i>Meles meles</i> , L), речной выдры (<i>Lutra lutra</i> , L) и лисицы обыкновенной (<i>Vulpes vulpes</i> , L).....	3
Турков В.Г., Клетикова Л.В., Якименко Н.Н., Маннова М.С., Шишкина Н.П. Динамика микрофлоры у телят в раннем постэмбриональном онтогенезе на фоне применения биологически активных веществ и энтеросорбента.....	2
Юдина А. Г., Чаргеишвили С. В., Воронина Е. А., Абылкасымов Д., Сударев Н.П., Бугров П.С. Сравнительная оценка показателей селекционных признаков коров голштинизированной ярославской породы.....	4

ИНЖЕНЕРНЫЕ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЕ НАУКИ

Абалихин А.М., Волхонов М.С, Крупин А.В., Колесникова А.И. Теоретическое исследование влияния геометрических параметров и расположения ударных элементов ротора ударно-центробежного измельчителя на скорости и углы вылета измельчаемых частиц.....	2
Дорохов А.С., Сибирёв А.В., Аксенов А.Г. Результаты лабораторных исследований сепарации лука на прутковом элеваторе с регулируемым углом наклона полотна.....	3
Дорохов А. С., Сибирёв А. В., Мосяков М. А., Сазонов Н. В. Экспериментальные исследования определения силового воздействия сепарирующей поверхности модуля послеуборочной обработки корнеплодов и лука.....	2
Зволинский В.Н., Мосяков М.А., Семичев С.В. Обеспеченность технологий обработки почвы интеллектуальными средствами и методами контроля.....	1
Касымбеков Р.А., Осмонов Ы.Д., Султаналиев Б.С., Акматова С.Ж., Волхонов М.С., Иванова М.А. Повышение эффективности использования сельскохозяйственной техники в Кыргызской республике.....	2



Кувшинов В. В., Муханов Н. В., Телегин И. А., Марченко С. А. Поведение системы «канал матрицы – спрессованные монолиты» в процессе их нагрева.....	4
Николаев В. А. Параметры траектории зерновки после касания решета полуавтоматической зерноочистительной машины.....	2
Николаев В. А., Кряклина И. В., Шешунова Е. В. Контактная сушка зерна в зерноуборочном комбайне.....	4
Плаксин И.Е., Трифанов А.В. Определение необходимого воздухообмена каждой секции технологического модуля для содержания и выращивания кроликов.....	4
Темирбеков Ж. Т., Кадыров И. Ш., Турусбеков Б. С., Волхонов М. С. Разработка универсальной автоматической системы управления технологическим процессом обработки отверстий многолезвийным инструментом.....	1
Трофимов М.А., Лобачев А.А., Разин С.Н. Теоретическое обоснование взаимодействия стебля с кожухом и пальцем криволинейной формы подбирающего аппарата льноуборочной машины	3

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Андреев А.В., Фадеева Н.П. Анализ неравновесных состояний рынка молока-сырья в контексте реализации эффективной региональной аграрной политики.....	2
Балдин К. Е. Деятельность земств Владимирской и Костромской губерний по обеспечению крестьянского хозяйства качественным семенным материалом в начале XX века.....	2
Гагина М. П., Степанова Н. Ю., Николаева О. А. Оптимизация проектной деятельности в воспитательном процессе студентов вузов ивановского образовательного сегмента.....	3
Губанова Е.В., Демичева М.А. Развитие агропромышленного комплекса Калужской области.....	1
Гусева М. А., Карасева О. С., Шаленкова Н. В. Значение лекционного курса «Физическая культура и спорт» для подготовки специалистов АПК (на примере ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА).....	4
Жаворонкова З.А., Митина Э.А. Оценка асимметричности информации при принятии решений о покупке готовой продовольственной продукции через интернет.....	4
Иткулов С.З. Трансформирование научных текстов при обучении русскому языку как иностранному в аграрном вузе.....	3
Колесникова А.И. Профессионально-ориентированное обучение как фактор повышения мотивации к изучению английского языка в неязыковых вузах (на примере инженерно-технического профиля).....	3
Коновалова Л.К. Экономическая эффективность применения органических удобрений в различных условиях производства.....	1
Коновалова Л.К. Эффективное управление затратами – важный фактор повышения конкурентоспособности экономического субъекта.....	3
Корнилова Л. В., Николаева О. А., Смирнова А. Н. Использование анекдота как способа трансляции ценностей культуры в преподавании дисциплины «Русский язык как иностранный».....	2



Муратова Г.С., Ярош О.Б. Влияние цены на потребительскую лояльность в разных каналах распределения.....	4
Панова А.Н., Шаров Д.А. Анализ использования земельных ресурсов сельскохозяйственного назначения на примере регионов Центрального федерального округа.....	3
Совик И.А. Преимущества в глобальной экономике российского сельскохозяйственного производства зерновых культур.....	2
Соловьев А.А. Охотничьи организации Иваново-Вознесенской губернии и Ивановской промышленной области в 1920–1930 е гг.: история становления и развития.....	4
Соловьев А.А., Комиссаров В.В., Гусева М.А, Башмакова Е.В. Высшая школа в годы Великой Отечественной войны (на примере Ивановского сельскохозяйственного института).....	2
Тинкчян Л.Э. Особенности методики преподавания латинского языка на ветеринарных факультетах сельскохозяйственных вузов.....	2
Новые издания	1
История академии в лицах (к 90-летию Ивановской ГСХА)	2,3,4



Аграрный вестник Верхневолжья

2020. № 4 (33)

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 21.12.2020. Печ. л. 18,13. Ус.печ.л. 16,86. Формат 60х84 1/8
Тираж: 250 экз. Заказ № 2584

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