

**ВЕСТНИК
РЯЗАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
имени П. А. КОСТЫЧЕВА**

Научно-производственный журнал

Заключением Высшей Аттестационной Комиссии (ВАК) Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 мая 2012 года №22/49 журнал включён в Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёных степеней кандидата и доктора наук.

Издается с 2009 года

Выходит один раз в квартал

№1 (25), 2015

Учредитель – ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный
агротехнологический университет имени П. А. Костычева»

СОСТАВ

редакционной коллегии и редакции журнала «Вестник РГАТУ»

Главный редактор

Н. В. Бышов, д-р техн. наук, профессор

Заместители главного редактора

Л. Н. Лазуткина, д-р пед. наук, доцент

Н. В. Цыганов

Члены редакционной коллегии:

Сельскохозяйственные науки

М. Д. Новак, д-р биол. наук, профессор
А. С. Емельянова, д-р биол. наук, доцент
Л. Г. Каширина, д-р биол. наук, профессор
А. А. Коровушкин, д-р биол. наук, доцент
Н. А. Кузьмин, д-р с.-х. наук., профессор
В. И. Левин, д-р с.-х. наук., профессор
Н. И. Морозова, д-р с.-х. наук, профессор
А. И. Новак, д-р биол. наук, доцент
В. М. Пащенко, д-р биол. наук, профессор
О. В. Савина, д-р с.-х. наук, профессор
Н. И. Торжков, д-р с.-х. наук, профессор
Г. М. Туников, д-р с.-х. наук, профессор

Технические науки

С. Н. Борычев, д-р техн. наук, профессор
Д. Е. Каширин, д-р техн. наук, доцент
М. Ю. Костенко, д-р техн. наук, доцент
М. Б. Латышенок, д-р техн. наук, профессор
С. Д. Полищук, д-р техн. наук, профессор
В. М. Ульянов, д-р техн. наук, профессор
И. А. Успенский, д-р техн. наук, профессор
Ю. А. Юдаев, д-р техн. наук, профессор
В. А. Ксендзов, д-р техн. наук, профессор

Экономические науки

В. В. Текучев, д-р экон. наук, профессор
О. В. Чепик, д-р экон. наук, доцент
С. Г. Чепик, д-р экон., профессор
С. И. Шкапенков, д-р экон., профессор

Компьютерная верстка и дизайн – **Н. В. Симонова**

Корректор – **Е. Л. Малинина**

Перевод – **В. В. Романов**

Адрес редакции: 390044, г. Рязань, ул. Костычева, д. 1. тел. (4912)34-30-27, e-mail: vestnik@rgatu.ru
Тираж 1100. Заказ № 1231 Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-51956 от 29 ноября 2012 г.
Отпечатано в Издательстве ФГБОУ ВПО РГАТУ

HERALD OF
RYAZAN STATE AGROTECHNOLOGICAL UNIVERSITY
Named after P.A. Kostychev

Scientific-Production Journal

By the resolution of Higher Attestation Commission at the Ministry of Russian Federation Education and Science # 22/49 dated May 25, 2012 the journal is included in the list of Russian reviewed scientific journals to publish basic scientific ideas of Candidate of Science and Doctor Degree dissertations.

Issued since 2009

Issued once a quarter
#1 (25), 2015

Founder – FSBEI HPE “Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev”

“RSATU Herald” EDITORIAL STAFF

Editor in Chief

N.V. Byshov, Doctor of Technical Science, Full Professor

Editor in Chief Deputies

L.N. Lazutkina, Doctor of Pedagogical Science, Associate Professor

N.V. Tsyganov

Editorial Staff:

Natural Science

M.D. Novak, Doctor of Biological Science, Full Professor

A.S. Emelyanova, Doctor of Biological Science, Associate Professor

L.G. Kashirina, Doctor of Biological Science, Full Professor

A.A. Korovushkin, Doctor of Biological Science, Associate Professor

H.A. Kuzmin, Doctor of Agricultural Science, Full Professor

V.I. Levin, Doctor of Agricultural Science, Full Professor

N.I. Morozova, Doctor of Agricultural Science, Full Professor

A.I. Novak, Doctor of Biological Science, Associate Professor

V.M. Paschenko, Doctor of Biological Science, Full Professor

O.V. Savina, Doctor of Agricultural Science, Full Professor

N.I. Torzhkov, Doctor of Agricultural Science, Full Professor

G.M. Tunikov, Doctor of Agricultural Science, Full Professor

Engineering Science

S.N. Borychev, Doctor of Technical Science, Full Professor

D.E. Kashirin, Doctor of Technical Science, Associate Professor

M.Y. Kostenko, Doctor of Technical Science, Associate Professor

M.B. Latyshenok, Doctor of Technical Science, Full Professor

S.D. Polischuk, Doctor of Technical Science, Full Professor

V.M. Ulyanov, Doctor of Technical Science, Full Professor

I.A. Uspenskiy, Doctor of Technical Science, Full Professor

Y.A. Yudaev, Doctor of Technical Science, Full Professor

V.A. Ksendzov, Doctor of Technical Science, Full Professor

Economic Science

V.V. Tekuchev, **Y.A. Yudaev**, Doctor of Economic Science, Full Professor

O.V. Chepik, Doctor of Economic Science, Associate Professor

S.G. Chepik, Doctor of Economic Science, Full Professor

S.I. Shkapenkov, Doctor of Economic Science, Full Professor

Computer-Aided Makeup and Design – **N.V. Simonova**

Proof-Reader – **E.L. Malinina**

Translation – **V.V. Romanov**

Содержание

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Вертий Н.С., Титаренко А.В., Титаренко Л.П., Козлов А.А. КУСТИСТОСТЬ КАК ОДИН ИЗ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОДУКТИВНОСТИ ЯЧМЕННО-ПШЕНИЧНЫХ ГИБРИДОВ.....	5
Волчек А.А., Шпендик Н.Н. ПРОДУКТИВНЫЕ ВЛАГОЗАПАСЫ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ.....	10
Джафарова А.А. СТОК НАНОСОВ В СРЕДНЕМ И НИЖНЕМ ТЕЧЕНИИ РЕКИ КУРЫ.....	18
Захаров В.А., Бетин А.Н., Слотина Е.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК В КОРМЛЕНИИ ПОДСОСНЫХ СВИНОМАТОК И ПОРОСЯТ.....	23
Курчевский С.М., Виноградов Д.В., Щур А.В. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ МИНЕРАЛЬНОГО ГРУНТА НА АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ТОРФЯНЫХ ПОЧВ.....	27
Нефедова С.А., Коровушкин А.А., Якушин П.И. РЕГУЛЯЦИЯ Ca^{2+} - АНТАГОНИСТОМ МИОКАРДИАЛЬНЫХ ФЕРМЕНТОВ ТЕЛЯТ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ К ЗАБОЛЕВАНИЯМ.....	32
Полищук С.Д., Амплеева Л.Е., Коньков А. А. БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН СУСПЕНЗИИ НАНОЧАСТИЦ СЕЛЕНА.....	36
Пустовалов А.П., Кулешова О.А., Сорокина С.А. ОЦЕНКА УРОВНЯ КАТИОНОВ В ТКАНЯХ СЕРДЦА И БРЮШНОЙ АОРТЫ ПРИ ГИПОКСИИ И ПРИ ОБЛУЧЕНИИ ЖИВОТНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМИ ВОЛНАМИ	39
Родин А.Р., Копытков В. В., Калашникова Е. А. ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ КОМПОСТОВ.....	43
Родионова А.Е., Савина О.В. ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПРЕДЕЛАХ ВЕРХНЕВОЛЖЬЯ.....	50
Романцева Т. А., Торжков Н. И. ВЛИЯНИЕ СУХИХ КОРМОВ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ СЛУЖЕБНЫХ СОБАК	56
Савина О.В., Руделев С.А., Родионова А.Е. СТИМУЛИРОВАНИЕ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ НЕКОГЕРЕНТНЫМ КРАСНЫМ СВЕТОМ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА.....	60
Таболин А.С. ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МОЛОКА В ХОЗЯЙСТВАХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	65

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Утолин В.В., Гришков Е.Е., Лавров А.М. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СПИРАЛЬНОГО СМЕСИТЕЛЯ.....	70
Рязанцев А.И., Тришкин И.Б., Кириленко Н.Я., Тимошин Ю.Н., Антипов А.О. ТОРМОЖЕНИЕ ДОЖДЕВАЛЬНОЙ МАШИНЫ «ФРЕГАТ» НА СКЛОНОВЫХ УЧАСТКАХ.....	76
Ульянов В.М., Костенко М.Ю., Хрипин В. А., Карпов Ю.Н., Набатчиков А.В. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ УСТРОЙСТВА ДООИЛЬНОГО АППАРАТА ДЛЯ ЗАЩИТЫ ВЫМЕНИ ОТ ВРЕДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ВАКУУМА.....	80

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Емельянов Д.Н. ЗЕМЕЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ В СОВРЕМЕННОМ КРЫМУ.....	85
Конкина В.С. ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ФОРМИРОВАНИИ ЗАТРАТ И СЕБЕСТОИМОСТИ МОЛОКА.....	89
Котанс С.С. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОНСУЛЬТАЦИОННОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АПК ЗА СЧЕТ РАСШИРЕНИЯ ПЕРЕЧНЯ ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫХ УСЛУГ.....	94
Мартынушкин А.Б., Кострова Ю.Б. РЕСУРСЫ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО РЫНКА РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ И УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ.....	98

Трибуна молодых ученых

Дмитриев Н.В., Светлов М.И. ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕНЕРАТОРНОГО ГАЗА В ДВС СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....	105
Захаров Л.М. КОРРЕЛЯЦИОННАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ЖИВОЙ МАССЫ ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РАЦИОНЕ КОРМЛЕНИЯ ГЛЮТЕНА КУКУРУЗНОГО.....	109
Левин Н.Н. РАЗВИТИЕ МАЛЫХ ФОРМ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ В РЕГИОНАЛЬНОМ АПК.....	115
Юбиляры	120

Content

NATURAL SCIENCE

Vertiy, N.S., Titarenko, A.V., Titarenko, L.P., Kozlov, A.A. TILLING CAPACITY AS AN ELEMENT OF BARLEY-WHEAT HYBRIDS.....	5
Volchek, A.A., Shpendik, N.N. PRODUCTIVE WATER RESOURCES ON THE TERRITORY OF BELORUSSIA NOWAD AYS.....	10
Jafarova, A.A. SEDIMENT RUN-OFF IN THE MIDDLE AND LOWER REACHES OF THE KURA.....	18
Zaharov, V.A., Betin, A.N., Slotina, E.V. EFFICIENCY OF USING BIOLOGICALLY ACTIVE FODDER ADDITIVES WHILE FEEDING SUCKER SOWS AND PIGS.....	23
Kurchevsky, S.M., Vinogradov, D.V., Shchur, A.V. INFLUENCE OF MINERAL GROUND DIFFERENT DOSES ON AGROCHEMICAL INDEXES AND PEAT SOIL EFFICIENCY.....	27
Nefedova, S.A., Korovushkin, A.A., Yakushin, P.I. CALVES' MYOCARDIAL FERMENTS REGULATION WITH Ca^{2+} -ANTAGONIST TO INCREASE DISEASES RESISTANCE.....	32
Polishchuk, S.D., Ampleeva, L.E., Konkov, A.A. BIOCHEMICAL STATUS OF CHICKEN BROILERS' BLOOD WHEN ADDING SELENIUM NANO-PARTICLES SUSPENSION TO THE DIET.....	36
Pustovalov, A.P., Kuleshova, O.A., Sorokina, S.A. EVALUATING THE CATIONS LEVEL IN HEART TISSUES AND VENTRAL AORTA IN A CASE OF HYPOXIA AND TREATING THE ANIMALS WITH ELECTROMAGNETIC WAVES.....	39
Rodin, A.R., Kopytkov, V.V., Kalashnikova, E.A. PECULIARITIES OF GROWING THE PLANTING MATERIAL WHEN USING DIFFERENT COMPOSTS.....	43
Rodionova, A.E., Savina, O.V. HISTORICAL SURVEY OF WEEDS SPREADING IN THE UPPER VOLGA REGION.....	50
Romanceva, T.A., Torzhkov, N.I. DRY FODDERS INFLUENCE ON TRACKER DOGS' PERFORMANCE CAPABILITY.....	56
Savina, O.V., Rudelev, S.A., Rodionova, A.E. STIMULATING GRAINS GERMINATION WITH NON-COHERENT RED LIGHT: THEORY AND PRACTICE.....	60
Tabolin, A.S. COMPONENT ANALYSIS OF MILK QUALITY INDEXES AT RYAZAN OBLAST FARMS.....	65

TECHNICAL SCIENCE

Utolin, V.V., Grishkov, E.E., Lavrov, A.M. THEORETICAL JUSTIFICATION OF CONSTRUCTIVE-TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF VOLUTE MIXER.....	70
Ryazancev, A.I., Trishkin, I.B., Kirilenko, N.Ya., Timoshin, Yu.N., Antipov, A.O. SPRINKLING MACHINE "FREGAT" BRAKING ON SIDEHILLS.....	76
Ulyanov, V.M., Kostenko, M.Yu., Khripin, V.A., Karpov, Yu.N., Nabatchikov, A.V. THEORETICAL INVESTIGATIONS OF MILKING UNIT STRUCTURE TO PROTECT THE UDDER FROM VACUUM DAMAGE EFFECT.....	80

ECONOMIC SCIENCE

Emelyanov, D.N. LAND RELATIONS IN MODERN CRIMEA.....	85
Konkina, V.S. MAIN TENDENCIES IN EXPENDITURES GENERATION AND MILK PRIME COST.....	89
Kotans, S.S. IMPROVEMENT OF AGRICULTURAL INFORMATION AND ADVISORY SERVICE AT THE EXPANSE OF EXPANDING THE LIST OF SERVICES.....	94
Martynushkin, A.B., Kostrova, Yu.B. RESOURCES OF FOOD MARKET IN RYAZAN OBLAST AND RISK MANAGEMENT IN FOOD PRODUCTION.....	98

TRIBUNE OF YOUNG SCIENTISTS

Dmitriev, N.V., Svetlov, M.I. POSSIBILITIES TO USE GENERATOR GAS IN AGRICULTURAL INTERNAL COMBUSTION ENGINE.....	105
Zaharov, L.M. CORRELATION DEPENDENCE OF HOLSTEIN COWS' LIVE WEIGHT ON CORN GLUTEN USAGE IN THEIR FIET.....	109
Levin, N.N. DEVELOPMENT OF SMALL FORMS OF FARMING IN REGIONAL AIC.....	115
Heroes of the Day	120



СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ



УДК 633.11: 633.11. "321"

КУСТИСТОСТЬ КАК ОДИН ИЗ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОДУКТИВНОСТИ ЯЧМЕННО-ПШЕНИЧНЫХ ГИБРИДОВ

ВЕРТИЙ Наталья Сергеевна, ст. преп., Донской казачий государственный институт пищевых технологий и экономики (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К. Г. Разумовского» (e-mail: natavertiy@mail.ru)

ТИТАРЕНКО Алексей Васильевич, д-р с.-х. наук, зав. отделом, ФГБНУ «ДЗНИИСХ», e-mail: titarenko.av@mail.ru

ТИТАРЕНКО Лидия Петровна, доктор с.-х. наук, научн. сотр., ФГБНУ «ДЗНИИСХ»

КОЗЛОВ Александр Александрович, канд. с.-х. наук, ст. научн. сотр., ФГБНУ «ДЗНИИСХ», kozlov86@bk.ru

В статье показана способность ячменно-пшеничных гибридов к мощному кущению. Это обстоятельство делает их ценным материалом для практической селекции. Оценивается роль генотипа и среды в кущении. Рассмотрено отношение числа продуктивных побегов к общему их количеству, а также корреляция между общей и продуктивной кустистостью. Анализируются связи с рядом других селекционно-ценных признаков и свойств.

Ключевые слова: ячменно-пшеничные гибриды, общая кустистость, продуктивная кустистость, генотип.

Введение

Формирование густого продуктивного стеблестоя хлебных злаков – неременное условие получения высоких урожаев. Значительный вклад в его становление вносит способность растений к кущению. Причем для яровых культур в сравнение с озимыми этот процесс более важен в силу их биологических особенностей – короткий период вегетации на фоне быстро нарастающих весенне-летних температур воздуха. По этой причине интенсивность и характер кущения, устойчивость этого процесса к ряду неблагоприятных факторов заслуживают пристального внимания, а такие показатели как общая и, особенно, продуктивная кустистость довольно часто являются объектами агрономических исследований.

Продуктивная кустистость как элемент структуры урожая играет важную роль в его формировании, судя по ее высокой сопряженности с массой зерна с растения [3]. Кроме того, кустистость, находясь во взаимосвязи с величиной надземной биомассы и параметрами корневой системы [8], имея сложный характер наследования, во многом определяется почвенно-климатическими условиями произрастания растений. Сорты с высокой кустистостью, как правило, более пластичные.

Присущая сорту высокая продуктивная кустистость позволяет снижать норму высева, способствуя тем самым уменьшению производственных

затрат за счет экономии семян. В США, например, весовая норма высева озимой пшеницы в несколько раз ниже, а продуктивная кустистость – выше, чем в России. Это указывает на целесообразность и перспективность селекции «на пониженные нормы высева» [6]. Разумеется, для этой цели необходимо наличие генетических источников необходимых признаков и свойств.

Многие исследователи продуктивную кустистость относят к средне варьирующим признакам [9; 12]. Тем не менее, аналогично другим признакам и свойствам растения изменчивость значительная. Тем более, кущение – процесс, в значительной степени зависящий от действия условий внешней среды и, прежде всего, метеорологических условий года [4; 1].

Одним из абиотических факторов, оказывающих пагубное влияние на кущение яровой мягкой пшеницы, является высокая температура воздуха [11]. На Юге России время резкого нарастания температур воздуха обычно совпадает с кущением яровых хлебов. Они в сравнение с озимыми культурами менее толерантны, поэтому требуют большего внимания со стороны селекционеров.

Среди агротехнических приёмов на кустистость оказывает влияние срок сева [11]. Ранние сроки сева позволяют несколько изменить время наступления фаз и межфазных периодов, «уходя» от действия высоких температур. Кроме того, умень-



шая глубину заделки семян и снижая норму высева, можно достичь более высокой кустистости [8; 10].

Кущение злаков обладает рядом характеристик, в числе которых сроки кущения, синхронность образования и развития побегов, тип куста и другие. Однако в большинстве случаев на рассмотрение выносятся общую и продуктивную кустистость. Какой из показателей более предпочтителен – вопрос дискуссионный. С одной стороны, именно продуктивная кустистость вносит вклад в урожайность. Но с другой – общая кустистость указывает на потенциальные возможности генотипа к кущению. Помимо этого, сообщается о тесной внутрисортной связи между общей и продуктивной кустистостью [7]. В то же время имеется информация о противоречивой связи между общей и продуктивной кустистостью у образцов разных сроков созревания и об усилении слабой положительной связи в благоприятные по влагообеспеченности годы [2].

В целом, урожай яровой пшеницы, особенно в засушливые годы, определяется густотой продуктивного стеблестоя. Среди яровых зерновых культур более высокой кустистостью обладает яровая ячмень. В данном плане представляет интерес изучение этих показателей у ячменно-пшеничных гибридов.

Объекты и методы исследований

Исследования выполнялись в отделе селекции и семеноводства зерновых и зернобобовых культур Донского НИИСХ. Материалом для исследований служили ячменно-пшеничные гибриды, любезно предоставленные доктором биологических наук Л. А. Першиной, дополненные нами новыми гибридами с их участием. Рабочая коллекция ячменно-пшеничных гибридов в количестве 51 сортообразец изучалась по комплексу селекционно-ценных показателей. В рамках данной публикации приводятся результаты по общей и продуктивной кустистости.

Изучение проводилось в 2010-2012 годах с соблюдением общепринятых методик опытного дела. Опыт закладывался на трёхрядковых делянках ручного сева с нормой высева 20 зёрен на рядок. Повторность – двукратная, предшественник – горох на зерно. В качестве стандарта использовался сорт яровой мягкой пшеницы Саратовская

42. Уборка осуществлялась вручную, снопами. В ходе снопового анализа по всей делянке подсчитывали общее число стеблей и колососных. Статистическая обработка полученных данных выполнялась с использованием пакета программ BIOGEN 2.02. С целью получения более полной характеристики ячменно-пшеничных гибридов в таблице и рисунках приводятся средние многолетние данные по объекту.

Результаты исследований

В ходе исследований, как и по ряду других признаков и свойств ячменно-пшеничных гибридов, установлено существенное варьирование среднесортных значений общей и продуктивной кустистости в условиях разных лет (таблица). Наиболее благоприятными по влагообеспеченности были 2011 и 2012 годы – ГТК Селянинова за период вегетации яровой пшеницы составлял 0,89. Вместе с тем, как по общей, так и по продуктивной кустистости между этими двумя годами отмечены существенные различия. По-видимому, причина кроется в гораздо более низкой полевой всхожести в 2011 году и, как следствие, разреженному стоянию растений, стимулировавшему интенсификацию кущения. Наименьшая среднесортная как общая, так и продуктивная, кустистость наблюдалась в засушливом 2010 году (ГТК Селянинова – 0,47). Общая кустистость ячменно-пшеничных гибридов по трехлетним данным оказалась одинаковой со стандартом – Саратовская 42, но продуктивная кустистость была на 0,4 побега меньше. В целом, большая часть образцов по данным показателям была на уровне стандарта. В условиях остро засушливого 2010 года по общей кустистости выделилась линия Л-3 [Гаметоклон 7ДГ х (Я-319 х С)УС²], по продуктивной кустистости – гибрид (Я-319 х С)УС² х (Я-319 х С)УС². В 2012 году – Л-3(Гаметоклон 7ДГ х Гаметоклон 7ДГ) и Л-3 [Гаметоклон 7ДГ х (Я-319 х С)УС²] соответственно. В условиях 2011 года достоверно лучшими по общей кустистости были Л-5(Гаметоклон 7ДГ х Гаметоклон 7ДГ), Л-7 [(Я-319 х С)УС² х Воронежская 6] и [(Я-319 х С)УС² х Воронежская 6] альбидум; по продуктивной кустистости – (Гаметоклон 7ДГ х Гаметоклон 7ДГ)альбидум, Л-10(Гаметоклон 7ДГ х Гаметоклон 7ДГ), Л-1[Гаметоклон 7ДГ х (Я-319 х С)УС²], Л-3[Сомаклон Ю-26 х (Я-319 х С)УС²]

Таблица – Среднесортная кустистость растений ячменно-пшеничных гибридов

Год	Среднее	min	max	Cv, %*	As*	Ex*
Общая кустистость						
2010	3,7±0,1	2,7	4,9	12,5	0,48	-0,09
2011	9,7±0,3	6,5	18,3	21,4	1,49	4,45
2012	4,9±0,1	3,6	6,9	15,0	0,61	0,10
Трёхлетнее	6,1±0,1	4,3	8,8	12,0	0,77	2,61
Продуктивная кустистость						
2010	2,4±0,0	1,9	3,1	13,5	0,52	-0,53
2011	6,4±0,1	4,6	8,8	15,3	0,11	-0,55
2012	4,0±0,1	2,9	5,5	15,2	0,23	-0,66
Трёхлетнее	4,2±0,1	3,3	5,3	10,1	-0,09	-0,45

* Примечание: Cv, % – коэффициент вариации, As – коэффициент асимметрии, Ex – коэффициент эксцесса



Интересно отношение числа продуктивных побегов к общему их количеству. Так, эта величина в 2010 и 2011 годах была практически одинакова – 0,65 и 0,66 соответственно. В наиболее благоприятном, судя по зерновой продуктивности, 2012 году это отношение оказалось иным – 0,82. Это свидетельствует о более оптимальной реализации потенциала кушения в этот год и меньшем количестве подседа.

Необходимо отметить тот факт, что обнаруженная очень высокая способность ячменно-пшеничных гибридов к кушению нехарактерна для яровой пшеницы в зоне исследований. Вполне возможно, что столь высокие значения обусловлены спецификой делянок ручного сева, при наличии сильного краевого эффекта. Однако не исключается значительная роль генотипа. Так или иначе, размах варьирования довольно значителен, следовательно, коллекцию удалось дифференцировать и вскрыть наследственные различия её генотипов.

Размах варьирования образцов коллекции довольно значителен, но при этом величина варьирования примерно одинакова в условиях разных лет. Следовательно, в отличие от других изученных показателей, контрастные метеоусловия не позволяют лучше или хуже дифференцировать изученную коллекцию. Исключение представляет общая кустистость в 2011 году, когда отдельные образцы показали способность к формированию большого числа стеблей (выше 10).

Характер распределения генотипов коллекции в условиях разных лет был неодинаков. Распределение генотипов по общей кустистости имело слабую правостороннюю асимметрию, значительно возросшую в 2011 году (рисунок 1). В этот же год распределение генотипов по общей кустистости островершинно, тогда как в два других года – близко к плосковершинной кривой. Распределение генотипов коллекции по продуктивной кустистости характеризуется плосковершинностью и близко к

симметричному (рисунок 2)

При анализе роли генотипа и среды в проявлении рассматриваемых показателей установлена доминирующую роль внешней среды. По данным двухфакторного дисперсионного анализа влияние фактора «год» на общую кустистость составляло 67,8%, фактора «генотип» – 5,2%, взаимодействие этих двух факторов – 11,2%. Для продуктивной кустистости эти значения были: 71,2; 4,8 и 7,6% соответственно [5].

Связь между общей и продуктивной кустистостью в 2010 и 2012 годах была довольно чёткая (рисунок 3). В 2011 году, при максимальных среднесортных значениях рассматриваемых показателей, данная зависимость была недостоверна, хоть и положительна. Иначе говоря, в условиях этого года обнаруживается различная склонность образцов коллекции к «сбросу» побегов и переводу их в подседа

Изучение корреляционных связей рассматриваемых показателей с другими изученными признаками, в том числе с результирующим – урожаем зерна, позволяет отметить определённое их влияние и взаимодействия, ценные для дальнейших работ. Выявлена отрицательная связь общей кустистости с полевой всхожестью: $r = -0,16$ в 2010г; $r = -0,40^*$ в 2011г и $r = -0,66^*$ в 2012г (* здесь и далее помечены связи, значимые, при $p < 0,05$). Связь продуктивной кустистости с полевой всхожестью намного слабее, достоверная связь отмечена только в 2012г – $r = -0,53^*$. Отрицательная связь общей кустистости отмечена и с сохранностью растений к уборке: $r = -0,05$ в 2010г, $r = -0,59^*$ в 2011г и $r = -0,40^*$ в 2012г. Связь сохранности растений к уборке и продуктивной кустистости недостоверна. Таким образом, можно наблюдать взаимодействие в группе признаков, определяющих плотность стеблестоя: «всхожесть – кушение – сохранность к уборке». Обращает на себя внимание и уменьшение данных связей в засушливый год.

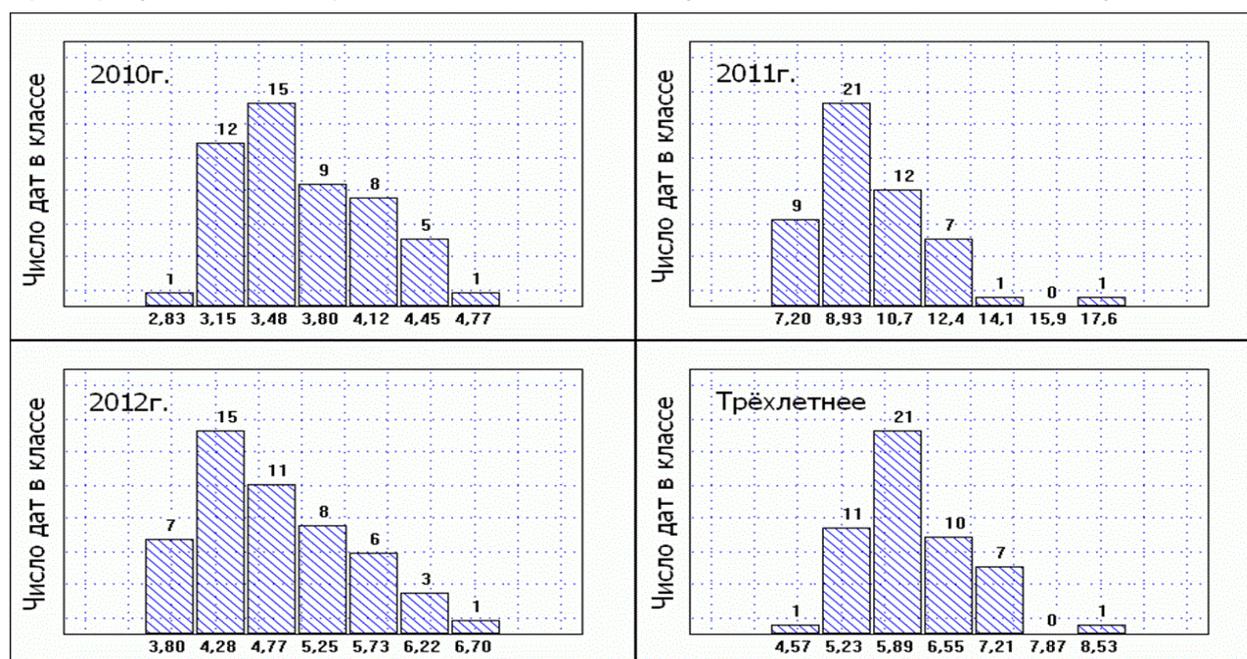


Рис. 1 – Гистограммы распределения генотипов коллекции по общей кустистости

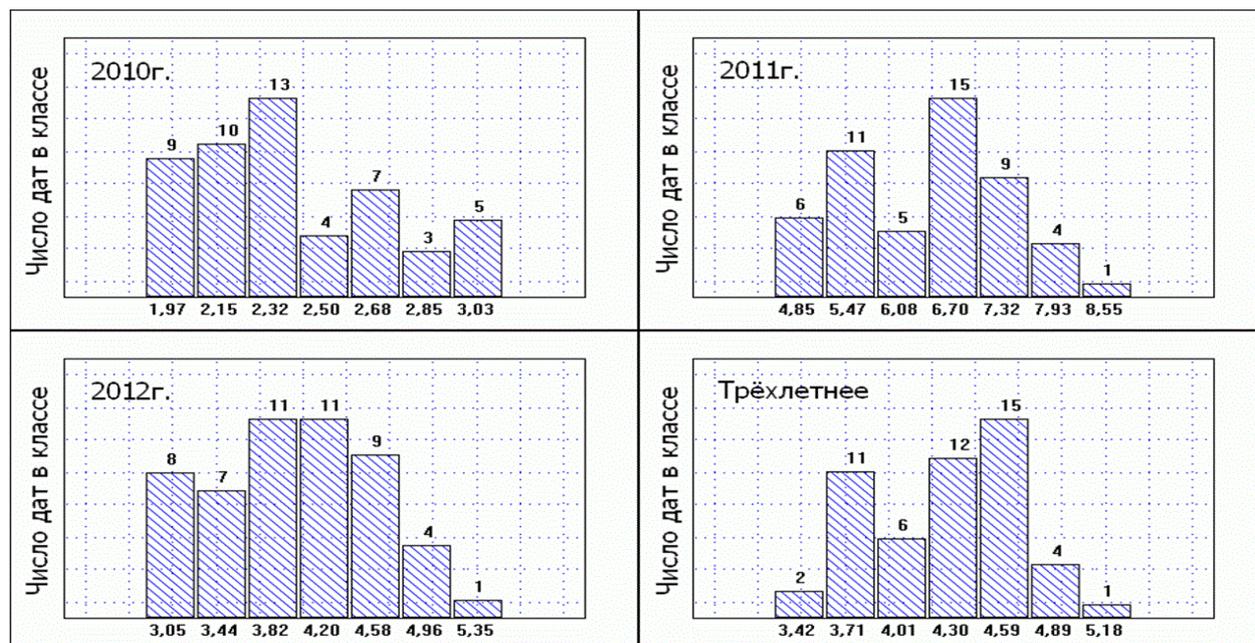


Рис. 2 – Гистограммы распределения генотипов коллекции по продуктивной кустистости

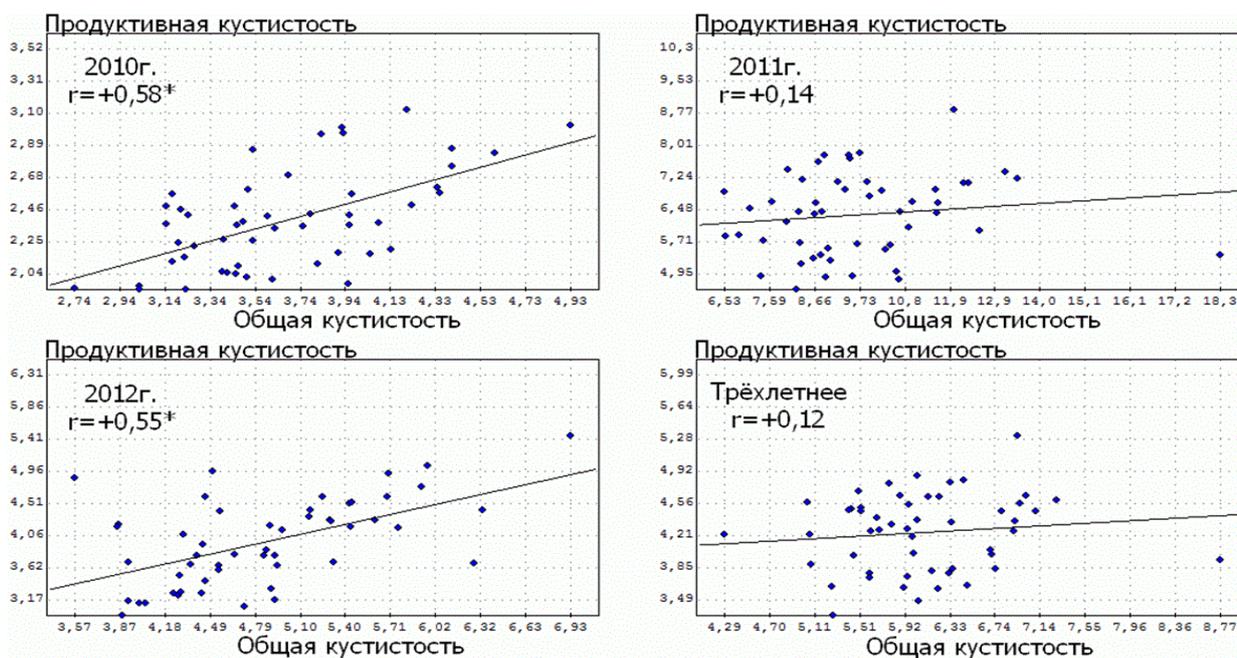


Рис. 3 – Взаимосвязь общей и продуктивной кустистости у ячменно-пшеничных гибридов

Изучение корреляционных связей рассматриваемых показателей с другими изученными признаками, в том числе с результирующим – урожаем зерна, позволяет отметить определённое их влияние и взаимодействие, ценные для дальнейших работ. Выявлена отрицательная связь общей кустистости с полевой всхожестью: $r = -0,16$ в 2010г; $r = -0,40^*$ в 2011г и $r = -0,66^*$ в 2012г (* здесь и далее помечены связи, значимые, при $p < 0,05$). Связь продуктивной кустистости с полевой всхожестью намного слабее, достоверная связь отмечена только в 2012г – $r = -0,53^*$. Отрицательная связь общей кустистости отмечена и с сохранностью растений к уборке: $r = -0,05$ в 2010г;

$r = -0,59^*$ в 2011г и $r = -0,40^*$ в 2012г. Связь сохранности растений к уборке и продуктивной кустистости недостоверна. Таким образом, можно наблюдать взаимодействие в группе признаков, определяющих плотность стеблестоя: «всхожесть – кущение – сохранность к уборке». Обращает на себя внимание и уменьшение данных связей в засушливый год.

Наоборот, именно в засушливый 2010 год обнаруживается достоверная связь общей кустистости с массой 1000 зёрен ($r = +0,40^*$) и с результирующим показателем – урожайностью ($r = +0,28^*$). Эти же связи с продуктивной кустистостью были ещё теснее: $r = +0,48^*$ и $r = +0,37^*$ соответственно.



Отсутствие достоверных связей рассматриваемых показателей с урожайностью в 2011 и 2012 годах, конечно же, не свидетельствует о малом участии «характеристик» кущения в формировании урожая. Наоборот, в сравнительно благоприятных условиях 2011 и 2012 годов густота стеблестоя и, в частности, количество продуктивных стеблей на растении не лимитировало урожайность. Наличие зависимость в засушливый год свидетельствует о снижении урожайности вследствие плохого кущения.

Выводы

В ходе проведённых исследований была обнаружена способность ячменно-пшеничных гибридов к хорошему кущению, что позволяет использовать их для практической селекции. Коллекции ячменно-пшеничных гибридов присущ высокий полиморфизм по рассматриваемым показателям. Роль генотипа в величине показателя «кущение» по сравнению с ролью внешней среды невысока, поэтому дальнейшее его увеличение селекционным путём позволит повысить зерновую продуктивность, особенно в условиях засухи. Отношение числа продуктивных побегов к общему их количеству различно в условиях разных лет, что, по всей видимости, является одним из механизмов адаптации растений к меняющимся условиям внешней среды.

Список литературы

1. Багавиева Э. З., Василова Н. З. Особенности сортов яровой мягкой пшеницы по элементам структуры урожая // Вестник Казанского ГАУ. 2009. № 1. Т. 11. С. 101-105.
 2. Бекенова Л. В. Особенности селекции яровой мягкой пшеницы на продуктивность в условиях Северо-Востока Казахстана: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Республика Казахстан, Алматы-бак, 2009. 27 с.
 3. Белан И. А., Россеева Л. П., Ложникова Л. Ф., Блохина Н. П., Валуева Л. Г. Селекционная ценность образцов пшеницы коллекции ВНИИР им. Н. И. Вавилова в условиях южной лесостепи Западной Сибири // Вестник Алтайского ГАУ. 2010. № 10

(72). С. 8-13.

4. Буянова М. А. Накопление и распределение биомассы побегов пшеницы в связи с продуктивностью сорта: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Саратов, 2008. 18 с.

5. Вертий Н. С., Титаренко А. В., Титаренко Л. П., Козлов А. А. Элементы структуры урожая и отдельные морфологические характеристики ячменно-пшеничных гибридов // Известия Оренбургского ГАУ. 2013. № 5 (43). С. 50-52.

6. Зыкин В. А., Кираев Р. С. Экологически устойчивые сорта яровой мягкой пшеницы Салават Юлаев и Ватан // Вестник Алтайского ГАУ. 2011. № 8 (82). С. 5-8.

7. Комаров Н. М., Дружинина Е. В. О модульной структуре генетической организации количественных признаков у яровой мягкой пшеницы в условиях зоны неустойчивого увлажнения центрального Предкавказья // Сельскохозяйственная биология. 2008. № 5. С. 22-27.

8. Коренюк Е. Ф. Кустистость яровой мягкой пшеницы и её связь с продуктивностью в условиях Среднего Прииртышья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Омск, 2000. 17 с.

9. Никитина В. И. Изменчивость хозяйственно-ценных признаков яровой мягкой пшеницы и ячменя в условиях лесостепной зоны Сибири и ее значение для селекции: автореф. дис. ... докт. биол. наук. СПб, 2007. 40 с.

10. Сатарова Р. М. Влияние нормы посева на продуктивность яровой мягкой пшеницы в условиях южной лесостепи Республики Башкортостан // Вестник Саратовского ГАУ им. Н. И. Вавилова. 2013. № 5. С. 33-35.

11. Хоссаин А. Влияние экологических условий севера Бангладеш на стрессоустойчивость и продуктивность яровой пшеницы: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Саратов, 2013. 20 с.

12. Шаманин В. П., Чурсин А. С. Оценка сортов и линий казахстано-сибирского питомника и создание исходного материала для селекции в условиях южной лесостепи Западной Сибири // Вестник Алтайского ГАУ. 2008. № 11 (49). С. 11-16.

TILLING CAPACITY AS AN ELEMENT OF BARLEY-WHEAT HYBRIDS

Vertiy Natalia Sergeevna, senior Lecturer, Don Cossack State Institute of Food Technology and Economics (Branch) FGBOU VO "MSUTM them. K. Razumovsky" (First Cossack University), Russia, e-mail: natavertiy@mail.ru

Titarenko Alexksey Vasilyevich, Doctor of Agricultural, Don Zonal Research Institute of Agriculture, Russia e-mail: titarenko.av@mail.ru

Titarenko Lidiya Petrovna, Doctor of Agricultural, Don Zonal Research Institute of Agriculture, Russia

Kozlov Aleksandr Aleksandrovich, Candidate of Agricultural, Don Zonal Research Institute of Agriculture, Russia, kozlov86@bk.ru

The article shows the ability of barley-wheat hybrids to powerful tillering. This makes them a valuable material for practical breeding. Evaluated the role of genotype and environment in the tillering. Consider the ratio of the number of productive shoots to their total number, as well as the correlation between the total and productive tillering. The relationship with a number of other valuable breeding characteristics and properties.

Key words: barley-wheat hybrids, general tillering, productive tillering, genotype

Literatura

1. Bagavieva, Eh.Z., Vasilova, N.Z. Osobennosti sortov yarovoy myagkoy pshenicy po ehlementam struktury urozha // Vestnik Kazanskogo GAU. 2009. № 1. Т. 11. С. 101-105.



2. Bekenova, L.V. *Osobennosti selektsii yarovoy myagkoy pshenicy na produktivnost' v usloviyakh Severo-Vostoka Kazakhstana: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk. Respublika Kazakhstan, Almaty, 2009. 27 s.*
3. Belan, I.A., Rosseeva, L.P., Lozhnikova, L.F., Blokhiona, N.P., Valueva, L.G. *Selektsionnaya cennoost' obraztsov pshenicy kolleksii VNIIR im. N.I. Vavilova v usloviyakh yuzhnoy lesostepi Zapadnoy Sibiri // Vestnik Altayskogo GAU. 2010. № 10 (72). S. 8-13.*
4. Buyanova, M.A. *Nakoplenie i raspredelenie biomassy pobegov pshenicy v svyazi s produktivnost'yu sorta: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. Saratov, 2008. 18 s.*
5. Vertiy, N.S. Titarenko, A.V. Titarenko, L.P., Kozlov, A.A. *Ehlementy struktury urozhaya i ot del'nye morfologicheskie karakteristiki yachmenno-pshenichnykh gibvridov // Izvestiya Orenburgskogo GAU. 2013. № 5 (43). S. 50-52.*
6. Zykin, V.A., Kiraev, R.S. *Ehkologicheski ustoychivye sorta yarovoy myagkoy pshenicy Salavat yulaev i Vatan // Vestnik Altayskogo GAU. 2011. № 8 (82). S. 5-8.*
7. Komarov, N.M., Druzhinina, E.V. *O modul'noy structure geneticheskoy organizatsii kolichestvennykh priznakov u yarovoy myagkoy pshenicy v usloviyakh zony neustoychivogo uvlazhneniya central'nogo Predkavkaz'ya // Sel'skokhozyaystvennaya biologiya. 2008. № 5. S. 22-27.*
8. Korenyuk, E.F. *Kustistost' yarovoy myagkoy pshenicy i ee svyaz' s produktivnost'yu v usloviyakh Srednego Priirtysh'ya: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk. Omsk, 2000. 17 s.*
9. Nikitina V.I. *Izmenchivost' khozyaystvenno-tsennykh priznakov yarovoy myagkoy pshenitsy i yachmenya v usloviyakh lesostepnoy zony Sibiri i ee znachenije dlya selektsii: avtoref. dis. ... dokt. biol. nauk. SPB, 2007. 40 s.*
10. Satarova, R.M. *Vliyanie normy poseva na produktivnost' yarovoy myagkoy pshenicy v usloviyakh yuzhnoy lesostepi Respubliki Bashkortostan // Vestnik Saratovskogo GAU im. N.I. Vavilova. 2013. № 5. S. 33-35.*
11. Khossain, A. *Vliyanie ehkologicheskikh usloviy severa Bangladesh na stressoustoychivost' i produktivnost' yarovoy pshenicy: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. Saratov, 2013. 20 s.*
12. Shamanin, V.P., Chursin, A.S. *Ocenka sortov i liniy kazakhstano-sibirskogo pitomnika i sozdanie iskhodnogo materiala dlya selektsii v usloviyakh yuzhnoy lesostepi Zapadnoy Sibiri // Vestnik Altayskogo GAU. 2008. № 11 (49). S. 11-16.*



УДК.556.181(476)

ПРОДУКТИВНЫЕ ВЛАГОЗАПАСЫ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Волчек Александр Александрович, д-р геогр. наук, профессор, декан факультета инженерных систем и экологии УО «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Беларусь, Volchak @tut.by

Шпендик Наталья Николаевна, канд. геогр. наук, доцент кафедры природообустройства УО «Брестский государственный технический университет», г.Брест, Беларусь, shpendik@tut.by

Одним из показателей плодородия почвы является влажность корнеобитаемого слоя, поэтому оценка трансформации водного режима минеральных почв Беларуси весьма актуальна. Нами выполнен анализ временных рядов продуктивных влагозапасов слоев 50см и 100см минеральных почв Беларуси за период наблюдения с 1960 по 2001 гг. Результаты представлены в виде карт, на основе которых оценивалась пространственная и временная изменчивость продуктивных влагозапасов. Количественная оценка изменения временных рядов продуктивных влагозапасов осуществлялась с помощью градиентов линейных трендов. Анализ изменения продуктивных влагозапасов показывает, что основные изменения происходили в центральной части Полесья и Гродненской области, где отмечался значительный рост влагозапасов почв. В юго-восточной части Минской и юго-западе Могилевской областей рост влагозапасов почв также был существенный. В центральном Полесье (Житковичи, Ганцевичи) могло наблюдаться переувлажнение почв. В северной и центральной части Беларуси характер изменения влагозапасов отличается большей пестротой, что связано с большим разнообразием почвенного покрова. Полученные тенденции изменения продуктивных влагозапасов на легких почвах связаны с изменением осадков, ветра и испарения. Выполненная работа позволила установить пространственно-временные закономерности изменения влагозапасов почв



Беларуси за последние 3-4 десятилетия. По результатам установленных закономерностей выполнено агрогидрологическое районирование территории Беларуси.

Ключевые слова: агрометеорологические станции, минеральная почва, влажность, запасы продуктивной влаги

Введение

Рациональное использование агроклиматических ресурсов является необходимой составной частью научного обоснования мероприятий по повышению плодородия почв. Одним из показателей плодородия почвы является влажность корнеобитаемого слоя. Вместе с тем при оценке земельных ресурсов учитывается главным образом только бонитет почвы. Почва является специфической средой, в значительной степени «преломляющей» климат атмосферы. Из всех элементов климата влажность почвы наиболее сложна в силу своей многофакторности и требует специального рассмотрения. Климату почв и приземного слоя атмосферы не придается должного значения.

До настоящего времени нет фундаментальных работ, посвященных исследованию закономерностей формирования продуктивных влагозапасов минеральных почв Беларуси с использованием всех данных за период инструментальных наблюдений дифференцированно для различных слоев почвы. Ограничены исследования по изучению трансформации продуктивных влагозапасов на территории Беларуси в условиях естественных и антропогенных факторов. Недостаточно рассмотрены вопросы, касающиеся прогноза изменения продуктивных запасов почвенной влаги.

Объекты и методы исследования

За расчетную влажность при исследовании влагообеспеченности территории в нашей работе принята продуктивная влага, то есть влага, доступная растениям, содержащаяся в почве сверх влажности завядания. Во-первых, расчеты запасов продуктивной влаги основаны на выделении доступной для растений части влаги из общего ее количества в почве. Запасы продуктивной влаги имеют одинаковую ценность для формирования урожая сельскохозяйственных культур, что обеспечивает сравнимость влажности разных типов геосистем. Во-вторых, по запасам продуктивной влаги возможно оценить влагообеспеченность сельскохозяйственных культур, так как значения влажности растений сопоставимы со значениями влажности почвы, колеблющейся в пределах агрогидрологических свойств (констант). Агрогидрологические константы характеризуют подвижность влаги в почве и доступность ее для культур, поэтому являются физически обоснованными количественными критериями для классификации почв по режиму их увлажнения [4].

Существуют прямой и косвенный методы определения продуктивной влажности. Косвенный заключается в определении количества продуктивной влаги путем вычисления разности между общим количеством ее в почве и количеством, соответствующим влажности устойчивого завядания. Таким образом, влажность устойчивого завядания приравнивается к нулю и является основной агрогидрологической константой.

Прямой лабораторно-вегетационный метод заключается в том, что влажность почвы учитывается в тот момент, когда выращиваемое растение с хорошо развитой корневой системой устойчиво увядает из-за иссушения почвы, а все остальные факторы произрастания находятся в оптимуме.

Количество продуктивной влаги, или ее запасы, принято выражать в миллиметрах толщины водяного слоя. В таком виде они сопоставимы с данными по осадкам и испарению.

Для точного учета доступной (полезной) растением влаги в почве определяют количество ее в пахотном или метровом слое почвы. Для этого берут пробы из слоев 0-5, 5-10, 10-20 см и т. д. В них устанавливают влажность почвы, умножают ее на массу почвы и вычитают величину двойной максимальной гигроскопичности.

Основными исходными данными при исследовании водного режима и влагообеспеченности послужили материалы наблюдений за влажностью почвы на метеостанциях Беларуси. В республике систематические наблюдения за влажностью почвы ведутся с 1950 года, вначале на 13 станциях гидрометеорологической сети, а в настоящее время на 49. В результате анализа материалов первичных наблюдений на полноту и продолжительность периода наблюдений было отобрано 44 метеостанции, ведущих систематические наблюдения за влажностью минеральных почв.

На рисунке 1 представлена почвенная карта Беларуси и станции гидрометеорологической сети, которые были использованы в работе [2].

Как видно из рисунка 1, почвенный покров на территории Беларуси очень разнообразен. Это обусловлено типовыми отличиями, гранулометрическим составом почвообразующих и подстилающих пород, степенью увлажненности территории. В составе сельскохозяйственных земель преобладают дерново-подзолистые, автоморфные и заболоченные почвы (72,1 %). Наименьший удельный вес (0,1 %) составляют дерново-карбонатные почвы, это наиболее продуктивные почвы республики. Автоморфные дерново-подзолистые почвы занимают 34,5 % площади сельскохозяйственных земель. Они развиваются на всех почвообразующих породах в очень разнообразных условиях рельефа, образования пород, растительности, все это отражается на их внешнем виде и особенностях. Эти почвы сформировались в условиях промывного водного режима, особенность которого, в пределах республики, заключается в отсутствии постоянного стока влажности с проникновением ее к грунтовым водам. Сквозное промывание почвенной толщи происходит весной, во время снеготаяния и частично осенью, в период дождей. При этом в северных и северо-восточных районах республики промывной тип водного режима более выражен [8].

Дерново-подзолистые заболоченные почвы формируются в условиях продолжительного периодического переувлажнения поверхностными и грунтовыми водами, что приводит к формированию в их генетическом профиле глеевых пятен или цельных глеевых горизонтов. Эти почвы наиболее распространены в Витебской области, где они формируются на связных породах в условиях задержанного поверхностного стока. В южной части страны они также занимают значительные площади и приурочены к обширным песчаным низинам с близким залеганием грунтовых вод.



1а – дерново-подзолистые, сильно эродированные суглинистые и супесчаные почвы; 2 – дерново-подзолистые глинистые и тяжелосуглинистые, сильно заболоченные почвы; 3 – дерново-подзолистые пылевато-супесчаные почвы; 4 – дерново-подзолистые супесчаные почвы; 5 – дерново-подзолистые суглинистые и супесчаные почвы; 6 – дерново-подзолистые суглинистые и супесчаные почвы; 7 – дерново-подзолистые, сильно эродированные пылевато-суглинистые почвы; 8 – дерново-подзолистые пылевато-суглинистые и супесчаные почвы; 9а – дерново-подзолистые суглинистые и супесчаные почвы; 9б – дерново-подзолистые супесчаные и песчаные почвы; 10 – дерново-подзолистые песчаные почвы; 11 – дерново-подзолистые пылевато-суглинистые и супесчаные почвы; 12 – дерново-подзолистые суглинистые и супесчаные почвы; 13 – дерново-подзолистые заболоченные супесчаные почвы; 14 – дерново-подзолистые супесчаные почвы; 15а – дерново-подзолистые сильно заболоченные пылевато-суглинистые и супесчаные почвы; 15б – дерново-подзолистые пылевато-супесчаные и суглинистые почвы; 16 – дерново-подзолистые заболоченные супесчаные и песчаные почвы; 17а – торфяно-болотные и дерново-подзолистые заболоченные песчаные почвы; 17б – дерново-подзолистые заболоченные супесчаные и торфяно-болотные почвы; 17г – дерновые заболоченные почвы; 18 – дерново-карбонатные почвы; 19а – дерново-подзолистые песчаные; 19б – дерново-подзолистые заболоченные супесчаные и песчаные почвы; 20 – дерново-подзолистые пылевато-суглинистые и супесчаные почвы; Δ – агрометеорологические станции

Рис. 1 – Почвенная карта Беларуси и агрометеорологические станции

Дерновые заболоченные почвы наиболее распространены в южной части республики. Здесь они формируются в понижениях с неглубоким залеганием жестких грунтовых вод. В северной части республики эти почвы приурочены к нижней части склонов и встречаются небольшими участками.

Качественный состав минеральных почв определяется не только типовой принадлежностью, но и их гранулометрическим составом. Наиболее пригодные для сельского хозяйства легко- и среднесуглинистые почвы, которые имеют сравнительно устойчивый водный режим и большой запас питательных веществ [3]. В республике суглинистые почвы занимают 20,1 % площади сельскохозяйственных земель. Самый высокий удельный вес этих почв в Витебской области (47,7 %). Менее всего суглинистых почв

в Гомельской (4,1 %) и Брестской (3,8 %) областях, здесь сильно увеличивается удельный вес супесчаной и песчаной пахотной земли. В целом по республике в пахотных землях преобладают почвы супесчаного гранулометрического состава (45,6 %), из которых половина подстилается суглинками и глинами. На супесчаных почвах, которые в сравнении с суглинистыми имеют большую динамичность водного режима, урожаи значительно уменьшаются. Самым низким уровнем урожайности характеризуются песчаные почвы, которые составляют пятую часть площади сельскохозяйственных земель республики (21,2 %), а в Брестской и Гомельской областях почти половину их площади (40,8 и 46,8 % соответственно). Продуктивность легких по гранулометрическому составу почв сильно возрастает при подстилании на небольшой глубине маренными суглинками



или другими плотными породами, которые способствуют сохранению продуктивной влажности в верхней части почвенного профиля. Песчаные почвы, подстилаемые суглинками, на территории республики занимают около 2 % площади сельскохозяйственных земель.

Нами рассматривались продуктивные влагозапасы минеральных почв средние за вегетационный период (май-август) для 50 см слоя почвы. При этом использовались данные наблюдений с 1959 по 2001 годы, однако, в связи с пропусками в рядах наблюдений за продуктивными влагозапасами, фактическая продолжительность временных рядов колеблется от 12 до 41 года и в среднем составляет 30 лет. В ряде случаев нами предпринималась попытка восстановления пропущенных величин методами парной и множественной корреляции, а также воднобалансовыми методами. В случае удовлетворительного результата полученная величина включалась во временной ряд. Исследуемый период охватывает различные по увлажнению годы и отражает среднеголетние условия увлажнения почв в Беларуси.

Анализ исходных данных запасов продуктивной влаги показывает, что они весьма изменчивы. После весеннего снеготаяния, а также после обильных дождей почва насыщается влагой до наименьшей влагоемкости. Такое увлажнение считается оптимальным для растений.

К середине вегетационного периода (июнь-июль), вследствие расходования почвенной влаги на суммарное испарение, запасы почвенной влаги снижаются. В отдельные периоды влагозапасы могут снижаться до влажности разрыва капиллярных связей, и почвенная влага становится малодоступной растениям, а растения начинают угнетаться и при дальнейшем уменьшении влажности могут погибнуть [5].

Результаты исследований

По имеющимся данным нами рассчитаны запасы продуктивных влагозапасов минеральных почв для каждой области Беларуси, при этом использовался подход, предложенный Плужниковым [6, 7]

(таблица 1).

Таблица 1 – Данные о средних ресурсах продуктивной влаги в метровом слое минеральных почв по областям Беларуси (в среднем по водности год)

Область	Площадь, тыс. км ²	Влагозапасы за вегетационный период, объем	
		м ³ /га	км ³
Брестская	22,45	1030	2,3
Витебская	34,30	1655	5,7
Гомельская	32,80	1363	4,5
Гродненская	22,63	1262	2,9
Минская	32,93	1350	4,4
Могилевская	26,42	1978	5,2
Беларусь	171,53	8638	25

Различие в почвенных влагозапасах обусловлено механическим составом преобладающих почв в каждой области. Так, по площади минеральных земель практически одинаковые, Брестская и Гродненская области имеют разные влагозапасы. В связи с тем, что на территории Брестской области преобладают легкие по механическому составу почвы (доля песчаных почв пашни 46,5 %, супесчаных 37,5 %) почвенные влагозапасы ниже, чем в Гродненской, где более тяжелые почвы (доля песчаных почв пашни 15,2 %, супесчаных 80,8 %), а, как известно, тяжелые почвы в отличие от легких способны накапливать и удерживать большее количество влаги [8].

Количественная оценка изменения временных рядов продуктивных влагозапасов осуществлялась с помощью градиентов линейных трендов, для этого находились градиенты для каждой декады вегетационного периода и в целом за весь вегетационный период для всей территории Беларуси (таблица 2).

Таблица 2 – Градиенты (α , мм/10 лет) изменения продуктивных влагозапасов и коэффициенты корреляции линейных трендов (r) по метеостанциям Беларуси

Северная часть

Метеостанция	Декада	Верхне-двинск		Полоцк		Шарковщина		Витебск		Сенно		Орша		Горки	
		а	г	а	г	а	г	а	г	а	г	а	г	а	г
апрель	1	-32,0	-0,56	21,25	0,56	12,01	0,34	-7,79	-0,21	-25,56	-0,62	-22,81	-0,39	-10,68	-0,31
	2	-14,96	-0,44	10,82	0,40	9,73	0,50	1,12	0,07	-24,13	-0,72	-22,69	-0,41	1,77	0,05
	3	-13,77	-0,50	7,88	0,45	10,2	0,51	1,74	0,09	-27,47	-0,5	-28,58	-0,73	10,94	0,05
май	1	-12,97	-0,73	5,06	0,25	8,46	0,42	-1,96	-0,07	-31,86	-0,21	-23,58	-0,77	-0,68	-0,03
	2	-20,65	-0,64	3,26	0,13	4,94	0,24	-2,5	0,06	-25,53	-0,63	-21,02	-0,93	-4,78	-0,18
	3	-19,41	-0,64	2,04	0,08	6,02	0,26	3,58	0,15	-6,91	-0,76	-15,39	-0,86	2,34	0,09
июнь	1	-17,49	-0,58	2,91	0,10	10,05	0,36	3,46	0,12	-35,43	-0,42	-40,34	-0,84	1,1	0,04
	2	-19,13	-0,55	5,8	0,18	13,69	0,48	-0,67	-0,02	-44,91	-0,63	-51,72	-0,83	1,74	0,06
	3	-8,92	-0,20	10,57	0,33	12,44	0,47	9,72	0,30	-28,56	-0,66	-26,63	-0,81	6,45	0,24
июль	1	-12,22	-0,34	5,27	0,17	16,77	0,52	3,54	0,14	-35,39	-0,7	-29,27	-0,55	0,84	0,03
	2	-7,74	-0,16	3,62	0,11	14,66	0,53	-2	-0,07	-37,27	-0,62	-23,79	0,48	4,23	0,12
	3	-5,26	-0,12	3,16	0,09	15,22	0,50	6,43	0,17	-11,77	-0,16	6,73	0,32	4,36	-0,01
август	1	-13,11	-0,29	5,95	0,14	13,06	0,42	-5,03	-0,14	-25,4	-0,3	-17,87	0,58	-0,27	-0,01
	2	-12,43	-0,25	3,9	0,11	7,57	0,28	8,45	0,22	-6,53	-0,02	-8,09	0,26	2,46	0,07



Метеостанция		Верхне-двинск		Полоцк		Шарковщина		Витебск		Сенно		Орша		Горки	
Месяц	Декада	а	г	а	г	а	г	а	г	а	г	а	г	а	г
сентябрь	3	-8,66	-0,20	1,47	0,04	15,07	0,46	5,37	0,14	3,81	-0,59	-2,39	0,71	5,72	0,16
	1	3,48	0,08	1,71	0,04	15,81	0,56	5,67	0,16	-34,31	0,02	-14,86	0,43	5,99	0,18
	2	4,33	0,10	0,78	0,01	16,76	0,50	7,37	0,19	-45,55	-0,21	-18,6	0,13	6,41	0,18
октябрь	3	1,02	0,02	3,05	0,08	20,04	0,58	8,02	0,25	-37,05	-0,33	-34,79	-0,17	6,55	0,19
	1	-0,28	-0,01	1,73	0,05	20,24	0,60	5,95	0,18	-31,03	-0,02	-19,47	-0,11	9,31	0,27
	2	0,06	0,00	1,08	0,04	20,74	0,62	8,31	0,26	-22,38	-0,16	-10,85	-0,17	5,23	0,18
октябрь	3	-4,03	-0,11	0,36	0,01	15,49	0,47	6,75	0,22	-19,65	-0,07	-14,03	-0,2	5,06	0,17
	1	-0,28	-0,01	1,73	0,05	20,24	0,60	5,95	0,18	-31,03	-0,02	-19,47	-0,11	9,31	0,27
	2	0,06	0,00	1,08	0,04	20,74	0,62	8,31	0,26	-22,38	-0,16	-10,85	-0,17	5,23	0,18
Вегетационный период		-1,22	-0,43	4,56	0,19	11,16	0,59	4,46	0,26	-21,62	-0,71	-17,65	-0,62	2,23	0,11

Центральная часть

Метеостанция		Минск		Марына Горка		Гродно		Волковыск		Костюковичи		Барановичи		Бобруйск	
Месяц	Декада	а	г	а	г	а	г	а	г	а	г	а	г	а	г
апрель	1	-17,31	-0,68	12,13	0,49	3,05	0,13	21,3	0,66	16,49	0,45	22,35	0,55	14,51	0,51
	2	-4,83	-0,24	11,11	0,53	-3,74	-0,20	19,62	0,61	7,98	0,30	14,74	0,46	18,9	0,60
	3	-6,4	-0,28	14,25	0,67	-4,6	-0,31	13,42	0,47	22,84	0,49	12,19	0,43	14,68	0,65
май	1	-6,2	-0,34	7,36	0,34	-3,46	-0,20	8,31	0,35	16,56	0,46	12,15	0,38	14,44	0,63
	2	-7,96	-0,40	6,02	0,30	-0,81	-0,05	6,42	0,23	16,42	0,40	-0,37	-0,01	14,41	0,65
	3	-4,29	-0,16	9,03	0,38	2,1	0,11	8,82	0,29	9,44	0,35	-0,43	-0,01	11,15	0,50
июнь	1	-4,11	-0,16	6,39	0,24	2,34	0,11	10,55	0,33	6,33	0,23	8,66	0,27	15,96	0,65
	2	-4,64	-0,17	7,35	0,30	5,49	0,26	10,05	0,34	1,96	0,06	8,09	0,23	19,64	0,74
	3	4,22	0,12	12,93		7,2	0,43	11,54	0,34	10,62	0,30	18,35	0,45	21,03	0,76
июль	1	-3,04	-0,09	13,25	0,55	7,4	0,35	9,72	0,28	6,92	0,18	13,44	0,44	14,52	0,63
	2	-2	-0,06	9,76	0,40	9,64	0,43	17,02	0,48	17,25	0,32	11,82	0,35	14,67	0,55
	3	4,89	0,12	11,07	0,44	9,75	0,34	14,13	0,41	18,14	0,33	24,07	0,60	12,96	0,51
август	1	-9,99	-0,28	5,63	0,23	11,28	0,40	14,96	0,41	13,77	0,32	19,94	0,48	12,74	0,52
	2	-5,42	-0,15	3,33	0,14	11,41	0,42	14,96	0,45	20,78	0,44	10,94	0,31	6,67	0,28
	3	-6,76	-0,20	2,99	0,11	1,9	0,06	4,64	0,15	24,37	0,50	17,77	0,46	8,57	0,37
сентябрь	1	0,03	0,00	12,05	0,46	7,23	0,25	4,09	0,03	23,42	0,64	19,33	0,48	10,82	0,48
	2	3,62	0,09	14,68	0,52	5,24	0,16	15,27	0,41	21,94	0,59	28,49	0,62	10,14	0,49
	3	4,15	-0,12	11,74	0,47	7,7	0,28	15,75	0,44	18,32	0,49	19,03	0,47	11,99	0,58
октябрь	1	-1,75	-0,05	11,14	0,43	8,36	0,30	11,97	0,42	17,36	0,45	11,85	0,35	9,75	0,46
	2	-9,8	-0,26	9,11	0,43	7,07	0,27	10,71	0,38	23,42	0,56	8,25	0,17	10,14	0,49
	3	-7,9	-0,24	12,46	0,61	6,91	0,28	12,43	0,46	17,14	0,60	7,63	0,25	8,4	0,43
Вегетационный период		-4,93	-0,25	8,78	0,46	7,23	0,45	9,99	0,41	15,48	0,44	13,04	0,59	13,47	0,70

Южная часть

Станция		Жлобин		Пружаны		Высокое		Гомель		Полесская		Василевичи		Брест		Пинск		Лельчицы	
Месяц	Декада	а	г	а	г	а	г	а	г	а	г	а	г	а	г	а	г	а	г
апрель	1	15,56	0,58	-26,67	-0,03	7,52	0,32	1,21	0,43	17,92	0,54	-8,39	-0,39	4,92	0,29	3,5	0,21	9,05	0,37
	2	13,97	0,59	-0,56	-0,13	9,42	0,38	7,06	0,20	12,06	0,62	-6,57	-0,35	-1,29	-0,07	7,06	-0,02	6,88	0,33
	3	11,44	0,49	-2,06	0,20	11,75	0,52	4,81	0,18	15,75	0,63	-5,36	-0,30	-2,35	-0,14	-0,54	-0,05	6,5	0,33
май	1	12,78	0,61	23,81	-0,11	7,96	0,38	-3,26	-0,14	15,98	0,34	-4,96	-0,26	-1,18	-0,09	-1,01	-0,10	5,56	0,31
	2	11,76	0,55	-1,74	0,03	6,71	0,31	5,32	0,23	12,39	0,30	-2,1	-0,10	-1,5	-0,10	-1,92	-0,07	7,13	0,36
	3	8,95	0,40	0,47	0,10	7,11	0,28	1,74	0,06	11,33	0,28	2,1	0,12	-2,93	-0,17	-1,47	0,18	6,54	0,34
июнь	1	7,53	0,28	1,89	-0,09	6,71	0,27	-0,36	-0,01	14,34	0,43	-4,83	-0,28	0,64	0,04	4,14	0,14	6,8	0,37



Станция		Жлобин		Пружаны		Высокое		Гомель		Полесская		Василевичи		Брест		Пинск		Лельчицы	
Месяц	Декада	а	г	а	г	а	г	а	г	а	г	а	г	а	г	а	г	а	г
	2	10,79	0,46	-1,79	-0,08	3,35	0,13	6,29	0,26	12,58	0,32	2,22	0,12	3,4	0,17	3,62	0,04	8,18	0,38
	3	11,56	0,49	-1,81	-0,04	12,2	0,44	8,59	0,35	17,47	0,46	6,89	0,34	5,79	0,31	1,36	0,18	9,25	0,51
июль	1	5,53	0,22	-0,91	0,01	5,62	0,21	-0,99	-0,04	14,05	0,37	5,63	0,25	9,36	0,44	5,92	0,18	9,12	0,48
	2	7,64	0,27	0,17	-0,04	6,36	0,23	-0,46	-0,01	17,4	0,46	5,61	0,27	8,03	0,39	5,61	0,17	13,37	0,53
	3	5,79	0,20	-1,05	0,09	8,62	0,28	-1,04	-0,05	2,05	0,54	3,65	0,20	5,45	0,23	6,41	0,13	15,79	0,66
август	1	7,13	0,26	2,54	-0,22	6,39	0,25	4,05	0,13	17,89	0,44	0,01	0,00	-0,28	-0,01	5,1	-0,03	12,14	0,49
	2	6,72	0,27	-5,33	-0,10	12,84	0,47	1,78	0,45	17,84	0,42	0,3	0,01	-0,25	-0,01	-1,02	-0,04	12,4	0,53
	3	2,26	0,09	-2,36	-0,06	11,96	0,42	1,36	0,45	12,72	0,35	4,24	0,28	0,81	0,03	-1,09	-0,08	2,73	0,15
сентябрь	1	3,23	0,14	-1,33	-0,06	11,98	0,40	10,64	0,33	18,17	0,43	6,68	0,30	5,39	0,21	-2	0,14	2,34	0,12
	2	3,44	0,15	-3,76	0,28	15,37	0,48	15,1	0,40	21,47	0,45	6,07	0,26	4,48	0,20	3,56	0,19	8,95	0,39
	3	6,08	0,29	6,4	0,00	11,27	0,40	7,21	0,22	19,73	0,41	0,54	0,02	0,75	0,04	6,2	0,28	7,72	0,45
октябрь	1	7,57	0,47	0,02	-0,14	9,03	0,30	7,83	0,27	16,84	0,57	3,97	0,22	-0,3	-0,01	9,39	-0,09	8,3	0,43
	2	9,21	0,63	-3,08	-0,22	4,35	0,18	13,76	0,45	17,69	0,46	3,83	0,26	-0,36	-0,02	-2,89	0,08	5,72	0,22
	3	4,49	0,22	-4,29	-0,26	4,86	0,23	10,66	0,47	17,68	0,54	-0,12	-0,01	1,5	0,09	2,4	0,01	7,53	0,36
Вегетационный период		7,88	0,46	-0,16	-0,01	8,16	0,48	3,71	0,20	15,32	0,45	3,47	0,25	2,87	0,25	1,43	0,06	8,21	0,53

Примечание: выделены статистически значимые коэффициенты корреляции.

Результаты исследования характера изменения продуктивных влагозапасов показали, что на большинстве пунктов преобладает тенденция к увеличению продуктивных влагозапасов в целом за вегетационный период. Аналогичная картина наблюдается и за внутривегетационные периоды, исключение составляют данные метеостанции Верхнедвинск. Тенденция к увеличению связана, вероятно, с уменьшением суммарного испарения, которое в свою очередь вызвано значительным уменьшением скорости ветра. Кроме того, в северной части Беларуси произошло увеличение атмосферных осадков. Отрицательный тренд продуктивных влагозапасов за вегетационный период наблюдается на станции Верхнедвинск в подавляющем числе декад теплого периода, такая же тенденция прослеживается на станциях Сенно и Орша. Положительные тренды наблюдаются на станциях: Шарковщина, Марьина-Горка, Гродно, Волковыск, Костюковичи, Барановичи, Бобруйск, Жлобин, Высокое, Полесская, Лельчицы. Они наиболее ярко выделяются в третьей декаде июня; когда наблюдается наибольшее количество станций с положительным градиентом изменения продуктивных влагозапасов 50 см слоя минеральных почв.

Природные условия для сельскохозяйственной деятельности в Беларуси чрезвычайно сложны и разнообразны. Однако в последние годы все большую актуальность приобретают проблемы адаптации сельскохозяйственной деятельности к конкретным ландшафтным условиям с целью уменьшения затрат на производство сельскохозяйственной продукции. Адаптация сельскохозяйственной деятельности к конкретным ландшафтным условиям должна осуществляться на базе старательного

учета природно-экологических условий конкретных зон, районов, отдельных землепользователей и выделение территорий с однородными условиями ведения сельского хозяйства. Последнее достигается путем проведения почвенно-экологического, почвенно-географического и природно-мелиоративного районирования, при котором обычно учитываются не только почвенные условия, но и другие природные и антропогенные факторы, которые влияют на урожайность сельскохозяйственных культур и эффективность производства. По результатам исследований нами выделены районы, однородные по степени изменчивости влагозапасов, т.е. выполнено агрогидрологическое районирование территории Беларуси по изменениям продуктивных влагозапасов минеральных почв 50 см (рисунок 2) и 100 см слоя (представлено в [1]). Средние отклонения градиентов изменения продуктивных влагозапасов по районам составляют 14 %, хотя в отдельных случаях достигают 30 %. Полученные ошибки не выходят за рамки допустимых для количественных представлений элементов водного баланса.

Как видно из рисунка 2, изменения продуктивных влагозапасов во времени имеют сложный характер, что свидетельствует о многофакторности изменения продуктивных влагозапасов. В результате анализа влагообеспеченности территории Беларуси были выявлены три зоны с характерными изменениями. Во-первых, выделяется зона с положительным трендом продуктивных влагозапасов вегетационного периода. Во-вторых, зона с отрицательным трендом. В-третьих – зона, где значимых тенденций в изменениях продуктивных влагозапасов не выявлено. В южной части Беларуси выделяются зоны с ростом продуктивных

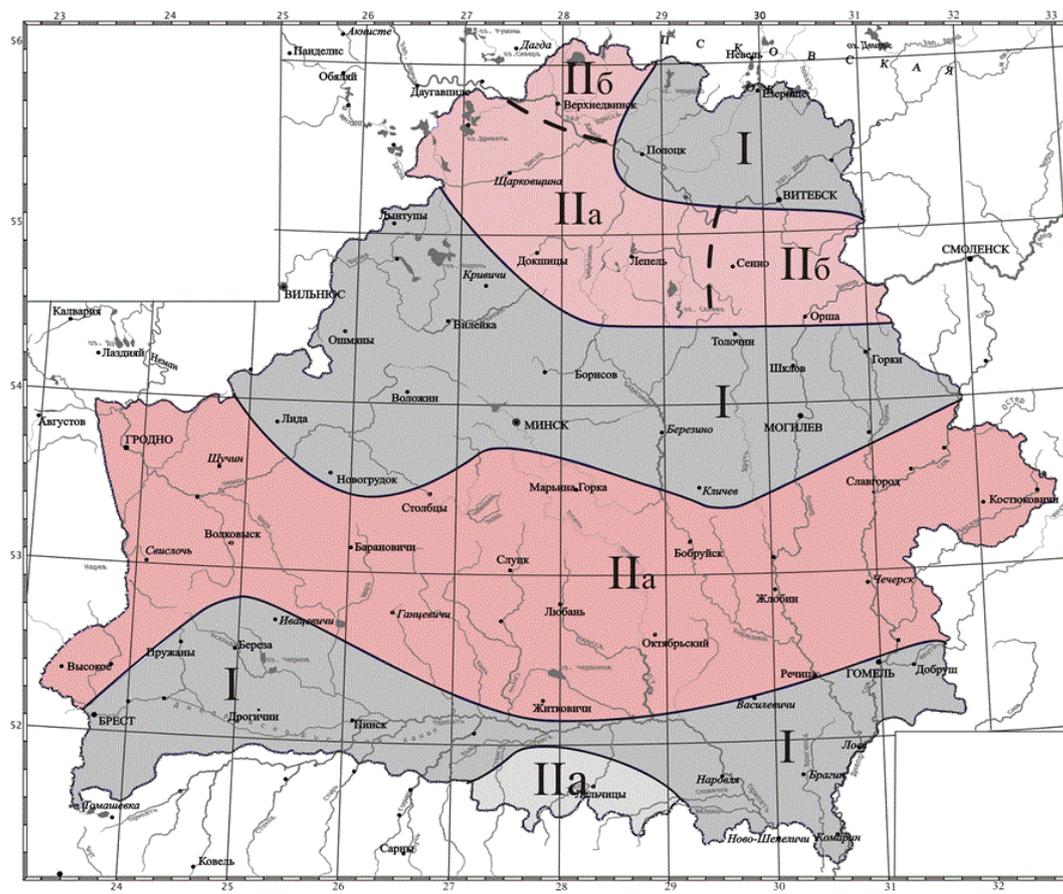


влагозапасов почв и зона, где влагозапасы остаются постоянными. В северной и центральной части Беларуси характер изменения влагозапасов отличается большей пестротой, что связано с большим разнообразием почвенного покрова, а также изменением климатических ресурсов. Здесь почвообразующими породами являются тяжелосуглинистые, суглинистые и пылевато-суглинистые, лесоподобные суглинки и лёсы. В последние годы отмечается увеличение пространственной неоднородности выпадения атмосферных осадков. Появились зоны увеличения количества атмосферных осадков (районы Витебской области, а также Житковичский и Лельчицкий районы) и зоны уменьшения (юго-восток Беларуси).

Временной ход колебаний суммарного испарения также имеет свои изменения. С конца 90-х годов прошлого столетия наметилась тенденция к уменьшению суммарного испарения по метеостанциям Василевичи, Полесская и Шарковщина, а по метеостанции Волковыск отмечается некоторое увеличение суммарного испарения. Также произошли изменения в скорости ветра. В начале 70-х годов произошло резкое снижение скорости ве-

тра, затем стабилизация процесса. Более сильное уменьшение скорости ветра происходило в середине 90-х годов. Наибольшие изменения скорости ветра произошли в центральной части территории Беларуси (метеостанции Нарочь и Минск). Уменьшение скорости идет более быстрыми темпами в Полоцкой низине, чем на Полесье. Кроме того, обращает на себя внимание ось, соединяющая метеостанции Полесская – Волковыск, где скорость ветра имеет тенденцию к росту. Все это повлияло на тенденции изменения продуктивных влагозапасов.

Полученные зоны имеют широтный характер распределения по территории Беларуси, это вызвано тем, что на процесс формирования продуктивных влагозапасов полуметрового слоя почвы в основном влияют климатические факторы, а они, как известно, имеют широтный характер распространения. При формировании продуктивных влагозапасов в метровом слое помимо климатических факторов важную роль играют гидрогеологические и геологические условия, что вносит в пространственную структуру районирования долготный характер.



I – район с относительно постоянными влагозапасами; II – район увеличения продуктивных влагозапасов;
III – район уменьшения продуктивных влагозапасов

Рис. 2 – Районирование территории Беларуси по динамике трансформации продуктивных влагозапасов дерново-подзолистых почв 50 см слоя

Выводы

Комплексный анализ временных рядов продуктивных влагозапасов позволил получить следующие новые результаты:

1. Рассчитаны современные запасы продуктивной влаги минеральных почв для каждой области Беларуси. Максимальные влагозапасы приходятся на Могилевскую область (1978 м³/га), минималь-



ные – на Брестскую область (1030 м³/га).

2. Установлены закономерности трансформации продуктивных влагозапасов геосистем Беларуси. Уменьшение продуктивных влагозапасов полуметрового слоя дерново-подзолистых суглинистых почв за вегетационный период характерно для Верхнедвинского района в подавляющем числе декад теплого периода, такая же тенденция прослеживается на метеостанциях Сенно и Орша. Положительные тренды наблюдаются на станциях: Шарковщина, Марьино-Горка, Гродно, Волковыск, Костюковичи, Барановичи, Бобруйск, Жлобин, Высокое, Полесская, Лельчицы. Они наиболее ярко выделяются в третьей декаде июня, когда наблюдается наибольшее количество районов с положительным градиентом изменения продуктивных влагозапасов полуметрового слоя минеральных почв.

Для метрового слоя рост продуктивных влагозапасов характерен только для дерново-подзолистых почв Бобруйска, Барановичей, Марьино-Горки, Полесской, Лельчиц, Шарковщины. Отрицательный – наблюдается в Верхнедвинске. В остальных исследуемых районах в метровом слое тенденций не выявлено.

3. По результатам установленных закономерностей выполнено агрогидрологическое районирование территории Беларуси по изменениям продуктивных влагозапасов дерново-подзолистых почв. Выделяются 3 района изменения продуктивных влагозапасов: I – район с относительно постоянными влагозапасами; II – районы, где продуктивные влагозапасы почв увеличиваются; III – районы, где продуктивные влагозапасы почв уменьшаются. В южной части Беларуси выделяются зоны с ростом продуктивных влагозапасов почв и зона, где влагозапасы остаются постоянными. В северной и центральной частях Беларуси характер изменения влагозапасов отличается большей пестротой, что связано с большим разнообразием почвенного покрова. Полученные тенденции изменения продуктивных влагозапасов на легких

почвах связаны с изменением осадков, ветра и испарения.

Список литературы

1. Волчек, А. А. Трансформация влагозапасов минеральных почв [Текст] / А. А. Волчек, Н. Н. Шпендик // Региональные проблемы экологии: пути решения : тез. докл. III междунар. экологического симпозиума : в 2 т. – Полоцк: ПГУ, 2006. – Т.1. – С. 132-133.
2. Глебы і зямельныя рэсурсы // Нацыянальны атлас Беларусі / Камітэт па зямельных рэсурсах, геадэзіі і картаграфіі пры Савеце Міністраў Рэспублікі Беларусь; старшыня гал. рэд. калегіі д.э.н. М.У. Мясніковіч. – Мінск, 2002. – С. 98 – 111.
3. Гусев, Е.М. Учет пространственной изменчивости территории при моделировании динамики влагозапасов и суммарного испарения для районов степной и лесостепной зон [Текст] / Е.М. Гусев, О.Н. Насонова, О.Е. Бусарова // Водные ресурсы. – 2002. – Т.29. – № 1. – С. 107 – 119.
4. Емельянов, В.А. Исследование распределения влагозапасов по профилю орошаемых почв [Текст] / В. А. Емельянов // Почвоведение. – 1984. – № 10. – С. 108-112.
5. Окулик, Н. В. Водный режим и продуктивность почв [Текст] / Н. В. Окулик. – Минск : Ураджай, 1989. – 191 с.
6. Плужников, В.Н. Водные ресурсы Беларуси, их использование и охрана [Текст] / В. Н. Плужников, М. В. Фадеева, В. И. Бачурин // Природные ресурсы. – 1996. – №1. – С. 24 – 29.
7. Плужников, В. Н. Водные ресурсы Республики Беларусь [Текст] / В. Н. Плужников, М. М. Черепанский, А. А. Макаревич // Итоги выполнения отдельных проектов в области рационального использования и охраны водных ресурсов Республики Беларусь: сб. тр. – Минск : ЦНИИКИВР, 1995. – С. 18 – 24.
8. Почвы Беларуси [Текст] : уч. пособ / А. И. Горбылева [и др.]; под ред. А. И. Горбылевой. – Минск : ИВЦ Минфна, 2007. – 184 с.

PRODUCTIVE WATER RESOURCES ON THE TERRITORY OF BELORUSSIA NOWADAYS

Volchek Aleksandr Aleksandrovich, Dr.Sc., Assoc. Prof. Dean Engineering Systems and Ecology Faculty Brest State Technical University, Volchak @tut.by

Shpendik Natalia Nikolaevna Department of Environmental Engineering, Belarus, Brest, e-mail: shpendik@tut.by

One of parameters of fertility of ground is humidity the rooting zone, therefore the estimation of transformation of a water mode mineral soil Belarus is rather actual. We execute the analysis of time lines productive watersupplies 50 sm of a layer mineral soil Belarus for the period of supervision with 1960 on 2001. Results are submitted as maps on the basis of which spatial and time variability productive watersupplies was estimated. The quantitative estimation of change of time lines productive was carried out with the help of gradients of linear trends. The analysis of change productive watersupplies shows, that the basic changes occured in the central part of Polesye and the Grodno area where significant growth watersupplies was marked. In a southeast part Minsk and a southwest Mogilyov growth watersupplies also was essential. The executed work has allowed to establish existential laws of change watersupplies Belarus for последнеие 3-4 decades and to describe them with the help of various statistical receptions and methods. According to the results of the established laws an agrohydrological zoning of Belarus was carried out on the changes of productive moisture reserves of sod-podzolic soils.

Key words: agro-meteorological stations, mineral soil, humidity, productive resources moisture.



Literatura

- 1 Volchek A.A., Shpendik N.N. *Transformatsiya vlagozapasov mineralnykh pochv / Regionalnye problemy ekologii: puti resheniya: tezisy dokladov III mezhdunarodnogo ekologicheskogo simpoziuma v gorode Polotske. V 2-kh tomakh. Tom I.* – Polotsk: PGU, 2006. – 420 s. S. 132-133.)
- 2 *Gleby i zyamelnyya resursy / Natsyonalny atlas Belarusi // Kamitet pa zyamelnykh resursakh, geadezii i kartografii pry Savetse Ministraŭ Respubliki Belarus; starshynya gal. red. kalgii d.e.n. M.U. Myasnikovich.*– Minsk, 2002.– S. 98 – 111.
- 3 Gusev Ye.M., Nasonova O.N., Busarova O.E. *Uchet prostranstvennoy izmenchivosti territorii pri modelirovanii dinamiki vlagozapasov i summarnogo ispareniya dlya rayonov stepnoy i lesostepnoy zon / Vodnye resursy.*– 2002.– T.29, № 1.– S. 107 – 119.
- 4 (Emelyanov V.A. *Issledovaniye raspredeleniya vlagozapasov po profilyu oroshayemykh pochv / Pochvovedeniye.*– 1984, – №10.– S. 108 – 112.
- 5 Okulik N.V. *Vodnyy rezhim i produktivnost pochv.* Mn.: Uradzhay, 1989.– 191 s.
- 6 Pluzhnikov V.N., Fadeyeva M.V., Buchurin V.I. *Vodnye resursy Belarusi, ikh ispolzovaniye i okhrana / Prirodnye resursy.* – №1. – 1996. – S. 24 – 29.
- 7 Pluzhnikov V.N., Cherepansky M.M., Makarevich A.A. *Vodnye resursy Respubliki Belarus / Itogi vypolneniya otdelnykh proyektov v oblasti ratsionalnogo ispolzovaniya i okhrany vodnykh resursov Respubliki Belarus: Tr.TsNIIKIVR.*– Mn., 1995.–S. 18 – 24.
- 8 *Pochvy Belarusi: ucheb.posobiye dlya studentov agronomicheskikh spetsialnostey uchrezhdeny, obespechivayushchikh polucheniye vysshego obrazovaniya / A.I.Gorbyleva [i dr.]; pod red. A.I. Gorbylevoy.*– Minsk: IVTs Minftna, 2007.– 184 s



УДК.631.6

СТОК НАНОСОВ В СРЕДНЕМ И НИЖНЕМ ТЕЧЕНИИ РЕКИ КУРЫ

ДЖАФАРОВА Афат Ахмедага, научн. сотр., докторант, Институт эрозии и орошения НАН Азербайджанской Республики, mustafa-mustafayev@rambler.ru

В статье рассмотрены условия и закономерности формирования стока наносов в среднем и нижнем течении реки Куры. В результате обработки многолетнего фактического материала по стоку наносов и их внутригодовому распределению установлено, что динамика стока наносов является прямым показателем интенсивности водной эрозии. Изучение этого вопроса имеет большую актуальность при планировании отдельных отраслей народного хозяйства и в борьбе со стихийными явлениями в нижнем и среднем течении р. Куры.

Ключевые слова: взвешенные наносы, гидромелиоративный комплекс, мутность воды, безвозвратное водопотребление

Введение

Основными водными артериями Азербайджана являются реки Кура и Араз. Эти реки на своем пути от истоков до устья совершают громадную работу, размывая свое ложе в верхнем течении и откладывая продукты размыва в нижнем течении. В результате этого вода протекает в паводок на возвышенных отметках, что приводит к образованию поперечного уклона от реки и при значительных повышениях горизонтов воды затопливает прилегающие территории. Р. Кура охватывает 28,9 тыс. кв. км территории Турции, откуда берет свое начало, всю территорию Армении (29,8 тыс. кв. км), 52% Грузии (36,4 тыс. кв. км), 40 тыс. кв. км Ирана и 79% (68,9 тыс. кв. км) Азербайджанской Республики. Естественные поверхностные водные ресурсы бассейна р. Куры составляют 26,5 млрд. куб. м. [1]. Общий объем безвозвратного водо-

потребления составляет более 12,2 млрд. куб. м, из них на долю сельхозмелиорации приходится 84%. При этом орошаемые площади по Закавказским республикам составляют 1541 тыс. гектар земли (данные охватывают 1920-2000 гг.). Реки бассейна Куры имеют большие энергетические ресурсы и обеспечивают более 43% гидроэнергетического потенциала Закавказья.

Сток наносов, поступающий в среднем течении Куры, впервые измерялся в 1948 г. в нижней части в створе Сальяны, где с 1948 г. имеются надежные данные [1,2]. Количество наносов, поступающее в море, измерялось на посту «Устье Куры», расположенном в 2 км от выпадения юго-восточного рукава (которое местное население называет «Ана Кур») в море. Кроме того, в ряде других постов учитывается распределение стока наносов в средней и нижней части р. Кура.



Объекты и методы исследования

Изучение режима стока наносов и их внутригодового распределения, являющегося прямым показателем интенсивности водной эрозии, имеет большую актуальность в связи с хозяйственным освоением территории бассейна, охраной природы, рациональным использованием водных ресурсов, разработкой и осуществлением мероприятий по борьбе со стихийными явлениями (сели, оползни и др.). Из природных факторов, наиболее активно действующих на внутригодовой ход изменения интенсивности экзогенных процессов, выделяют климатические (вид, количество и интенсивность осадков, температура воздуха и др.), закономерно изменяющиеся с высотой местности. Количество осадков, выпадающих в бассейне р. Куры, вдвое больше, чем в бассейне крупного правобережного притока р. Араз. Среднегодовой модуль стока р. Араз в 2,5 раза меньше, чем р. Куры.

В условиях территории речного бассейна Куры влияние геологического строения на внутригодо-

вой режим стока взвешенных наносов сводится к тому, что в связи с большой податливостью пород к разрушению, в силу их литологических особенностей и тектонической раздробленности, во время половодья и паводков расход наносов сильно возрастает. Поэтому его годовой ход имеет большую амплитуду.

До зарегулирования Куры (до строительства Мингечаурского водохранилища) подавляющая часть стока взвешенных наносов в нижнем течении приходилась в весенне-летний период, что обусловлено интенсивным снеготаянием и выпадением дождей в этот период (таблица 1). Дожди, значительно ускоряя снеготаяние, формируют интенсивный поверхностный сток и оживляют такие экзогенные процессы, как водная эрозия, оползни, обвалы и др. В результате, накопленный на склонах речных долин глубокообломочный материал смывается и обильно питает реки. За это время в устьевую область поступают свыше 70% годового объема стока взвешенных наносов (таблица 1).

Таблица 1 – Внутригодовое распределение стока взвешенных наносов Куры у Сальян до зарегулирования (1948-1952 гг.)

Величина	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Расходы, кг/с % годового стока	150	160	370	2900	3600	3000	590	49	420	1100	480	170
	1,1	1,2	2,8	22,7	27,8	23,2	4,5	0,1	3,2	8,4	3,7	1,3

После зарегулирования стока р. Куры прорывов валов не наблюдается, да и практическая необходимость в валах по существу отпала. Существенное влияние на режим наносов оказало регулирование стока Мингечаурским водохранилищем.

Как правило, на любой реке при естественных условиях мутность воды по ее длине увеличивается. Такая же закономерность наблюдалась в среднем течении реки Куры. Если средняя годовая мутность воды у с. Хулуф за период фактических наблюдений составляла 1962 г/м³, то у водомерного поста Мингечаур она достигала 2117 г/м³, а ниже происходило ее уменьшение. Например, у с. Сурра она доходила до 1785 г/м³ (С. Рустамов, 1961).

Наибольшее количество наносов, достигающее 80-90% объема годового стока, река проносила в периоды прохождения весеннее-летнего половодья (март-июль). Средняя многолетняя месячная мутность воды в этот период у с. Хулуф достигала 2700, у Мингечаура – 3500 г/м³ и у с. Сурры – 2400 г/м³. Наименьшую мутность река имела в периоды зимней межени (декабрь-февраль). Средняя месячная мутность в этот период колебалась в пределах у с. Хулуф – 150-350, у Мингечаура – 410-420 и у Сурры – 460-490 г/м³. Годовой объем выноса наносов у с. Хулуф составлял 16,0, у Мингечаура – 30,4 и у Сурры – 38,3 млн. т [3].

Уместно отметить, что в связи с нарушением естественного режима ниже Мингечаура (отъемом воды на орошение и другие нужды хозяйств) и значительным уменьшением продольного уклона р. Куры режим наносов ниже устья р. Араз носил несколько иной характер.

Хотя мутность воды на этом участке и была высокая (например, у с. Сурры – 1785, у г. Сальяны – 1955 г/м³), однако, она по величине среднего годового значения уступала Мингечауру. Такое положение с одной стороны объясняется осаждением некоторой части наносов в русле реки, а с другой – влиянием р. Араз.

Закономерность изменения многолетних среднемесячных и годовых расходов взвешенных наносов (R), воды (Q), мутности (ρ), а также месячное распределение стока наносов в % от годового объема приведены в таблице 1. Для получения полного стока наносов величина влекомых наносов принята в размере 10% объема стока взвешенных наносов. С учетом этого подсчитаны годовые объемы стока воды, наносов и их модулей.

Исследования показывают, что если до создания водохранилища годовой модуль стока наносов у с. Хулуф округленно равнялся 400, то у г. Мингечаура он достигал 500 т/км², а далее вниз по течению реки уменьшался до 200 т/км². Возрастание модуля стока наносов у Мингечаура было связано главным образом с влиянием р. Алазани.

Характерной особенностью р. Куры в нижнем течении являлось почти не изменяющееся. Характерной особенностью р. Куры в нижнем течении являлось почти не изменяющееся $\frac{W_R}{W_Q}$ соотно-

шение, которое в период до создания водохранилища равнялось 2 (С. Ахундова, 1982). Влияние стока наносов р. Араз ниже Сурры сказывается очень слабо, так как значительное количество ее



наносов оросительными каналами попадает на сельскохозяйственные поля.

С созданием Мингечаурского водохранилища все наносы, приносимые с бассейна реки, осаждаются в нем и в нижний бьеф поступает осветленная вода. В связи с происходящими на участке русловыми размывами и частично поступлением в р. Куру наносов притоков Алинджачай, Тертер, Турианчай и др., средняя годовая мутность до впадения р. Араз колеблется в сравнительно незначительных пределах, намного уступающих мутности р.Куры выше водохранилища.

Мингечаурское водохранилище после 1953 г., водохранилище гидроузла «Араз» после 1971г. сильно повлияли на объем выноса в нижнем течении стока наносов. После создания водохранилищ средний многолетний годовой объем стока наносов (с учетом влекомых наносов) у водпоста Зардоб составлял 5,61, у Сурры –12,3 и у Сальяны –13,3 млн. т. Из них на долю р.Араз (после 1971 г.) приходится 3,41 млн.т. [1,3].

Таким образом, годовой объем выноса наносов, по сравнению с периодом до создания водохранилищ, уменьшился на 24 млн. т., т.е., в 2,8

раза.

Река Араз является самым крупным правобережным притоком Куры и впадает в нее в районе г. Сабирабад в 206 км от ее устья. Ее бассейн (102 тыс. км²) составляет 54,2% площади бассейна Куры (188 тыс. км²), из которого 23,4 тыс.км² или 23% находится в пределах Турции, 40 тыс. км² или 39% – в Иране и 38,6 тыс. км² или 38% – Южный Кавказ [4].

Гидрологические расчеты бытового стока р.Араз у водомерного поста Саатлы за период 1972-1980 г. показали, что среднегодовой расход на этом створе равен 146 м³/с или 4,60 км³. Естественный сток р.Араз, как было приведено выше, равен 290 м³/с или 9,16 км³. Следовательно, в настоящее время 144 м³/с или 4,54 км³ (50%) воды реки на всем ее протяжении безвозвратно используются на орошение и не доходят до р.Куры.

Сток наносов р.Араз изменяется сообразно водности реки. До создания водохранилища при гидроузле «Араз» средняя годовая мутность по длине реки увеличивалась от 1279 до 2797 г/м³, а далее, ввиду интенсивного отъема воды на орошение, происходило ее уменьшение (таблица 2).

Таблица 2 – Многолетние средне-месячные и годовые расходы взвешенных наносов, воды, мутности и распределения месячного стока наносов в % от годового объема до создания водохранилища

Гидрологические элементы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Кура-Хулуф													
R,кг/с	22,7	52,4	179	1586	1838	1100	363	122	83,5	105	59	636,1	462
Q,м ³ /с	146	158	229	593	692	472	231	127	139	167	164	155	273
P,кг/м ³	156	332	782	2674	2656	2330	1576	961	601	629	363	233	1692
%	0,4	0,9	3,2	28,6	33,1	19,8	6,6	62	1,5	1,9	1,1	0,7	100
Кура- Мингечаура													
R,кг/с	90	95	270	2040	3700	2200	700	330	360	540	240	100	889
Q,м ³ /с	217	232	318	748	1048	771	376	224	241	314	313	239	420
P,кг/м ³	415	410	849	2727	3531	2853	1861	1473	1494	1720	767	418	2117
%	0,8	0,9	2,5	19,1	34,7	20,6	6,6	3,1	3,4	5,1	2,3	0,9	100
Кура-Сурра													
R,кг/с	170	180	280	2680	3700	2920	990	150	240	700	710	180	1075
Q,м ³ /с	352	370	459	909	1347	992	466	216	265	420	427	370	550
P,кг/м ³	457	486	610	2893	2747	2944	2124	694	906	1667	1663	486	1955
%	1,3	1,4	2,2	20,8	28,7	22,6	7,6	1,2	1,9	5,4	5,5	1,4	100
Араз-Кюбектапа													
R,кг/с	120	150	480	2000	2000	920	220	38	150	130	120	89	530
Q,м ³ /с	170	188	240	477	596	352	124	58,5	85,5	130	158	171	229
P,кг/м ³	706	798	2000	4193	3356	2614	1774	650	1754	1000	760	520	2310
%	1,9	2,3	7,5	31,2	14,3	3,4	0,6	2,3	2,3	2,0	1,9	1,4	100



Таблица 3 – Многолетние среднемесячные и годовые расходы взвешенных наносов, воды и мутности после создания водохранилища

Гидрологические элементы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Кура-Зардоб													
R, кг/с	149	136	123	132	169	355	215	218	116	125	105	103	162
Q, м ³ /с	413	436	368	305	313	396	332	292	282	281	290	366	340
P, кг/м ³	361	312	334	433	540	896	648	747	411	445	362	281	476
%	7,7	7,0	6,3	6,8	8,7	18,2	11,0	11,2	6,0	64	5,4	5,3	100
Кура-Сурра													
R, кг/с	272	299	309	618	721	463	427	222	216	223	232	253	355
Q, м ³ /с	614	606	543	561	632	694	467	396	372	356	388	499	511
P, кг/м ³	443	493	569	1102	1141	667	914	561	581	626	598	507	695
%	6,4	7,0	7,3	14,5	16,9	10,9	10,0	5,2	5,1	5,2	5,5	6,0	100
Кура-Сальяны													
R, кг/с	180	247	424	809	736	1070	402	97	192	225	96	124	384
Q, м ³ /с	605	575	514	547	619	655	405	295	307	276	318	434	462
P, кг/м ³	298	430	825	1479	1189	1634	993	329	625	815	302	286	831
%	3,9	5,4	9,2	17,6	16,0	23,2	8,7	2,1	4,2	4,9	2,1	2,7	100
Араз-Саатлы													
R, кг/с	46	66	154	237	214	220	34	58	32	51	26	44	98
Q, м ³ /с	108	129	170	257	266	193	59,7	54,1	8,2	54,7	68,2	84,6	126
P, кг/м ³	526	512	906	922	804	1140	570	694	469	932	381	520	778
%	3,9	5,6	13,0	20,1	18,1	18,6	2,9	1,2	2,7	4,3	2,2	3,7	100

Таблица 4 – Средние месячные и годовые расходы воды (Q, м³/с), расходы взвешенных наносов (R, кг/с) и мутность (ρ, г/м³) р.Араз (по С.С. Ахундову)

Водомерные посты	Элемент	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ср.год
До создания вдхр. при гидроузле «Араз»														
Гызыл-Банк	Q	34,8	37,4	143	700	840	476	87,3	23,6	21,9	74,8	42,7	55,6	211
	R	136	143	170	373	451	219	70,0	40,5	53,4	88,4	102	133	165
	ρ	256	262	841	1877	1862	2174	1247	583	410	846	417	418	1279
Гыз-галасы	Q	134	218	378	2813	3272	1564	401	56	131	300	190	183	800
	R	207	229	258	593	846	430	162	78,7	105	150	178	197	286
	ρ	647	952	1465	4744	3868	3637	2475	712	1248	2000	1067	929	2797
После создания вдхр. при гидроузле «Араз» (после 1971 г.)														
Гызыл-Банк	Q	2,4	2,0	3,4	3,5	3,7	2,3	3,2	5,9	1,1	0,26	0,79	0,86	2,45
	R	189	161	161	207	176	128	187	175	65,4	35,4	62,4	76,2	135
	ρ	13	12	21	17	21	18	17	34	17	7	13	11	18
Гыз-галасы	Q	240	230	220	625	544	425	306	88	218	42	79	72	257
	R	242	209	230	361	360	256	242	198	109	751	109	154	212
	ρ	992	1100	956	1731	1511	1660	1264	444	2000	559	725	468	1212

Ниже впадения р.Араз до 1970 г. мутность воды р.Куры почти восстановилась, однако после создания водохранилища гидроузла «Араз» в нижнем течении р.Куры мутность воды также значительно уменьшилась (таблица 3).

Для анализа влияния Мингечаурского водохранилища из режима наносов нижнего течения р.Куры выбраны два характерных по водности года: многоводные (1963, 1968), маловодные (1961, 1971) и средние (1965, 1975). В верхнем бьефе водохранилища (водопост Хулуф) сред-

няя годовая мутность воды изменилась в многоводные годы в пределах 2100-2500, а маловодные годы – 700-950 и в средние по водности годы – 1550-1700 г/м³.

На нижнем бьефе у водопоста Евлах мутность изменялась в многоводные годы в пределах 175-200, а в маловодные – 15-50 г/м³ (из-за отсутствия наблюдений для периода после 1964 г. величины мутности не приводятся), у водопоста Зардоб в многоводные годы – 500-1400, в маловодные – 200-400 и в средние – 300-1000 г/м³, у Сурры в



многоводные годы – 1300-4300, в маловодные – 300-750 и в средние – 700-3000 г/м³. Следует заметить, что средняя годовая мутность у водпоста Сурра (Сабирабад), равная 709 г/м³ в 1975 г., отражает влияние водохранилища гидроузла «Араз».

Для выявления особенностей изменения стока наносов и мутности воды по длине р.Куры после создания водохранилища были вычислены значения Q , и p по водомерному посту Зардоб, Сурра и Сальяны. Последние были выбраны для учета влияния водохранилища гидроузла «Араз», введенного в эксплуатацию в 1971 г.

В эту таблицу для анализа и сравнения включены параметры стока наносов р.Араз у водомерного поста Саатлы, являющегося замыкающим створом, учитывающим остаточный ее сток наносов, транзитно поступающих в р.Куру.

Однако мутность воды по-прежнему была значительная и в районе водомерного поста Карадонлы (Кюбектала) за фактические годы наблюдений по 1959 г. среднее многолетнее годовое ее значение достигло 2314 г/м³ (таблица 4).

После 1971 г. водохранилище при гидроузле «Араз» аккумулирует почти весь объем стока наносов и в нижний бьеф (Кызыл-Банк) поступает практически осветленная вода. За параллельные годы наблюдений за стоком воды и наносов (1973-1974 и 1979-1980 гг.) средняя годовая мутность воды на водопосту Кызыл-Банк составляла 18 г/м³, а у Гыз-Галасы – 1212 г/м³.

Ниже водпоста Гыз-Галасы происходит дальнейшее изменение стока наносов вследствие перераспределения части стока воды Мильско-Муганским водозаборным узлом между Азербайджаном и Ираном и Баграмтапинским гидроузлом, забирающим значительную часть воды для орошения Муганской степи Главным Муганским и Азизбековским магистральными каналами.

Уместно отметить, что из-за нехватки оросительной воды из Мингечаурского водохранилища в Баграмтапинский гидроузел р.Араз с помощью Верхнее-Гарабагского канала ежегодно в среднем перебрасывается 1,5 км³ воды. Указанные отъемы приводят к уменьшению стока взвешенных наносов в устьевой части р.Араз (водопост Саатлы) до 98 кг/с.

Таким образом, хозяйственная деятельность человека, выражающаяся в отъемах воды из рек в больших количествах, хотя и не уменьшила общих водных ресурсов республики, однако сильно изменила их естественный режим, особенно на малых реках. На некоторых реках нет даже экологического стока. А это сильно влияет на экологическую обстановку того или иного бассейна, выражающуюся в опустынивании предгорных территорий.

Выводы

1. Анализ природных и водохозяйственных

SEDIMENT RUN-OFF IN THE MIDDLE AND LOWER REACHES OF THE KURA

Jafarova Afat Akhmedaga, Research Officer, Doctoral Candidate, Institute of Erosion and Irrigation, NAS Azerbaijan Republic

The article presents conditions and regularities of forming suspended sediments in middle and lower reaches of the Kura river. Having studied the long term factual material concerning suspended sediments and

условий Куринского водосбора показывает, что геоморфологические, почвенные особенности бассейна, большая вариабельность климатических показателей, разный инженерный уровень существующих гидромелиоративных комплексов, а также многоотраслевое сельскохозяйственное производство создают сложный экологический фон в этом регионе.

2. Мингечаурский, Шемкирский, Еникендский водохранилища, регулируя сток Куры многолетним годичным разрезом, привели к существенно изменению гидрологического режима среднего и нижнего течения.

3. До зарегулирования Куры годовой объем взвешенных наносов, поступающих в устье рек, составлял 39,7 млн. тонн, из них 35,7 млн. тонн выбрасывались в море, 3,97 млн. тонн осаждались в устье, а сток данных наносов, поступающих в устье, составлял примерно 10% от взвешенных.

4. После зарегулирования Куры Мингечаурским водохранилищем и Араза Аразским гидроузлом годовой сток взвешенных наносов, поступающих в устье рек, сократился до 18,6 млн. тонн и составил 21,1 млн. тонн.

5. После зарегулирования доля стока взвешенных наносов через северо-восточный рукав сократилась с 35 до 4%, сток через юго-восточный увеличился с 65 до 96%, а это привело полному заилению последнего.

Список литературы

1. Асланов, Г. К. Экогеографические проблемы низового течения Куры [Текст] / Г. К. Асланов. – Баку : Caşioğlu, 2013.
2. Водогрецкий, В. Е. Антропогенное изменение стока малых рек [Текст] / В. Е. Водогрецкий. – Л. : Гидрометеиздат, 1990. – 176 с. : ил.
3. Гидрология устьевой области Куры [Текст] / под ред. И. П.Беляева. – Л. : Гидрометеиздат, 1971. – 312 с.
4. Кашкай, Р. М. Географические аспекты формирования, прохождения стока рек и использования водных ресурсов Азербайджана [Текст] : автореф. дис. ... до-ра геогр. наук / Р. М. Кашкай. - Баку, 2010.
5. Ибадзаде, Ю. А. Опыт борьбы с Наводнениями [Текст] / Ю. А. Ибадзаде. – Баку : изд-во Академии с.- х. Аз ССР, 1960.
6. Климат Азербайджана [Текст] / под. ред. Мадатзаде А. А., Шихлинского Э. М. - Баку, 1968. - 343 с.
7. Шикломонов, И. А. Антропогенные изменения водности рек [Текст] / И. А. Шикломонов. - Л. : Гидрометеиздат, 1979. - 301 с.
8. Шикломонов, И. А. Влияние хозяйственной деятельности на речной сток [Текст] / И. А. Шикломонов. - Л. : 1989. - 334 с.



their annual distribution we have determined that suspended sediments dynamics is a direct exponent of water erosion intensity. This question study is of great importance when planning some sectors of national economy and in struggling against natural disasters in middle and lower reaches of the Kura river.

Key words: suspended sediments, hydro land reclaiming complex, water turbidity, consumptive water use.

Literatura

1. Aslanov, G.K. – *Ekogeograficheskie problemy nizovogo techeniya Kury iz-va. «Caşioğlu», Baku, 2013 (na azerbaydzhanskom yazyke).*
2. Vodogreckiy, V.E. *Antropogennoye izmenenie stoka malyykh rek. L.:1990,176 s.*
3. Girdologiya ust'evoy oblasti Kury. *Gidro meteoizdat. L., 1971,321 s*
4. Kashkay, R.M. – *Geograficheskie aspekty formirovaniya, prokhozhdeniya stoka rek i ispol'zovaniya vodnykh resursov Azerbaydzhana. Avtoreferat dis. na soiskanie uchenoy stepeni doktora geo. nauk. Baku, 2010.*
5. Ibadzade, Yu.A. – *Opyt bor'by s navodneniyami. Izd-vo Akademii s.-kh. Az. SSR, Baku, 1960.*
6. *Klimat Azerbaydzhana. Pod. red. Madatzade, A.A. i Shikhlin'skogo, Eh.M., Baku, 1968, 343 s.*
7. Shiklomonov, I.A. *Antropogennyye izmeneniya vodnosti rek. L., Gidrometeoizdat, 1979, 301 s.*
8. Shiklomonov, I.A. *Vliyaniye khozyaystvennoy deyatel'nosti na rechnoy stok. L., 1989, 334 s.*



УДК 636.4:636.085. 16

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК В КОРМЛЕНИИ ПОДСОСНЫХ СВИНОМАТОК И ПОРОСЯТ

ЗАХАРОВ Виктор Алексеевич, д-р с.-х. наук, профессор, советник при ректорате по научной деятельности, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

БЕТИН Александр Николаевич, канд. с.-х. наук, вед. научн. сотрудник ГНУ ВНИИТnH, г. Тамбов

СЛОТИНА Елена Викторовна, канд. экон. наук, доцент кафедры экономики и менеджмента, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, AlekSlotin@yandex.ru

Практика эксплуатации крупных свиноводческих предприятий указывает на необходимость использования в кормлении животных биологически активных добавок, обеспечивающих высокую продуктивность, конверсию корма и рентабельность скороспелой отрасли. При кормлении подсосных свиноматок и поросят-сосунов ведущая роль в их рационах отводится протеину, как источнику энергии и «строительного» материала, обеспечивающего обменные и защитные функции организма. В этой связи определено влияние кормовых добавок-Абиопептид и Био-железо на продуктивные качества подсосных свиноматок и поросят крупной белой породы. У животных опытной и контрольной групп, отобранных по принципу аналогов, изучали живую массу, среднесуточные приросты, многоплодие, крупноплодность, молочность, сохранность и биохимические показатели крови. Установлено, что введение в рационы подсосных свиноматок и поросят кормовых добавок оказало положительное влияние на увеличение показателей белкового, углеводного и минерального обменов, молочности, живой массы и среднесуточных приростов. Экономический анализ использования в рационах подсосных свиноматок и поросят биологически активных добавок подтвердил, что затраты на их приобретение полностью окупаются дополнительной продукцией. В практических условиях производства биологические возможности, заложенные при создании этих препаратов в, полной мере реализуются.

Ключевые слова: биодобавки, кормление, подсосные свиноматки и поросята, продуктивность, биохимические показатели крови, экономика.

Введение

Практика эксплуатации крупных свиноводческих предприятий указывает на необходимость использования в кормлении животных биологически активных добавок, обеспечивающих высокую про-

дуктивность, конверсию корма и рентабельность скороспелой отрасли. При кормлении подсосных свиноматок и поросят-сосунов ведущая роль в их рационах отводится протеину, как источнику энергии и «строительного» материала, обеспечиваю-



щего обменные и защитные функции организма. В этой связи наш интерес вызвали биологически активные препараты Абиопептид и Био-железо, которые разработаны и производятся фирмой ООО «А-БИО». Абиопептид содержит полный комплекс незаменимых аминокислот в виде ферментативного гидролизата соевого белка. Соевый протеин имеет оптимальное соотношение аминокислот, которые полностью усваиваются организмом свиней. Био-железо содержит в коллоидной форме железо-гидроксид полимальтозного комплекса и играет большую роль для предотвращения анемии у поросят-сосунков при которой нарушается деятельность кроветворных органов, снижается интенсивность обменных процессов и резистентность к различного рода заболеваниям, значительно замедляется рост и развитие [2]. Животные, перенёсшие анемию, как правило, исключаются из племенного использования, так как у переболевших свиноматок часто рождается нежизнеспособное потомство. Наиболее предрасположен к заболеванию крупный, быстрорастущий молодняк, так как при интенсивном росте происходит опережение формирования органов кроветворной системы, что не обеспечивает выработку достаточного количества эритроцитов и гемоглобина. К предрасполагающим факторам возникновения анемии следует отнести биологические и анатомо-физиологические особенности поросят-сосунков. До трёхнедельного возраста в их желудочном соке практически отсутствует свободная соляная кислота, что ухудшает усвояемость железа. Объём желудка новорождённого поросёнка составляет 25 мл, поэтому в первые дни жизни все питательные вещества, в том числе и минеральные, он получает с материнским молоком. Для ускорения развития пищеварительной системы, увеличения вместимости желудка необходимо как можно раньше давать молодняку подкормку, состоящую из доброкачественных и полноценных

кормовых добавок. На основании вышеизложенного была поставлена задача - изучить влияние кормовых добавок Абиопептид и Био-железо на биохимические показатели крови животных, рост и развитие поросят, а также на продуктивные качества подсосных свиноматок.

Материал и методика исследований

Исследования проведены в 2013 году на двух группах подсосных свиноматок и поросят крупной белой породы ФГУП ПЗ «Орловский» Тамбовской области по следующей схеме:

Схема опыта

Группы	Кол-во свиноматок, гол.	Кол-во поросят, гол.	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления
Контрольная	30	318	45-60	Основной рацион
Опытная	30	327	45-60	Основной рацион + Абиопептид + Био-железо

Планирование, организация и проведение эксперимента осуществлялось в соответствии с основами опытного дела в животноводстве [1]. Опытные и контрольные группы формировались по принципу аналогов. Условия содержания и кормления животных были одинаковыми и проводились по технологии, принятой в хозяйстве. Комбикорм готовился на миникомбикормовом агрегате «Доза» по специально разработанному рецепту (таблица 1).

Таблица 1 – Рецепт комбикорма для подсосных свиноматок

Компоненты	%
Ячмень	50,0
Пшеница	20,0
Горох	10,0
Овес	8,0
Жмых подсолнечный	7,0
PANTO Mixe 3542	2,0
Лизин 98%	0,2
Мел	1,0
Обесфторенный фосфат	1,2
Соль поваренная	0,5
Био-Мос	0,1
Итого:	100,0

Показатели	Значение
Корм. ед., кг	1,1
ОЭ свиньи, МДж	11,85
Протеин сырой, г	151,87
Лизин, г	7,30
Метионин+Цистин, г	4,62
Треонин, г	1,14
Жир сырой, г	23,6
Клетчатка сырая, г	42,5
Кальций, г	8,1
Фосфор, г	6,4
Железо, мг	1558,7
Медь, мг	256,2
Цинк, мг	1277,9
Марганец, мг	775,3
Кобальт, мг	4,2

Приучение поросят к поеданию комбикорма начинали с семи дневного возраста. В состав сухой подкормки поросят опытной группы добавляли Абиопептид + Био-железо путём опрыскивания комбикорма раствором, который включал эти ком-

поненты. При проведении опыта вели наблюдения за поедаемостью кормов и физиологическим состоянием животных. В течение первой недели поросята не полностью поедали предусмотренные схемой кормления комбикорма, но в дальнейшем



аппетит у молодняка возрастал и поедаемость была полной. На протяжении всего подсосного периода поросята обеих групп находились в хорошем физиологическом состоянии.

У животных опытных и контрольных групп изучали биохимические показатели крови, свиноматок оценивали по многоплодию, крупноплодности, молочности, а поросят на подсосе – по живой массе в 45 и 60 дней, среднесуточным приростам и сохранности (таблица 5). Био-железо скармливали свиноматкам после опороса из расчета один мл на 10 кг массы. Поросятам Био-железо скармливали с третьего дня жизни по 0,1 мл/кг массы животного. Абиопептид вводили в рацион свиноматкам по 10,35 мл., а поросятам – по 1,30 мл в виде водного раствора. Наличие воды обеспечивает дополнительные технологические преимущества, так как высокая влажность способствует гидратации активных зон препарата. В результате этого он поступает с кормом в активном (коллоидном) состоянии, а не активизируется в организме при его смачивании секретами желез пищеварительного тракта (как это имело бы место при использовании сухого препарата).

Таблица 2 – Живая масса супоросных и подсосных свиноматок

Группы	Живая масса, кг		
	супоросность	на 5-й день после опороса	при отъеме поросят в 45 дней
	105 дней		
Контрольная	224,4±1,71	206,2±1,88	186,0±1,81
Опытная	225,0±1,30	207,0±0,70	187,4±0,82

Сравнительный анализ биохимии крови у свиноматок на 20 день после опороса и поросят-сосунков перед отъемом вскрыл некоторые положительные тенденции в превосходстве показателей у животных опытных групп по сравнению с контрольными (таблицы 3 и 4). Свиноматки, которые получали в составе рациона биологические активные добавки, отличались от аналогов из контрольной группы по количеству в крови общего белка на 8,50%, альбуминов на 7,47%, глобулинов на 9,86 процента. В частности, превышение содержания кальция, фосфора и глюкозы в крови было на 3,96 %, 6,90 % и 5,80 %, соответственно.

Таблица 3 – Биохимические показатели крови свиноматок

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Общий белок, г/л	78,7 ± 1,8	85,4 ± 3,7
Альбумины, г/л	36,1 ± 1,4	38,8 ± 1,2
Глобулины, г/л	26,24 ± 3,1	28,34 ± 2,7
Кальций, ммоль/л	12,10 ± 0,11	12,58 ± 0,19
Фосфор, ммоль/л	5,65 ± 0,04	6,04 ± 0,09
Глюкоза, ммоль/л	4,36 ± 0,13	4,12 ± 0,62

Поросята опытной группы по содержанию в крови общего белка, альбуминов, глобулинов и глюкозы превосходили сверстников из контрольной

В крови животных определяли содержание гемоглобина – гемоглобинцианидным методом, количество эритроцитов – в камере Горяева, содержание глюкозы – на приборе фирмы "Bayer". В сыворотке крови определяли следующие показатели: общий белок (рефрактометрическим методом), фракции белка (альбумины, α-, β-, γ-глобулины) – фосфатным методом, общий кальций – по Де Ваарду, неорганический фосфор – с молибденовоокислым аммонием. Полученный экспериментальный материал обрабатывали методом вариационной статистики, с использованием критерия Стьюдента.

Результаты исследований и их обсуждение

Результаты взвешивания свиноматок перед опоросом и в подсосный период показали, что в контрольной и опытной группах живая масса находилась в пределах физиологической нормы и была практически одинаковой – 224,4 кг; 225,0 кг (таблица 2). За подсосный период свиноматки обеих групп потеряли от 37,6 кг до 38,4 кг живой массы, причем разница по этому показателю между группами незначительна и составила 0,8 кг.

ной группы на 1,3; 0,8; 0,5 г/л и 0,1 ммоль/л, соответственно. Содержание кальция и фосфора было также несколько большим в крови поросят опытной группы.

Таблица 4 – Биохимические показатели крови поросят

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Белок общий, г/л	63,2 ± 1,60	64,5 ± 1,32
Альбумины, г/л	36,5 ± 1,94	37,3 ± 1,3
Глобулины, г/л	26,7 ± 2,16	27,2 ± 2,09
Мочевина, ммоль/л	8,31 ± 2,72	8,57 ± 0,73
Глюкоза, ммоль/л	6,20 ± 0,19	6,10 ± 0,36
Кальций, ммоль/л	2,81 ± 0,04	2,88 ± 0,02
Фосфор, ммоль/л	3,05 ± 0,21	3,29 ± 0,10

У животных опытной группы по сравнению с контрольной была отмечена тенденция к более высокому содержанию мочевины в сыворотке крови. Принимая во внимание, что у моногастричных животных мочевина является конечным продуктом обмена азотсодержащих веществ, можно предположить более интенсивные катаболические процессы белкового обмена в организме животных опытной группы, которые сопровождалось повышением уровня мочевины в сыворотке крови.



Таким образом, введение в рацион подсосных свиноматок и поросят биологически активных кормовых добавок не вызывает побочных явлений, благоприятно отражается на физиологическом состоянии животных и показателях белкового, углеводного, минерального обменов.

Анализ использования биологически активных добавок в кормлении подсосных свиноматок и поросят показал, что затраты на их приобретение

полностью окупаются дополнительной продукцией, при этом прибыль в расчете на одного поросенка за 45 дней выращивания составила 158,87 руб. В практических условиях ведения свиноводства эффективность использования биодобавок в рационах подсосных свиноматок и поросят в полной мере реализуется, что подтверждается результатами эксперимента (таблица 5).

Таблица 5 – Эффективность использования биологически активных добавок в кормлении подсосных свиноматок и поросят

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Многоплодие, гол.	10,60 ± 0,20	10,90 ± 0,40
Крупноплодность, кг	1,30 ± 0,03	1,25 ± 0,04
Молочность, кг	56,70 ± 0,85	59,80 ± 0,91**
Живая масса поросёнка в 45 дней, кг	12,80 ± 0,03	14,90 ± 0,05**
Среднесуточный прирост за 45 дней, г	255,50 ± 6,01	303,30 ± 6,41**
Живая масса поросят в 60-дневном возрасте, кг	16,10 ± 0,56	18,40 ± 0,47*
Среднесуточный прирост за 60 дней, г	246,60 ± 11,30	285,80 ± 13,80**
Сохранность, %	84,90	91,70
Стоимость израсходованных препаратов :		
Био-железо, руб.	-	182,54
Абиопептид, руб.	-	183,59
Итого: руб.		366,13
Прирост живой массы одного поросёнка за 45 дней, кг	12,80	14,90
Получено дополнительно живой массы, кг	-	+ 2,10
Стоимость 1 кг живой массы, руб.	-	250,0
Стоимость 2,1 кг живой массы, руб.	-	525,0
Дополнительная прибыль от одного поросенка за 45 дней выращивания, руб.	-	158,87

* – P < 0,05; ** – P < 0,01

Выводы

Таким образом, использование биологически активных добавок – Абиопептид и Био-железо в кормлении подсосных свиноматок и поросят экономически оправдано. Препараты оказали положительное влияние на биохимический состав крови опытных животных при достоверном увеличении молочности свиноматок (на 3,1 кг.), живой массы поросят (на 2,1–2,3 кг.), их среднесуточных приростов (на 39,2–47,8 г.) и показателей сохранности (на 6,8 %).

EFFICIENCY OF USING BIOLOGICALLY ACTIVE FODDER ADDITIVES WHILE FEEDING SUCKER SOWS AND PIGS

Zakharov Viktor Alekseevich, Doctor of Agricultural Science, Full Professor, Ryazan State Agro-technological University named after P.A. Kostychev

Betin Aleksandr Nikolaevich, Candidate of Agricultural Science, Chief Research Officer, SNI VNIITiN, g. Tambov

Slotina Elena Viktorovna, Candidate of Economic Science, Senior Teacher and Associate Professor Faculty of Economics and Management, Ryazan State Agro-technological University named after P.A. Kostychev, AlekSlotin@yandex.ru

Large hog farms experience has proved the necessity of using dietary supplements in feeding the animals that increases their productivity and profitability and improves the feed-gain relationship. While feeding the nursing sows and pigs one thinks first about protein as a source of energy and «growing» material providing the metabolic and protection functions. In this behalf they have estimated the influence of Abiopeptid and Bio-Ferrum influence on big white breed nursing sows and pigs' productivity. They have studied the body weight, daily average mass increase, prolificacy, megacarpous ability, milking capacity, survival capacity and blood biochemical indexes of animals from experimental and control groups. We have estimated that using

Список литературы

1. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве [Текст] / А. И. Овсянников. - М. : Колос, 1976. – 304 с.
2. Френк, А. М. Инновационность использования в комбикормовой промышленности гидролизатов растительного белка и микроэлементных препаратов производства ООО фирма «А-Био» [Текст] / А. М. Френк // Современное производство комбикормов : материалы конф. - М. : Комбикорма, 2013. - С. 58-64.



dietary supplements for nursing sows and pigs feeding has had positive influence on the increase of protein, carbohydrate and metabolic exchange indexes as well as milk milking capacity, live weight and daily average mass gain. The economic analyses of Abiopeptid and Bio-Ferrum use in a diet for the nursing sows and pigs has proved that the costs for their buying have been compensated by additional products equal to 158.87 rubles per 1 animal for 45 days of growth. In reality biological possibilities of these drugs are realized in full that is proved by the experiment results.

Key words: dietary supplements, nursing sows and pigs feeding, productivity, blood biochemical indexes, economy

Literatura

1. Ovsyannikov, A.I. *Osnovy opytnogo dela v zhivotnovodstve*/ A.I. Ovsyannikov – M. Kolos, 1976. – 304s.
2. Frank, A.M. *Innovatsionnost ispolzovaniya v kombikormovoy promyshlennosti gidrolizatorov rastitelnogo belka i mikroelementnykh preparatov proizvodstva OOO firma "A-Bio"*/ A.M. Frank// *Sbornik MPA – M.: Kombikorma – 2013. S.58-64.*



УДК 631.431

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ МИНЕРАЛЬНОГО ГРУНТА НА АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ТОРФЯНЫХ ПОЧВ

КУРЧЕВСКИЙ Сергей Михайлович, канд. с.-х. наук, ассистент кафедры сельского строительства и обустройства территории, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, kurchevski85@gmail.com

ВИНОГРАДОВ Дмитрий Валериевич, д-р биол. наук, профессор кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства, Рязанский государственный агрохимический университет имени П.А. Костычева, vdv-rz@rambler.ru

ЩУР Александр Васильевич, канд. с.-х. наук, доцент, зав. кафедрой БЖД Белорусско-Российского университета, г. Могилев

В работе приведена сравнительная оценка основных агрохимических свойств торфяной почвы при внесении минерального грунта (песка, глины) для улучшения плодородия и сохранения продуктивности. Была проведена эколого-экономическая оценка действия песка и глины на изменение показателей плодородия и продуктивности торфяных почв. Полевые исследования были проведены в 2011–2013 гг. на мелкозалежном низинном торфянике мелиоративного объекта «Тинки-II» Рязанской области. Экспериментальный объект представлен низинной маломощной торфяной почвой с глубиной торфа 0,7 м. Участок ранее использовали в полевом севообороте. Было доказано, что использование глины в качестве добавок в торфяную почву более эффективно, чем добавки песка. При этом наблюдается также снижение затрат на внесение минерального грунта в торфяную почву в связи с уменьшением дозы при проведении структурной мелиорации. Исследования показали, что структурная мелиорация торфяных почв повышает их продуктивность за счет оптимизации водно-физических и агрохимических показателей. При этом наибольший эффект достигается от внесения глины.

Ключевые слова: песок, глина, торф, физико-химические показатели, продуктивность

Введение

Коренное улучшение структуры торфяных почв, а с ней и агрохимических, водно-физических и тепловых свойств, можно достичь проведением структурной мелиорации, внесением в торф добавок минерального грунта [1,2,9]. В качестве добавок используют различные минеральные грунты: песок, супесь, суглинок и глину, которые должны быть относительно однородными по своему ме-

ханическому составу, обладать нейтральной или близкой к ней реакцией среды [3,6,7]. Следует заметить, что, помимо улучшения агрохимических свойств торфяных почв, минеральные добавки вызывают повышение их несущей способности, лучшую проходимость сельскохозяйственных машин и агрегатов, снижают опасность возникновения пожаров и ветровой эрозии [4,5,8].

Таким образом, добавка минерального грунта в



торфяную почву улучшает ее плодородие, а, следовательно, и оптимизирует условия роста и развития сельскохозяйственных культур.

Следует заметить, что песок заметно отличается от глины как по гранулометрическому, так и по механическому составу, а также и по водно-физическим и агрохимическим свойствам. Следовательно, эти грунты будут по-разному воздействовать на продуктивность торфяных почв. В этой связи нами была проведена эколого-экономическая оценка действия песка и глины на изменение

показателей плодородия и продуктивности торфяных почв. Полевые исследования были проведены в 2011–2013 гг. на мелкозалежном низинном торфянике мелиоративного объекта «Тинки-II» Рязанской области.

Объекты и методы исследований

Экспериментальный объект представлен низинной маломощной торфяной почвой с глубиной торфа 0,7 м. Участок ранее использовали в полевом севообороте. Агрохимические показатели опытного участка представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели торфяной низинной маломощной почвы опытного участка

Горизонт, см	Степень разложения, %	Зольность, %	Объемная масса, г/см ³	рН	Азот общий, %	K ₂ O	P ₂ O ₅
						мг/кг	
0–20	0,35	28,1	0,34	5,0	3,08	122	162
20–40	0,33	25,6	0,32	4,9	2,86	70	111
40–60	0,30	23,2	0,30	4,9	2,75	21	177

По данным таблицы 1 видно, что в пахотном горизонте 0–20 см отмечается высокая степень разложения торфа, а также зольность и объемная масса. Это связано с тем обстоятельством, что ранее при его использовании минерализация торфа верхнего горизонта происходила быстрее, чем нижележащих слоев. Что касается других почвенных агрохимических показателей, то их максимальные значения также отличаются в верхнем пахотном горизонте под действием вносимых ранее минеральных удобрений.

На опытном участке были заложены следующие варианты опытов: контроль – без удобрений и мелиорантов; фон – N₄₅P₆₀K₉₀; фон + глина 400 т/га; фон + глина 600 т/га; фон + песок 400 т/га; фон + песок 600 т/га. Гранулометрический состав используемых в опыте песка и глины представлены в таблице 2.

По данным таблицы 2 видно, что процент частиц диаметром 0,002 мм в глине составляет 77,5, в песке же они отсутствуют. В песке наблюдается большее содержание фракций 0,2–0,02 мм, их количество составляет 78,3%. Таким образом, по механическому составу глина более тонкая почвообразовательная структура.

Химический состав глины также отличается от песка по количественному составу отдельных компонентов (таблица 3).

Таблица 2 – Гранулометрический состав песка и глины

Диаметр частиц, мм	Песок, %	Глина, %
2	0,0	0,0
2–0,2	19,5	0,0
0,2–0,02	78,3	6,0
0,02–0,002	2,2	16,5
0,002	–	77,5
Всего:	100,0	100

Таблица 3 – Химические показатели песка и глины

Показатели	Песок, %	Глина, %
SiO ₂	92,20	71,26
Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O	7,01	18,14
CaO	0,48	1,49
MgO	0,05	1,45
P ₂ O ₅	0,06	0,10
K ₂ O	0,05	3,23
Na ₂ O	0,05	0,11
H ₂ O	0,24	4,22
рН _{сол}	5,4	5,9

По данным таблицы 3 видно, что химические показатели глины существенно отличаются от показателей песка в количественном отношении. Так, в глине значительно больше содержится алюмосиликатов, окислов кальция, магния, подвижного фосфора, обменного калия и других химических составляющих. В этой связи песок характеризуется как неблагоприятный грунт. Кислотность песка ниже (5,4) кислотности глины (5,9). Дозы песка и глины в полевом опыте составили 400 и 600 т/га. Внесение минерального грунта производилось ранней весной автосамосвалами, насыпные кучи разравнивались равномерно бульдозером по поверхности почвы. Вносились фоновые дозы минеральных удобрений (N₄₅P₆₀K₉₀) и все перемешивалось тяжелой дисковой бороной на глубину 18–22 см. Затем производился посев овса сорта «Горизонт» и прикатывание поверхности поля.

Были проведены исследования по изменению плотности сложения, зольности, агрохимических показателей и урожая овса от добавок песка и глины в дозах 400 и 600 т/га. Эти показатели в основном изменились после внесения минерального грунта (2011 г.) и мало изменились на второй и



третий годы использования.

Результаты исследований

Установлено, что плотность сложения и зольность смешанной почвы пахотного слоя изменялась как при внесении песка, так и глины (таблицы 4 и 5).

По данным таблиц 4 и 5 видно, что плотность сложения и зольность смешанной торфяной почвы пахотного горизонта увеличились как при внесении песка, так и глины. Также видно, что в среднем наибольшее увеличение плотности сложения почвы произошло от дозы 600 т/га глины и составило 0,73 г/см³, что на 0,04 г/см³ превышает этот показатель при внесении той же дозы песка. Это увеличение находится в пределах статистиче-

ской ошибки и не влияет на почвообразовательный процесс. Очевидно, это связано с неодинаковой объемной массой песка и глины.

Что касается увеличения зольности, то наибольшие значения также отмечаются при внесении глины и несколько меньшие – при внесении песка.

Внесение минерального грунта изменяет и некоторые агрохимические показатели торфяной почвы в пахотном горизонте (кислотность, содержание общего азота, подвижного фосфора, обменного калия). Как показали результаты наших исследований, внесение минерального грунта в виде песка и глины снижает обменную кислотность торфяной почвы (таблица 6).

Таблица 4 – Плотность сложения торфяной почвы при внесении глины и песка, г/см³

Варианты опыта	Перед уборкой			2011-2013гг	Увеличение к контролю	
	2011г.	2012г.	2013г.		абсолютная	%
Контроль	0,32	0,33	0,34	0,33		
Фон (N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀)	0,34	0,35	0,36	0,35	-	-
Фон + глина 400т/га	0,54	0,61	0,65	0,60	0,02	6,1
Фон + глина 600т/га	0,67	0,75	0,77	0,73	0,27	81,8
Фон + песок 400т/га	0,51	0,55	0,58	0,55	0,40	121,2
Фон + песок 600т/га	0,65	0,69	0,73	0,69	0,22	66,7
HCP ₀₅	0,09	0,02	0,10	0,07	0,36	109,1

Таблица 5 – Зольность пахотного слоя торфяной почвы при внесении глины и песка, %

Варианты опыта	Перед уборкой			Среднее	
	2011г.	2012г.	2013г.	2011-2013гг	Увеличение к контролю
Контроль	28,0	28,1	28,2	28,1	-
Фон (N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀)	28,1	28,2	28,4	28,2	-
Фон + глина 400т/га	48,4	51,6	53,7	51,2	1,82
Фон + глина 600т/га	59,3	62,4	64,6	62,1	2,21
Фон + песок 400т/га	47,2	50,4	52,5	50,0	1,78
Фон + песок 600т/га	57,5	60,6	63,8	60,6	2,16
HCP ₀₅	2,37	2,14	1,85	2,12	-

Таблица 6 – Изменение некоторых агрохимических показателей торфяной почвы при внесении глины и песка (среднее за 2011-2013гг.)

Варианты опыта	рНКСl	Нг, мг-экв/100г почвы	NH ₄ +NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
			мг/кг – числитель кг/га – знаменатель		
Контроль	5,0	42,4	<u>365</u> 234,0	<u>126</u> 82,9	<u>155</u> 102,0
Фон (N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀)	5,1	40,5	<u>452</u> 289,4	<u>187</u> 130,4	<u>166</u> 116,1
Фон + глина 400т/га	5,4	20,7	<u>425</u> 504,4	<u>203</u> 238,0	<u>185</u> 218,6
Фон + глина 600т/га	5,9	19,6	<u>390</u> <u>560,8</u>	<u>238</u> 338,8	<u>196</u> 280,2
Фон + песок 400т/га	5,3	27,5	<u>436</u> 474,3	<u>191</u> 207,4	<u>176</u> 190,4
Фон + песок 600т/га	5,6	24,8	<u>393</u> 541,9	<u>217</u> 298,0	<u>183</u> 250,7
HCP ₀₅	0,3	2,45	3,3	1,7	3,2



Отмечается, что высокая доза (600 т/га) действует более эффективно по сравнению с дозой 400 т/га. При этом также видно, что глина эффективнее действует на снижение кислотности почвы. Это, очевидно, связано с присутствием в ее составе кальциевых соединений. При этом резко снижалась потенциальная (гидролитическая) кислотность с 40,5 мг-экв/100г до 19,6 мг-экв/100г. Начальная доза глины 400 т/га не изменила содержание подвижных форм азота, а 400 т/га и 600 т/га значительно понизили аммонификацию, нитрификацию торфяной почвы. Внесение глины значительно увеличивает в пахотном горизонте торфяной почвы содержание подвижных форм фосфора и обменного калия по сравнению с песчаным грунтом. Так, при дозе глины 600 т/га содержание подвижного калия увеличилось на 30 мг/кг, а фосфора – на 51 мг/кг, в то время как эти

показатели при песковании остались на уровне фона.

Установлено, что глинование и пескование торфяно-болотных почв достоверно повышает их целлюлозолитическую активность практически при всех рассматриваемых дозах (рисунок 1). Внесение минеральных добавок по сравнению с контролем повышает степень интенсивности процесса от слабой до средней. Отмечена тенденция усиления интенсивности процесса разложения ткани при внесении глины в качестве минеральной добавки по сравнению с песком.

Наши исследования также показали, что структурная мелиорация торфяных почв повышает их продуктивность за счет оптимизации водно-физических и агрохимических показателей. При этом наибольший эффект достигается от внесения глины (таблица 7).

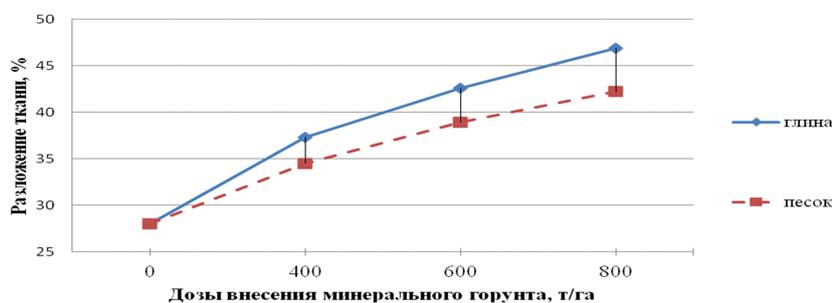


Рис. 1 – Интенсивность разложения льняного полотна на торфяной почве в зависимости от дозы внесения минерального грунта

Таблица 7 – Урожай овса на маломощной торфяной почве при проведении структурной мелиорации

№ вар.	Варианты опыта	2011г	2012г	2013г	среднее	Прибавка урожайности	
						т/га	%
1	Контроль	1,82	2,17	2,04	2,01	-0,46	-23
2	Фон (N45P60K90)	2,27	2,65	2,48	2,47	-	-
3	Фон + глина 400т/га	2,78	3,16	3,08	3,01	0,54	22
4	Фон + глина 600т/га	2,91	3,29	3,14	3,11	0,64	26
6	Фон + песок 400т/га	2,60	2,93	2,80	2,78	0,31	13
7	Фон + песок 600т/га	2,65	3,03	2,86	2,85	0,38	15
НСР ₀₅		0,07	0,10	0,08	-	-	-

Выводы

По данным таблицы 7 видно, что на всех вариантах опытов с внесением минерального грунта в торфяную почву получена достоверная прибавка урожая зерна овса от 0,31 до 0,64 т/га. Наибольшая прибавка получена от внесения глины в количестве 600 т/га, она составила 26,0% по сравнению с фоном. Что касается эффективности пескования и глинования, то глинование дает более ощутимый эффект. Так, доза глины как в 400, так и в 600 т/га дает более существенную прибавку урожайности по сравнению с такими же дозами песка соответственно на 0,23 и 0,26 т/га или на 8,8 и 10,6%.

Таким образом, использование глины в качестве добавок в торфяную почву более эффективно, чем добавки песка. Следует отметить и снижение затрат на внесение минерального грунта в

торфяную почву в связи с уменьшением его дозы при проведении структурной мелиорации.

Список литературы

1. Экологическое обоснование использования почв Окской поймы и ополья мещерского Полесья [Текст] / П. Н. Балабко, Ю. А. Мажайский, Д. В. Виноградов и др. // Рязань : РГАТУ, 2013. – 240 с.
2. Гулюк, Г. Г. Агромелиоративные мероприятия при длительной эксплуатации дренажа и экологической реабилитации техногенно загрязненных земель гумидной зоны [Текст] / Г. Г. Гулюк. – М. : Изд-во МГУ, 2004. – С. 176–194.
3. Куликов, Я. К. Почвенно-экологические основы оптимизации сельскохозяйственных угодий Беларуси [Текст]. – Минск : БГУ, 2000. – С. 24–32.
4. Курчевский, С. М. Роль агромелиоративных приемов в улучшении основных агрофизических свойств супесчаной дерново-подзолистой



почвы [Текст] / С. М. Курчевский, Д. В. Виноградов // Агропанорама. – 2013. – № 6 – С. 10–12.

5. Курчевский, С. М. Изменение основных свойств дерново-подзолистой супесчаной почвы под действием органо-минеральных удобрений и бактериального препарата «Байкал ЭМ-1» [Текст] / С. М. Курчевский, Д. В. Виноградов // Вестник БГСХА. – 2013. – № 4. – С. 115–118.

6. Курчевский, С. М. Сравнительная оценка пескования и глинования для повышения продуктивности торфяных почв [Текст] / С. М. Курчевский, Э. И. Поднебесная, Д. В. Виноградов // Агрохимический вестник. – 2013. – № 2. – С. 27–28.

7. Курчевский, С. М. Улучшение малопродуктивных супесчаных дерново-подзолистых почв при внесении органо-минеральных удобрений и

микробиологической добавки [Текст] / С. М. Курчевский, Д. В. Виноградов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – 2014. – № 1. – С. 47–51.

8. Ушаков, Р. Н. Физико-химический блок плодородия агросерой почвы [Текст] / Н. Ушаков, Д. В. Виноградов, Н. А. Головина // Агрохимический вестник, 2013. – № 5. – С. 12–13.

9. Фадькин, Г. Н., Виноградов Д. В. Роль длительности применения форм азотных удобрений в формировании урожая сельскохозяйственных культур в условиях юга Нечерноземья [Текст] / Г. Н. Фадькин, Д. В. Виноградов // Международный технико-экономический журнал, 2014. – № 2. – С. 80–82.

INFLUENCE OF MINERAL GROUND DIFFERENT DOSES ON AGROCHEMICAL INDEXES AND PEAT SOIL EFFICIENCY

Kurchevskiy Sergey Mikhaylovich, assistant to chair of rural construction and arrangement of the territory, Belarusian state agricultural academy, kurchevski85@gmail.com

Vinogradov Dmitriy Valeriyevich, the Dr.Sci.Biol., professor Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, vdv-rz@rambler.ru

SHCHur Aleksandr Vasjlevich, candidate of agricultural sciences, docent,

The comparative assessment of the main agrochemical properties of the peat soil at introduction of mineral soil is given in work (sand, clay) for improvement of fertility and efficiency preservation. The ekologo-economic assessment of effect of sand and clay on change of indicators of fertility and efficiency of peat soils was carried out. Field researches were conducted in 2011-2013 on a melkozalezhny low-lying peat bog of meliorative object of "Tinki-II" of the Ryazan region. The experimental object is presented by the low-lying low-power peat soil with depth of peat of 0,7 m. The site was used in a field crop rotation earlier. It was proved that use of clay as additives to the peat soil more effectively, than sand additives. Also here also decrease in costs of entering of mineral soil into the peat soil in connection with reduction of a dose when carrying out structural melioration is observed. Researches also showed that structural melioration of peat soils increases their efficiency due to optimization of water and physical and agrochemical indicators. Thus the greatest effect is reached from clay introduction.

Key words: sand, clay, peat, and physical and chemical characteristics, productivity.

Literatura

1. *Ekologicheskoe obosnovanie ispolzovanie pochv Okskoi poimi i opolya mescherskogo Polesya [Tekst] / P. N. Balabko, Yu. A. Majaiskii, D. V. Vinograjov i dr. // Ryazan: RGATU, 2013. - 240 s.*

2. *Gulyuk, G. G. Agromeliorativnie meropriyatiya pri dlitelnoi ekspluatatsii drenaja i ekologicheskoi reabilitatsii tehnogenno zagryaznennih zemel gumidnoi zoni [Tekst] / G. G. Gulyuk. – M.: Izd-vo MGU, 2004 - S. 176- 194.*

3. *Kulikov, Ya. K. Pochvenno-ekologicheskie osnovi optimizatsii selskohozyaistvennih ugodii Belarusi [Tekst] – Minsk: BGU, 2000 - S. 24- 32.*

4. *Kurchevskii, S. M. Rol agromeliorativnih priemov v uluchshenii osnovnih agrofizicheskikh svoystv supeschanoi dernovo-podzolistoi pochvi [Tekst] / S. M. Kurchevskii, D. V. Vinogradov // Agroponorama. - 2013. - № 6 - S. 10-12.*

5. *Kurchevskii, S. M. Izmenenie osnovnih svoystv dernovo-podzolistoi supeschanoi pochvi pod deistviem organo-mineralnih udobrenii i bakterialnogo preparata "Baikal EM-1" [Tekst] / S. M. Kurchevskii, D. V. Vinogradov // Vestnik BGSXA. - 2013. - № 4. - S. 115-118.*

6. *Kurchevskii, S. M. Sravnitel'naya ocenka peskovaniya i glinovaniya dlya povisheniya produktivnosti torfyanih pochv [Tekst] / S. M. Kurchevskii, E. I. Podnebesnaya, D. V. Vinogradov // Agrohimicheskii vestnik. - 2013. - № 2. - S. 27-28.*

7. *Kurchevskii, S. M. Uluchshenie maloproduktivnih supeschanih dernovo-podzolistih pochv pri vnesenii organo-mineralnih udobrenii i mikrobiologicheskoi dobavki [Tekst] / S. M. Kurchevskii, D. V. Vinogradov // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo universiteta imeni P. A. Kosticheva. - 2014. - № 1. - S. 47-51.*

8. *Ushakov, R. N. Fiziko-himicheskii blok plodorodiya agrosernoi pochvi [Tekst] / R. N. Ushakov, D. V. Vinogradov, N. A. Golovina // Agrohimicheskii vestnik, 2013. - № 5. - S. 12-13.*

9. *Fadkin, G. N., Vinogradov D. V. Rol dlitelnosti primeneniya form azotnih udobrenii v formirovanii urojaya selskohozyaistvennih kultur v usloviyah yuga Nечernozem'ya [Tekst] / G. N. Fadkin, D. V. Vinogradov // Mejdunaronii tehniko-ekonomicheskii jurnal, 2014. - № 2. - S. 80-82.*



УДК 612. 44/45.612.014.04

РЕГУЛЯЦИЯ Ca^{2+} - АНТАГОНИСТОМ МИОКАРДИАЛЬНЫХ ФЕРМЕНТОВ ТЕЛЯТ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ К ЗАБОЛЕВАНИЯМ

НЕФЕДОВА Светлана Александровна, д-р биол. наук, профессор кафедры зоотехнии и биологии факультета ветеринарной медицины и биотехнологии, e-mail: nefedova-s-a@mail.ru

КОРОВОШКИН Алексей Александрович, д-р биол. наук, профессор кафедры зоотехнии и биологии факультета ветеринарной медицины и биотехнологии, e-mail: korovuschkin@mail.ru

ЯКУШИН Павел Иванович, аспирант кафедры зоотехнии и биологии факультета ветеринарной медицины и биотехнологии

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева,

В задачи исследований входила разработка методики, которая позволила бы минимизировать влияние гипотиреоза, возникающего у животных на йододефицитных территориях, на развитие сердца телят, становление иммунитета и резистентность к вирусу лейкоза. Это удалось благодаря регуляции Ca^{2+} -антагонистом динамики биохимических процессов в миокарде телят, что позволило повысить их адаптивность к среде. Выявлено, что независимо от тиреоидного статуса без использования гормональных препаратов, при введении телятам Ca^{2+} -антагониста устанавливается необходимая активность ферментов (кислая фосфатаза и b-галактозидаза), что стимулирует высокий адаптивный ответ на йододефицитную среду. В качестве объектов исследования использовали телят чёрно-пестрой породы (по 10 голов в каждой экспериментальной группе). Установлено, что в результате своевременной регуляции компенсаторной адаптивности Ca^{2+} -антагонистом у гипотиреоидных телят нормализуется развитие сердечной мышцы, повышается устойчивость к лейкозу. Компенсаторная адаптивность миокарда гипотиреоидных телят Ca^{2+} -антагонистом максимально приближает показатели b-галактозидазы внутри и вне лизосом кардиомиоцитов к норме, свойственной здоровым животным. До полугодовалого возраста разницы между активностью b-галактозидазы у здоровых и гипотиреоидных особей, которым проводили регуляцию компенсаторно-приспособительных реакций, не обнаружено, что подчеркивает необходимость использования блокатора «медленных» кальциевых каналов при росте и развитии телят с гипофункцией щитовидной железы. Доказано, что введение Ca^{2+} -антагониста позволяет регулировать развитие сердечной мышцы независимо от уровня гормонов щитовидной железы, что положительно влияет на формирование резистентности крупного рогатого скота к лейкозу. Предложено использовать активность миокардиальных гидролаз в качестве показателей при биотестировании адаптивности телят к условиям среды на йододефицитных территориях.

Ключевые слова: гипотиреоз, лейкоз, биотестирование, адаптация, йододефицит, Ca^{2+} -антагонист, кислая фосфатаза, b-галактозидаза, миокард, телята.

Введение

Фактором, сдерживающим развитие скотоводства в ряде регионов Российской Федерации, является нарушение технологических режимов получения и выращивания здорового приплода. Одной из главных причин снижения темпов развития животноводства является недооценка физиологических механизмов, обеспечивающих устойчивость животных, особенно в молодом возрасте. Исследования по адаптации здоровых и больных новорожденных телят в ранний постнатальный период, по диагностике состояния здоровья на основе прогностических тестов (по диагностике морфологических и биохимических показателей крови телят) являются актуальным направлением [4]. В. П. Чёгина [8] указывает, что одним из основных направлений работы ветеринарно-зоотехнических служб должно быть повышение устойчивости телят к заболеваниям в ранний постнатальный период. Адаптация телят определяется молекулярными механизмами, обеспечивающими оптимальную физиологическую работу органов. А. С. Емельянова и Г. М. Туников (2010), изучая взаимосвязи электрофизиологических показателей сердца с уровнем молочной продуктивности коров, подчеркивают актуальность исследований

взаимосвязи функционального состояния органов со становлением хозяйственно-полезных признаков коров. Это позволяет дать сравнительную оценку индивидуальных особенностей функционального состояния миокарда на уровне метаболизма у высоко- и низкопродуктивных коров. По мнению учёных, изучение параметров сердечной деятельности у первотелок с разной продуктивностью является перспективным направлением, так как позволяет выявить особенности функционирования сердечно-сосудистой системы в связи с нагрузкой, вызванной лактационным процессом [6,7].

Наряду с созданием прочной кормовой базы при высоком уровне племенной работы, одним из условий повышения продуктивности животных, сохранения молодняка является познание и использование биологических ритмов животных. Известно, что живые организмы обладают биологическими ритмами жизнедеятельности, которые являются «орудием» их адаптации к условиям окружающей природной среды. Познание биологических ритмов является важным элементом целенаправленного вмешательства в деятельность систем, органов, тканей и клеток организма. Требуется глубокое изучение колебаний показателей



функций органов и систем, гомеостаза в первые дни постнатального периода, определения физиологической зрелости плода и разработка мер профилактики болезней и лечения больных животных. Необходимо придать особое значение изучению становления гомеостаза у новорожденных телят. Всестороннее и углубленное изучение состава периферической крови с исследованием функционального состояния лейкоцитарной формулы дает правильное представление о физиологических механизмах адаптации организма, а гематологические и биохимические показатели крови у животных являются чувствительными тестами организма к изменяющимся условиям внутренней и внешней среды [5,9]. Ряд регионов ЦФО, в том числе и Рязанская область, входят в группу риска по гипотиреозу из-за малого содержания в окружающей среде естественного йода. Йод является профилактическим средством, позволяющим вырабатывать необходимое количество гормонов нормально развитой щитовидной железе. При её недоразвитии необходима гормональная терапия, что практически недопустимо в условиях сельскохозяйственного производства [1-4].

Целью исследования было выявление механизмов адаптивной регуляции Ca^{2+} -антагонистом ферментативных систем миокарда телят из группы риска по различным заболеваниям (гипотиреоз, лейкоз). В задачи исследований входила разработка методики, которая позволила бы минимизировать влияние гипотиреоза, возникающего у животных на йододефицитных территориях, на развитие сердца телят, становление иммунитета и резистентность к вирусу лейкоза.

Материал и методика исследований

Научно-производственные опыты проводились в период с 1995 по 2011 годы в учхозе Рязанской ГСХА «Стенькино», ЗАО «Авангард» Рязанской области, в ОАО ПХ «Лазаревское» Тульской области. Сформированы четыре экспериментальные группы: I – животные, у которых уровень гормонов щитовидной железы в норме, им не производили активацию развития миокарда Ca^{2+} ; II – аналогичные группе I, но с введением регулятора Ca^{2+} ; III – животные с низким уровнем трийодтиронина без индукции развития миокарда Ca^{2+} ; IV – телята, аналогичные группе III при регуляции Ca^{2+} развития сердечной мышцы. Для выявления роли Ca^{2+} -антагониста в реализации регуляторного эффекта на миокард животных использовали раствор нифедипина – блокатора «медленных» каналов Ca^{2+} [4]. Это антагонист, угнетающий все процессы, связанные с поступлением иона через мембраны кардиомиоцита, настолько специфически, что остальными его фармакологическими свойствами, по крайней мере, в разумном диапазоне доз, можно пренебречь [5]. Регулятор Ca^{2+} вводили перорально в виде масляного раствора в дозе 0,15 мг/кг в течение недели. Гистохимическое выявление ферментов проводилось согласно рекомендациям С. А. Нефедовой (2011) [4], материал миокарда

левого желудочка тщательно промывали холодной суспензирующей средой, сушили между листами фильтровальной бумаги, взвешивали, измельчали и гомогенизировали в 8 объемах 50 мМ раствора хлорида натрия, содержащего 4 мМ ЭДТА, 50 мМ трис-ацетата, при pH 7,6, в стеклянном гомогенизаторе типа Поттера-Эльвегейма с тефлоновым пестиком при 1500 об/мин 90 секунд. После центрифугирования гомогената при 1500 g в течение 10 минут в центрифуге ЦВР-1 осадок вместе с рыхлым слоем удаляли, супернатант повторно центрифугировали при 30000 g 30 минут в центрифуге. Полученный надосадок использовали для определения в нем седиментируемой активности кислой фосфатазы. Осадок, представляющий собой фракцию, богатую лизосомами, ресуспендировали в двух объемах неионного детергентатрилона X-100 для полного освобождения структурированных ферментов и определения неседиментируемой активности кислой фосфатазы. Все процедуры проводились при $t = 4^{\circ}C$. Для определения активности β -галактозидазы применяли модифицированный метод Баррета, где в качестве субстрата используется пара-нитрофенил- β -D-галактопиранозит. Субстрат гидролизовали ферментом при pH = 4 с образованием пара-нитрофенола, который дает окрашивание с максимумом поглощения при 420 нм. Биометрическая обработка проводилась общепринятым методом Н. А. Плохинского (1970) [10].

Результаты исследований

Выявлено, что при гипофункции щитовидной железы происходит нарушение проницаемости мембран лизосом, что отрицательно влияет на каталитические процессы в формирующейся сердечной мышце. Регуляция уровня Ca^{2+} в цитоплазме кардиомиоцитов гипотиреоидных животных обеспечивается механизмом стабилизации мембран лизосом. Введение регулятора, оказывающего компенсаторный эффект при гипотиреозе, оптимизирует развитие миокарда.

У здоровых телят (от рождения до полуторагодовалого возраста) наблюдается увеличение ферментативной активности, как в матриксе органелл, так и в цитоплазме кардиомиоцита. Причем, на протяжении этого периода онтогенеза телят седиментируемая активность β -галактозидазы обычно преобладает над неседиментируемой. При рождении разница в пределах 12%, к месячному возрасту – 6%, в три месяца – 5%, у полугодовалых телят – 6%, к 9-ти месяцам – 5%, к полуторагодовалому возрасту – 9% в пользу седиментируемой фракции. Влияние Ca^{2+} -антагониста на развитие кардиомиоцита имеет следующий механизм: в клетках миокарда ингибируется активность фосфодиэстеразы циклических нуклеотидов, что повышает концентрацию цАМФ. Циклические нуклеотиды принимают участие в проницаемости лизосомальных мембран, отсюда эффект АМФ зависит от ее концентрации. Влияние тиреоидных гормонов на метаболизм не ограничивается только их взаимодействием



со специфическими рецепторами. Эффект Ca^{2+} -антагониста на мембраны органелл клеток происходит через цАМФ. В мембранах имеют место фосфотрансферные реакции, которые катализируются АМФ-зависимыми протеинкиназами. Фосфорилирование белков мембранных комплексов изменяет проницаемость. Биохимически доказано, что Ca^{2+} -антагонист аккумулируется в миокарде в концентрациях, достаточных для реализации необходимого эффекта по изменению седиментируемой активности β -галактозидазы, происходит блокация «медленных» кальциевых каналов. Увеличение седиментируемой активности β -галактозидазы в результате введения Ca^{2+} может свидетельствовать о нарушении стабильности мембранных органелл в кардиомиоцитах гипотиреоидных телят.

При гипофункции щитовидной железы наблюдается следующая картина – неседиментируемая активность β -галактозидазы преобладает над седиментируемой в течение всего периода исследований: при рождении на 14%, к 1-му месяцу онтогенеза на 18%, в полгода на 19%, к 9-ти месяцам на 24%, в полугодовалом возрасте на 26%. При этом разница между седиментируемой активностью β -галактозидазы между 12-месячными здоровыми телятами и их гипотиреоидными сверстниками составляет 28% в пользу особой с нормальной функцией щитовидной железы.

Регуляцией компенсаторно-приспособительных процессов в миокарде гипотиреоидных телят Ca^{2+} -антагонистом удалось максимально

приблизить показатели β -галактозидазы внутри и вне органелл кардиомиоцитов к таковым у телят с нормальной функцией щитовидной железы. Так, к возрасту 1 месяц разница между седиментируемой и неседиментируемой активностью β -галактозидазы сократилась до 8%, тогда как при рождении она составляла 13%. К трехмесячному возрасту разница 4% – минимальная. Причем тенденция меняется, седиментируемой активности становится больше, чем неседиментируемой. Далее активность β -галактозидазы под действием Ca^{2+} -антагониста приближается к показателям нормы. Так, в 6 месяцев для седиментируемой формы разница составляет 0,5%, для неседиментируемой – 1,5%. В течение роста и развития до полутора лет достоверной разницы между показателями активности β -галактозидазы у здоровых и гипотиреоидных телят, которым проводили регуляцию компенсаторно-приспособительных реакций, не обнаружено.

При биохимическом исследовании миокарда телят анализировали активность кислой фосфатазы – маркерного фермента лизосом, обеспечивающего гидролитическую реактивность иммунной системы, а соответственно высокую резистентность к лейкозу. У коров, резистентных к лейкозу, высшая активность кислой фосфатазы сосредоточена в седиментируемой фракции 0,5 ед. по отношению к неседиментируемой 0,3 ед., тогда как у гипотиреоидных особей наблюдается диаметрально противоположная картина: 0,3 и 0,5 ед. соответственно.

Таблица 1 – Активность β -галактозидазы в миокарде телят с различной резистентностью к лейкозу при регуляции Ca^{2+} -антагонистом компенсаторной адаптивности к йододефицитной среде

Возраст	Группы телят					
	эутиреоидные (n = 10)		без регуляции адаптивности (n = 10)		с регуляцией адаптивности (n = 10)	
	седиментируемая	неседиментируемая	седиментируемая	неседиментируемая	седиментируемая	неседиментируемая
Динамика активности β -галактозидазы (нмоль п-нитрофенола/мг белка×час) при регуляции Ca^{2+} -антагонистом						
5 суток	458,3±26,9	454,3±31,1	468,3±24,1	366,2±17,7	422,9±29,4	434,8±20,8
1 мес.	486,9±21,3	489,1±23,4	476,1±32,3	371,4±11,1	465,9±17,6	452,3±27,5
6 мес.	484,5±22,1	502,3±26,6	501,4±26,1	417,7±13,8	469,7±15,1	487,2±28,3
12 мес.	540,7±16,7	551,3±20,2	547,8±24,9	412,8±13,4	519,9±18,9	536,6±17,3
18 мес.	570,4±19,6	579,3±11,8	555,9±13,8	489,4±23,4	527,6±17,1	577,4±15,8

Таблица 2 – Активность кислой фосфатазы в миокарде коров с различной резистентностью к лейкозу при регуляции Ca^{2+} -антагонистом компенсаторной адаптивности к йододефицитной среде

Группы		Активность фермента (нмоль п-нитрофенола/мг белка × час)	
		седиментируемая	неседиментируемая
Эутиреоидные	резистентные к лейкозу (n = 10)	0,50±0,008	0,32 ± 0,006
	восприимчивые к лейкозу (n = 10)	0,44±0,013	0,26±0,012
	восприимчивые к лейкозу с регуляцией адаптивности (n = 10)	0,49±0,011	0,33±0,007
Гипотиреоидные	резистентные к лейкозу (n = 10)	0,38±0,016	0,28 ± 0,017
	восприимчивые к лейкозу (n = 10)	0,22±0,014	0,20±0,023
	восприимчивые к лейкозу с регуляцией адаптивности (n = 10)	0,47±0,014	0,29 ± 0,016



Обнаруживается обратная зависимость между количеством гидролитического фермента в цитоплазме кардиомиоцитов и уровнем резистентности коров к лейкозу. Регуляция Ca^{2+} -антагонистом компенсаторной адаптивности восприимчивых к лейкозу гипотиреоидных коров нормализует активность кислой фосфатазы в миокарде, что указывает на стабилизацию мембранных комплексов и адаптивную способность животных к условиям йододефицитной среды.

Выводы

Регуляция Ca^{2+} -антагонистом компенсаторно-приспособительной адаптивности коров, восприимчивых к лейкозу, нормализует активность кислой фосфатазы в миокарде животных. Компенсаторная адаптивность миокарда гипотиреоидных телят Ca^{2+} -антагонистом максимально приближает показатели β -галактозидазы внутри и вне лизосом к таковым у телят с нормальной функцией щитовидной железы. В течение онтогенеза до полутора лет достоверной разницы между активностью β -галактозидазы у здоровых и гипотиреоидных особей, которым проводили регуляцию компенсаторно-приспособительных реакций, не обнаружено, что подчеркивает необходимость использования блокатора «медленных» кальциевых каналов при росте и развитии телят с гипофункцией щитовидной железы. Введение Ca^{2+} -антагониста позволяет регулировать развитие сердечной мышцы независимо от уровня гормонов щитовидной железы, что положительно влияет на формирование резистентности крупного рогатого скота к лейкозу.

Таким образом, введение Ca^{2+} -антагониста позволяет регулировать развитие сердечной мышцы независимо от уровня гормонов щитовидной железы, что положительно влияет на формирование резистентности крупного рогатого скота к лейкозу. С точки зрения фундаментальных исследований необходимо отметить, что активность миокардиальных β -галактозидазы и кислой фосфатазы является показателем при биотестировании адаптивности телят к условиям среды на йододефицитных территориях. Необходимо использовать активность миокардиальных гидролаз в качестве показателей при биотестировании адаптивности телят к условиям среды на йододефицитных территориях.

Список литературы

1. Коровушкин, А.А. Устойчивость коров к

мастит и лейкозу [Текст] / А.А. Коровушкин, А.Ф. Яковлев, С.А. Нефедова // Зоотехния. — № 7, 2004. — С.25 — 26;

2. Коровушкин, А.А. Рост молодняка чернопестрой породы в зависимости от их адаптации и генотипа [Текст] / А.А. Коровушкин, Е.А. Шашурина, С.А. Нефедова // Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. — Рязань, 2004. — С.356;

3. Коровушкин, А.А. Биотехнологические факторы регуляции компенсаторно-приспособительных реакций формирования резистентности животных. [Текст] / А.А. Коровушкин, С.А. Нефедова // Сборник научных трудов ученых Рязанской ГСХА. — Рязань, 2004. — С.351 — 352.

4. Нефедова, С. А. Эколого-физиологические механизмы адаптации животных к антропогенным воздействиям (на примере Рязанской области): автореф. дис ... д-ра биол. наук:03.02.08, 03.03.01 / Нефедова Светлана Александровна. — Петрозаводск, 2011. — 52 с.

5. Строителев, В.В. Влияние йодтиронинов на активность цитоплазматических и лизосомальных ферментов миокарда [Текст] / В.В.Строителев, А.А. Рязанова, Е.Г. Чугунова // Всесоюзный съезд эндокринологов: Тез.докл.— Ташкент, 1989. — С.106—108;

6. Туников, Г. М. Сравнительный анализ скорости проводимости и возбудимости внутрисердечной проводящей системы высокопродуктивных и низкопродуктивных коров -первотелок по данным ЭКГ [Текст] / Г. М. Туников, А. С.Емельянова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. — 2010. — № 1. — С. 16 —19.

7. Туников, Г. М. Анализ длительности зубцов ЭКГ высокопродуктивных и низкопродуктивных коров — первотелок [Текст] / Г. М. Туников, А. С.Емельянова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. — 2010. — № 1. — С. 27 — 30.

8. Чёгина, В.П. Адаптация новорожденных: автореф. дис ... канд. биол. наук:Чёгина Валентина Петровна. — Саранск, 1993. — 19 с.

9. Физиология и патофизиология сердца: в 2 т: пер. с англ. [Книга] //Под ред. Н. Сперелакиса. —2-изд., испр. — М.: Медицина, 1990. — 624 с.

10. Математические методы в биологии / Н.А. Плохинский // М.: Изд-во Моск.ун-та. - 1978. - 266 с.

CALVES' MYOCARDIAL FERMENTS REGULATION WITH Ca^{2+} -ANTAGONIST TO INCREASE DISEASES RESISTANCE.

Nefedova Svetlana Aleksandrovna, Doctor of Biological Science, Associate Professor the Department of agriculture and biology, e-mail: nefedova-s-a@mail.ru

Korovushkin Aleksey Aleksandrovich, Doctor of Biological Science, Associate Professor the Department of agriculture and biology, e-mail: korovushkin@mail.ru

Yakushin Pavel Ivanovich, Postgraduate student of the Department of agriculture and biology Rязan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev

The tasks of the investigation have been developing the methodology that will allow minimizing the influence of hypothyroidism on calves' heart development, immunity and resistance to leucosis virus on iodine deficit territories. We have managed to fulfill these due to regulating the biochemical processes dynamics in calves' myocardium by Ca^{2+} -antagonist that has made it possible to increase their resistance to the environment. We have estimated that independent of thyroid status without any hormone drugs there is necessary activity



of ferments (acid phosphatase and b-galactosidase) when administrating Ca^{2+} -antagonist to calves that stimulates high resistance to iodine deficit environment. We have used black-and-white calves as objects of the investigations (10 animals in each experimental group). We have determined that as a result of timely regulation of compensatory resistance by Ca^{2+} -antagonist the hypothyroid calves have normal development of the cardiac muscle and the resistance to leucosis also increases. The compensatory resistance of hypothyroid calves' myocardium when adding Ca^{2+} -antagonist approaches at most the indexes of b-galactosidase inside and outside lysosomes cardio myocytes to the norm of healthy animals. Till the age of a year and a half we have not seen any difference between b-galactosidase activity of healthy animals and that of hypothyroid ones that had regulation of adaptation reactions. This underlines the necessity to use the blocker of «slow»calcium channels in the growth and development process of calves with decrease of the thyroid function. We have proved that the use of Ca^{2+} -antagonist lets regulate the development of the cardiac muscle independent of the thyroid hormones level that positively influences the cattle resistance to leucosis. We have proposed to use the myocardial hydrolyzing enzymes activity as indexes while bio-testing of calves' resistance to the environment on iodine deficit territories.

Key words: hypothyroidism, leucosis, bio-testing, resistance, iodine deficit, Ca^{2+} -antagonist, acid phosphatase, b-galactosidase, myocardium, calves

Literanura

1. Korovushkin, A.A. Ustoychivost' korov k mastitu i leykozu [Tekst] / A.A. Korovushkin, A.F. Yakovlev, S.A. Nefedova // Zootekhniya. — № 7, 2004. — S. 25 — 26;
2. Korovushkin, A.A. Rost molodnyaka cherno-pestroy porody v zavisimosti ot ikh adaptacii i genotipa [Tekst] / A.A. Korovushkin, E.A. Shashurina, S.A. Nefedova // Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferencii molodykh uchenykh i specialistov. — Ryazan', 2004. — S. 356;
3. Korovushkin, A.A. Biotekhnologicheskie faktory regulyacii kompensatorno-prisposobitel'nykh reakcij formirovaniya rezistentnosti zhivotnykh. [Tekst] / A.A. Korovushkin, S.A. Nefedova // Sbornik nauchnykh trudov uchenykh Ryazanskoy GSKhA. — Ryazan', 2004. — S. 351 — 352.
4. Nefedova, S.A. Ehkologo-fiziologicheskie mekhanizmy adaptacii zhivotnykh k antropogennym vozdeystviyam (na primere Ryazanskoy oblasti): avtoref. dis ... d-ra boil. nauk: 03.02.08, 03.03.01 / Nefedova Svetlana Aleksandrovna. — Petrozavodsk, 2011. — 52 s.
5. Stroitelev, V.V. Vliyanie yodtironinov na aktivnost' citoplazmaticheskikh i lizosomal'nykh fermentov miokarda [Tekst] / V.V. Stroitelev, A.A. Ryazanova, E.G. Chugunova // Vsesoyuzny s'ezd ehndokrinologov: Tez. dokl. — Tashkent, 1989. — S.106—108;
6. Tunikov, G.M. Sravnitelny analiz skorosti provodimosti i vozбудимости vnutriserdechnoy provodyashchey sistemy vysokoproduktivnykh i nizkoproduktivnykh korov-pervotelok po dannym EhKG [Tekst] / G.M. 7. Tunikov, A.S. Emel'yanova // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva. — 2010. — № 1. — S. 16 — 19.
8. Tunikov, G.M. Analiz dlitel'nosti zubczov EhKG vysokoproduktivnykh i nizkoproduktivnykh korov-pervotelok [Tekst] / G.M. Tunikov, A.S. Emel'yanova // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva. — 2010. — № 1. — S. 27 — 30.
- Chyogina, V.P. Adaptaciya novorozhdennykh: avtoref. dis ... kand. biol. nauk: Chyogina Valentina Petrovna. — Saransk, 1993. — 19 s.
9. Fiziologiya i patofiziologiya serdca: v 2 t: per. s angl. [Kniga] // Pod red. N. Sperelakisa. — 2-e izd., ispr. — M.: Medicina, 1990. — 624 s.
10. Matematicheskie metody v biologii / N.A. Plokhinsky // M.: Izd-vo Mosk.un-ta. - 1978. - 266 s.

УДК 636.6.083:637.661

БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН СУСПЕНЗИИ НАНОЧАСТИЦ СЕЛЕНА

ПОЛИЩУК Светлана Дмитриевна, д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой химии, svpolishuk@mail.ru

АМПЛЕЕВА Лариса Евгеньевна, канд. биол. наук, доцент кафедры химии, venelona@gmail.com

КОНЬКОВ Андрей Александрович, аспирант кафедры химии, konkov90@ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

Компенсация дефицитных элементов возможна при введении в рацион животных моно- и поликомпозиционных препаратов. Одним из таких препаратов является селен в наноразмерной форме, который обладает выраженным биогенным эффектом, в отличие от известных аналогов. Основная цель опыта – выявление оптимальных доз наноселена и оценка биохимических показателей крови цыплят-бройлеров при введении в рацион суспензии наночастиц селена. Опыт проводился на цыплятах-бройлерах кросса ROSS-308. На протяжении опытного периода изучалось влияние суспензии наночастиц селена на показатели общего белка и альбумина, глюкозы, аланинаминотрансферазы и аспартатаминотрансферазы. Введение в рацион суспензии наноразмерных частиц се-



лена способствовало повышению показателей трансаминаз, альбумина, сахара в первой декаде, снижению общего белка, сахара во второй декаде опытного периода.

Ключевые слова: селен, наночастицы, цыплята-бройлеры, биохимия, кровь.

Введение

Достижение высоких показателей продуктивности мясных кроссов птицы возможно при обеспечении физиологической потребности организма в питательных веществах, витаминах и минералах. Нарушение витаминно-минерального равновесия является одной из основных проблем современного птицеводства. Компенсация дефицитных элементов возможна при введении в рацион моно- и поликомпозиционных препаратов. Одним из таких препаратов является селен в наноразмерной форме, который обладает выраженным биогенным эффектом, в отличие от известных аналогов. Изменение физиологического равновесия отражается в морфо-биохимических показателях биологических жидкостей.

Цель исследований

Целью исследований являлась оценка биохимических показателей крови цыплят-бройлеров при введении в рацион суспензии наночастиц селена и выявление оптимальных доз наноселена, способствующих повышению мясной продуктивности животных и улучшению гематологических показателей.

Материалы и методика

Эксперимент проводился в 2013 г. на птицефабрике мясного направления ОАО «Бройлер Рязани» в течение двух декад. В качестве опытных образцов использовались цыплята-бройлеры кросса ROSS-308. Путем выборки были сформированы по принципу пар-аналогов 4 группы цыплят-бройлеров (8 голов в группе): контрольная (без введения в рацион наноселена) и 3 опытных группы. Зоотехнические и зооигиенические нормы содержания идентичны. В опытных группах использовалась суспензия наночастиц селена в следующих

концентрациях: 1-я группа – наноселен в дозе 0,1 мкг/кг живого веса в сутки, 2-я группа – наноселен в дозе 0,01 мкг/кг живого веса в сутки, 3-я группа – наноселен в дозе 0,001 мкг/кг живого веса в сутки. Кормовую добавку опытные группы получали однократно с водой, в течение 20 дней. Клиническое состояние всех групп контролировали путем осмотра и периодического исследования крови. Все исследования проводились по общепринятым методикам. Статистическую обработку данных проводили с помощью Microsoft Excel.

Результаты исследований

Контроль биохимических показателей сыворотки крови является основным методом лабораторной диагностики при обосновании физиологического состояния живого организма. Изучая действие препарата в динамике, кровь исследовали трёхкратно в начале, середине и конце опытного периода. Биохимические исследования проводились в ГБУ РО «Рязанская областная ветеринарная лаборатория».

Одним из главных биохимических показателей сыворотки крови является общий белок. Белки сыворотки поддерживают объем крови, создавая онкотическое давление, транспортируют многие вещества (альбумин), обеспечивают иммунологическую сопротивляемость и воспалительную реакцию (глобулины), выполняют много других функций как гормоны, ферменты, биологически активные вещества, регуляторы энзимов. На долю альбуминов приходится около 80% онкотического давления, они также участвуют в регуляции pH и водно-минерального обмена.

Показатели общего белка и альбумина представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика общего белка и альбумина в сыворотке крови бройлеров

Группа	Общий белок, г/л			Альбумин, г/л		
	До опыта	Через 10 дней	Через 20 дней	До опыта	Через 10 дней	Через 20 дней
Контрольная	43,08±3,32	45,17±3,05	51,87±6,04	8,72±1,61	7,09±0,55	14,51±4,06
Опытная 1	43,47±2,56	49,50±5,93	48,10±13,29	8,56±1,53	13,71±2,42	14,73±2,80
Опытная 2	44,52±4,13	62,10±4,16	44,23±8,88	8,37±1,76	14,21±1,81	13,17±1,16
Опытная 3	41,18±3,76	44,03±0,98	49,53±5,61	8,58±1,47	11,11±2,26	16,63±3,87

Примечание: *P<0,05, **P<0,01, ***P<0,001

Как видно из таблицы 1, показатели альбумина и общего белка контрольной и опытных групп до опыта находились на одном уровне. Однако после введения в рацион исследуемого препарата наблюдалось колебание количества общего белка по отношению к контролю: через 10 дней опыта в 1-й и 2-й группах оно повысилось на 9,5 и 37,4 %, в 3-й понизилось на 2,5 %; в конце опыта значение показателей было ниже контроля во всех группах на 7,2; 14,7 и 4,5 % соответственно.

На протяжении всего опытного периода наблюдалась тенденция повышения альбумина в крови: через 10 дней в 1-й опытной группе на 93,3, во

2-ой – на 100,4, в 3-й – на 56,6 % по сравнению с контролем. К концу опытного периода в 1-ой и 3-й группах тенденция сохранилась (на 1,5 и 14,6 % соответственно), а во 2-й группе этот показатель был ниже контроля на 9,2 %. Таким образом, использование наноселена в рационе бройлеров вызывает увеличение показателя общего белка при 10 -дневном курсе и уменьшение при 20- дневном; показатель альбумина увеличивался в динамике в 1-й и 3-й группах.

Не менее значимыми показателями для характеристики интенсивности обмена веществ и физиологического статуса животных являются



ферменты сыворотки аланинаминотрансфераза (АЛТ) и аспартатаминотрансфераза (АСТ). В первую очередь они отражают активность катаболического (АСТ) и анаболического (АЛТ) пути метаболизма в зависимости от белковой обеспеченности организма. Соотношение трансаминаз

определяет интенсивность метаболических процессов и сохранение важнейших (глюкоза и белок) констант. До опыта показатели трансаминаз были приблизительно на одном уровне во всех группах (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика трансаминаз в сыворотке крови бройлеров

Группа	АСТ, ед/л			АЛТ, ед/л		
	До опыта	Через 10 дней	Через 20 дней	До опыта	Через 10 дней	Через 20 дней
Контрольная	77,13±3,47	100,13±7,92	149,43±27,34	19,07±2,86	15,57±0,43	6,74±2,22
Опытная 1	77,65±4,87	156,53±37,17	152,90±48,90	18,98±3,31	26,67±3,11	18,32±5,77
Опытная 2	75,89±3,97	130,40±19,55	173,17±32,62	19,25±3,01	20,57±5,08	10,15±4,72
Опытная 3	79,83±3,32	166,63±17,73	162,70±29,08	19,01±2,97	25,73±2,90	7,25±1,15

Примечание: *P<0,05, **P<0,01, ***P<0,001

Наблюдения за изменением активности трансаминаз в течение опыта показали, что произошло стойкое повышение АСТ в опытных группах по отношению к контролю: на 56,3; 30,2; 66,4 % соответственно через 10 дней и на 2,3; 15,8; 8,8 % в конце опыта. Это свидетельствует, прежде всего, об активации митохондрий и интенсификации использования кислорода тканями. Значения фермента АЛТ в опытных группах превосходили контроль на 71,3; 32,1; 65,2 % соответственно через 10 дней и на 71,8; 50,5; 7,5 % в конце.

Таким образом, на протяжении всего эксперимента наблюдалось стабильное повышение активности трансаминаз, но в пределах физиологических значений. В конце периода наблюдения в 3-й опытной группе произошло снижение АЛТ до контрольных значений, что говорит о нормализации работы печени.

Содержание глюкозы в крови птиц выше, чем у млекопитающих. Она единственный источник энергии для нервной ткани, активно используется мышцами и эритроцитами

Таблица 3 – Динамика глюкозы в сыворотке крови бройлеров, ммоль/л

Группа	До опыта	Через 10 дней	Через 20 дней
Контрольная	6,87±1,10	4,45±0,70	13,10±1,80
Опытная 1	6,89±0,98	12,38±2,50	12,20±0,64
Опытная 2	6,54±1,23	8,54±2,69	15,33±1,89
Опытная 3	6,67±1,05	7,74±0,77	12,70±0,21

Примечание: *P<0,05, **P<0,01, ***P<0,001

Как видно из таблицы 3, показатель сахара крови до постановки опыта во всех группах имел равное значение. В первой декаде опыта наблюдалась положительная динамика в повышении сахара во всех опытных группах по отношению к контролю: в 1-й – на 178,2, во 2-й – на 91,9, в 3-й – на 73,9%. Во второй декаде результаты неоднозначны: так, в 1-й и 3-й группах уровень сахара снизился на 6,8 и 3 % соответственно, а во второй группе повысился на 17 %. Таким образом, суспензия наноселена оказывала стимулирующее действие в первой декаде опытов.

Выводы

Анализ результатов собственных исследований показал, что введение в рацион суспензии наноразмерных частиц селена способствовало повышению показателей трансаминаз, альбумина, сахара в первой декаде, снижению общего белка, сахара во второй декаде опытного периода. По результатам опытов оптимальной явилась концентрация суспензии наноселена 0,001 мг/ кг веса.

Список литературы

1. Коньков, А. А. Биологическая роль селена [Текст] / А. А. Коньков, Л. Е. Амплеева // Сборник научных работ студентов РГАТУ: материалы науч.-практ. конф. 2012 г. - Рязань, 2012. - С. 249-250.
2. Борн, Пьер-Мари. Вакцины и вакцинация в птицеводстве [Текст] / Пьер-Мари Борн и др. – Франция : Сева Санте Анималь, 2002. – 140 с.
3. Кондрахин, И. П. Методы ветеринарной и клинической лабораторной диагностики [Текст] : справ. / И. П. Кондрахин и др. – М. : КолосС, 2004. – 520 с.
4. Могузско, Н. С. Физиологические показатели животных [Текст] : справ. / Н. С. Могузско и др. – Минск : Техноперспектива, 2008. – 95 с.
5. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве [Текст] / А. И. Овсянников. - М. : Колос. – 1976. - 304 с.
6. Тучемский, Л. И. Технология выращивания высокопродуктивных цыплят-бройлеров [Текст] / Л. И. Тучемский. – Сергиев Посад: Загорская типография, 1999. – 204 с.



BIOCHEMICAL STATUS OF CHICKEN BROILERS' BLOOD WHEN ADDING SELENIUM NANO-PARTICLES SUSPENSION TO THE DIET

Polishchuk Svetlana Dmitrievna, Ph.D., Professor, Department of Chemistry, Ryazan State University named Agrotechnological PA Kostycheva, svpolishuk@mail.ru

Ampleeva Larisa Evgenevna, Ph.D., Associate Professor, Department of Chemistry, Ryazan State University named Agrotechnological PA Kostycheva, venelona@gmail.com

Konkov Andrey Aleksandrovich, a graduate student of the Department of Chemistry, Ryazan State University named Agrotechnological PA Kostycheva, konkov90@ru

Payment scarce elements is possible with the introduction in the diet of mono and polikompozitsionnyh drugs. One of these drugs is selenium in nanoscale form, which has a strong nutrient effect, in contrast to known analogs. The main aim of the experience - identifying optimal doses nanoselena of biochemical blood indices of broiler chickens when administered in the diet of the nanoparticle suspension of selenium. The experiment was conducted on broiler chickens motocross ROSS-308. During the test period we studied the effect of the nanoparticle suspension of selenium on the performance of total protein and albumin, glucose, alanine aminotransferase and aspartate aminotransferase. Introduction to the diet suspension of selenium nanoparticles enhanced the transaminase, albumin, sugar in the first decade, lower total protein and sugar in the second decade of the test period.

Key words: selenium nanoparticles, broilers, biochemistry, blood.

Literatura

1. A.A. Konjgov, L.E. Ampleeva. Sbornik nauchnykh rabot studentov RGATU im. P.A. Kostihcheva: Materialy nauchno-praktich.konf.2012g.-Ryazanj: Iz-vo RGATU,2012.- 393s. 249-250 s.

2. Born, Pjer-Mari Vaksiny i vaksinatziya v ptitsevodstve / Pjer-Mari Born i dr. – Frantsiya: Seva Sante Animalj, 2002. – 140 s.

3. Kondrakhin, I.P. Metody veterinarnoy i klinicheskoy laboratornoy diagnostiki: Spravochnik / I.P. Kondrakhin i dr. – M.: KolosS, 2004. – 520 s.

4. Moguzsko, N.S. Fiziologicheskie pokazateli zhivotnykh: spravochnik/ N.S. Moguzsko i dr. – Minsk: Tekhnoperspektiva, 2008. – 95 s.

5. Ovsyannikov, A.I. Osnovy opytnogo dela v zhivotnovodstve / A.I. Ovsyannikov.- M.: Kolos. – 1976, 304 s.

6. Tuchemskiy, L.I. Tekhnologiya vyrashchivaniya vysokoproduktivnykh tsipliyat-broylerov / L.I. Tuchemskiy. – Sergiev Posad: Zagorskaya tipografiya, 1999. – 204 s.

7. Churilov, G.I. Rekomendatsii po primeneniyu nanoporoshkov metallov dlya ehffektivnogo vedeniya zhivotnovodstva / G.I. Churilov, A.A. Nazarova, L.E. Ampleeva, S.D. Polithuk. - Ryazanj: Izd-vo RGATU. 2010, 46 s.

УДК 616:615.273:612.014.4

ОЦЕНКА УРОВНЯ КАТИОНОВ В ТКАНЯХ СЕРДЦА И БРЮШНОЙ АОРТЫ ПРИ ГИПОКСИИ И ПРИ ОБЛУЧЕНИИ ЖИВОТНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМИ ВОЛНАМИ

ПУСТОВАЛОВ Александр Петрович, д-р биол. наук, профессор кафедры физики, E-mail: madam.ver-pen-doc@yandex.ru

КУЛЕШОВА Ольга Андреевна, магистрант направления подготовки «Агроинженерия»

СОРОКИНА Светлана Александровна, канд. мед. наук, заведующая здравпунктом
Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева

У белых крысах определяли уровень катионов натрия, калия методом пламенной фотометрии, а кальция и магния – флуорометрически в плазме крови, эритроцитах, в тканях сердца и брюшной аорты; вязкость крови, суспензии эритроцитов определяли с помощью капиллярного вискозиметра; чересстеночную разность потенциалов (ЧРП) брюшной аорты измеряли с применением металллических хлорсеребряных электродов; заряд эритроцитов оценивали с помощью флуоресцентного зонда 1,8-АНС; активный транспорт ионов натрия и калия через мембраны эритроцитов вычисляли по активности их Na,K-АТФазы. При этом имели место следующие закономерности: снижалась ЧРП брюшной аорты или заряд эритроцитов на 10-20% с повышением вязкости крови с 4,53 до 7,05 мПа.с и суспензии эритроцитов (за исключением снижения коэффициента вязкости крови при лучевом поражении со снижением гематокрита до величины 22%); уменьшался, как правило, градиент натрия и кальция в системе эритроцит-плазма-сосудистая стенка при СВЧ- и γ-облучении. Установлено, что нарушение электролитного баланса в системе эритроцит-плазма-сосудистая стенка более выражен при СВЧ-облучении (до 52%), лучевом поражении и в меньшей степени – при гипоксии. В ткани сердца, напротив, более значительная выраженность дисбаланса катионов наблюдалась при гипоксии (до 31%). Более существенно изменялся активный транспорт ионов при лучевом поражении (повышался на 28%), чем при гипоксии. Показана возможность оценки уровня катионов натрия, калия, кальция, магния в тканях сердца и брюшной аорты по их содержанию в плазме крови и эритроцитах с помощью корреляционного анализа.

Ключевые слова: электромагнитные волны, гипоксия, γ-облучение, натрий, калий, кальций, магний.

© Пустовалов А. П., Кулешова О. А., Сорокина С.А. 2015 г.



Введение

Одним из методов оценки состояния организма животных, человека является исследование уровня катионов натрия, калия, кальция, магния в плазме крови, эритроцитах, в тканях сосудистой стенки и органов животных, степени перекисного окисления липидов. Такие исследования позволяют выявить отклонения функционирования организма на ранних стадиях заболеваний, когда ещё выраженных клинических симптомов заболеваний не наблюдается [2-8].

При этом представляет интерес возможность оценки уровня катионов в тканях сосудистой стенки и органов животных по концентрации ионов в доступной для диагностики плазме и эритроцитах крови при действии различных факторов внешней среды. Такие исследования дают возможность уточнить механизмы развития заболеваний, выявить дополнительные диагностические тесты. В представленной работе проводилась такая оценка у животных с помощью корреляционного анализа при гипоксии и действии электромагнитных волн различной частоты: сверхвысоких частот (СВЧ-облучение) и γ -излучения (радиоактивное поражение). Необходимость подобных исследований обусловлена как влиянием различных факторов внешней среды, так и терапевтическими воздействиями лекарственных средств и различных физических факторов на животных [1, 3,4,5,7,8].

Материал и методы

Эксперимент выполнен на 18 белых беспородных крысах массой 140-180 грамм по 6 животных в каждой серии. Общее курсовое СВЧ-облучение 18 крыс производили с помощью аппарата ЛУЧ-58 в течение 7 дней ежедневно по 30 минут при плотности потока мощности (ППМ) 8 Вт/м².

Хроническая гипоксия вызывалась содержанием крыс в барокамере по 6 часов в день в течение 14 суток на «высотах подъема» начиная с 3500 м с ежедневным увеличением «высоты подъема» на 500 м до достижения 6000 м. На 14-й день производили декомпенсацию содержанием животных на «высоте подъема» 8000 м.

Общее однократное γ -облучение проводили с помощью аппарата лучевой терапии ЛУЧ-1 в отделении лучевой терапии Рязанского областного онкологического диспансера дозой 5 Гр при мощности дозы 1 Гр/мин. Режим облучения выбран исходя из задачи вызова лучевой болезни, не приводящей в течение 2-х недель к гибели животных.

Кровь, ткани миокарда и брюшной аорты крыс забирались под эфирным наркозом. Содержание катионов натрия и калия в плазме крови, эритроцитах, в тканях сердца и брюшной аорты определяли методом пламенной фотометрии, а кальция и магния – флуорометрически; вязкость крови, суспензии эритроцитов находили с помощью капиллярного вискозиметра; свертываемость крови контролировали с помощью гемоагулографа Н334; чересстеночную разность потенциалов (ЧРП) брюшной аорты измеряли с применением металлических хлорсеребряных электродов; заряд эритроцитов оценивали с помощью флуоресцентного зонда 1,8-АНС; активный транспорт ионов натрия и калия через мембраны эритроцитов вычисляли по активности их Na,K-АТФазы

(в наномолях ортофосфата на 1 мг белка в час) [3,4,5]. Вычисление нормированных коэффициентов корреляции проводили методом непараметрической статистики с использованием ранговых порядков значений экспериментальных данных.

Результаты исследования

В нашем эксперименте наблюдались как общие, так и характерные изменения исследуемых показателей при воздействии различных факторов внешней среды на функциональные системы организма животных. При этом имели место следующие закономерности:

– снижалась ЧРП брюшной аорты или заряд эритроцитов с повышением вязкости крови и суспензии эритроцитов (за исключением снижения коэффициента вязкости крови при лучевом поражении со снижением гематокрита и свертываемости крови);

– уменьшался, как правило, уровень магния в стенке брюшной аорты и градиент натрия и кальция в системе эритроцит-плазма-сосудистая стенка при СВЧ- и γ -облучении.

Снижение ЧРП сосудистой стенки, заряда эритроцитов, ухудшение реологических свойств крови является характерным нарушением при различных патологических и функциональных состояниях организма.

Однотипность изменений исследованных нами показателей при различных видах патологий объясняется, видимо, в определенной степени наличием одинаковых механизмов повреждения мембран, обусловленных перекисным окислением липидов с последующей дестабилизацией мембран и нарушением электролитного баланса; общими закономерностями структурно-функциональной связи во всем семействе мембранных белков-рецепторов, ионных каналов, транспортных АТФаз, белков переносчиков. Значима, вероятно, однотипность повреждения мембран каналообразующими белками и входа в клетку белковых токсинов, а также способность Na,K-АТФазы «подстраиваться» к различным воздействиям окружающей среды.

Механические свойства эритроцитов тесно связаны с процессами активного транспорта ионов, а вязкость крови является постоянно действующим фактором регуляции тонуса кровеносных сосудов, взаимосвязанного с изменениями ЧРП и электролитного состава сосудистой стенки.

Увеличение коэффициента вязкости суспензии эритроцитов во всех наших случаях в значительной степени обусловлено, видимо, нарушением электролитного баланса, повышением соотношения холестерина/фосфолипиды в мембранах эритроцитов. Кроме того, даже при неизменном данном соотношении липидная фракция может содержаться и в самой клетке, что сопровождается нарушением транспорта ионов через мембрану, изменением реологических свойств эритроцитов.

Выявленные нами характерные изменения исследуемых показателей при действии различных факторов внешней среды обусловлены, прежде всего, особенностями взаимодействия факторов внешней среды (СВЧ-облучение, ионизирующая радиация, гипоксия) с функциональными системами организма.



При гипоксии и лучевом поражении снижался уровень магния в миокарде и плазме крови с повышением содержания кальция в ткани сердца.

При гипоксии в эритроцитах повышался уровень кальция со снижением содержания магния в миокарде; повышалось содержание кальция и соотношение Ca/Mg в плазме, эритроцитах, миокарде; увеличивался гематокрит, активный транспорт ионов натрия и калия, а также пассивный транспорт натрия.

При лучевом поражении во всех случаях снижалось в плазме крови содержание натрия, калия и магния при увеличении соотношения Ca/Mg, а в эритроцитах повышался активный и пассивный транспорт ионов калия при уменьшении общей концентрации катионов в системе эритроцит-плазма-сосудистая стенка и в миокарде.

При хронической гипоксии, СВЧ- и γ -облучении снижалось в эритроцитах соотношение K/Na.

При действии микроволн и гипоксии наблюдалась гиперкоагуляция крови, а при лучевом поражении процесс свертывания крови замедлялся.

Наблюдаемые нами характерные изменения при действии различных факторов внешней среды на функциональные системы организма в значительной степени обусловлены, видимо, характерными особенностями ионной проницаемости, связанными с изменением липидного состава мембран, белок-липидных взаимодействий. Возможны различные конформационные изменения каналов в процессе транспорта. Различно, очевидно, действие экзогенных факторов на регуляцию функции клеток, опосредуемых рецепторными взаимодействиями, ферментативной и гормональной регуляцией.

Таким образом, при различных видах исследованных нами функциональных и патологических состояний организма наряду с развитием нейро-гормональных и гуморальных нарушений присутствуют прямые механизмы повреждения мембран эритроцитов, клеток сердца и сосудистой стенки, степень участия которых в нарушении их функционирования неодинакова. Тем не менее, имеется и определенная общность «поломки» мембран с нарушением электролитного баланса в системе эритроцит-плазма-сосудистая стенка,

который был более выражен при СВЧ-облучении, лучевом поражении и в меньшей степени – при гипоксии. В ткани сердца, напротив, более значительная выраженность дисбаланса катионов наблюдалась при гипоксии.

Более существенно изменялся активный транспорт ионов при лучевом поражении, чем при гипоксии. Коэффициент вязкости суспензии эритроцитов значительно повышался при гипоксии и действии ионизирующей радиации, чем при микроволновом облучении.

Значения нормированных коэффициентов корреляции между катионами натрия, кальция, магния и кальция в плазме крови и эритроцитах, и в тканях сердца и брюшной аорты крыс, вычисленных нами по экспериментальным данным, представлены в таблице.

Из таблицы видно, что возможность оценки уровня катионов в тканях сердца и брюшной аорты в большей степени возможна при гипоксии и γ -облучении, чем при СВЧ-облучении животных. Полученные значения коэффициентов корреляции позволяют акцентировать внимание на том, что изменение уровня катионов магния в крови оказывает существенное влияние на распределение исследованных катионов в системе эритроцит-плазма-ткань брюшной аорты и сердца. Проведенное исследование показало, что при действии физических факторов внешней среды существует определенная корреляция между уровнем катионов в крови и в тканях кровеносных сосудов и органов животных. Целесообразными представляются дальнейшие аналогичные исследования и при действии других факторов и лекарственных средств на животных.

Результаты данного и выполненного нами ранее [3,4,5] фрагментов работы и другие исследования [2,6,7,8] позволяют полагать, что эффекты влияния различных факторов внешней среды на животных и оценка эффективности применяемых лекарственных средств необходима как по достижению желаемого клинического эффекта, так и по степени коррекции баланса катионов в системе эритроцит-плазма-сосудистая стенка и в тканях органов животных

Таблица – Нормированные коэффициенты корреляции между катионами натрия, магния и кальция в плазме крови и эритроцитах, и в тканях сердца и брюшной аорты крыс

Гипоксия		γ -облучение	
Коррелируемые ионы	Коэффициент корреляции	Коррелируемые ионы	Коэффициент корреляции
$Ca^{2+}_{\text{плазма}} \rightarrow Ca^{2+}_{\text{аорта}}$	0,88	$Mg^{2+}_{\text{плазма}} \rightarrow K^{+}_{\text{аорта}}$	-0,77
$Mg^{2+}_{\text{эритроциты}} \rightarrow K^{+}_{\text{аорта}}$	-0,86	$Ca^{2+}_{\text{плазма}} \rightarrow Na^{+}_{\text{аорта}}$	-0,87
$Na^{+}_{\text{эритроциты}} \rightarrow Mg^{2+}_{\text{аорта}}$	0,77	$Na^{+}_{\text{эритроциты}} \rightarrow Na^{+}_{\text{аорта}}$	-0,79
$Ca^{2+}_{\text{эритроциты}} \rightarrow K^{+}_{\text{аорта}}$	0,83	$Na^{+}_{\text{эритроциты}} \rightarrow Na^{+}_{\text{сердце}}$	-0,87
$K^{+}_{\text{эритроциты}} \rightarrow Ca^{2+}_{\text{аорта}}$	-0,94	$Mg^{2+}_{\text{эритроциты}} \rightarrow Mg^{2+}_{\text{сердце}}$	-0,82
$Mg^{2+}_{\text{плазма}} \rightarrow Na^{+}_{\text{сердце}}$	-0,86	$Mg^{2+}_{\text{эритроциты}} \rightarrow Ca^{2+}_{\text{сердце}}$	-0,81
$Mg^{2+}_{\text{плазма}} \rightarrow Ca^{2+}_{\text{сердце}}$	0,81	$Na^{+}_{\text{эритроциты}} \rightarrow Mg^{2+}_{\text{сердце}}$	0,77
$Ca^{2+}_{\text{эритроциты}} \rightarrow Mg^{2+}_{\text{сердце}}$	0,81	$Ca^{2+}_{\text{эритроциты}} \rightarrow Ca^{2+}_{\text{сердце}}$	0,83
$Na^{+}_{\text{эритроциты}} \rightarrow Ca^{2+}_{\text{сердце}}$	-0,88	$Na^{+}_{\text{эритроциты}} \rightarrow K^{+}_{\text{сердце}}$	-0,79
$Na^{+}_{\text{эритроциты}} \rightarrow K^{+}_{\text{сердце}}$	0,82	СВЧ-облучение	
---	---	$Mg^{2+}_{\text{плазма}} \rightarrow Mg^{2+}_{\text{аорта}}$	-0,83
---	---	$Mg^{2+}_{\text{плазма}} \rightarrow Na^{+}_{\text{сердце}}$	0,78

Примечание: все значения коэффициентов корреляции в таблице 1 статистически значимы при $P < 0,05$



Выводы

1. Нарушение электролитного баланса в системе эритроцит-плазма-сосудистая стенка более выражен при СВЧ-облучении, лучевом поражении и в меньшей степени – при гипоксии. В ткани сердца, напротив, более значительная выраженность дисбаланса катионов наблюдалась при гипоксии. Более существенно изменялся активный транспорт ионов при лучевом поражении, чем при гипоксии. Коэффициент вязкости суспензии эритроцитов значительно повышался при гипоксии и действии ионизирующей радиации, чем при микроволновом облучении.

2. Возможна оценки уровня катионов натрия, калия, кальция, магния в тканях сердца и брюшной аорты по их содержанию в плазме крови и эритроцитах с помощью корреляционного анализа в большей степени при гипоксии и γ -облучении, чем при СВЧ-облучении.

Список литературы

1. Гришин, И.И. Облучатели для УВЧ-лечения маститов у коров в сухостойный период / И.И.Гришин, А.С.Морозов // Вестник Рязанского агротехнологического университета им. П.А.Костычева.- 2014.- №2- С.81-85.

2. Каширина, Л.Г. Перекисное окисление липидов и антиоксидантная защита организма у молодых коров разной продуктивности / Л.Г.Каширина, А.В.Антонов, И.А.Полищук // Вестник Рязанского агротехнологического университета им. П.А.Костычева.- 2013.- №1- С.8-12.

3. Пустовалов, А.П. Влияние лучевого поражения и трентала на баланс катионов в сердечно-сосудистой системе и на вязкость крови белых крыс

/ А.П.Пустовалов, С.А.Сорокина // Медико-биологический вестник.- 2009.- №2.- С.43-49.

4. Пустовалов, А.П. Влияние гипоксии, лучевого поражения и лекарственных средств на баланс катионов кальция и магния в сердечно-сосудистой системе белых крыс

/ А.П.Пустовалов, С.А.Сорокина // Вестник Рязанского агротехнологического университета им. П.А.Костычева.- 2012.- №1- С.25-27.

5. Пустовалов, А.П. Эффекты воздействия электромагнитных излучений на биологические объекты в эксперименте / А.П.Пустовалов, Т.В. Меньшова, О.А. Кулешова // Вестник Рязанского агротехнологического университета им. П.А.Костычева.- 2013.- №1- С.112-114.

6. Терехина, А.А. Электролиты в биологических жидкостях кобыл в связи с функциональным состоянием репродуктивной системы на протяжении года / А.А.Терехина, О.В.Баковецкая, О.А.Федосова // Вестник Рязанского агротехнологического университета им. П.А.Костычева.- 2012.- №2- С.29-31.

7. Afridi, Hl. Evaluation of calcium, magnesium, potassium and sodium in biological samples of male human immunodeficiency virus patients with tuberculosis and diarrhea compared to healthy control subjects in Pacistan / A.H.Panhwar, T.G.Kazi, F.N.Talpur at all. // Clin. Lab.- 2013.- №59 (5-6).- P.539-542.

8. Panhwar, A.H. Distribution of potassium, calcium, magnesium and sodium levels in biological samples of Pacistani hypertensive patients and control subjects / A.H.Panhwar, T.G.Kazi, Hl Afridi at all // Clin. Lab.- 2014.- №Apr, 8 (2).- P.132-137.

EVALUATING THE CATIONS LEVEL IN HEART TISSUES AND VENTRAL AORTA IN A CASE OF HYPOXIA AND TREATING THE ANIMALS WITH ELECTROMAGNETIC WAVES

Pustovalov Alexandr Petrovich, Doctor of Biological Science, Full Professor, Faculty of Physics, E-mail: madam.ver-pen-doc@yandex.ru

Kuleshova Olga Andreevna, Master's Degree Student, Specialty Agroengineering

Sorokina Svetlana Alexandrovna, Candidate of Medical Science, Head of Health Post
Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev

We have determined the level of natrium and potassium cations with white rats with the method of flame photometry and the level of potassium and magnesium fluometrically in blood plasma, erythrocytes, heart tissues and ventral aorta. We have also determined blood viscosity and erythrocytes suspensions with the help of capillary viscometer. We have as well determined the inter wall potentials drop (IWPD) of the ventral aorta with the help of metal silver-chloride electrodes and erythrocytes charge with the help of fluorescent pathfinder 1.8-ANS. We have determined the active transport of natrium and potassium ions through membranes of erythrocytes according to their Na, K-ATPase activity. We have got the following results: there has been a 10-20 % decrease of the ventral aorta IWPD or erythrocytes charge with the increase of blood viscosity from 4.53 to 7.05 mPa and erythrocytes suspension (with the exception of blood viscosity index decrease when radiation damage with со снижением haematocrit decrease to 22 %); as a rule there has also been a decrease of natrium and calcium gradient in the system erythrocyte-plasma-vascular wall when VHF- and γ -radiation. We have discovered that violation of нарушенне electrolyte balance in the system erythrocyte-plasma-vascular wall is more vivid when VHF-radiation (up to 52%), radiolesion and to smaller extent hypoxia. On the contrary one can see in heart tissues a more considerable более значительная evidence of cations disbalance when hypoxia (up to 31 %). There has also been a considerable change of the ions active transport when radiation damage (28 % increase) than when hypoxia. We have shown the possible evaluation of natrium, potassium,, calcium and magnesium cations level in heart tissues and ventral aorta according to their content in blood plasma and erythrocytes with the help of correlation analysis.

Key words: electromagnetic waves, hypoxia, γ -radiation, natrium, potassium, calcium, magnesium.



Literatura

1. Grishin I.I. Obluchateli dliy UVCH-lecheniy mastitov u korov v suhostoini period / I.I.Grishin, A.S.Morozov // Vestnic Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo universiteta im P.A.Kosticheva.- 2014.- №2.- S.81-85.
2. Kashirina L.G. Perekisnoe okislenie lipidov i antioksidantnaiy zashchita organizma u molodih korov raznoi produktivnosti / L.G. Kashirina, A.V.Antonov. I.A.Polishchuk // Vestnic Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo universiteta im. P.A.Kosticheva.- 2013.-№1.- S.8-12.
3. Pustovalov A.P. Vliyanie luhevogo porazheniya i trentala na balans kationov v serdechno-sosudistoi sisteme i na vyzkostki krovi belykh kryv / A.P.Pustovalov, S.A.Sorokina // Mediko-biologicheskiiy vestnik.- 2009.- №2.- S43-49.
4. Pustovalov A.P. Vliyanie gipoksii, luhevogo porazheniya i lekarstvennykh sredstv na balans kationov kalciya i magniya v serdechno-sosudistoi sisteme belykh kryv / A.P.Pustovalov, S.A.Sorokina // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo universiteta im. P.A.Kosticheva.- 2012.-№1.- S.25-27.
5. Pustovalov A.P. Effekty vliyaniya elektromagnitnykh izlucheniya na bjologicheskie obiecty v eksperimente / A.P.Pustovalov, T.V.Menshova, O.A.Kuleshova Sorokina // Vestnic Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo universiteta im. P.A.Kosticheva.- 2013.-№1.- S.112-114.
6. Terekhina A.A. Elektrolity v biologicheskikh jidkostyakh kobyv v svyazi s funkcionalnym sostoyaniem reproduktivnoi sistemy na protyazhenii goda / A.A.Terekhina, O.V.Bakovetskaya, O.A.Fedosova // Vestnic Ryazanskogo agrotehnologicheskogo universiteta im. P.A.Kosticheva.- 2012.-№2.- S.29-31.
7. Afridi, H.I. Evaluation of calcium, magnesium, potassium and sodium in biological samples of male human immunodeficiency virus patients with tuberculosis and diarrhea compared to healthy control subjects in Pakistan / A.H.Panhwar, T.G.Kazi, F.N.Talpur et al. // Clin. Lab.- 2013.- №59 (5-6).- P.539-542.
8. Panhwar, A.H. Distribution of potassium, calcium, magnesium and sodium levels in biological samples of Pakistani hypertensive patients and control subjects / A.H.Panhwar, T.G.Kazi, H.I.Afridi et al // Clin. Lab.- 2014.- №Apr, 8 (2).- P.132-137.



УДК 630*232.32

ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ КОМПОСТОВ

РОДИН Анатолий Родионович, д-р с.-х. наук, профессор кафедры искусственного лесовыращивания и механизации лесохозяйственных работ, Московский государственный университет леса, Московская обл., Мытищи.

КОПЫТКОВ Владимир Васильевич, канд. с.-х. наук, доцент, зав. сектором биорегуляции лесопосадочного материала ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», г. Гомель, e-mail: korpo@mail.ru

КАЛАШНИКОВА Елена Анатольевна, д-р биол. наук, профессор кафедры генетики, биотехнологии, селекции и семеноводства, Российский государственный аграрный университет МСХА имени К.А. Тимирязева.

Приведены результаты многолетних исследований по интенсификации выращивания микоризного посадочного материала хвойных пород с применением новых видов компостов на основе древесной коры и целевых добавок. Установлено, что внесение в лесные питомники коровых компостов с различными целевыми добавками способствует повышению содержания в почве элементов питания, повышает показатели роста и развития сеянцев хвойных пород, а также способствует повышению микотрофности растений за счет образования более сложных коралловидных форм микоризы. В результате наблюдений за агрохимическими показателями почвы выявлено повышение элементов питания на опытных участках после внесения различных компостов с органоминеральными добавками. Установлено, что агрохимические показатели почвы на вариантах опыта на второй год после внесения компостов с целевыми добавками по всем показателям превышали показатели почвы на контроле. Содержание гумуса на вариантах опыта с внесением компостов на основе хвойной и лиственной коры с органоминеральными добавками (куриный помет, хвойные опилки, яблочные отжимы) превышало контрольный показатель в 1,4-2,1 раза. Наибольшее содержание гумуса в почве по сравнению с контролем (1,84%) отмечено на участках после внесения компоста на основе хвойной коры в смеси с торфом и куриным пометом при соотношении компонентов 4:1:1 – 3,84%. Внесение в почву компоста совместно с полимерным структурообразователем оказывает наибольшее влияние на высоту надземной части, диаметр стволика у корневой шейки и длину



главного корня. Внесение компостов с органоминеральными добавками в виде торфа и куриного помета повлияло в большей степени на степень охвоения побега, длину главного корня, надземную и общую массу сеянцев. Коэффициенты ветвления корней разных порядков и их проценты в общей массе корней двухлетних сеянцев сосны обыкновенной на вариантах опыта после внесения коровых компостов с органоминеральными добавками и полимерным структурообразователем превосходила контроль в 1,6 раза. Анализ динамики развития корневых систем у двухлетних сеянцев сосны и образования на них микоризы показал, что как на контроле, так и по вариантам опыта на корневых системах растений отмечается развитие трех форм микоризных окончаний: булавовидной, вильчатой и коралловидной. Однако на вариантах после внесения компостов с органоминеральными добавками и полимерным структурообразователем процент развития сложной коралловидной формы микоризы в 1,4 раза превышал этот показатель на контроле. Причем коралловидные микоризы в виде скоплений по 32-48 штук в одной точке отмечались на корнях I, II и III порядков.

Ключевые слова: коровые компосты, микоризованные сеянцы, лесоводственная эффективность.

Введение

Почвенное плодородие лесных питомников оказывает существенную роль на биометрические показатели посадочного материала, а также положительно влияет на рост и развитие сеянцев хвойных пород, способствуя формированию хорошо развитой корневой системы и фотосинтетического аппарата. Важным звеном в повышении плодородия дерново-подзолистых и песчаных почв является применение органических удобрений. Ряд ученых показали целесообразность применения в лесных питомниках в качестве органических удобрений различных компостов на основе коры, торфа, опилок, полимерных структурообразователей почвы, лесного опада и др. [1, 2].

Систематическое применение органических удобрений увеличивает запас питательных веществ в почве, повышает содержание в ней поглощенных оснований, увеличивает поглотительную способность и буферность, влагоемкость и водопроницаемость, обогащает почву микрофлорой, усиливает ее биологическую активность, уменьшает сопротивление почвы при механической обработке. При этом создаются оптимальные условия для получения стандартного посадочного материала с хорошо развитой корневой системой и надземной частью растений. Особо важную роль играет использование органических удобрений в лесных постоянных питомниках для повышения плодородия дерново-подзолистых супесчаных и песчаных почв, обладающих низким естественным плодородием [2].

В настоящее время в питомниках Беларуси ежегодно заготавливается около 11 тыс. тонн компостов, в то время как потребность в них составляет более 40 тыс. тонн. В то же время ежегодно количество отходов в виде коры составляют 450-500 тыс. м³ и часть из них может быть использована на производство органических удобрений. Поэтому разработка системы мер по интенсификации выращивания посадочного материала хвойных пород с применением компостов на основе древесной коры является важным звеном в рациональном использовании отходов деревообрабатывающей промышленности и повышении плодородия почв лесных питомников республики.

Цель наших исследований заключалась в ин-

тенсификации выращивания микоризного посадочного материала хвойных пород с применением новых видов компостов на основе древесной коры с целевыми добавками.

Объекты и методы исследований

В данной работе обобщены и прослежены в динамике агрохимические показатели почвы на участках с внесением различных вариантов коровых компостов, а также показатели роста и развития сеянцев сосны на четырех наиболее оптимальных вариантах.

На первом этапе исследований изучена динамика разложения коровых субстратов и степень их готовности. Процесс компостирования исследовали путем определения физико-химических, органолептических показателей субстратов. Степень готовности компостов изучали путем определения их химического состава в динамике в течение двух лет.

Компост вносили ранней весной в дозе 70-100 кг/га вручную, путем разбрасывания его по поверхности почвы с последующей вспашкой на глубину гумусового горизонта и планировкой поверхности почвы. Размер пробной площади 1х3 м (3 м²). Повторность опыта трехкратная.

В основном нормативном документе «Наставление по выращиванию посадочного материала деревьев и кустарников в лесных питомниках Белоруссии» [2] указано, что компостирование коры и других древесных отходов может служить одним из возможных резервов для получения органических удобрений в лесных питомниках. Поэтому нами усовершенствовались составы коровых компостов путем введения в субстрат (хвойную и листовую кору) органоминеральных добавок в виде торфа, куриного помета, опилок, яблочных отжимов, полимерных структурообразователей и др., а также разработана принципиально новая технология приготовления компостов – буртовым способом, а не траншейным, как это рекомендовано в «Наставлении...» [2]. В процессе компостирования коровых субстратов систематически контролировали их влажность.

Для определения потребности конкретных постоянных лесных питомников в компостируемых удобрениях определены оптимальные параметры самого компостника (таблица 1).



Таблица 1 – Оптимальные параметры компостника

Показатели	Размеры компостника							
	10	15	15	20	40	60	80	100
Длина, м	10	15	15	20	40	60	80	100
Ширина, м	4	4	6	6	6	6	6	6
Высота, м	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3
Объем компоста, м ³	30	45	112,5	150	300	450	600	900
Количество компоста, т	20	30	75	100	200	300	400	600

Как видно из данной таблицы минимальная длина компостника может составлять 10 м, а максимальная – 100 м. Параметры ширины и высоты компостника варьируют в значительно меньшем диапазоне. Так, минимум ширины составляет 4 м и высоты 1,5 м, а их максимальные показатели соответственно 6 м и 3 м.

На втором этапе исследований был заложен опытный объект с внесением восьми вариантов коровых компостов с органоминеральными добавками в виде куриного помета, торфа, полимерного структурообразователя и др. в посевное отделение питомника.

Для агрохимических исследований почвенные образцы отбирали из верхнего 20-сантиметрового слоя почвы в четырехкратной повторности. В лабораторных условиях в образцах почвы определяли по общепринятым методикам содержание гумуса, рНКСL в солевой суспензии, общие и подвижные формы азота, фосфора и калия [3].

Камеральная обработка собранного растительного материала заключалась в определении биометрических параметров сеянцев сосны (общей массы растения, массы надземной и подземной частей сеянцев, высоты надземной части, диаметра корневой шейки, степени охвоения стволика), а также в морфологическом исследовании их корневых систем. Для этого проводили отбор 20-30 растений из 5-6 точек посевной ленты по вариантам опыта.

Изучение характеристики корневых систем сеянцев хвойных пород проводили путем подсчета на одном растении: корней I, II и III порядков, об-

щего числа корней на одном растении; длины корней I, II и III порядков, суммарной длины боковых корней. Изучение процесса образования микоризы на корнях сеянцев сосны по вариантам опыта проводили по общепринятым методикам И.А. Селиванова [4], Д.В. Веселкина [5, 6], К.И. Еропкина [7].

Связь между морфометрическими параметрами сеянцев и почвенным плодородием по вариантам опыта исследовали статистическими методами с использованием программ Excel и Statistica 6.0 [8].

Результаты исследований

В результате двухлетних наблюдений за агрохимическими показателями почвы выявлено повышение элементов питания на опытных участках после внесения различных компостов с органоминеральными добавками (таблица 2).

Установлено, что агрохимические показатели почвы на вариантах опыта даже на второй год после внесения компостов с целевыми добавками практически по всем показателям превышали показатели почвы на контроле.

Содержание гумуса на вариантах опыта с внесением компостов на основе хвойной и лиственной коры с органоминеральными добавками (куриный помет, хвойные опилки, яблочные отжимы) превышало контрольный показатель в 1,4-2,1 раза. Наибольшее содержание гумуса в почве по сравнению с контролем (1,84%) отмечено на участках после внесения компоста на основе хвойной коры в смеси с торфом и куриным пометом при соотношении компонентов 4:1:1 – 3,84%.

Таблица 2 – Динамика агрохимического состава почвы на опытном объекте после внесения коровых компостов с целевыми добавками за 2008-2009 гг.

Вариант компоста	р _{НКСL}		Гумус, %		N _{легкогидр.} , мг/100 г		P ₂ O ₅ ⁵ , мг/100 г	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009
Контроль	6,3	4,9	2,28	1,84	14,92	10,86	32,89	39,06
Хвойная кора с минеральными удобрениями	6,0	4,9	3,64	2,55	22,40	5,60	44,80	45,71
Хвойная кора с листовой землей	6,3	5,0	3,51	2,62	16,52	6,94	42,65	41,93
Лиственная кора	6,3	4,9	3,59	2,82	18,28	18,34	40,23	43,31
Хвойная кора + торф + помет (4:1:1)	6,1	5,2	4,95	3,84	25,62	26,18	44,52	49,03
Хвойная кора + куриный помет (4:1)	6,1	5,0	4,41	3,37	18,54	21,56	35,14	49,67
Хвойная кора + хвойные опилки + помет (1:1:1)	6,0	5,0	4,84	3,11	23,04	18,06	47,48	45,98
Хвойная кора + яблочн. отжимы + помет (1:1:1)	6,1	4,9	3,95	3,01	24,30	22,82	60,43	43,86
Лиственная кора + яблочн. отжимы (4:1)	6,4	4,9	3,06	2,85	19,63	7,0	50,33	44,14
Хвойная кора + торф + помет + структуро-образователь (4:1:1: 0,5)	6,0	5,4	3,97	3,37	22,04	20,59	43,25	42,13



Содержание легкогидролизуемого азота на участках на второй год после внесения различных компостов варьировало от 5,60 до 26,18 мг на 100 г почвы. В вариантах после внесения хвойной и лиственной коры без органических добавок этот показатель был минимальным. Наибольший показатель содержания легкогидролизуемого азота отмечен в варианте опыта на второй год после внесения компоста на основе хвойной коры в смеси с торфом и куриным пометом при соотношении компонентов 4:1:1 и составил 26,18 мг на 100 г почвы, что в 2,4 раза было больше по сравнению с контролем. Содержание фосфора в почве по вариантам опыта превышало контроль в 1,1-1,7 раза. Показатели кислотности почвы по вариантам опыта практически не отличались от контроля. Однако следует отметить, что водородный показатель находился в диапазоне, оптимальном для выращивания сеянцев хвойных пород.

В ходе исследований установлено, что сеянцы сосны в течение первых двух лет выращивания отзывчивы на внесение компостов в почву питомника. Причем положительный эффект от внесения

коровых компостов с целевыми добавками сохранился и на второй год исследований.

В таблице 3 приведена динамика морфометрических показателей сеянцев сосны на вариантах опыта.

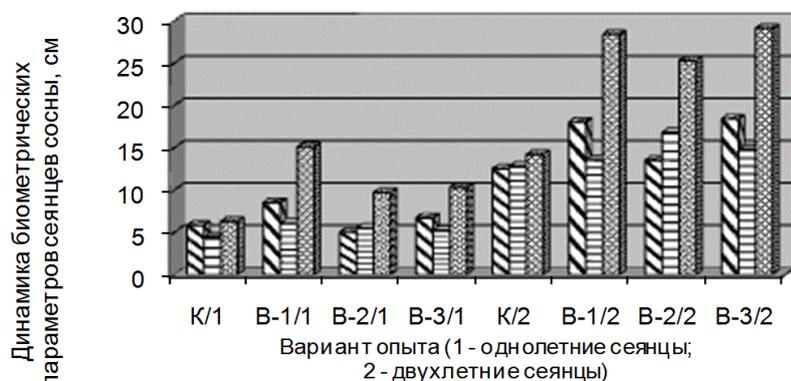
Анализ таблицы 3 показал, что внесение в почву компоста совместно с полимерным структурообразователем оказывает наибольшее влияние на высоту надземной части, диаметр стволика у корневой шейки и длину главного корня. Внесение компостов с органоминеральными добавками в виде торфа и куриного помета повлияло в большей степени на степень охвоения побега, длину главного корня, надземную и общую массу сеянцев (рисунок 1).

Как видно из рисунка 1, на вариантах опыта после внесения коровых компостов на основе хвойной коры с органоминеральными и другими целевыми добавками отмечался прирост как надземной, так и подземной массы сеянцев по сравнению с контролем практически в 2 раза, как в первый год вегетации, так и у двухлетних растений.

Таблица 3 – Динамика морфометрических показателей сеянцев сосны на опытном объекте после внесения коровых компостов с целевыми добавками

Варианты с внесением компостов	Высота надземной части, см		Диаметр стволика, мм		Степень охвоения побега, см		Длина главного корня, см	
	$\frac{M_1}{M_2}$	$\frac{\Pi_1}{\Pi_2}$	$\frac{M_1}{M_2}$	$\frac{\Pi_1}{\Pi_2}$	$\frac{M_1}{M_2}$	$\frac{\Pi_1}{\Pi_2}$	$\frac{M_1}{M_2}$	$\frac{\Pi_1}{\Pi_2}$
Контроль	$\frac{5,8 \pm 2,4}{12,5 \pm 0,5}$		$\frac{1,8 \pm 0,5}{3,0 \pm 0,3}$		$\frac{4,4 \pm 2,1}{6,3 \pm 1,5}$		$\frac{12,8 \pm 2,4}{14,2 \pm 4,1}$	
Хвойная кора + торф + куриный помет (4:1:1)	$\frac{8,5 \pm 0,8}{18,0 \pm 1,5}$	$\frac{46,6}{144,0}$	$\frac{2,2 \pm 0,1}{3,9 \pm 0,4}$	$\frac{122,2}{130,0}$	$\frac{6,1 \pm 0,7}{15,1 \pm 1,9}$	$\frac{138,6}{239,7}$	$\frac{13,6 \pm 1,3}{28,4 \pm 5,27}$	$\frac{106,3}{200,0}$
Хвойная кора + куриный помет (4:1)	$\frac{8,0 \pm 0,6}{13,5 \pm 1,3}$	$\frac{137,9}{108,0}$	$\frac{1,9 \pm 0,1}{3,3 \pm 0,2}$	$\frac{105,6}{110,0}$	$\frac{5,5 \pm 0,5}{9,7 \pm 1,1}$	$\frac{125,0}{154,0}$	$\frac{16,8 \pm 2,0}{25,3 \pm 3,4}$	$\frac{131,3}{178,2}$
Хвойная кора + торф + помет + полимерный структурообразователь (4:1:1:0,5)	$\frac{6,7 \pm 1,2}{18,4 \pm 1,1}$	$\frac{115,5}{147,2}$	$\frac{2,1 \pm 1,4}{3,4 \pm 0,4}$	$\frac{116,7}{113,3}$	$\frac{5,2 \pm 1,4}{10,3 \pm 1,9}$	$\frac{118,2}{163,5}$	$\frac{14,8 \pm 2,2}{29,1 \pm 5,6}$	$\frac{115,6}{204,9}$

Примечание: В числителе – средние показатели однолетних сеянцев (M_1) и процент отношения к контролю средних показателей однолетних сеянцев (Π_1). В знаменателе – средние показатели двухлетних сеянцев (M_2) и процент отношения к контролю средних показателей двухлетних сеянцев (Π_2).



▨ Высота сеянца ▨ Степень охвоения побега ▨ Длина главного корня

Рис.1 – Динамика прироста воздушно-сухой массы сеянцев сосны обыкновенной по вариантам опыта за два года исследований



Прослежена динамика формирования корневых систем и образование на них микоризы у семян сосны в течение двух лет. Динамика развития корней представлена в таблице 4.

Анализ таблицы 4 показал, что семена на вариантах опыта, где вносились компосты, имели более развитую корневую систему, которая характеризовалась увеличением числа корней I, II и III порядков.

Важным показателем развития корневых систем семян хвойных пород являются такие показатели как коэффициент ветвления корневых систем (отношение длины корней к их числу) и процент корней разных порядков в общей массе корней за вегетативный сезон. Из рисунка 2 вид-

но, что коэффициенты ветвления корней разных порядков и их проценты в общей массе корней двухлетних семян на вариантах опыта после внесения коровьих компостов с органоминеральными добавками и полимерным структурообразователем превосходили контроль, в среднем, в 1,6 раза.

Из рисунка 2 видно, что коэффициенты ветвления корней разных порядков и их проценты в общей массе корней двухлетних семян на вариантах опыта после внесения коровьих компостов с органоминеральными добавками и полимерным структурообразователем превосходили контроль, в среднем, в 1,6 раза.

Таблица 4 – Динамика развития корневых систем семян сосны по вариантам опыта

Варианты с внесением компостов	Число корней I порядка, шт.		Число корней II порядка, шт.		Число корней III порядка, шт.	
	$\frac{M_1}{M_2}$	$\frac{П_1}{П_2}$	$\frac{M_1}{M}$	$\frac{П_1}{П_2}$	$\frac{M_1}{M}$	$\frac{П_1}{П_2}$
Контроль	$\frac{21,6 \pm 2,56}{17,6 \pm 3,37}$		$\frac{40,3 \pm 10,00}{109,4 \pm 18,55}$		$\frac{0,0}{17,2 \pm 4,58}$	
Хвойная кора + торф + помет (4:1:1)	$\frac{26,1 \pm 1,60}{37,8 \pm 2,25}$	$\frac{120,8}{214,8}$	$\frac{122,2 \pm 16,08}{106,2 \pm 23,85}$	$\frac{303,2}{97,1}$	$\frac{23,6 \pm 5,26}{36,6 \pm 8,39}$	$\frac{0,0}{212,8}$
Хвойная кора + куриный помет (4:1)	$\frac{23,3 \pm 1,28}{18,9 \pm 2,47}$	$\frac{107,9}{107,4}$	$\frac{75,6 \pm 11,36}{114,0 \pm 17,05}$	$\frac{187,6}{109,6}$	$\frac{15,5 \pm 5,72}{12,0 \pm 2,74}$	$\frac{0,0}{69,8}$
Хвойная кора + торф + помет + полимерный структурообразователь (4:1:1:0,5)	$\frac{22,8 \pm 3,01}{35,8 \pm 3,81}$	$\frac{105,6}{203,4}$	$\frac{54,2 \pm 13,83}{97,7 \pm 12,24}$	$\frac{134,5}{89,3}$	$\frac{9,7 \pm 2,89}{9,0 \pm 2,09}$	$\frac{0,0}{52,3}$

Примечание: В числителе – средние показатели однолетних семян (M_1) и процент отношения к контролю средних показателей однолетних семян ($П_1$). В знаменателе – средние показатели двухлетних семян (M_2) и процент отношения к контролю средних показателей двухлетних семян ($П_2$).

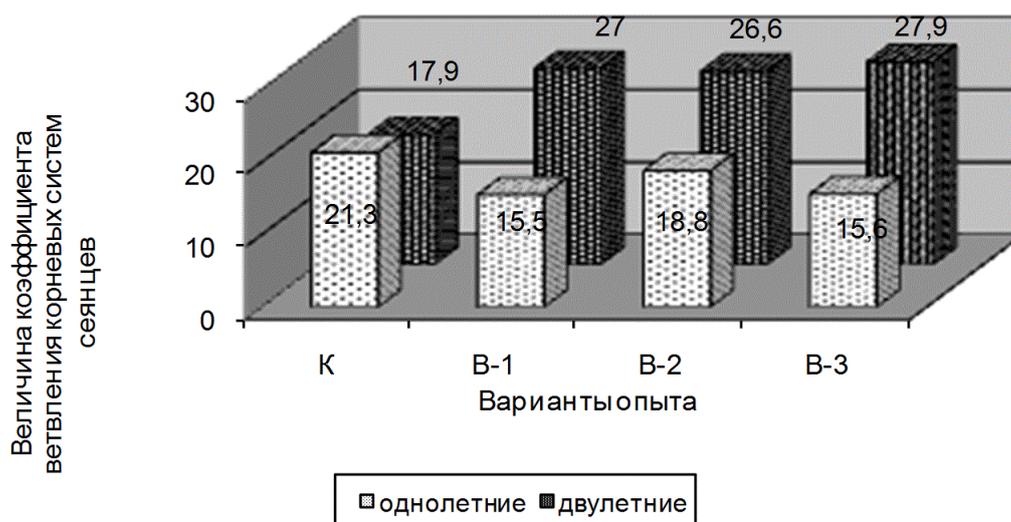


Рис. 2 – Коэффициент ветвления корневых систем семян сосны по вариантам опыта в течение двух вегетационных периодов

Наибольшие показатели развития корней III порядка, на которых образуется основная масса микоризных окончаний, отмечены у растений на варианте опыта после внесения компоста на основе хвойной коры в смеси с торфом и куриным

пометом при соотношении компонентов 4:1:1 в течение двух вегетационных периодов.

Изучение динамики формирования микоризы на корнях семян сосны в течение двух вегетационных периодов (таблица 5) показало, что у



однолетних контрольных растений на корнях 98% микоризы было представлено только булавовидной формой. В то время как на вариантах опыта на корнях сеянцев выявлена микориза не только булавовидной формы, но вильчатая и коралло-

видная формы. Причем наибольший процент образования сложной кораллоподобной формы микоризы отмечен на опытном участке после внесения корового компоста с полимерным структурообразователем почвы

Таблица 5 – Динамика формирования микоризы на корнях сеянцев сосны в течение двух вегетационных периодов по вариантам опыта

Вариант внесенного компоста	Формы микориз на корнях сеянцев, %					
	булавовидная		вильчатая		кораллоподобная	
	Однолетние сеянцы	двухлетние сеянцы	однолетние сеянцы	двухлетние сеянцы	однолетние сеянцы	двухлетние сеянцы
Контроль	98,2±2,72	24,0±8,72	1,8±0,16	40,0±7,07	не отмечено	36,0±12,49
Хвойная кора + торф + помет (4:1:1)	70,4±3,91	27,0±11,58	19,6±0,31	24,0±4,00	10,0±0,21	49,0±12,49
Хвойная кора + помет (4:1)	81,5±2,15	21,0±6,40	13,5±0,27	35,0±8,66	4,0±0,35	46,0±15,03
Хвойная кора + торф + помет + полимерн. структурообразователь (4:1:1: 0,5)	38,0±2,07	30,0±9,03	39,0±0,33	28,0±3,31	23,0±0,19	42,0±11,97

Анализ динамики развития корневых систем у двулетних сеянцев сосны и образования на них микоризы показал, что как на контроле, так и по вариантам опыта на корневых системах растений отмечается развитие трех форм микоризных окончаний: булавовидной, вильчатой и кораллоподобной. Однако на вариантах после внесения компостов с органоминеральными добавками и полимерным структурообразователем процент развития сложной кораллоподобной формы микоризы в 1,4 раза превышал этот показатель на контроле. Причем, кораллоподобные микоризы в виде скоплений по 32-48 штук в одной точке отмечались на корнях I, II и III порядков.

Следовательно, увеличение числа корней и их длины на корневых системах сеянцев во второй вегетационный период повлияло на активное формирование развитых (кораллоподобных) форм микоризных окончаний и привело к увеличению степени микоризности растений. Особенно это отразилось в вариантах опыта после внесения коровых компостов с органоминеральными добавками и полимерным структурообразователем почвы.

Показатель плотности микоризы на корнях двулетних сеянцев в вариантах после внесения компостов с целевыми добавками превышал контроль в 1,5-1,7 раза.

Проведенные многолетние исследования по разработке и изучению эффективности внесения коровых компостов позволяют определить биологическую и экономическую эффективность применения такого вида органических удобрений в лесных питомниках при выращивании посадочного материала. Выявлена прямая зависимость между биологической эффективностью применения коровых компостов при выращивании сеянцев хвой-

ных пород и почвенным плодородием. Оптимальное содержание основных элементов питания в почве увеличивает не только биометрические показатели сеянцев, но и способствует повышению выхода стандартного посадочного материала на 20-30%. Экономическая эффективность определяется комплексом факторов, которые применяются при выращивании посадочного материала. Экономическая эффективность от внесения 1 т корового компоста в почву посевного отделения лесного питомника составляет, в среднем, 50 тыс. белорусских рублей. Ежегодно в посевные отделения лесных питомников необходимо вносить более 40 тыс. тонн компостов. Проведенные расчеты показывают, что экономическая эффективность при выращивании посадочного материала хвойных пород с использованием коровых компостов может составить 2 млрд. белорусских рублей.

Выводы

Таким образом, в результате проведенных многолетних исследований разработана система мер по интенсификации выращивания микоризного посадочного материала хвойных пород с применением компостов на основе древесной коры с целевыми добавками. Исследование динамики разложения коровых компостов с целевыми добавками в течение двух лет путем определения физико-химических, органолептических показателей субстратов позволило определить степень их готовности (не менее 16-19 месяцев в зависимости от состава компоста). Установлено, что введение в коровые субстраты куриного помета способствовало более быстрому созреванию компостов. Выявлены оптимальные составы компостов на основе древесной коры с целевыми добавками в виде торфа, куриного помета и полимерного



структурообразователя почвы (хвойная кора + торф + помет + структурообразователь в соотношении 4:1:1:0,5).

Показано, что агрохимические показатели почвы на вариантах опыта на второй год после внесения компостов с целевыми добавками по агрохимическим показателям превышали контроль. Введение в компосты полимерного структурообразователя способствовало сохранению влажности почвы.

Изучена динамика биометрических показателей надземной части и корневых систем сеянцев сосны. Установлено, что под влиянием коровых компостов происходит усиленное формирование корневых систем в течение 2-х лет. Установлено, что активное формирование сложных кораллоподобных форм микоризных окончаний в вариантах опыта с внесением коровых компостов с органоминеральными добавками привело к увеличению степени микоризности корневых систем растений. Интенсификация выращивания микоризного посадочного материала хвойных пород с применением компостов на основе древесной коры с целевыми добавками позволит более рационально использовать имеющиеся отходы лесной и деревообрабатывающей промышленности. Полученные компосты повышают почвенное плодородие постоянных лесных питомников в течение 2-3 лет. Плотность микоризы на корневых системах сеянцев сосны в 1,5-1,7 раза превышает контроль.

Использование коровых компостов в лесных питомниках позволяет увеличить не только биологическую но и лесоводственную эффективность выращивания стандартного посадочного материала.

Список литературы

1. Биоэкологические основы выращивания сеянцев сосны и ели в питомниках [Текст] / Г.И. Редько [и др.]. – М. : Лесная промышленность, 1983. – 64 с.
2. Наставление по выращиванию посадочного материала деревьев и кустарников в лесных питомниках Белоруссии [Текст] / Гос. ком. СССР по лесн. хоз-ву, МЛХ БССР; сост. А.И. Савченко [и др.]. – Минск : Ураджай, 1986. – 111 с.
3. Аринушкина, Е. В. Руководство по химическому анализу почв [Текст] / Е. В. Аринушкина. – М. : Изд. МГУ, 1962. – С. 345-346.
4. Селиванов, И. А. Микосимбиотрофизм как форма консортивных связей в растительном покрове Советского Союза [Текст] / И. А. Селиванов. – М. : Наука, 1981. – 232 с.
5. Веселкин, Д. В. Строение и микоризация корней сеянцев ели и пихты при изменении почвенного субстрата [Текст] / Д. В. Веселкин // Лесоведение. – 2002. – № 3. – С. 12-17.
6. Веселкин, Д. В. Микоризообразование у сосны обыкновенной и ели сибирской в лесных питомниках [Электронный ресурс] / Д. В. Веселкин. – Режим доступа: <http://mycorrhiza.narod.ru>. – 26.12.2007.
7. Еропкин, К.И. О взаимосвязи форм микоризных окончаний у хвойных [Текст] / К.И. Еропкин // Микориза растений: сб. науч. тр. – Пермь, 1979. – С. 61-77.
8. Зайцев, Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике [Текст] / Н.Г. Зайцев. – М.: Наука. – 1984. – 424 с.

PECULIARITIES OF GROWING THE PLANTING MATERIAL WHEN USING DIFFERENT COMPOSTS

Rodin Anatoly Rodionovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of artificial forest cultivation and mechanization of forestry operations, Moscow State Forest University Moscow region, Mytischki, Tel. slave.+ 7 (498) 687-38-88, mobile +7(915)364-11-93

Kopytkov Vladimir Vasilyevich, candidate of agricultural sciences, docent, Manager of Sector of bioregulation of cultivation of forest-planting material SSE "Institute of Forestry of the NAS of Belarus", Gomel, Belarus, email: kopvo@mail.ru

Kalashnikova Elena Anatolievna, doctor of Biology Sciences, professor of the department of genetics, biotechnology, plant breeding and seed, Russian State Agrarian University-MTAA Timiryazeva, Moscow, email: kalash0407@mail.ru

Results of long-term researches in the intensification of cultivation of mycorrhizal planting material of coniferous breeds with application of new types of composts on the basis of wood bark and target additives are given. It has been found out that the introduction of bark composts with various target additives into forest nurseries promotes the increase of the contents of supply in the soil, raises indicators of growth and development of seedlings of coniferous breeds, and also increases the mycotrophic features of plants due to the formation of more complex coral-like forms of a mycorrhiza. As a result of the observation after agrochemical indicators of the soil the increase of supply on experimental sites after the introduction of various composts with organomineral additives is revealed. It has been found out that agrochemical indicators of the soil on variants of experience for the second year after the introduction of composts with target additives exceeded soil indicators on control according to all indicators. The content of humus on variants of experience with the introduction of composts on the basis of coniferous and deciduous bark with organomineral additives (chicken dung, coniferous sawdust, apple extraction) exceeded the control indicator by 1,4-2,1 times. The biggest concentration of humus in the soil in comparison with control (1,84%) is noted on sites after the introduction of compost on the basis of coniferous bark together with peat and chicken dung with the ratio of components 4:1:1 – 3,84%. The introduction of compost together with the polymeric structure former into the soil has the greatest impact on the height of the elevated part, the diameter of the stipe at the root neck and the length



of the main root. The introduction of composts with organomineral additives in the form of peat and chicken dung influenced more the degree of needling, the length of the main root, the elevated and the general amount of seedlings. Coefficients of branching of roots of different systems and their percent in the amount of roots of biannual seedlings of a pine ordithe Scotch pine on variants of experience after the introduction of bark composts with organomineral additives and the polymeric structure former surpassed the control 1,6 times. The analysis of dynamics of development of root systems in two-year seedlings of the pine and the formation of mycorrhiza on them showed that both on control, and by variants of experience on root systems of plants the development of three forms of mycorrhiza endings such as club-shaped, bifurcate and coral-like have been observed. However on variants after the introduction of composts with organomineral additives and the polymeric structure former the percent of development of the difficult coral-like form of mycorrhiza 1,4 times exceeded this indicator on control. And coral-like mycorrhiza in the form of clusters of 32-48 pieces in one place were observed on roots of I, II and III orders.

Key words: bark composts, mycorrhizal seedlings, silvicultural efficiency

Literatura

1. Redko, G.I. Bioekologicheskie osnovy vyraschivaniya seyantsev sosny i eli v pitomnikakh / G.I. Redko [i dr.]. – M.: Lesnaya promyshlennost, 1983. – 64 s.
2. Nastavlenie po vyraschivaniyu posadochnogo materiala derezev i kustarnikov v lesnykh pitomnikakh Belorussii / Gos. kom. SSSR po lesn. hoz-vu, MLH BSSR; sost. A.I. Savchenko [i dr.]. – Minsk: Uradzhay, 1986. – 111 s.
3. Arinushkina, E.V. Rukovodstvo po khimicheskomu analizu pochv / E.V. Arinushkina. – M.: Izd. MGU, 1962. – S. 345-346.
4. Selivanov, I.A. Mikosimbiofizizm kak forma konsortivnykh svyazey v rastitel'nom pokrove Sovetskogo Soyuza / I.A. Selivanov. – M.: Nauka, 1981. – 232 s.
5. Veselkin, D.V. Stroenie i mikorizatsiya korney seyantsev eli i pikhty pri izmenenii pochvennogo substrata / D.V. Veselkin // Lesovedenie. – 2002. – #3. – S. 12-17.
6. Veselkin, D.V. Mikorizoobrazovanie u sosny obyknovennoy i eli sibirskoy v lesnykh pitomnikakh / D.V. Veselkin [Elektronnyy resurs]. – 2007. – Rezhim dostupa: [htt://mycorrhiza.narod.ru](http://mycorrhiza.narod.ru). – Data dostupa: 26.12.2007.
7. Eropkin, K.I. O vzaimosvyazi form mikoriznykh okonchaniy u khvoynykh rasteniy/ K.I. Eropkin // Mikoriza rasteniy: resp. sb. nauch. tr. – Perm, 1979. – S. 61-77.
8. Zaytsev, G.N., Matematicheskaya statistika v eksperimental'noy botanike / N.G. Zaytsev. – M.: Nauka. – 1984. – 424 s.



УДК 632.54 (470.31)

ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПРЕДЕЛАХ ВЕРХНЕВОЛЖЬЯ

РОДИОНОВА Анна Евгеньевна, профессор, д-р биол. наук, Тверская государственная сельскохозяйственная академия, aerodionova@mail.ru

САВИНА Ольга Васильевна, профессор, д-р с.-х. наук, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, savina-999@mail.ru

Анализ литературы показал, что видовому составу элементов сорно-полевой флоры в Верхневолжье уделялось недостаточно внимания. Представляет интерес проследить те процессы, которые произошли в изменении сеgetальных растений за период времени, освещенный в литературе. Авторы установили, что в историческом аспекте сорняки постоянно претерпевали те или иные изменения. В настоящее время в посевах сельскохозяйственных культур 4-х ландшафтных провинций Верхневолжья встречаются представители 34 семейств, 105 родов и 198 видов. По ландшафтным провинциям распределение видов следующее: в 1-й – Верхневолжская южной тайги – 87 видов; во 2-й – Верхневолжская смешанных лесов – 179 видов; в 3-й – Валдайская – 97 видов и 4-й – Смоленско-Московская – 125 видов. Рудеральные и придорожные виды в учет не брались. Из родов наиболее многочисленными являются: *Artemisia* L. (4 вида), *Centaurea* L. (3 вида), *Trifolium*



L. (6 видов), *Vicia L.* (4 вида), *Stellaria L.* (3 вида), *Equisetum L.* (3 вида), *Potentilla L.* (4 вида), *Viola L.* (3 вида), *Rumex L.* (4 вида), *Polygonum L.* (5 видов), *Chenopodium L.* (6 видов), *Galeopsis L.* (4 вида), *Galium L.* (3 вида). Двумя видами представлены следующие рода: *Ranunculus L.*, *Cirsium L.*, *Matricaria L.*, *Erigeron L.*, *Anthemis L.*, *Sonchus L.*, *Lathyrus L.*, *Cerastium L.*, *Spergula L.*, *Sagina L.*, *Myosotis L.*, *Veronica L.*, *Campanula L.* Значительное количество родов представлено одним видом. Самое большое разнообразие видов в семействах *Asteraceae Dumort.* (20-38 – ландшафтные провинции, Верхневолжье – 39), *Fabaceae Lindl.* (6-16, Верхневолжье – 17), *Caryophyllaceae Juss.* (8-15, Верхневолжье – 17), *Poaceae Barnhart.* (3-12, Верхневолжье – 15), *Brassicaceae Burnet.* (6-11, Верхневолжье – 12), *Lamiaceae Lindl.* (6-11, Верхневолжье – 13). Одним видом представлены 12 семейств, в остальных семействах от 2 до 10 видов.

Ключевые слова: сорное растение, посеивы сельскохозяйственных культур, ландшафтные провинции, изменение видового состава сорных растений, вид, род, семейство, Верхневолжье, изменение растительного покрова территории.

Введение

В природе до развития земледелия не было ни сорных, ни культурных растений. Понятие «сорное или вредное» возникло тогда, когда человек ощутил, что оно ему мешает. Существует множество определений, относящихся к сорным растениям. На наш взгляд, более простым и доступным является определение Э. Корсмо, согласно которому сорняками называются те виды, которые отвоевывают себе площадь среди полезных растений и приносят вред сельскохозяйственному производству, понижая урожай [1]. Здесь следует выделить засорители и не путать их с сорняками – «культурную примесь».

Вред, причиняемый сорными растениями культурным, чрезвычайно разнообразен. Это, прежде всего, конкуренция между видами. Она существует во всех достаточно замкнутых экосистемах, но выраженность ее значительно варьирует. Сущность ее заключается в снижении обеспеченности одних растений каким-либо ресурсом в результате их использования другими растениями.

Условия и методика проведения исследований

Работа выполнена на базе Тверской государственной сельскохозяйственной академии (ТГСХА). Экспериментальная часть работы проводилась в хозяйствах ряда районов Верхневолжья Тверской области. При обследовании полей на засоренность при маршрутных исследованиях определяли видовой состав, обилие и балл засоренности, встречаемость по методике И.И. Либерштейна, А.М. Туликова [2]. Русские и латинские названия всех видов приведены в соответствии с таковыми у С.К. Черепанова [11].

Результаты исследований

Публикации, посвященные описанию сорной флоры Верхневолжья в историческом аспекте, практически отсутствуют. Хотя в прошлом упоминание о сорных растениях встречается в работах В. Преображенского (1854), А.П. Бакунина (1879), В.И. Покровского (1879), В.А. Таншеля (1879), И.П. Бородина (1895), В.А. Адамова (1902), А.П. Ильинского (1926).

Изучение растительного покрова началось с XVII века с учреждением Академии наук. Начинают снаряжаться экспедиции с чисто научными целями. Но государственные и научные интересы того времени влекли исследователей на далекие окраины государства. Поэтому в этот период мож-

но найти очень мало данных о растительности Верхневолжья.

В период до 1879 г. появилось около 25 работ, содержащих те или иные сведения о растительном покрове Тверской губернии. Это или случайные упоминания о том или ином растении, или же упоминание какого-либо уголка губернии, сделанное чаще всего ботаником.

В 1853 г. Русским географическим обществом был выпущен атлас Тверской губернии, или так называемая карта Менге. В этой работе были даны и растения пашни.

Однако кроме флористических исследований на территории области проведены и фитоархеологические исследования, из которых видно, что антропогенное влияние на растительность началось с появлением здесь первых древних народов – Веси и Меря, принадлежащих к группе поволжских финно-угорских племен (Третьяков, 1953). Эти племена, как видно из раскопок курганов, знали некоторые отрасли обрабатывающей промышленности, умели изготавливать железные орудия труда, занимались охотой, рыболовством и, главное, земледелием (1 тыс. до н.э.). Существует предположение, что человек сначала выращивал растения для ритуальных целей, как лекарственные, технические и только потом стал разводить их для использования в пищу.

Славяне на территории Верхневолжья появились в VIII-IX веках. Они занимались подсечным земледелием. Поля распахивались на месте вырубленных лесов, использовались до истощения земли и бросались. Разрабатывались новые участки. С одной стороны, шло внедрение на поля растений дикой флоры, которые приспособивались, выживали в новых условиях, давали плодотворное потомство. С другой стороны, поля после использования бросались и на них вновь формировались те биоценозы, которые были первоначально. Сегетальные растения при этом вытеснялись [7].

Вероятно, к этому раннему периоду относится появление на территории региона основной массы сорняков культурных растений, формирование группы апофитов. Достоверные сведения о появлении самых первых пришельцев отсутствуют, только о немногих из них имеются более-менее подробные данные, полученные при археологических раскопках [3].

В период собирательства человек находил



плоды и семена растений в их естественных местообитаниях, а затем уже сосредотачивал их, иногда случайным путем, возле своих жилищ, на вторичных местообитаниях. Так вместе с семенами культурных растений в раскопках бронзового века были найдены семена таких сорняков, как *Agrostemma githago* L., *Arctium lappa* L., *Delphinium consolida* L. (*Consolida regalis* S.F.Gray), *Centaurea cyanus* L., *Bromus secalinus* L. и др. (Греков, 1952; Расиньш, 1959).

Подобные находки имеются и в более поздние периоды. Об этом свидетельствуют обнаруженные в желудках хорошо сохранившихся со времен железного века человеческих тел, найденных в торфяниках Северо-Западной Европы, семян 60 видов растений, и в том числе *Persicaria lapathifolia* (L.) S.F. Gray, *Rumex acetosella* L., *Chenopodium album* L., *Stellaria media* (L.) Vill., *Spergula arvensis* L., *Plantago major* L., *Plantago lanceolata* L. (King, 1966). Сорные растения сегодняшнего дня в прошлом использовались человеком в пищу.

С каждым последующим столетием преобразование ландшафтов шло все более быстрыми темпами. Особенно возросло промышленное и торговое значение Тверской губернии в начале XVIII века, после основания Петербурга. По Тверской губернии проходила сухопутная дорога Москва-Петербург и водный путь, известный под названием "Вышневолоцкая система". Это способствовало, очевидно, заносу и новых адвентивных растений. Их трудно установить, так как флора к этому периоду еще не изучалась. Но существуют сведения по истории распространения адвентивных и культурных растений в Европе. По мнению В.Г. Малышевой [3], это позволяет предположить, что в период с XVI по XVIII века были занесены на территорию Тверской области следующие сорные виды: *Bunias orientalis* L., *Camelina sativa* (L.) Grantz., *Conium maculatum* L., *Conyza canadensis* L. (*Erigeron canadensis* L.), *Lappula mogoltavica* M. Pop.ex Czuk., *Buglossoides arvensis* (L.) Johnst. (*Lithospermum arvense* L.), *Lolium temulentum* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat.) M Lainz. (*Matricaria perforata* Merat.), *Sinapis arvensis* L., *Vicia hirsute* (L.) S.F.Gray. В ранних флористических работах эти виды уже отмечались.

Так, В. Преображенский (1854) указывает, что на полях и огородах произрастают пырей, васильки, костер, горошек, лебеда, хвощ, пикульники, горчица полевая, щавель, лютик, ромашка красильная, трилистники полевой и ползучий, богатинка (*Erigeron*), просвирники, лопушник (*Arctium lappa*), цикорий, грывная трава (*Lycopodium clavatum*), песчанка, чертополох, девясил.

К.Пупарев (1869) в сборнике "Простонародные названия растений" приводит 190 травянистых видов растений без сведений о распространении и произрастании. Среди них почти все виды до настоящего времени в той или иной степени отмечаются на полях Верхневолжья.

В сборнике "Материалы для статистики Тверской губернии" (1874) отмечены *Centaurea cyanus* L. (ржаные поля), *Consolida regalis* S.F.Gray. (ози-

мые и яровые культуры), *Bromus arvensis* L., *Agrostis tenuis* Sibth. (во влажные годы забивает озимую рожь), *Chenopodium album* L. (произрастает на тучной, но худо возделываемой почве), *Raphanistrum innocuum* Ldb. (Рыжик) (изобилует в овсяных и льняных посевах), *Brassica rapa* L. (полевая репка) (засоряет посевы южной части губернии), *Lolium remotum* Schrank. (на льняных полях), *Githago segetum* Desf. (куколь) (попадает с заносными семенами), *Bunias orientalis* L. (вид сильно распространен), незначительно распространены род *Galeopsis* L.. На паровых полях: *Ranunculus repens* L., *Viola tricolor* L., *Viola arvensis* Murr., *Fumaria officinalis* L., *Spergularia rubra* (Pers.) J. et C. Presl., *Amoria repens* (L.) C. Presl. (*Trifolium repens* L.), *Lamium purpureum* L., *Myosotis arvense* (L.) Hill., *Poa annua* L., *Rumex acetosella* L. В этой работе для области отмечены естественные семейства – 650 явнотрава растений, относящихся к 91 семейству:

Brassicaceae Burnet. – 21	Asteraceae Dumort. – 13
Polygonaceae Juss. – 13	Poaceae Barnhart. – 10
Chenopodiaceae Vent. – 9	Boraginaceae Juss. – 8
Convolvulaceae Juss. – 6	Fabaceae Lindl. – 8 видов.

Из полевых и огородных сорняков наиболее распространены осот и бодяк, василек синий, живокость полевая, тысячелистник, торица, зубчатка красная, погребок, редька дикая, мята полевая, хвощ полевой, ромашка обыкновенная, торичник красный, костер ржаной, жабник полевой, горец почечуйный, пикульник и кое-где повилика.

Распределение сорняков по территории носит преимущественно диффузный характер, все они распространены повсеместно и лишь для некоторых можно установить очаговый характер.

В более поздних работах [5] М.Л.Невский приводит во флоре Калининской области до 200 видов сорных растений, из них 60-70 видов многолетних и 120-130 видов малолетников со следующим распределением по семействам:

Brassicaceae Burnet. – 23	Asteraceae Dumort. – 28
Scrophulariaceae Juss. – 16	Poaceae Barnhart. – 16
Polygonaceae Juss. – 12	Lamiaceae Lidl. – 16
Caryophyllaceae Juss. – 10	Rosaceae Juss. – 10 видов.

Большинство сорных растений может рассматриваться как виды, адаптированные к условиям умеренного климата лесной зоны и специфике земледелия – осот желтый, одуванчик, мокрица (неспециализированные). Специализированные – рыжик льняной, гречишка льняная, плевел льняной и др. У первой группы видов в процессе эволюции выработалось множество разного рода приспособлений: огромное количество семян, которые чрезвычайно мелки, разнокачественны и имеют очень недружное прорастание, что спо-



способствует появлению всходов их в течение всего вегетационного периода. Все это привело к созданию популяций сорняков, устойчивых практически ко всем воздействиям на них человека, которые с культурными объединены лишь одним признаком – общностью экологии пашни. И если неспециализированные сорняки идентичны культурным растениям лишь по экологии пашни, на которой они произрастают, то специализированные – сходны и по экологии и по морфологическим признакам. Популяции сорняков менее сложны и борьба с ними значительно легче, чем с первыми [10].

Есть сорняки пришельцы из других территорий: куколь обыкновенный, василек синий (средиземноморцы); мелкопестник канадский, ромашка пахучая (Северно-Американский континент). Некоторые из "чужеземцев" занесены были с зерном, другие с различными товарами. Известны случаи, когда семена сорных растений ошибочно закупаются земельными органами дореволюционной России за границей. Так, под видом японского проса к нам завезено было просо куриное. Семена паслена черного под видом томатов были закуплены в Америке.

В 1977 г. выходит работа Е.В.Шляковой "Сорные растения Калининской области". В ней автор приводит 149 видов только сеgetальных сорных растений, со следующим семействам:

Asteraceae Dumort. – 33	Fabaceae Lindl. – 11
Poaceae Barnhart. – 11	Brassicaceae Burnet. – 11
Boraginaceae Juss. – 3	Chenopodiaceae Vent. – 5
	Convolvulaceae Juss. – 1 вид.

Е.В.Шлякова делает вывод, что состав сорной флоры Тверской области за 30-35 лет значительно увеличился вследствие расширения посевов под многолетними травами и перехода на них растений луговых сообществ. Автор считает, что изменилось и значение представителей различных семейств в сложении сорной флоры [12].

Далее, начиная с 1977-1979 гг. данных по видовому составу сорных растений в литературе не встречено. Хотя существует ряд работ, посвященных влиянию различных приемов обработки почвы, внесению удобрений, влиянию предшественников на засоренность почвы. В них лишь перечисляются наиболее часто встречающиеся виды. Количество таковых редко когда переходит за десяток. Причем, если рассматривать сорные растения в хозяйствах региона и на опытных участках, видовой состав их сильно отличается [6].

Вполне вероятно, что и приведенные в обзоре данные по количеству сорных видов имеют приблизительное значение, так как "армия сорняков" – это в высшей степени подвижная и изменчивая армия, состав которой меняется не только по месту произрастания, но и во времени, в зависимости от условий погоды и способов возделывания культуры. Все это чрезвычайно затрудняет проведение грани между сорными и не сорными растениями [9].

Флора Верхневолжья не представляет собою собрания каких-либо древних консервативных форм. Наоборот, в настоящее время возможны и происходят интенсивные процессы формообразования. Формообразовательные процессы могут идти по различным направлениям, вызываемые противоречиями между растениями и условиями внешней среды [5].

Кроме формообразовательных процессов, возможен и занос сорных растений из других регионов и стран. Адвентивным растениям области посвящены работы В.Г.Малышевой (1988). Однако насколько занесенные растения будут удерживаться на новых местах обитания, в какой мере они будут распространяться – вопрос практически неизученный. Большинство заносных растений погибает, другие некоторое время удерживаются в пункте их заноса, но, находясь в неблагоприятных климатических условиях, дальше не распространяются. Другие выходят за пределы первоначального заноса, проникают на культивируемые земли, и их дальнейшее существование зависит от человека. Третьи прочно входят в состав местной флоры. Не апофиты, а занесенные на новые территории виды становятся злостными засорителями сельскохозяйственных культур. Причем, надо учитывать, что на новые территории попадает незначительная часть семян, и первоначально реализуется не вся популяция вида, а только небольшая ее структурная единица, несущая в себе определенные наследственные признаки, способствующие адаптации растений в новых условиях [10]. Амплитуда же наследственной изменчивости растений огромна. Кроме того, в новых местообитаниях отсутствуют болезни и вредители занесенных видов, что позволяет им чрезвычайно быстро распространяться.

Итак, анализ литературы показал, что видовым составом элементов сорно-полевой флоры в столь значительном регионе, как Верхневолжье, последние 20 лет уделялось недостаточно внимания. Представляет интерес проследить те процессы, которые произошли в изменении сеgetальных растительных за истекший период.

Нами установлено, что в посевах сельскохозяйственных культур 4-х ландшафтных провинций Верхневолжья встречаются представители 34 семейств, 105 родов и 198 видов [10]. По ландшафтным провинциям распределение видов следующее: в 1-й – Верхневолжская южной тайги – 87 видов; во 2-й – Верхневолжская смешанных лесов – 179 видов; в 3-й – Валдайская – 97 видов и 4-й – Смоленско-Московская – 125 видов. Рудеральные и придорожные виды в учет не брались.

Из родов наиболее многочисленными являются: *Artemisia* L. (4 вида), *Centaurea* L. (3 вида), *Trifolium* L. (6 видов), *Vicia* L. (4 вида), *Stellaria* L. (3 вида), *Equisetum* L. (3 вида), *Potentilla* L. (4 вида), *Viola* L. (3 вида), *Rumex* L. (4 вида), *Polygonum* L. (5 видов), *Chenopodium* L. (6 видов), *Galeopsis* L. (4 вида), *Galium* L. (3 вида). Двумя видами представлены следующие рода: *Ranunculus* L., *Cirsium* L., *Matricaria* L., *Erigeron* L., *Anthemis* L., *Sonchus* L., *Lathyrus* L., *Cerastium* L., *Spergula* L., *Sagina* L.,



Myosotis L., Veronica L., Campanula L. Значительное количество родов представлено одним видом.

Самое большое разнообразие видов в семействах Asteraceae Dumort. (20-38 – ландшафтные провинции, Верхневолжье – 39), Fabaceae Lindl. (6-16, Верхневолжье – 17), Caryophyllaceae Juss.

(8-15, Верхневолжье – 17), Poaceae Barnhart. (3-12, Верхневолжье – 15), Brassicaceae Burnet. (6-11, Верхневолжье – 12), Lamiaceae Lindl. (6-11, Верхневолжье – 13). Одним видом представлены 12 семейств, в остальных семействах от 2 до 10 видов (табл.1).

Таблица 1 –Участие семейств в сложении сорной флоры Верхневолжья

Семейства	Ландшафтные провинции				Верхневолжье
	1	2	3	4	
1. Asteraceae Dumort.	20	38	21	25	39
2. Fabaceae Lindl.	6	16	8	9	17
3. Caryophyllaceae Juss.	8	15	8	10	17
4. Brassicaceae Burnet.	8	11	6	8	12
5. Rosaceae Juss.	5	6	2	5	6
6. Polygonaceae Juss.	4	9	7	9	10
7. Poaceae Barnhart.	4	14	8	8	15
8. Scrophulariaceae Juss.	2	7	2	7	9
9. Chenopodiaceae Vent.	2	6	4	4	8
10. Lamiaceae Lindl.	6	11	9	9	13
11. Ranunculaceae Juss.	3	4	2	2	4
12. Plantaginaceae Juss.	1	3	2	2	3
13. Boraginaceae Juss.	3	5	2	3	5
14. Equisetaceae Rich. ex.DC.	1	3	2	2	3
15. Violaceae Batsch.	1	3	1	2	3
16. Rubiaceae Juss.	3	4	2	3	4
17. Campanulaceae Juss.	1	2	2	1	2
28. Urticaceae Juss.	1	2	1	2	2
19. Polygalaceae R. Br.		2			2
20. Asclepiadaceae R.Br.		1			1
21. Crassulaceae DC.	1	1	1	1	1
22. Onagraceae Juss.	1	1	1	1	1
23. Fumariaceae DC.	1	1	1	1	1
24. Convolvulaceae Juss.		1			1
25. Apiaceae Lindl.	1	3	2	4	6
26. Dipsacaceae Juss.		1	1		1
27. Juncaceae Juss.		1	1		2
28. Hypericaceae Juss.	1	1		1	1
29. Cyperaceae Juss.		1			1
30. Geraniaceae Juss.	2	3	1	2	3
31. Euphorbiaceae Juss.	1	1		1	1
32. Valerianaceae Batsch.	1	1		1	1
33. Amaranthaceae Juss.		1			1
34. Primulaceae Vent.				1	1

Примечание: 1 – Верхневолжская южной тайги; 2 – Верхневолжская смешанных лесов; в 3 – Валдайская; 4 – Смоленско-Московская ландшафтные провинции (далее ландшафтные провинции идут под этой нумерацией)

Таким образом, проведенные исследования позволили отметить изменения видового состава сорных растений, происходящие на территории

Верхневолжья. Нами выявлено 198 видов сорных растений, относящихся к 34 ботаническим семействам и 105 родам. Наиболее широко в видовом



отношении представлено 10 семейств, но самое обширное семейство – Asteraceae Dumort. (20,0-22,3% видов).

Заключение

Проведенные исследования позволяют заключить, что видовой состав той или иной территории не является чем-то постоянным, неизменным во времени и пространстве. Происходящее в настоящее время изменение сельскохозяйственных и прилегающих к ним площадей объясняется многими причинами. И если раньше они носили антропогенный характер, то в настоящее время к ним прибавился еще и климатический стресс, который, без сомнения, вызовет изменение видового состава сорных растений. Здесь достаточно привести распространение на территории Верхневолжья такого вида, как *Heracleum mantegazzianum* Somm. et Levier., незначительно встречающегося ранее. Поэтому для разработки эффективных мер борьбы с сорняками необходимо знать видовой состав не только больших территорий, но и в масштабе одного конкретного поля. Эта задача ученых и работающих на земле аграриев.

Список литературы

1. Корсмо, Э. Сорные растения современного земледелия [Текст] / Э. Корсмо. - М., 1933. - 416 с.
2. Либерштейн, И. И. Современные методы изучения и картирования засоренности [Текст] / И. И. Либерштейн, А. М. Туликов / Актуальные вопросы борьбы с сорными растениями : сб. тр. - М. : Колос, 1980. - С. 54-67.
3. Малышева, В. Г. Пути и способы формирования адвентивной флоры Калининской области [Текст] / В. Г. Малышева / Флора и раститель-

ность южной тайги : сб. тр. – Калинин : Изд. КГУ, 1988. - С. 25-31.

4. Невский, М. Л. Флора Калининской области [Текст] / М. Л. Невский // Ученые записки КГПИ. - Калинин, 1947. - Т.11. - Вып. 2. - 308 с.
5. Невский, М. Л. Растительность Калининской области [Текст] / М. Л. Невский / Природа Калининской области : сб. тр. - Калинин : КГПИ, 1960. - С. 287-333.
6. Родионова, А. Е. Видовой состав сорной флоры Тверской области [Текст] / А.Е. Родионова / Достижение устойчивого развития сельскохозяйственного производства в XXI веке : материалы XXIII научно-практич. конф. - Тверь, 2000. - С. 52-53.
7. Родионова, А. Е. Сегетальные растения Верхневолжья [Текст] / А. Е. Родионова. - СПб.: ВИЗР, 2001. - 100 с.
8. Родионова, А. Е. Фитоценологические вопросы полевых сообществ [Текст] : моногр. / А. Е. Родионова, В. П. Сутягин. - Тверь : Агросфера, 2009. - 182 с.
9. Сорные растения СССР [Текст] / под ред. Келлера Б.А. - Ленинград : АН СССР, 1934.
10. Ульянова, Т. Н. Сорные растения во флоре России и других стран СНГ [Текст] / Т. Н. Ульянова. - СПб., 1998. - 223 с.
11. Черепанов, С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств [Текст] / С. К. Черепанов. - СПб. : Мир и семья, 1995. - 990 с.
12. Шлякова, Е. В. Сорные растения Калининской области [Текст] / Е. В. Шлякова // Ботанический журнал. - 1977. - Т. 62.- № 9. - С.1345-1349.

HISTORICAL SURVEY OF WEEDS SPREADING IN THE UPPER VOLGA REGION

Rodionova Anna Evgenievna, Professor, doctor of biological sciences, Tver State Agricultural Academy, aerodionova@mail.ru

Savina Olga Vasilievna, Professor, doctor of agricultural sciences, Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, savina-999@mail.ru

The literature analysis has shown not enough attention being paid to field weeds species composition in the Upper Volga area. It is interesting to trace the changes that have happened to the plants during a period of time described in the literature. The authors have found out that weeds have got various changes in their history. Now one can see representatives of 34 families, 105 genus and 198 species in crop fields of 4 landscape provinces of the Upper Volga area. The landscaped provinces have the following distribution of species: 87 species in the 1st Upper Volga of the south taiga; 179 species in the 2nd Upper Volga of the mixed wood; 97 species in the 3d Valdayskaya, and 125 species in the 4th Smolensk and Moscow. They have not taken into account ruderal and roadside species. The most numerous among genus are as follows: *Artemisia* L. (4 sorts), *Centaurea* L. (3 sorts), *Trifolium* L. (6 sorts), *Vicia* L. (4 sorts), *Stellaria* L. (3 sorts), *Equisetum* L. (3 sorts), *Potentilla* L. (4 sorts), *Viola* L. (3 sorts), *Rumex* L. (4 sorts), *Polygonum* L. (5 sorts), *Chenopodium* L. (6 sorts), *Galeopsis* L. (4 sorts), *Galium* L. (3 sorts). There are 2 sorts in the following genus: *Ranunculus* L., *Cirsium* L., *Matricaria* L., *Erigeron* L., *Anthemis* L., *Sonchus* L., *Lathyrus* L., *Cerastium* L., *Spergula* L., *Sagina* L., *Myosotis* L., *Veronica* L., *Campanula* L. A considerable number of genus is represented by 1 sort. The widest variety of sorts is in families Asteraceae Dumort. (20-38 – landscape provinces, the Upper Volga - 39), Fabaceae Lindl. (6-16, the Upper Volga - 17), Caryophyllaceae Juss. (8-15, the Upper Volga - 17), Poaceae Barnhart. (3-12, the Upper Volga - 15), Brassicaceae Burnet. (6-11, the Upper Volga - 12), Lamiaceae Lindl. (6-11, the Upper Volga - 13). 12 families are represented by 1 sort, others have from 2 to 10 sorts.

Key words: weed, agricultural crops, landscape provinces, changes in weeds species, sort, genus, family, the Upper Volga, territory plant formation change



Literatura

1. Korsmo, Eh. Sornye rasteniya sovremennogo zemledeliya / Eh. Korsmo / M., 1933.- 416 s.
2. Libershtein, I.I. Sovremennye metody izucheniya i kartirovaniya zasorennosti / I.I. Libershtein, A.M. Tulikov / Sb. «Aktual'nye voprosy bor'by s sornymi rasteniyami». - M.: Kolos, 1980. - S. 54-67.
3. Malysheva, V.G. Puti i sposoby formirovaniya adventivnoy flory Kalininskoj oblasti / V.G. Malysheva / Sb. «Flora i rastitel'nost' juzhnoj taygi» - Kalinin: Izd. KGU, 1988. - S. 25-31.
4. Nevskiy, M.L. Flora Kalininskoj oblasti / M.L. Nevskiy // Uchenye zapiski KGPI. - Kalinin, 1947.- T.11.- Vyp. 2. - 308 s.
5. Nevskiy, M.L. Rastitel'nost' Kalininskoj oblasti / M.L. Nevskiy / Sb. "Priroda Kalininskoj oblasti". - Kalinin: KGPI, 1960. - S. 287-333.
6. Rodionova, A.E. Vidovoy sostav sornoy flory Tverskoj oblasti / A.E. Rodionova / Dostizhenie ustoychivogo razvitiya sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva v XXI veke. Materialy XXIII nauchno-prakticheskoy konferencii.- Tver', 2000. - S. 52-53.
7. Rodionova, A.E. Segetal'nye rasteniya Verkhnevolzh'ya / A.E. Rodionova. - SPb.: VIZR, 2001.- 100 s.
8. Rodionova, A.E., Sutyagin, V.P. Fitocenologicheskie voprosy polevykh soobshchestv: monografiya / A.E. Rodionova, V.P. Sutyagin. - Tver': Izd. «Agrosfera», 2009. – 182 s.
9. Sornye rasteniya SSSR / Pod red. Kellera, B.A. - Leningrad: AN SSSR, 1934. - S. 244-447.
10. Ul'yanova, T.N. Sornye rasteniya vo flore Rossii i drugikh stran SNG / T.N. Ul'yanova. - SPb.: 1998. - 223 s.
11. Cherepanov, S.K. Sosudistye rasteniya Rossii i sopredel'nykh gosudarstv / S.K. Cherepanov. - SPb.: «Mir i sem'ya», 1995. - 990 s.
12. Shlyakova, E.V. Sornye rasteniya Kalininskoj oblasti / E.V. Shlyakova // Bot zhurn., 1977.- T.62. - № 9. - S. 1345-1349.



УДК 636.74.043.3

ВЛИЯНИЕ СУХИХ КОРМОВ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ СЛУЖЕБНЫХ СОБАК

РОМАНЦЕВА Татьяна Александровна, аспирант кафедры зоотехнии и биологии, t.romantseva@gmail.com

ТОРЖКОВ Николай Иванович, д-р с.-х. наук, профессор кафедры зоотехнии и биологии, nikolai.torzhekov@yandex.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

Кинология – это наука о собаках. Эта наука изучает анатомию, физиологию, происхождение и эволюцию собак, их породное многообразие, племенное разведение, кормление и содержание, дрессировку, их общее и специальное использование. В настоящее время актуальность кинологии обусловлена повышенным вниманием федеральных органов власти, ФСБ, МЧС, МВД, Таможенной службы РФ к использованию специально обученных собак для защиты граждан Российской Федерации, государственной и частной собственности. В последние годы вырос престиж кинологической службы. Служебные собаки со времён приручения остаются незаменимыми во многих отраслях жизни общества, однако при этом появляются всё новые и новые сферы их использования. Специалисты всего мира постоянно работают над совершенствованием мер обеспечения безопасности, ищут новые эффективные способы борьбы с преступностью, внедряя различные инновационные технологии. Вместе с тем, точность техники на порядок уступает чувствительности обоняния собаки, и заменить служебное животное по ряду направлений деятельности в правоохранительных органах пока невозможно. Именно по этой причине служебно-розыскные собаки занимают особое положение в службах всех стран мира. В настоящее время в мире существует большое разнообразие породных групп собак. Работа над разработкой для них разных видов кормов и кормовых средств продолжается и поставлена на научную основу, так как питание оказывает большое влияние на состояние здоровья организма собаки. Большинство проблем со здоровьем собаки возникает именно из-за ошибок в кормлении. Для нормальной жизнедеятельности служебной собаке при выполнении определенной работы необходимы дополнительные питательные вещества.

© Романцева Т. А., Торжков Н. И. 2015 г.



Мышечная работа у служебных собак приводит к увеличению расхода в организме энергии, белка и жира, углеводов, минеральных веществ и витаминов. Чем тяжелее работа, тем выше потребность в питательных веществах. В настоящее время в отечественном собаководстве часто применяют практические рационы.

Ключевые слова: собака, порода, работоспособность, корма, биохимические показатели, визуальный осмотр, байкджоринг.

Введение

Кинология – это наука о собаках. Эта наука изучает анатомию, физиологию, происхождение и эволюцию собак, их породное многообразие, племенное разведение, кормление и содержание, дрессировку, их общее и специальное использование. В настоящее время актуальность кинологии обусловлена повышенным вниманием федеральных органов власти, ФСБ, МЧС, МВД, Таможенной службы РФ к использованию специально обученных собак для защиты граждан Российской Федерации, государственной и частной собственности. В последние годы вырос престиж кинологической службы.

Цель исследования

Целью исследования является проведение сравнительной оценки питательной ценности сухих кормов для собак различных фирм производителей, изучение и анализ разных видов кормовых средств, предлагаемых для выращивания служебных собак, что в настоящее время является актуальным и при разведении, и при содержании собак.

Для решения поставленной цели требовалось рассмотреть ряд задач:

1. Изучить химический состав кормов и дать им сравнительную оценку и характеристику.
2. Подобрать собак по принципу аналогов (одной породы – немецкая овчарка, возраста, клинически здоровых).
3. Изучить в процессе длительного эксперимента (6 месяцев) влияние различных кормов на клинические показатели, активность и живую массу собак.
4. По результатам исследований сделать соответствующие выводы.

В настоящее время в России рынок сухих кормов представлен очень богато, есть выбор кормов всех степеней качества [4, 7].

Существуют три основные категории кормов:

- экономичный (эконом класс);
- обычные (премиум класс);
- высший сорт (супер-премиум класс).

Данные классы кормов отличаются между собой по определённым параметрам. К параметрам относятся: наличие консервантов и красителей, отдушек, наполнение витаминами и минеральными веществами, количество протеина, наличие добавок для лучшей работы внутренних органов и отдельных систем. И, конечно же, все они отличаются по цене.

Основные характеристики определяют качество корма. Чем выше класс, тем лучше в нём источники протеина, выше качество мясного сырья. Чем выше класс корма, тем меньше в нём красителей, консервантов, усилителей вкуса. В высококачественных кормах есть дополнительные

компоненты, которые улучшают работу обменных процессов в организме животного. Эти корма лучше усваиваются и их требуется меньше. Рецептура этих кормов составлена с учетом массы тела, возраста, величины физических нагрузок, возможных нарушений обмена веществ. Корма для животных менее качественного класса имеют в своём составе больше балластных веществ. Конечно же, мясной процент белка намного снижен и заменен соединительноткаными компонентами. Питательность и переваримость таких кормов невелика, соответственно, и нормы кормления больше, чем у более классных кормов. Многие дешёвые корма не содержат добавок, поэтому для получения полноценного рациона необходима витаминно-минеральная подкормка.

Материалы и методы исследований

С целью изучения влияния сухих кормов на работоспособность служебных собак нами были сформированы три опытные группы собак. Животные подбирались по принципу аналога: породы немецкая овчарка, одной возрастной категории, клинически здоровые.

Таблица 1 – Схема опыта

Кол-во животных	Группа	Продолжительность опыта, дней	Вид корма
5	1	180	Flatazop Elite
5	2	180	Pro Pac
5	3	180	Чаппи

На протяжении шести месяцев собак кормили только указанными кормами. Рабочая нагрузка животных не выходила за пределы нормы. Во избежание проблем с пищеварением на новый рацион собак переводили постепенно. Вода собакам давалась без ограничения. Питание проводилось по схемам, рекомендованным производителями кормов. В расчет принимали вес животных, активность. Возраст и вес собак укладывался в рамки категории взрослых собак, крупных пород.

В конце опыта проводился дополнительный эксперимент, который практически подтвердил влияние качества различных сухих кормов на работоспособность и физическую активность служебных собак. Для этого среди собак опытных групп были проведены соревнования по байкджорингу (буксировка собакой велосипеда со спортсменом). Во время и по окончании эксперимента оценивался внешний вид животных: состояние шерстного и кожного покрова, зубов; характер каловых масс; анализировались лабо-



рационные показатели крови и мочи, активность, аппетит [2,8].

По прошествии 6 месяцев от начала эксперимента были проведены окончательная визуальная (состояние шерсти, кожного покрова, состояние когтевых пластин, наличие аллергических проявлений) и лабораторная (общий анализ мочи, общий и биохимический анализы крови) оценки физиологического состояния животных. Оценивался аппетит (поедание корма) и физическая активность собак в разных опытных группах.

Результаты исследования

По окончании эксперимента визуальная оценка показала:

– у большинства собак 1-й опытной группы отмечались изменения в состоянии шерстного покрова в лучшую сторону (окрас стал более ярким, линька прекратилась, шерсть стала блестящей, хорошо удерживается в волосяных фолликулах). Собака по кличке Ганс проявила признаки повы-

шенной активности и выносливости, что выразилось в дальнейшем в победе в соревнованиях по байкджорингу;

– у некоторых собак 2-й опытной группы тоже отмечены изменения в состоянии шерстного покрова в лучшую сторону, в то же время у двух собак появлялась перхоть, и наблюдался небольшой зуд;

– у собак 3-й опытной группы наблюдались аллергические реакции (у большинства собак), расхождение когтя (у одной собаки), снижение веса, ухудшение работы почек (подтвержденные не только визуальным осмотром, но и лабораторными анализами крови и мочи). По итогам эксперимента две собаки (Жанин и Бакс) из-за ухудшения физиологического состояния были отстранены от участия в эксперименте.

Полученные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Визуальная оценка физиологического состояния собак

Показатели	Изменения (в сторону)	Опытные группы		
		группа № 1	группа № 2	группа № 3
Состояние шерсти	Улучшения	60 %	40 %	-
	Ухудшения	-	-	-
Состояние кожного покрова	Улучшения	-	-	-
	Ухудшения	-	-	80 %
Аллергическая реакция, нарушение обмена веществ (перхоть, шелушение кожи, экземы и др.)	(проявление в принципе)	20%	40%	80%
Состояние когтевых пластин	Улучшения	20 %	-	-
	Ухудшения	-	-	40 %
Функционирование почек	(нарушения в работе)	-	-	40 %
Активность собак	Повышение	20 %	-	-
	Снижение	-	-	-
Поедаемость корма	Повышение	-	-	-
	Снижение	20 %	-	-

Во время эксперимента установлено также (в результате нескольких контрольных взвешиваний подопытных животных), что животным 3-й группы потребовалось большее количество корма на 1 кг живой массы. Животным 1-й группы потребовалось несколько меньшее количество.

Дополнительный эксперимент: в конце опыта проводились соревнования, которые практически подтвердили влияние качества различных сухих кормов на работоспособность и физическую активность служебных собак. Для этого среди собак опытных групп были проведен тренинг по байкджорингу (буксировка собакой велосипеда со спортсменом).

Победители определялись по тому, кто быстрее всех прошел трассу. В данном случае забег проводился на 10 километров, требованием было уложиться в определенные временные нормативы (24 минуты 30 секунд).

Таблица 3 – Результаты соревнований

№ группы	Кличка собаки	Контрольное время прохождения маршрута
1	Инка	23 мин 50 сек
	Жадиана	24 мин 30 сек
	Жорик	24 мин 15 сек
	Бастер	24 мин 20 сек
	Ганс	21 мин 30 сек
2	Шольц	24 мин 20 сек
	Жора	24 мин 50 сек
	Соли	24 мин 15 сек
	Хантер	24 мин 14 сек
	Эмир	24 мин 35 сек
3	Барон	24 мин 50 сек
	Джесси	29 мин 50 сек
	Харон	Снят с дистанции



После осмотра ветеринарным врачом все собаки были допущены к старту соревнований. Собака по кличке Харон, во время прохождения маршрута была снята с дистанции и отстранена от дальнейшего участия в соревнованиях, по причине сильной одышки, тахикардии, анемичности слизистых: недостаточность сердечно-сосудистой системы.

Анализ времени прохождения маршрута показал, что собаки 1-й опытной группы все добежали до финиша, уложившись в норматив, а собака по кличке Ганс значительно улучшила результат. Собаки 2-й опытной группы тоже все добежали до финиша, но собака по кличке Жора не уложилась во временной интервал. Среднее время прохождения дистанции у собак второй группы было хуже, чем у собак 1-й группы. При прохождении маршрута собаками 3-й опытной группы по решению ветеринарного врача собака по кличке Харон, была снята с дистанции из-за сильной усталости и нарушений в работе сердечно-сосудистой системы. Все собаки 3-й опытной группы превысили временной норматив.

Таким образом, необходимо организовывать правильное кормление собак применительно к физиологическим потребностям животных. Нормированное кормление в то же время должно быть полноценным (с учетом качества питательных веществ в корме), сбалансированным (с учетом взаимодействия отдельных питательных веществ в корме и организме) и рациональным (с учетом правильного расходования кормовых продуктов при составлении рациона).

Выводы

1. Путем проведения биологической пробы на животных экспериментально подтверждено, что наибольшей питательной ценностью обладает корм Flatazor, среднее положение занимает Pro Ras, наименьшую питательную ценность имеет корм Чаппи.

2. Исследованиями подтверждено, что корма класса супер-премиум обладают большей калорийностью, чем корма премиум класса. В свою

очередь, корма эконома класса обладают наименьшей калорийностью.

3. При оценке лабораторных анализов крови и мочи было отмечено, что дача собакам кормов эконома класса часто вызывает отклонения от нормальных физиологических показателей.

4. При проведении дополнительного эксперимента было практически подтверждено, что при кормлении собак кормами супер-премиум класса повышается активность и выносливость животных, что выразилось в высоких показателях во время спортивных соревнований по байкджорингу.

5. Концентрированный готовый сухой корм для собак следует подбирать индивидуально для каждого животного.

Список литературы

1. Алексеев, А. А. Теория и практика дрессировки собак [Текст] / А. А. Алексеев. - М. : Аквариум-Принт, 2007. - 400 с.
2. Аркадьева-Берлин, Н. Г. Лечение собак. Справочник ветеринара [Текст] : справ. / Н. Г. Аркадьева-Берлин. - М. : Вече, 2007. - 176 с.
3. Гриценко, В. В. Общий курс дрессировки собак [Текст] / В. В. Гриценко. - М. : Вече, 2010. - 256 с.
4. Зорин, В. Л. Кормление собаки. Все, что нужно знать [Текст] / В. Л. Зорин, А. И. Зорина. - М. : Аквариум-Принт, 2012. - 112 с.
5. Зорин В.Л. Кормление собаки. Основы питания, разнообразие кормов [Текст] / В. Л. Зорин, А. И. Зорина. - М. : Аквариум-Принт, 2010. - 112 с.
6. Мычко, Е. А. Энциклопедический справочник. Ваша собака [Текст] / Е. А. Мычко. - М. : Русское энциклопедическое товарищество, 2008. - 992 с.
7. Пибо, П. Энциклопедия клинического питания собак [Текст] / П. Пибо, В. Бьюрж, Д. Элиот. - М. : Медиа Лайн, 2006. - 486 с.
8. Симпсон, Дж. В. Клиническое питание собак и кошек (руководство ветеринарного врача) [Текст] / Дж. В. Симпсон, Р. С. Андерсон, П. Дж. Маркуэлл. - М. : Аквариум, 2013. - 180 с.

DRY FODDERS INFLUENCE ON TRACKER DOGS' PERFORMANCE CAPABILITY

Romantseva Tatyana Aleksandrovna, Graduate Student of Zootechnics and Biology Subdepartment, t.romantseva@gmail.com

Torzhev Nikolai Ivanovich, Doctor of Agricultural Science, Professor of Zootechnics and Biology Subdepartment, nikolai.torzhev@yandex.ru

Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev

Cynology is the science of dogs. This science deals with dogs' anatomy, physiology their nature and evolution, their breed diversity, breeding, training, feeding and keeping, their general and special use.

Nowadays Cynology retains its relevance and significance because of the keen interest of governmental authorities such as Federal Security Service, Federal Rescue Service, Ministry of Internal Affairs, Customs Service, which actively involve working dogs in programs of life and property protection. Recently cynological service has been gaining even higher prestige. Since their domestication working dogs remain irreplaceable in many life spheres. And new fields of their application constantly appear. Specialists all over the world deliberately work to maximize security measures and search for effective ways of controlling crime with the help of modern technology. Nevertheless the sensitivity of technological devices cannot compete with the acute sense of smell of a dog. It makes it impossible for the law-enforcement authorities to replace working dogs in key areas of activity. So, working dogs stand high in the world's special services. Today there exist a variety of dog breeds. Development and production of highly effective dog feeding systems is a matter of serious scientific research because food significantly affects health condition of working dogs. Most of the



health problems are caused by malnutrition or imbalance in the diet. To sustain normal activity a working dog needs additional nutrients such as proteins, fats, carbohydrates, minerals and vitamins because of the high energy expenditure caused by active muscle work. The harder the work is the higher the nutritive requirements are. National Cynology presently makes wide use of ready-made feeds.

Key words: dog breed, working capacity, dry food, function test, visual examination, bike-joring.

Literatura

1. Alekseev, A. A. *Teoriya i praktika dressirovki sobak [Tekst] / A.A. Alekseev. - M. : Akvarium-Print, 2007. - 400 s.*
2. Arkad'eva-Berlin, N.G. *Lechenie sobak. Spravochnik veterinara [Tekst] : sprav. / N.G. Arkad'eva-Berlin. - M. : Veche, 2007. - 176 s.*
3. Gricenko, V.V. *Obshchiy kurs dressirovki sobak [Tekst] / V.V. Gricenko. - M. : Veche, 2010. - 256 s.*
4. Zorin, V.L. *Kormlenie sobaki. Vse, chto nuzhno znat' [Tekst] / V. L. Zorin, A.I. Zorina. - M. : Akvarium-Print, 2012. - 112 s.*
5. Zorin, V.L. *Kormlenie sobaki. Osnovy pitaniya, raznoobrazie kormov [Tekst] / V.L. Zorin, A.I. Zorina. - M. : Akvarium-Print, 2010. - 112 s.*
6. Mychko, E.A. *Ehnciklopedicheskiy spravochnik. Vasha sobaka [Tekst] / E.A. Mychko. - M. : Russkoe ehnciklopedicheskoe tovarishchestvo, 2008. - 992 s.*
7. Pibo, P. *Ehnciklopediya klinicheskogo pitaniya sobak [Tekst] / P. Pibo, V. B'yurzh, D. Ehliot. - M. : Media Layn, 2006. - 486 s.*
8. Simpson, Dzh.V. *Klinicheskoe pitanie sobak i koshek (rukovodstvo veterinarnogo vracha) [Tekst] / Dzh.V. Simpson, R.S. Anderson, P.Dzh. Markuell. - M. : Akvarium, 2013. - 180 s.*



УДК 631.53.01

СТИМУЛИРОВАНИЕ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ НЕКОГЕРЕНТНЫМ КРАСНЫМ СВЕТОМ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

САВИНА Ольга Васильевна, д-р с.-х. наук, профессор кафедры товароведения и экспертизы, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, Savina-999@mail.ru

РУДЕЛЕВ Сергей Алексеевич, канд. техн. наук, доцент, Рязанский государственный радиотехнический университет, rudelev-se@mail.ru

РОДИОНОВА Анна Евгеньевна, д-р биол. наук, профессор, Тверская государственная сельскохозяйственная академия, aerodionova@mail.ru

Целью исследований явилось теоретическое обоснование и практическая реализация способа обработки семян зерновых некогерентным красным светом (НКС). Объект исследования: экспериментальная установка НКС, обеспечивающая поток оптического излучения в широком диапазоне красной области спектра: соотношение мощностей излучения в диапазоне длин волн 540-680 нм (красный свет) и свыше 680 нм (длинноволновый красный свет) составляет не менее 5,5 : 1. Обработку режимов облучения проводили с использованием некондиционных семян ячменя сорта Ксанаду с первоначальной всхожестью 70%. Изучено действие различных доз НКС на сухие и замоченные семена. Эффективность обработки оценивали по показателям энергии прорастания и всхожести, определяемым на третий и седьмой день, соответственно. Определение биометрических показателей роста проростков ячменя проводили после семи дней проращивания на 10 проростках. Выявлено, что обработка некогерентным красным светом замоченных в течение 24 часов семян значительно эффективней облучения сухих семян: прибавка по отношению к контролю показателя всхожести в опытных вариантах составила 8,8 -27,1%. После 7 дней проращивания растения опытных вариантов опережали контрольные как по массе, так и по длине проростков: общая масса проростков выше контроля на 0,25-0,51 г, длина coleoptилей – на 0,30-1,33 см. Наибольшую прибавку по всем показателям вызвала экспозиция НКС 5 мин, что соответствует суммарной дозе облучения 30 Дж/м². Предложенный способ стимулирования прорастания имеет наибольшие перспективы использования для предпосевной обработки некондиционных семян зерновых с пониженной всхожестью, поскольку обработка некогерентным красным светом замоченных семян позволяет довести их посевные качества до установленных стандартом норм. Это делает возможным использование на семенные цели некондиционного зерна, что в итоге повышает эффек-

© Савина О. В., Руделев С. А., Родионова А. Е. 2015 г.



тивность сельскохозяйственного производства.

Ключевые слова: некогерентный красный свет, стимулирование роста, фитохром, семена, доза облучения, энергия прорастания, всхожесть, биометрические показатели, проростки ячменя.

Введение

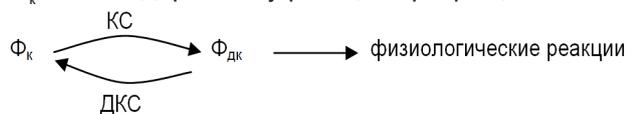
В настоящее время стимулирование прорастания семян сельскохозяйственных культур приобретает все большую актуальность. Запуск начальных ростовых процессов приводит к ускорению роста и развития растений и в конечном итоге повышает эффективность сельскохозяйственного производства.

Использование химических способов обработки семян имеет ряд отрицательных последствий, среди которых загрязнение окружающей среды, накопление опасных химических веществ как в почве, так и в продукции растениеводства, значительные затраты при выполнении работ. Анализируя различные альтернативные разработки технологий обработки семян, можно заключить, что наиболее привлекательным для этой цели является применение различных физических факторов.

Исходя из этого, нами предложен способ обработки семян зерновых культур некогерентным красным светом (НКС).

Теоретические основы применения НКС для стимулирования растений

Стимулирующее действие красного света давно известно в физиологии растений. Запуск и ускорение физиологических процессов в растении под действием красного света происходит через фитохромную систему, преобразующую энергию световых импульсов в энергию биохимических реакций [1]. Фоторецептор фитохром существует в растениях в двух формах, которые могут превращаться друг в друга. Одна его форма, Φ_k , воспринимает красный свет и превращается в другую форму – Φ_{dk} . Φ_{dk} представляет собой физиологически активную форму фитохрома, которая возбуждает активацию процессов, вызываемых красным светом. Под действием дальнего красного света (ДКС) рецептор возвращается в состояние Φ_k , и благодаря этому реакция прекращается:



Наиболее активной для превращения фитохрома в активную форму является область спектра в диапазоне длин волн 540-680 нм с максимумом при 660 нм, а для противодействия – 700-760 нм.

На рисунке 1 приведены спектры поглощения двух форм фитохрома – Φ_k и Φ_{dk} , а также дифференциальный спектр, представляющий собой разность кривых поглощения Φ_k и Φ_{dk} ($\Phi_k - \Phi_{dk}$), и показывающий взаимопревращение двух форм фитохрома в зависимости от длины волны падающего света. Очевидно, что дифференциальный спектр отражает наиболее активную область действия регулируемых фитохромом реакций – 540-680 нм с максимумом при 660 нм [2].

Использование мощного некогерентного источника красного света, обеспечивающего излучение

в указанной области спектра, позволяет целенаправленно воздействовать на первоначальные ростовые процессы растений, приводя к увеличению энергии прорастания и всхожести и, в конечном итоге, повышению урожайности и качества продукции растениеводства.

Ранее в практике семеноводства для стимулирования прорастания семян широко применялся гелий-неоновый лазер (ГНЛ), обеспечивающий монохроматическое когерентное излучение с длиной волны 633 нм. Эффективность использования ГНЛ связана со случайным попаданием его излучения в область поглощения фитохрома Φ_k . Однако к настоящему времени показано, что эффект биостимуляции не связан с когерентностью излучения [Кару Т.И., Афанасьева Н.И.]. В новых экспериментальных установках все чаще отказываются от гелий-неоновых лазеров в пользу недорогих источников некогерентного излучения. Поскольку создание мощной промышленной установки КС требует нескольких гелий-неоновых лазеров и значительных материальных затрат (один гелий-неоновый лазер мощностью 25 мВт в современных ценах стоит около 32 тыс. руб.), замена его на аналогичный по действию недорогой некогерентный источник КС представляется весьма целесообразной.

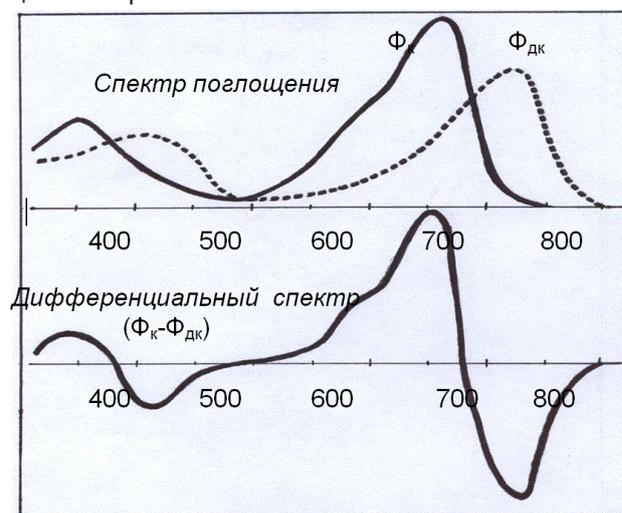


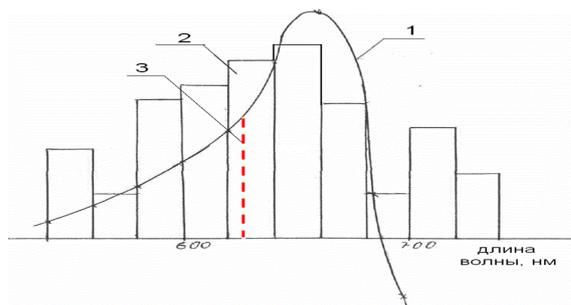
Рис. 1 – Спектр действия и поглощения реакций, управляемых системой красный/дальний красный свет

Разработка экспериментальной установки некогерентного красного света

Учитывая перспективность использования красного света для стимулирования прорастания семян, нами разработана и сконструирована экспериментальная установка, обеспечивающая поток оптического излучения в широком диапазоне красной области спектра [4]. При конструировании установки главной задачей было создание некогерентного источника красного света с высокой мощностью излучения в области максимума

поглощения фитохрома Фк (660 нм). Основным конструкционным элементом экспериментальной установки является газоразрядная лампа с особым наполнением, обеспечивающим излучение в активной области поглощения фитохрома. Проведена обширная предварительная работа с целью получения нужного спектра излучения и достаточного срока службы лампы (не менее 1000 часов).

На рисунке 2 приведена гистограмма распределения интенсивности излучения газоразрядной лампы в зависимости от длины волны падающего потока (2), а также гистограмма дифференциального спектра поглощения фитохрома, показывающая взаимопревращение двух форм фитохрома в зависимости от длины волны падающего потока (1). Как видно из рисунка, диапазоны наиболее часто встречающихся интенсивностей излучения лампы практически совпадают с областью максимального накопления в биологической системе активной формы фитохрома ФХдк.: соотношение мощностей излучения в диапазоне длин волн 540-680 нм (красный свет) и свыше 680 нм (длинноволнового красного света) составляет не менее 5,5 : 1.



1 – дифференциальный спектр поглощения фитохрома; 2 – спектр излучения прибора
3 – излучение гелий-неонового лазера

Рис. 2 – Спектр излучения прибора некогерентного красного света

Для сравнения на рисунке 2 показан спектр излучения гелий-неонового лазера (3), обеспечивающего поток когерентного излучения одной длины волны – 633 нм. Очевидно, что предложенный нами источник некогерентного красного света обладает большей эффективностью по сравнению с гелий-неоновым лазером, так как максимально охватывает активную область действия регулируемых фитохромом реакций.



Рис. 3 – Внешний вид установки НКС для предпосевной обработки семян

На рисунке 3 показан внешний вид экспериментальной установки некогерентного красного света. Газоразрядная лампа помещена в систему отражателей и закреплена на деревянной стойке. Поддоны с облучаемым зерном размещаются параллельно газоразрядной лампе на расстоянии не более 7 см от оси лампы, что обеспечивает плотность мощности излучения красного света не менее 0,1 мВт/см².

В отличие от гелий-неонового лазера, применяемого ранее в практике растениеводства для стимуляции растений, предложенный нами источник некогерентного красного света не требует отдельного помещения, легко встраивается в технологическую линию предпосевной обработки семян зерновых, дает возможность создания недорогой промышленной установки с более высокой, по сравнению с гелий-неоновым лазером, производительностью.

Обработка режимов облучения семян зерновых на экспериментальной установке НКС
В задачи наших исследований входила обра-

ботка оптимальных режимов облучения семян зерновых на созданной установке НКС.

Исследованиями, проведенными авторами на картофеле, установлено, что некогерентный красный свет вызывает максимальную биостимуляцию живых клеток при дозе облучения до 90 Дж/м². При дальнейшем увеличении суммарной дозы НКС физиологический эффект имеет тенденцию к падению [5, 6]. Исходя из этой дозы, рассчитали время облучения семян зерновых на экспериментальной установке НКС, оно составило 5; 10 и 15 минут (доза облучения 30; 60 и 90 Дж/м², соответственно).

Для обработки использовали зерно ячменя сорта Ксанаду. Изучали действие НКС как на сухие, так и на замоченные семена. Эффективность обработки изучали по показателям энергии прорастания и всхожести, определяемым на третий и седьмой день [7].

Для облучения было взято зерно ячменя с первоначальной всхожестью 70 %, что не соответствует требованиям ГОСТ Р 52325-2005 по дан-



ному показателю для семян ячменя [8]. Однако, использование в эксперименте семян с пониженной всхожестью позволяет максимально выявить стимулирующий эффект красного света. Влияние

различных доз некогерентного красного света на показатели энергии прорастания и всхожести ячменя при облучении сухих семян показаны в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние экспозиции красного света на показатели всхожести ячменя при облучении сухих семян

Время облучения	Энергия прорастания, %		Всхожесть, %	
	Фактически	Отклонение от контроля, % (+/-)	Фактически	Отклонение от контроля, % (+/-)
Контроль (без облучения)	70,0	-	70,2	-
5 мин	72,1	+2,1	74,3	+4,1
15 мин	71,2	+1,2	73,5	+3,3
10 мин	70,7	+0,7	71,4	+1,2

НСР₀₅

5,02

4,98

Как видно из представленных данных, во всех вариантах с облучением выявлена тенденция в сторону увеличения показателей всхожести семян: энергия прорастания и всхожесть выше контрольных показателей на 0,7-4,1 %. Однако, достоверность данных изменений не подтверждается математически: фактическое отклонение опытных показателей от контрольных не превышает значение НСР₀₅ как по энергии прорастания, так и по всхожести.

Далее изучили эффективность действия НКС на замоченные семена ячменя. При замачивании

семян зерновых в них активизируются ферментативные системы, которые вызывают гидролиз высокомолекулярных соединений эндосперма, обеспечивающих питание зародыша и запуск первоначальных ростовых процессов, стимулирование которых и дает облучение НКС. Обработку проводили через сутки после замачивания семян, когда их влажность достигала 40-44 %.

На рисунке 4 показано влияние различных доз НКС на всхожесть ячменя.

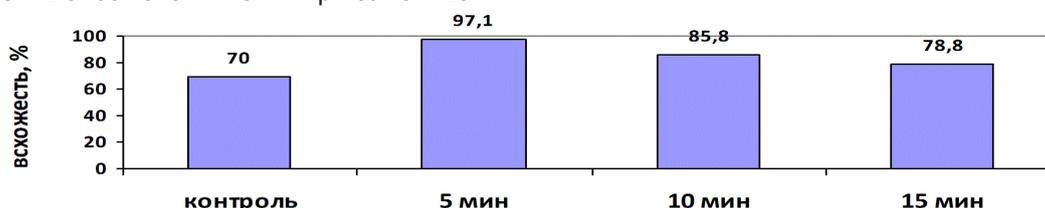


Рис. 4 – Влияние экспозиции красного света на всхожесть ячменя при облучении замоченных семян

Всхожесть является одним из основных показателей посевных качеств семян. Согласно требованиям ГОСТ 52325-2005, всхожесть семян ячменя должна быть не ниже 92 % для элитных и оригинальных семян, и не ниже 87 % – для репродукционных семян, предназначенных для производства товарной продукции. В контрольном варианте данный показатель существенно ниже допустимого по стандарту (70 %), что делает невозможным использование данной партии ячменя на семенные цели.

Как видим из представленных данных, обработка некогерентным красным светом замоченных в течение 24 часов семян оказалась значительно эффективней облучения сухих семян: прибавка по отношению к контролю показателя всхожести в опытных вариантах составила 8,8-27,1 %, что существенно выше, чем при облучении сухих семян. Наибольшую прибавку всхожести вызвала экспозиция НКС 5 мин, что соответствует суммарной

дозе облучения 30 Дж/м². Следует отметить, что в данном варианте значение показателя всхожести составило 97,1 %, что соответствует требованиям стандарта для семенного ячменя. Это открывает перспективы использования предлагаемого приема для предпосевной обработки некондиционных семян зерновых с пониженной всхожестью, поскольку обработка некогерентным красным светом замоченных семян позволяет довести их посевные качества до установленных стандартом норм.

Для выявления действия НКС на активизацию начальных ростовых процессов в замоченном зерне ячменя исследовали динамику изменения биометрических показателей роста проростков ячменя в зависимости от дозы облучения. Исследования проводили после семи дней проращивания облученных и контрольных растений на 10 проростках. Результаты представлены в таблице 2.



Таблица 2 – Влияние экспозиции красного света на биометрические показатели роста проростков ячменя

Время облучения	Показатели					
	Общая масса 10 проростков, г	Масса корешков, г	Масса coleoptилей, г	Длина корешков, см	Длина coleoptилей, см	Количество корешков, шт
Контроль (без облучения)	1,20±0,06	0,71±0,04	0,50±0,03	1,53±0,07	3,80±0,19	3,0±0
5 мин	1,71±0,10	0,90±0,04	0,82±0,03	2,33±0,11	5,11±0,25	3,0±0
10 мин	1,50±0,09	0,92±0,05	0,60±0,03	1,92±0,09	4,62±0,21	3,0±0
15 мин	1,45±0,06	0,87±0,04	0,58±0,02	1,55±0,08	4,10±0,21	3,0±0

Как видно из данных таблицы 2, воздействие красного света вызвало существенное ускорение динамики роста проростков ячменя. После семи дней проращивания растения опытных вариантов опережают контрольные как по массе, так и по длине проростков: общая масса проростков выше контроля на 0,25-0,51 г, длина coleoptилей – на 0,30-1,33 см. Максимальная прибавка биометрических показателей достигнута при 5 минутах воздействия НКС, что подтвердило наибольшую эффективность дозы облучения 30 Дж/м².

Заключение

Проведенные исследования выявили эффективность использования некогерентного красного света для стимулирования прорастания семян зерновых. Выявленное улучшение посевных качеств семян под действием облучения НКС активизирует начальные ростовые процессы в семенах, что в дальнейшем отразится на ускорении роста и развития растений и в конечном итоге приведет к повышению урожайности зерна. Наиболее эффективным приемом является обработка замоченных в течение 24 часов семян при экспозиции НКС 5 мин, что обеспечивает суммарную дозу облучения 30 Дж/м².

Предложенный прием имеет наибольшие перспективы использования для предпосевной обработки некондиционных семян зерновых с пониженной всхожестью, поскольку обработка некогерентным красным светом замоченных семян позволяет довести их посевные качества до установленных стандартом норм. Это делает возможным использование на семенные цели некон-

диционного зерна, что в итоге повышает эффективность сельскохозяйственного производства.

Список литературы

1. Кулаева О.Н. Как свет регулирует жизнь растений // Соросовский Образовательный Журнал, 2001. - № 4. - С. 6-12.
2. Либберт, З. А. Физиология растений. / З. А. Либберт. – М.: Мир, 1976. - 258 с.
3. Кару, Т.И. Зависимость биологического действия низкоинтенсивного видимого света на клетки от параметров излучения - когерентности, дозы и длины волны / Т.И. Кару, Г.С. Календо, В.С. Летохов // Известия АН СССР (серия физическая), 1983. - Т.47, № 10. - С.2017-2022.
4. Способ обработки посадочного материала картофеля. РФ/ Руделев С.А., Савина О.В., Сергеева О.А. Патент № 2283561, 2006
5. Савина, О.В. Использование некогерентного красного света для повышения продуктивности, качества и сохранения продовольственного картофеля / О.В. Савина // Хранение и переработка сельхозсырья.–2009. –№ 4. - С.43-45.
6. Гранкова, Л.И. Использование некогерентного красного света для стимулирования роста и развития пробирочных растений картофеля / Л.И. Гранкова, О.В. Савина // Аграрная Россия, 2013. - №7. – с.9-12.
7. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести.
8. ГОСТ Р 52325-2005. Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия.

STIMULATING GRAINS GERMINATION WITH NON-COHERENT RED LIGHT: THEORY AND PRACTICE

Savina Olga Vasilevna, doctor of agricultural sciences, professor, Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, Savina-999@mail.ru

Rudelev Sergey Alekseevich, Associate Professor, candidate of technical sciences, Ryazan State radio Engineering University, rudelev-ce@mail.ru

Rodionova Anna Evgenievna, Professor, doctor of biological sciences, Tver State Agricultural Academy, aerodionova@mail.ru

The aim of the investigation has been theoretical justification and practical realization for the method of treating grain seeds with incoherent red light (IRL). The object of the investigation is an experimental assembly of IRL providing the stream of optical radiation in a wide range of the red region. The correlation of radiation power within the wave band of 540-680 nm (red light) and more than 680 nm (long-length red light) comprises



not less than 5.5 : 1. We have conducted irradiation regimes tests using substandard seeds of barley variety Ksanadu with initial germination of 70 %. We have studied the effect of different doses of IRL on dry and soaked seeds. We have evaluated the treatment efficiency in terms of vigor and germination determined on the 3d and the 7th days correspondingly. We have determined biometrics of barley seedlings growth after 7 days of 10 seedlings germination. We have discovered that treating the seeds soaked for 24 hours with incoherent red light is more efficient than that with dry seeds. The experiment germination rate increase as compared with that of the control has been 8.8 – 27.1 %. On the 7th day of the experiment the experiment plants have exceeded the control variants both in mass and seedlings length. The total mass has been 0.25-0.51 gr. higher than that of the control and the seedlings length has been 0.30-1.33 cm more. The 5 min IRL exposure has had the highest increase in everything that corresponds to the total dose of 30 J/m². The proposed method of germination stimulation is most perspective for the pre-plant treatment of grain substandard seeds having low germination ability as treating the soaked seeds with incoherent red light makes it possible to increase their germination abilities up to the standard norms. It makes possible to use substandard seeds for planting and as a result increases the agricultural production efficiency.

Key words: food potato, storage, damage, bio-drugs, Biopag-D, natural mass loss, microbiological state of tubers, dry matter, economic effect.

Literatura

1. Kulaeva, O.N. Kak svet reguliruet zhizn' rasteniy // Sorosovskiy Obrazovatel'ny Zhurnal, 2001. - № 4. - S. 6-12.
2. Libbert, Z.A. Fiziologiya rasteniy. / Z.A. Libbert. – M.: Mir, 1976. - 258 s.
3. Karu, T.Y. Zavisimost' biologicheskogo deystviya nizkointensivnogo vidimogo sveta na kletki ot parametrov izlucheniya - kogerentnosti, dozy i dliny volny / T.Y. Karu, G.S. Kalendo, V.S. Letokhov // Izvestiya AN SSSR (seriya fizicheskaya), 1983. - T. 47, № 10. - S. 2017-2022.
4. Sposob obrabotki posadochnogo materiala kartofelya. RF/ Rudelev S.A., Savina O.V., Sergeeva O.A. Patent № 2283561, 2006
5. Savina, O.V. Ispol'zovanie nekogerentnogo krasnogo sveta dlya povysheniya produktivnosti, kachestva i sokhranyaemosti prodovol'stvennogo kartofelya / O.V. Savina // Khranenie i pererabotka sel'khozsyrya.–2009. – № 4. - S. 43-45.
6. Grankova, L.I. Ispol'zovanie nekogerentnogo krasnogo sveta dlya stimulirovaniya rosta i razvitiya probirochnykh rasteniy kartofelya / L.I. Grankova, O.V. Savina // Agrarnaya Rossiya, 2013. - № 7. – s. 9-12.
7. GOST 12038-84. Semena sel'skokhozyaystvennykh kul'tur. Metody opredeleniya vskhozhesti.
8. GOST R 52325-2005. Semena sel'skokhozyaystvennykh rasteniy. Sortovye i posevnye kachestva. Obshchie tekhnicheskie usloviya.



УДК 614.9

ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МОЛОКА В ХОЗЯЙСТВАХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

ТАБОЛИН Александр Сергеевич, аспирант кафедры зоотехнии и биологии, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, alexandr-tabolin@mail.ru.

Производство высококачественного молока зависит от биологических, санитарно-гигиенических, зоотехнических, технологических факторов. Обобщение факторов, влияющих на качество молока, и определение их корреляции в Рязанской области ранее не проводилось. Цель исследований: выявление факторов, влияющих на показатели качества молока в отдельных хозяйствах Рязанской области. В статье приведен аналитический обзор отчётов лаборатории ООО «ИЛ Тест-Пущино» по показателям качества молока в ООО «Скопинская Нива» и ООО «Берёзово» за 2012-2013 годы. Выполнен анализ динамики показателей общей бактериальной обсеменённости в ООО «Скопинская Нива» и ООО «Берёзово» и их соответствия нормативам, принятым государственным стандартом качества. Проблема низкого качества молока вследствие превышения норм общего количества бактерий (ОКБ) является одной из наиболее актуальных в Рязанской области. В 2012 г. в ООО «Бе-

©Таболин А.С. 2015г.



рёзово» и ООО «Скопинская Нива» динамика показателей ОКБ указывает на необходимость проведения ряда мероприятий по повышению качества и контролю молока. Для нормализации показателей необходимо соблюдение технологии доения, кормления и содержания животных, своевременное охлаждение молока, обязательное промывание молочного оборудования после каждого доения. Добросовестное выполнение предприятием основных требований, направленных на повышение качества молока, приведет к стабильно положительной динамике микробиологических показателей в пределах установленных норм. Это позволит присвоить молоку высшую категорию и сдавать его перерабатывающему предприятию по более высокой цене. Затраты, связанные с реализацией указанных мер, компенсируются повышением качества молока и, как следствие, его цены, что в итоге увеличит рентабельность молочного животноводства.

Ключевые слова: качество молока, общее количество бактерий, мезофильные аэробные микроорганизмы, факультативно-анаэробные микроорганизмы, колониеобразующие единицы, соматические клетки.

Введение

В последние годы на рынке молочной продукции наблюдается тенденция ужесточения требований к качеству молока, принимаемого перерабатывающими предприятиями. Это связано со сложившимися условиями жёсткой конкуренции, в которых качество сырья играет ключевую роль в конкурентоспособности продукции [4].

Молочные продукты всегда содержат микроорганизмы, видовой состав и количественное содержание которых зависит от качества сырья, режимов производства и условий хранения. Производство высококачественного молока зависит от множества факторов, основными из которых являются [2]:

- биологические (заболевания животных различной этиологии, соблюдение норма и правил лечения животных);
- санитарно-гигиенические (соблюдение правил проведения ветеринарно-санитарных мероприятий);
- зоотехнические (условия содержания и кормления животных);
- технологические, влияющие на уровень микробиологических показателей готового продукта (контроль сырья, пастеризация молока, длительность и температура хранения пастеризованного молока в резервуарах, хранение молока перед заквашиванием при температуре сквашивания без закваски, продолжительность сквашивания).

Некоторые из этих факторов, например, заболевания животных [3], могут стать препятствием для производства высококачественного молока.

Обобщение факторов, влияющих на качество молока и определение их корреляции проводится в Рязанской области впервые.

Цель исследований: выявление факторов, влияющих на показатели качества молока в отдельных хозяйствах Рязанской области.

Объекты и методы

Проведен аналитический обзор отчётов лаборатории ООО «ИЛ Тест-Пушино» по показателям качества молока в ООО «Скопинская Нива» и ООО «Берёзово» за 2012-2013 годы.

Выполнен анализ динамики показателей общей бактериальной обсеменённости в ООО «Скопинская Нива» и ООО «Берёзово» и их соответствия нормативам, принятым государственным стандартом качества.

Результаты и обсуждение

В Рязанской области за последние десять лет наблюдается значительное снижение производства молока: почти на пятую часть или на 96 тыс. тонн. При этом если в сельскохозяйственных предприятиях наблюдается небольшое повышение – на 5,68%, то в хозяйствах населения и коллективных фермерских хозяйствах произошел резкий спад (почти на 61,1% и 32,3% соответственно). Последнее объясняется высокими ценами на корма и ограниченным рынком сбыта. А как показывает практика, увеличение удоев порой достигается не за счёт проведения племенной работы и мероприятий по улучшению условий кормления и содержания животных, а за счёт применения искусственных кормовых добавок и препаратов лактации.

При этом Рязанская область занимает лидирующие позиции в молочном скотоводстве и находится на 4-м месте в Центральном федеральном округе по поголовью скота в сельхозпредприятиях, валовому производству молока и надою на корову. Производство молока в области составляет 365-370 тыс. тонн, основной объем (около 80 %) производится в сельскохозяйственных предприятиях, около 20 % – в хозяйствах населения. Также следует отметить, что за последние годы в сельскохозяйственных предприятиях приостановлена динамика снижения численности дойного стада и замечен некоторый рост. На 1 января 2012 года поголовье составило 62,8 тыс., что на 173 головы больше, чем на начало 2011 года.

В настоящее время на фоне вступления в ВТО производство молока осуществляется в условиях жёсткой конкуренции со стороны резко возросшего импорта. В 2011 г. по сравнению с 2000 г. ввоз молока и молочных продуктов в Рязанской области увеличился почти в 3,5 раза при сокращении собственного производства. В то же время вывоз молока за последние годы повысился менее значительно: только в 2,7 раза. И если в экспорте преобладает именно молоко, то в импорте – молочная продукция.

Качество молока зависит от процентного соотношения воды, жира и белка и санитарно-гигиенических характеристик, которые включают: общее количество соматических клеток, бактериальную обсеменённость, наличие спорообразующих микроорганизмов и ингибирующих веществ,



органолептические свойства. Молокоперерабатывающие предприятия должны уделять первоочередное внимание контролю качества сырья и готовой продукции. Только в соответствии с качественными показателями сырья необходимо решать вопрос о сортности молока и характере его дальнейшего использования. В случае получения неудовлетворительных микробиологических показателей готовой продукции для выявления причин следует проводить анализ отдельных этапов технологического процесса, начиная с повторного исследования сырья.

Принимаемое на переработку молоко должно соответствовать требованиям Федеральных Зако-

нов Российской Федерации (далее «ФЗ РФ»): № 88-ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» от 12.06.08 г., № 163-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон Технический регламент на молоко и молочную продукцию» от 22 июля 2010 г.

Молоко должно быть получено от здоровых животных на территории, благополучной в отношении инфекционных и других общих для человека и животных заболеваний (зооантропонозов) в соответствии с требованиями 88-ФЗ, ст. 5, п. 2. По органолептическим показателям молоко должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к органолептическим показателям молока

Наименование показателя	Норма для молока сорта			Методы контроля
	высшего	первого	второго	
Внешний вид и консистенция	Однородная жидкость без осадка и хлопьев. Замораживание не допускается			Визуально
Вкус и запах	Чистые, без посторонних запахов и привкусов, не свойственных свежему молоку			ГОСТ 28283-89
			Допускается слабовыраженный кормовой привкус и запах	
Цвет	От белого до светло-кремового			Визуально

Показатели химической и радиологической безопасности молока не должны превышать установленные ФЗ РФ допустимые уровни, приведённые в таблице 2.

Таблица 2 – Требования к показателям химической и радиологической безопасности молока

Наименование показателя	Допустимые уровни мг/кг (л), не более	Методы контроля
Токсичные элементы:		
свинец	0,1	ГОСТ 26932-86, ГОСТ Р 51301-99
мышьяк	0,05	ГОСТ 26930-86, ГОСТ Р 51766-2001, ГОСТ Р 51962-2002
кадмий	0,03	ГОСТ 26933-86, ГОСТ Р 51301-99
ртуть	0,005	ГОСТ 26927-86
Микотоксины:		
афлатоксин М1	0,0005	ГОСТ 30711-2001
Антибиотики:		
левомицетин	не допускается (менее 0,0003)	ГОСТ Р 51600-2010, метод контроля с использованием среды «Delvotest SP-NT»
стрептомицин	не допускается (менее 0,2)	
тетрациклиновая группа	не допускаются (менее 0,01)	ГОСТ Р 53774-2010, метод контроля с использованием тест-набора «Beta Star»
пенициллины	не допускаются (менее 0,004)	
Ингибирующие вещества	Не допускаются	ГОСТ 23454-79
Пестициды в пересчёте на жир:		
ГХЦГ (α, β, γ- изомеры)	0,05	ГОСТ 23452-79, ГОСТ 30349-96
ДДТ и его метаболиты	0,05	
Радионуклиды:	Бк/кг	
цезий-137	100	МУК 2.6.1.1194-03
стронций-90	25	

Анализ содержания антибиотиков и ингибирующих веществ должен проводиться лабораторией перерабатывающего предприятия в соответствии с программой производственного контроля. Показатели



микробиологической безопасности молока и содержания в нем соматических клеток не должны превышать допустимые уровни, установленные ФЗ РФ (таблица 3).

Таблица 3 – Требования к показателям микробиологической безопасности молока

Норма для молока	КМАФАнМ* КОЕ**/см ³ (г), не более	Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы в 25 г (см ³)	Содержание соматических клеток, в 1 см ³ (г), не более
Высшего сорта	1 - 300 000	Не допускаются	1- 500 000
Первого сорта	301 000 - 500 000		501 000 - 1 000 000
Второго сорта	501 000 - 4 000 000		Не более 1 000 000
Методы контроля	ГОСТ Р 53430-2009	ГОСТ Р 52814-2007	ГОСТ 23453-90, п. 3

* КМАФАнМ – количество мезофильных аэробных микроорганизмов и факультативно анаэробных микроорганизмов; ** КОЕ – колониеобразующие единицы.

На наш взгляд, контроль всех параметров, приведенных в таблице 3, кроме контроля количества патогенных микроорганизмов, должен проводиться в объединённой пробе молока лабораторией перерабатывающего предприятия. Сортность молока при входном контроле определяется исходя из требований к качеству и безопасности продукции, указанных в таблицах 1-3. Для нормализации показателей необходимо соблюдение технологии доения, кормления и содержания животных, своевременное охлаждение молока, обязательное промывание молочного оборудования после каждого доения. Если предприятие добросовестно выполняет основные требования, направленные на повышение качества молока, динамика микробиологических показателей будет стабильно положительной в пределах установленных норм. Это позволит присвоить молоку высшую категорию, и сдавать его перерабатывающему предприятию по более высокой цене. Для сравнения рассмотрим динамику показателей в ООО «Скопинская Нива» и ООО «Берёзово» Рязанской области за 2012-2013 годы (рисунки 1-4).

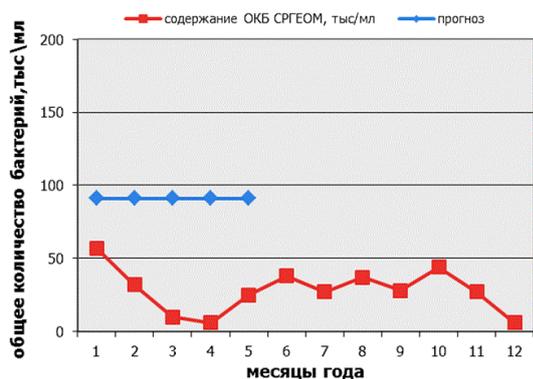


Рис.1 – Динамика показателей ОКБ в ООО «Скопинская Нива» ООО в 2012 г.

Как видно из рисунка 1, в январе показатель общего количества бактерий (ОКБ) составил 60 тыс./мл, в последующие месяцы значительно снизился (до 3-5 тыс./мл), но в летний и осенний периоды опять повысился до 30-45 тыс./мл. Указанные параметры входят в пределы нормы для молока

высшего сорта (до 100 тыс./мл). Тем не менее, для предотвращения дальнейшего повышения общего количества бактерий в молоке предприятие провело ряд мероприятий: были устранены нарушения температурного режима при промывке молочного оборудования и произведена механическая очистка молочной системы.

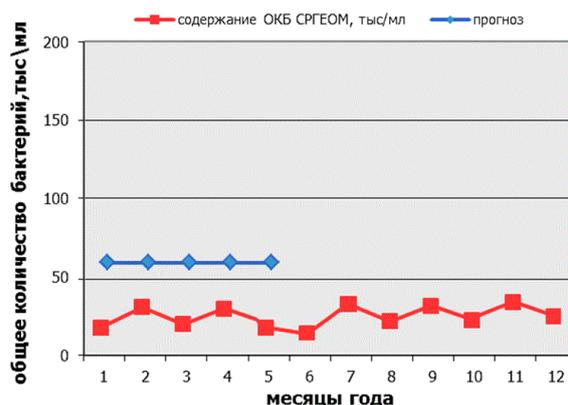


Рис.2 – Динамика показателей ОКБ в ООО «Скопинская Нива» ООО в 2013 г.

Однако такие результаты характерны не для всех хозяйств Рязанской области. Например, в ООО «Берёзово» аналогичные показатели за 2012 год имеют резко негативную динамику.

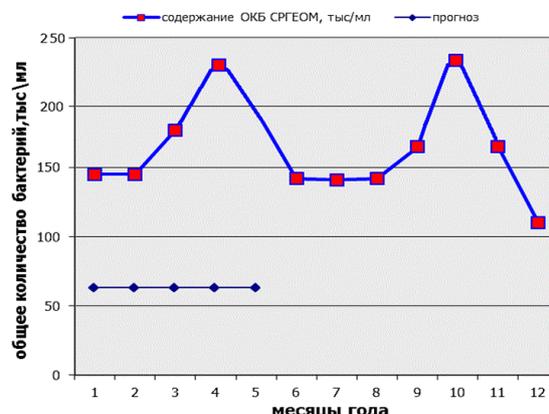


Рис.3 – Динамика показателей ОКБ в ООО «Берёзово» в 2012 г.



Как видно из рисунка 3, показатель ОКБ в хозяйстве за весь рассматриваемый период превышает норму в 100 тыс./мл. Кроме того, в течение года наблюдаются резкие скачки ОКБ, значительно превышая 200 тыс./мл, что указывает на несоблюдение санитарно-гигиенических требований при производстве молока и соответственно существенно снижает его цену.

В 2013 году в ООО «Берёзово», благодаря регулярному проведению аудиторских проверок и своевременному проведению мероприятий по повышению качества молока показатели ОКБ удалось снизить. Начиная с июля 2013 года, показатели ОКБ не превышали 100 тыс./мл, что соответствует высшему сорту (рисунок 4).

Основными причинами возникновения подобной ситуации в хозяйстве являются отсутствие квалифицированных кадров и игнорирование санитарно-гигиенических требований (отсутствие индивидуальных салфеток для протирания вымени у коров, моющих средств надлежащего качества и т.п.).

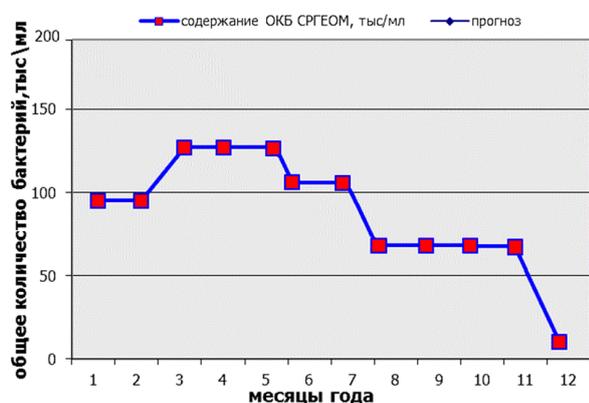


Рис.4 – Динамика показателей ОКБ в ООО «Берёзово» в 2013 г.

Проблема низкого качества молока вследствие превышения норм ОКБ является одной из наиболее актуальных в Рязанской области [1]. Повысить качество молока, в том числе по санитарно-гигиеническим параметрам, позволяют регулярные аудиты, выявление критических контрольных точек и своевременное проведение ветеринарно-санитарных мероприятий. Затраты, связанные с реализацией указанных мер, компенсируются повышением качества молока и, как следствие, его цены, что в итоге позволяет увеличить рентабельность молочного животноводства и обеспечить население Рязанской области высококачественной молочной продукцией.

COMPONENT ANALYSIS OF MILK QUALITY INDEXES AT RYAZAN OBLAST FARMS

Tabolin Aleksandr Sergeevich, Aspirant of Faculty "Animal Science and Biology", Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, aleksandr-tabolin@mail.ru, тел. 8 910 645 90 45

Production of high-quality milk depends on the biological, sanitary, zoo-technical and technological factors. Generalization of the factors affecting the quality of the milk, and the determination of their correlation in the Ryazan region have been conducted. Objective: To identify factors that affect the performance quality of milk

Выводы

1. Производство высококачественного молока зависит от множества факторов, основными из которых являются: биологические, санитарно-гигиенические, зоотехнические и технологические.

2. Проблема низкого качества молока вследствие превышения норм ОКБ является одной из наиболее актуальных в Рязанской области. В 2012-2013годах в ООО «Берёзово» и ООО «Скопинская Нива» динамика показателей общего количества бактерий указывает на необходимость проведения ряда мероприятий по повышению и контролю качества молока. Для нормализации показателей необходимо соблюдение технологии доения, кормления и содержания животных, своевременное охлаждение молока, обязательное промывание молочного оборудования после каждого доения.

3. Добросовестное выполнение предприятием основных требований, направленных на повышение качества молока, приведет к стабильно положительной динамике микробиологических показателей в пределах установленных норм. Это позволит присвоить молоку высшую категорию, и сдавать его перерабатывающему предприятию по более высокой цене.

4. Затраты, связанные с реализацией указанных мер, компенсируются повышением качества молока и как следствие его цены, что в итоге увеличит рентабельность молочного животноводства.

Список литературы

1. Гусев, А.Ю. Современное состояние отрасли молочного животноводства Рязанской области: проблемы и пути решения / А.Ю. Гусев, И.К. Родин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2010. № 4. – С. 77-78.
2. Мартынушкин, А.Б. Состояние материально-технической базы и производственные риски в сельском хозяйстве Рязанской области / А.Б. Мартынушкин, Ю.О. Ляцук // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – М.: ГНУ ВНИОП-ТУСХ. – 2014. – № 3 (20). – С. 65-67.
3. Новак, М.Д. Смешанные инвазии крупного рогатого скота в Центральном районе Российской Федерации (эпизоотология, диагностика, лечение) / М. Д. Новак // Российский паразитологический журнал. – 2010. – № 3. – С. 27.
4. Родин, И.К. Тенденции производства молока и молочной продукции в Рязанской области / И.К. Родин, А.Б. Мартынушкин, М.В. Поляков, Ю.О. Ляцук // Вестник РГАТУ. – Рязань: РГАТУ, 2013. – № 2 (18). – С. 81-83.



in some farms the Ryazan region. The paper presents an analytical review of laboratory reports of "IL Test Pushchino" in terms of the quality of milk in the "Skopinskaya Niva" and "Beryozovo" for the year 2012. The analysis of the dynamics of the total bacterial indicators obsemenennosti "Skopinskaya Niva" and "Beryozovo" and compliance with regulations adopted by the state quality standards. The problem of poor quality milk due to exceedances bureau is one of the most pressing in the Ryazan region. In 2012 "Beryozovo" and "Skopinskaya Niva" dynamics of indicators of the total number of bacteria indicates the need for a series of measures to improve and control the quality of milk. For normalization of the technology necessary to observe the milking, feeding and housing of animals, early cooling of milk, dairy equipment required washing after each milking. Conscientious fulfillment of the basic requirements of the enterprise, to improve the quality of milk, will lead to a stable positive dynamics of microbiological parameters within the established norms. This will allow milk to assign the highest category, and rent it recycles the company at a higher price. Costs associated with the implementation of these measures are offset by an increase in the quality of milk and as a result of its price, which ultimately will increase the profitability of dairy farming.

Key words: Milk quality, total number of bacteria, number of aerobic mesophilic microorganisms and facultative anaerobic microorganisms, colony forming units somatic cells.

Literatura

1. Gusev, A. Yu. *Sovremennoe sostoyanie otrasli molochnogo zhivotnovodstva Ryazanskoy oblasti: problemy i puti resheniya* / A. Yu. Gusev, I. K. Rodin // *Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P. A. Kostycheva*. – 2010. № 4. – S. 77-78.

2. Martynushkin, A. B. *Sostoyanie material'no-tekhnicheskoy bazy i proizvodstvennyye riski v sel'skom khozyaystve Ryazanskoy oblasti* / A. B. Martynushkin, Yu. O. Lyashchuk // *Ehkonomika, trud, upravlenie v sel'skom khozyaystve*. – M.: GNU VNIIOPTUSKh. – 2014. – № 3 (20). – S. 65-67.

3. Novak, M. D. *Smeshannye invazii krupnogo rogatogo skota v Central'nom rayone Rossiyskoy Federacii (ehpizootologiya, diagnostika, lechenie)* / M. D. Novak // *Roskiyskiy parazitologicheskii zhurnal*. – 2010. – № 3. – S. 27.

4. Rodin, I. K. *Tendencii proizvodstva moloka i molochnoy produkcii v Ryazanskoy oblasti* / I. K. Rodin, A. B. Martynushkin, M. V. Polyakov, Yu. O. Lyashchuk // *Vestnik RGATU*. – Ryazan': RGATU, 2013. – № 2 (18). – S. 81-83.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ



УДК 636.085.087

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СПИРАЛЬНОГО СМЕСИТЕЛЯ

УТОЛИН Владимир Валентинович, канд. тех. наук, доцент кафедры механизации животноводства E-mail: MCX-RGATU@yandex.ru.

ГРИШКОВ Евгений Евгеньевич, инженер кафедры механизации животноводства E-mail: evgengrichkov@mail.ru, тел. (4912) 35-08-87.

Рязанский государственный агротехнологический университет им. П. А. Костычева,

ЛАВРОВ Александр Михайлович, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры ЕН и ОПД, филиал Ивановского государственного политехнического университета г. Рязань, E-mail: 9106459141@yandex.ru.

Основными побочными продуктами крахмалопаточного производства являются смесь кукурузной мезги с экстрактом, дробленое кукурузное зерно и жмых. Данные компоненты имеют различные физико-механические свойства, поэтому при их смешивании с использованием существующих смесителей получить корм, удовлетворяющий зоотехническим требованиям при низких энергозатра-



тах, практически невозможно. Для приготовления из них кормов сотрудниками кафедры «Механизация животноводства» Рязанского государственного агротехнологического университета была разработана конструкция спирального смесителя. Он снабжен коническим корпусом, смонтированным на сварной раме, имеет выгрузное окно и загрузочную горловину. В корпусе смесителя установлена цилиндрическая спираль, концы которой закреплены на эксцентрике и ведомой цапфе. Ведомая цапфа установлена в натяжном устройстве, с помощью которого перемещается в направлении, параллельном оси смесителя с целью изменения производительности. Для обоснования конструктивно-технологических параметров составлена математическая модель перемещения частицы, поверхности спирали. Представлена зависимость средней скорости перемещения частицы от частоты вращения рабочего органа, шага спирали и эксцентриситета. Получена зависимость производительности спирального смесителя от частоты вращения, шага спирали и эксцентриситета.

Ключевые слова: смеситель, спираль, побочные продукты крахмалопаточного производства, уравнение производительности

Введение

В настоящее время для приготовления кормов сельскохозяйственным животным широко используют побочные продукты пищевых производств, которые обладают высокой кормовой ценностью. Основными побочными продуктами крахмалопаточного производства являются смесь кукурузной мезги с экстрактом, дробленое кукурузное зерно и жмых. Данные компоненты имеют различные физико-механические свойства, поэтому при их смешивании с использованием существующих смесителей получить корм, удовлетворяющий зоотехническим требованиям при низких энергозатратах, практически невозможно. Для приготовления кормов из побочных продуктов крахмалопаточного производства сотрудниками кафедры «Механизация животноводства» Рязанского государственного агротехнологического университета была разработана конструкция спирального смесителя.

Объект и методика исследований

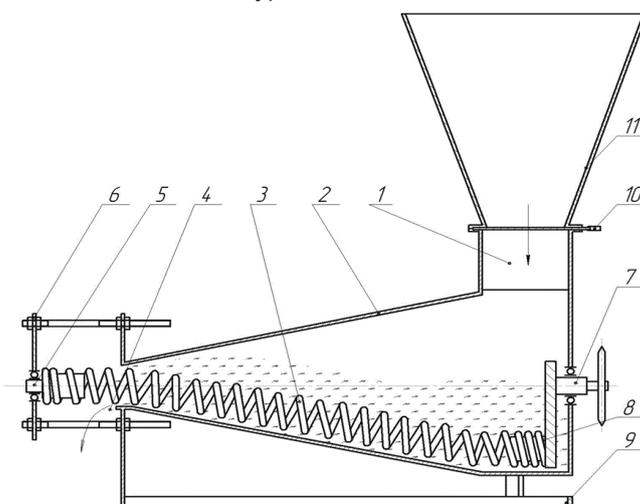
Объектом исследования является рабочий процесс спирального смесителя. Теоретические исследования направлены на выведение урав-

нения скорости движения и производительности, обеспечивающих смешивание и выгрузку компонентов.

Теоретическая часть

Спиральный смеситель (рисунок 1) [5,7] состоит из загрузочной горловины 1, корпуса 2, спирали 3, выгрузного окна 4, ведомой цапфы 5, натяжного устройства 6, ведущей цапфы 7, эксцентрика 8 и сварной рамы 9.

Принцип работы смесителя. В загрузочную горловину 1 смесителя подают компоненты корма. Мотор-редуктор вращает спираль 3 вокруг своей оси, при этом её конец, закреплённый на эксцентрике 8, совершает циклические круговые движения, за счет которых происходит смешивание компонентов. Производительность смесителя можно менять за счет перемещения в горизонтальной плоскости ведомой цапфы 5, установленной на натяжном устройстве 6. При этом изменяются длина, шаг витков спирали, а также в незначительной степени ее диаметр, поэтому он принят постоянным.



1 – загрузочная горловина, 2 – корпус, 3 – спираль, 4 – выгрузное окно, 5 – ведомая цапфа, 6 – натяжное устройство, 7 – ведущая цапфа, 8 – эксцентрик, 9 – сварная рама

Рис. 1 – Конструктивно-технологическая схема спирального смесителя

Для обоснования конструктивно-технологических параметров составим математическую модель перемещения частицы корма в спиральном смесителе.

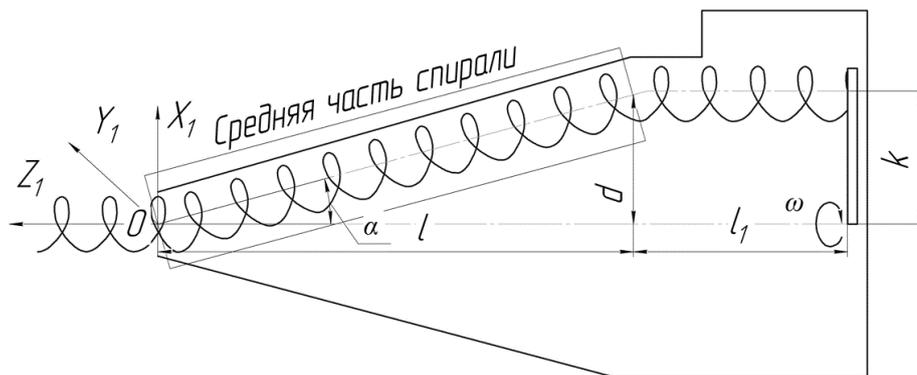


Рис. 2 – Кинематическая схема спирального смесителя

Введем неподвижную систему координат $OX_1Y_1Z_1$, связанную со спиральным смесителем (рисунок 2). За начало координат примем точку пересечения оси симметрии корпуса с осью средней части спирали. Ось OZ_1 направим по оси корпуса смесителя горизонтально от загрузочной горловины к выгрузочному окну; ось OX_1 направим вертикально вверх, а ось OY_1 – перпендикулярно осям OX_1 и OZ_1 , так, чтобы получившаяся система координат была правой, т.е. ориентированной положительно.

Пусть $t > 0$ – время, которое прошло с момента начала движения ($t=0$). Предположим, что эксцентрик вращает спираль вокруг оси OZ_1 с постоянной угловой скоростью ω по часовой стрелке, если смотреть вдоль этой оси, так что за время t он поворачивается на угол $\varphi = \varphi(t) = \omega \cdot t$

Свяжем со спиралью подвижную систему координат $OXYZ$ с ортами $\bar{i}, \bar{j}, \bar{k}$. Пусть центр подвижной системы координат совпадает с центром неподвижной; в начальный момент времени ось OX совпадает с осью OX_1 , ось OZ расположена в плоскости OY_1Z_1 под углом α к оси OZ_1 , где

$$\alpha = \arctg\left(\frac{d}{l}\right)$$

ось OY расположена в плоскости OY_1Z_1 под углом α к оси OY_1 (рисунки 2, 3).

Примем, что математической моделью средней части транспортера является винтовая поверхность специального вида – трубчатая окрестность радиуса c с винтовой линии, заданной в параметрическом виде уравнениями $x = a \cdot \sin v$, $y = a \cdot \cos v$, $z = b \cdot v$ ($-\infty < v < \infty$),

(поверхность, которую замечает окружность радиуса c с центром на этой винтовой линии, расположенная в плоскости, перпендикулярной ей, при движении вдоль этой линии).

Параметрические уравнения этой поверхности

таковы:

$$x = x(u, v) = (a + c \cdot \cos u) \cdot \sin v \tag{1}$$

$$y = y(u, v) = (a + c \cdot \cos u) \cdot \cos v \tag{2}$$

$$z = z(u, v) = c \cdot \sin u + b \cdot v \tag{3}$$

где u, v – независимые переменные, $(0 \leq u < 2\pi; -\infty < v < \infty)$

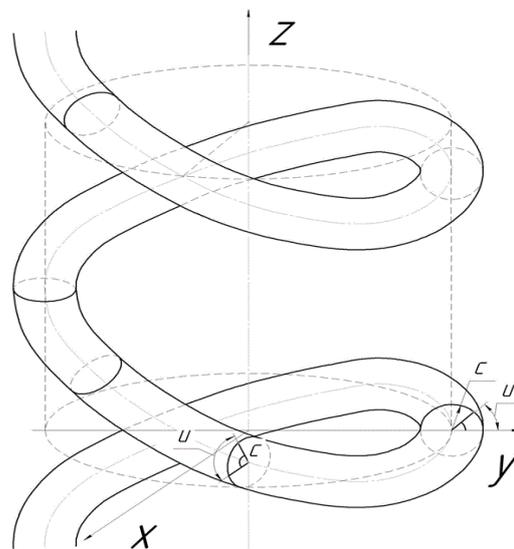


Рис. 3 – Винтовая поверхность спирали

При этом $a > 0$ и $b > 0$ – произвольные, а величина $c > 0$ должна удовлетворять дополнительным условиям $c < a$ и $c < \frac{s}{2}$, где

$$s = z(2\pi) - z(0) = 2\pi b$$
 – шаг винтовой линии.

В векторной форме уравнение этой винтовой поверхности записывается так: $\vec{r} = \vec{r}(u, v) = (x(u, v), y(u, v), z(u, v))$ или, с использованием 1), (2), (3), $\vec{r}(u, v) = ((a + c \cdot \cos u) \cdot \sin v; (a + c \cdot \cos u) \cdot \cos v; c \cdot \sin u + bv)$.

Знание векторных уравнений поверхности позволяет вычислить нормаль к этой поверхности [6].

Так как по свойству векторного произведения вектор $\bar{r}_u \times \bar{r}_v$ ортогонален \bar{r}_u и ортогонален \bar{r}_v ,



то нормаль $\bar{n} = \bar{n}(u, v)$ в произвольной точке $M(x(u, v), y(u, v), z(u, v))$ параллельна вектору $\bar{r}_u(u, v) \times \bar{r}_v(u, v)$.

В нашем случае

$$\bar{r}_u \times \bar{r}_v = \begin{vmatrix} \bar{i} & \bar{j} & \bar{k} \\ -c \cdot \sin u \cdot \sin v & -c \cdot \sin u \cdot \cos v & c \cdot \cos u \\ (a+c \cdot \cos u) \cdot \cos v & -(a+c \cdot \cos u) \cdot \sin v & b \end{vmatrix} = c \cdot (n_x, n_y, n_z)$$

$$\text{где } n_x = a \cdot \cos u \cdot \sin v - b \cdot \sin u \cdot \cos v + c \cdot \cos^2 u \cdot \sin v \\ n_y = a \cdot \cos u \cdot \cos v + b \cdot \sin u \cdot \sin v + c \cdot \cos^2 u \cdot \cos v$$

$$n_z = (a + c \cdot \cos u) \cdot \sin u$$

Длина вектора нормали $\bar{n} = (n_x, n_y, n_z)$

$$n = \|\bar{n}\| = \sqrt{n_x^2 + n_y^2 + n_z^2} = \sqrt{(a + c \cdot \cos u)^2 + b^2 \cdot \sin^2 u};$$

отсюда единичная нормаль $\bar{g} = \pm \frac{\bar{n}}{n}$, причем внешней нормали к нашей винтовой поверхности соответствует знак «плюс» в этой формуле.

Таким образом, единичная внешняя нормаль

$$\bar{g} = (g_x, g_y, g_z)$$

где,

$$g_x = \frac{1}{n} (a \cdot \cos u \cdot \sin v - b \cdot \sin u \cdot \cos v + c \cdot \cos^2 u \cdot \sin v),$$

$$g_y = \frac{1}{n} (a \cdot \cos u \cdot \cos v + b \cdot \sin u \cdot \sin v + c \cdot \cos^2 u \cdot \cos v)$$

$$g_z = \frac{1}{n} (a + c \cdot \cos u) \cdot \sin u.$$

Свяжем подвижную и неподвижную системы координат

При $t=0$ орт оси OX $\bar{i}_0 = (1; 0; 0)$, орт оси OY

$$\bar{j}_0 = (0; \cos \alpha; \sin \alpha),$$

орт оси OZ $\bar{k}_0 = (0; -\sin \alpha; \cos \alpha)$.

За время t ось OX повернулась на

угол $\varphi = \omega \cdot t$ в плоскости X_1OY_1 ; её

орт $\bar{i}_\varphi = (\cos \varphi, \sin \varphi, 0)$; орт оси OY

$$\bar{j}_\varphi = (-\cos \alpha \cdot \sin \varphi; \cos \alpha \cdot \cos \varphi; \sin \alpha);$$

орт оси OZ

$$\bar{k}_\varphi = (\sin \alpha \cdot \sin \varphi; -\sin \alpha \cdot \cos \varphi; \cos \alpha)$$

(рис. 4)

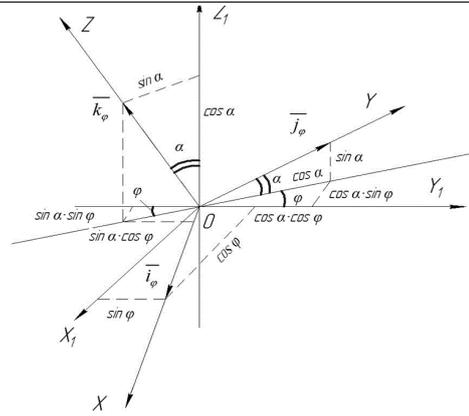


Рис. 4 – Подвижная и неподвижная системы координат

Отсюда согласно [4] следует, что координаты (x_p, y_p, z_p) выражаются через координаты x, y, z , следующим образом:

$$\left. \begin{aligned} x_1 &= x \cdot \cos \varphi - y \cdot \cos \alpha \cdot \sin \varphi + z \cdot \sin \alpha \cdot \sin \varphi \\ y_1 &= x \cdot \sin \varphi + y \cdot \cos \alpha \cdot \cos \varphi - z \cdot \sin \alpha \cdot \cos \varphi \\ z_1 &= y \cdot \sin \alpha + z \cdot \cos \alpha \end{aligned} \right\} (4)$$

Обратное преобразование задается формулами

$$\left. \begin{aligned} x &= x_1 \cdot \cos \varphi + y_1 \cdot \sin \varphi \\ y &= -x_1 \cdot \cos \alpha \cdot \sin \varphi + y_1 \cdot \cos \alpha \cdot \cos \varphi - z_1 \cdot \sin \alpha \\ z &= x_1 \cdot \sin \alpha \cdot \sin \varphi - y_1 \cdot \sin \alpha \cdot \cos \varphi + z_1 \cdot \cos \alpha \end{aligned} \right\} (5)$$

Вывод уравнений движения частицы массы m . Уравнение относительного движения, то есть движения частицы относительно спирали, получим,

конкретизируя второй закон Ньютона: $\bar{F} = m \cdot \bar{a}$ применительно к нашему случаю. Согласно [1]

ускорение $\bar{a} = \bar{a}_r + \bar{a}_c + \bar{a}_e$,

где \bar{a}_r – ускорение относительного движения;

\bar{a}_c – кориолисово ускорение;

\bar{a}_e – ускорение переносного движения,

а сила: $\bar{F} = \bar{F}_{mp} + \bar{N} + \bar{G}$,

где \bar{F}_{mp} – сила трения частицы о спираль;

\bar{N} – сила нормального давления;

\bar{G} – сила тяжести.

С учетом этого уравнение относительного движения частицы по спирали принимает вид:

$$m \cdot \bar{a}_r = \bar{F}_{mp} + \bar{N} + \bar{G} - m \cdot \bar{a}_c - m \cdot \bar{a}_e. \quad (6)$$

Так как мы связали со спиралью подвижную систему координат $OXYZ$ с ортами $\bar{i}, \bar{j}, \bar{k}$, то радиус-вектор частицы в момент времени t



$\vec{r} = \vec{r}(t) = (x; y; z)$, где $x = x(t), y = y(t), z = z(t)$,

Отсюда следует, что относительная скорость

$$\vec{v}_r = \dot{\vec{r}}(t) = (\dot{x}; \dot{y}; \dot{z});$$

а относительное ускорение

$$\vec{a}_r = \dot{\vec{v}}_r(t) = (\ddot{x}; \ddot{y}; \ddot{z}).$$

Далее, в неподвижной системе координат (x_p, y_p, z_p) радиус-вектор угловой скорости

$\vec{\omega}_1 = (0; 0; \omega)$ (рисунок 2), а в подвижной согласно (5):

$$\vec{\omega} = (0; \omega \cdot \sin \alpha; \omega \cdot \cos \alpha)$$

Тогда кориолисово ускорение:

$$\vec{a}_c = 2\vec{\omega} \times \vec{v}_r = 2\omega \cdot (\dot{z} \cdot \sin \alpha - \dot{y} \cdot \cos \alpha; \dot{x} \cdot \cos \alpha; -\dot{x} \cdot \sin \alpha).$$

Ускорение переносного движения частицы имеет вид:

$$\vec{a}_e = \vec{\omega} \times (\vec{\omega} \times \vec{r}) = \omega^2 (-x; z \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha - y \cdot \cos^2 \alpha; y \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha - z \cdot \sin^2 \alpha)$$

в неподвижной системе координат (x_p, y_p, z_p)

сила тяжести $G_1 = (-mg; 0; 0)$, а в подвижной, согласно (5), $\vec{\omega} = (0; \omega \cdot \sin \alpha; \omega \cdot \cos \alpha)$.

Сила нормального давления: $\vec{N} = N \cdot \vec{\mathcal{G}}$, где

$N = \|\vec{N}\|$ – длина вектора \vec{N} , а $\vec{\mathcal{G}} = (\mathcal{G}_x; \mathcal{G}_y; \mathcal{G}_z)$ – единичная внешняя нормаль к винтовой поверхности спирали.

$$\text{Сила трения } \vec{F}_{mp} = -\mu \cdot N \cdot \frac{\vec{v}_r}{v_r},$$

где μ – коэффициент трения, $\vec{v}_r = (\dot{x}; \dot{y}; \dot{z})$ – относительная перемещения частицы (скорость движения частицы относительно спирали),

а $v_r = \|\vec{v}_r\| = \sqrt{(\dot{x})^2 + (\dot{y})^2 + (\dot{z})^2}$ – длина этого вектора.

Таким образом, векторные уравнения (6) относительного движения частицы по спирали записываются так:

$$m\ddot{x} = -\mu \cdot N \cdot \frac{\dot{x}}{v_r} + N \cdot v_x - mg \cdot \cos \varphi +$$

$$+ 2 \cdot m \cdot \omega \cdot (\dot{y} \cdot \cos \alpha - \dot{z} \cdot \sin \alpha) + m \cdot \omega^2 \cdot x,$$

$$m\ddot{y} = -\mu \cdot N \cdot \frac{\dot{y}}{v_r} + N \cdot v_y + mg \cdot \cos \alpha \cdot \sin \varphi -$$

$$- 2 \cdot m \cdot \omega \cdot \dot{x} \cdot \cos \alpha + m \cdot \omega^2 \cdot \cos \alpha \cdot (y \cdot \cos \alpha - z \cdot \sin \alpha)$$

$$m\ddot{z} = -\mu \cdot N \cdot \frac{\dot{z}}{v_r} + N \cdot v_z - mg \cdot \sin \alpha \cdot \sin \varphi +$$

$$+ 2 \cdot m \cdot \omega \cdot \dot{x} \cdot \sin \alpha + m \cdot \omega^2 \cdot \sin \alpha \cdot (z \cdot \sin \alpha - y \cdot \cos \alpha)$$

Получили систему из трех дифференциальных уравнений с четырьмя неизвестными: относительные координаты частицы x, y, z и величина силы нормального давления N . Чтобы замкнуть эту систему, надо конкретизировать вид спирали, добавив к ним уравнения ее поверхности (1), (2), (3).

Тем самым произойдет переход трех зависимых переменных x, y, z к двум независимым u и v ; число неизвестных величин уменьшится до трех и совпадет с числом уравнений. Полагая, что $u = u(t)$ и $v = v(t)$, и пользуясь (1), (2), (3), перепишем производные от x, y, z .

$$1) \dot{x} = -c \cdot \dot{u} \cdot \sin u \cdot \sin v + (a + c \cdot \cos u) \cdot \dot{v} \cdot \cos v;$$

$$\ddot{x} = -c \cdot \ddot{u} \cdot \sin u \cdot \sin v + (a + c \cdot \cos u) \cdot \ddot{v} \cdot \cos v - c \cdot (\dot{u})^2 \cdot \cos u \cdot \sin v -$$

$$- (a + c \cdot \cos u) \cdot (\dot{v})^2 \cdot \sin v - 2 \cdot c \cdot \dot{u} \cdot \dot{v} \cdot \sin u \cdot \cos v;$$

$$2) \dot{y} = -c \cdot \dot{u} \cdot \sin u \cdot \cos v - (a + c \cdot \cos u) \cdot \dot{v} \cdot \sin v;$$

$$\ddot{y} = -c \cdot \ddot{u} \cdot \sin u \cdot \cos v - (a + c \cdot \cos u) \cdot \ddot{v} \cdot \sin v - c \cdot (\dot{u})^2 \cdot \cos u \cdot \cos v -$$

$$- (a + c \cdot \cos u) \cdot (\dot{v})^2 \cdot \cos v + 2 \cdot c \cdot \dot{u} \cdot \dot{v} \cdot \sin u \cdot \sin v;$$

$$3) \dot{z} = c \cdot \cos u \cdot \dot{u} + b \cdot \dot{v};$$

$$\ddot{z} = -c \cdot \sin u \cdot (\dot{u})^2 + c \cdot \cos u \cdot \ddot{u} + b \cdot \ddot{v}.$$

Отсюда длина вектора относительной скорости

$$v_r = \sqrt{c^2 \cdot (\dot{u})^2 + [(a + c \cdot \cos u)^2 + b^2] \cdot (\dot{v})^2 + 2 \cdot b \cdot c \cdot \dot{u} \cdot \dot{v} \cdot \cos u}.$$

С учетом вышесказанного уравнения (7), (8), (9) после деления на m можно записать как:

уравнение (7)

$$-c \cdot \dot{u} \cdot \sin u \cdot \sin v + (a + c \cdot \cos u) \cdot \dot{v} \cdot \cos v -$$

$$-c \cdot (\dot{u})^2 \cdot \cos u \cdot \sin v - (a + c \cdot \cos u) \cdot (\dot{v})^2 \cdot \sin v - 2 \cdot c \cdot \dot{u} \cdot \dot{v} \cdot \sin u \cdot \cos v =$$

$$= \frac{N}{m} \left\{ \mathcal{G}_x + \frac{\mu}{v_r} [c \cdot \sin u \cdot \dot{u} \cdot \sin v - (a + c \cdot \cos u) \cdot \dot{v} \cdot \cos v] \right\} -$$

$$-g \cdot \cos \varphi + \omega^2 \cdot (a + c \cdot \cos u) \cdot \sin v -$$

$$-2 \cdot \omega \cdot [c \cdot \dot{u} \cdot \sin u \cdot \cos v + (a + c \cdot \cos u) \cdot \dot{v} \cdot \sin v] \cdot \cos \alpha +$$

$$+ (c \cdot \cos u \cdot \dot{u} + b \cdot \dot{v}) \cdot \sin \alpha \};$$

уравнение (8)

$$-c \cdot \ddot{u} \cdot \sin u \cdot \cos v - (a + c \cdot \cos u) \cdot \ddot{v} \cdot \sin v -$$

$$-c \cdot (\dot{u})^2 \cdot \cos u \cdot \cos v - (a + c \cdot \cos u) \cdot (\dot{v})^2 \cdot \cos v + 2 \cdot c \cdot \dot{u} \cdot \dot{v} \cdot \sin u \cdot \sin v =$$

$$= \frac{N}{m} \left\{ \mathcal{G}_y + \frac{\mu}{v_r} [c \cdot \dot{u} \cdot \sin u \cdot \cos v - (a + c \cdot \cos u) \cdot \dot{v} \cdot \sin v] \right\} +$$

$$+ g \cdot \cos \alpha \cdot \sin \varphi - \omega^2 \cdot \cos \alpha \cdot [(a + c \cdot \cos u) \cdot \cos v \cdot \cos \alpha - (c \cdot \sin u + b \cdot v) \cdot \sin \alpha] +$$

$$+ 2 \cdot \omega \cdot \cos \alpha [c \cdot \dot{u} \cdot \sin u \cdot \sin v - (a + c \cdot \cos u) \cdot \dot{v} \cdot \cos v];$$

Уравнение (9)

$$-c \cdot \sin u \cdot (\dot{u})^2 + c \cdot \cos u \cdot \ddot{u} + b \cdot \ddot{v} =$$

$$= \frac{N}{m} \left[\mathcal{G}_z - \frac{\mu}{v_r} (c \cdot \cos u \cdot \dot{u} + b \cdot \dot{v}) \right] - g \cdot \sin \alpha \cdot \sin \varphi +$$

$$+ \omega^2 \cdot \sin \alpha \cdot [(c \cdot \sin u + b \cdot v) \cdot \sin \alpha - (a + c \cdot \cos u) \cdot \cos v \cdot \cos \alpha] +$$

$$+ 2 \cdot \omega \cdot \sin \alpha \cdot [-c \cdot \dot{u} \cdot \sin u \cdot \sin v + (a + c \cdot \cos u) \cdot \dot{v} \cdot \cos v].$$

Исключая из (10), (11), (12) величину $\frac{N}{m}$ и разре-

шая получившуюся систему относительно старших производных, приведем ее к нормальной форме:

$$\begin{cases} \ddot{u} = F(t, u, v, \dot{u}, \dot{v}); \\ \ddot{v} = G(t, u, v, \dot{u}, \dot{v}). \end{cases}$$



Для того чтобы однозначно найти решение этой системы, необходимо задать начальные условия:

$$\begin{aligned} u|_{t=0} &= u_0, \dot{u}|_{t=0} = u_1, \\ v|_{t=0} &= v_0, \dot{v}|_{t=0} = v_1. \end{aligned}$$

Естественными начальными условиями для исходной задачи являются следующие:

$$x(0) = x_0, y(0) = y_0, z(0) = z_0$$

(частица начинает движение из произвольного положения на спирали);

$$\dot{x}(0) = 0, \dot{y}(0) = 0, \dot{z}(0) = 0$$

(частица начинает движение с нулевой скоростью).

Так как в начальный момент времени частица находится на конвейере, то величины x_0 , y_0 и z_0 не могут быть произвольными, а связаны между собой посредством уравнений винтовой поверхности

$$(1), (2), (3), \text{ а } \dot{u}(0) = \dot{v}(0) = 0.$$

Рассчитаем производительность спирального смесителя. Известно, что эффективность распространения основных теоретических положений, характеризующих движение изолированной материальной точки, на поток материала подтверждается экспериментом, расчетом и опытом эксплуатации подобных машин [3], [2, стр. 74], [4].

Согласно (4), (1), (2), (3), смещение частицы вдоль оси OZ_1 относительно корпуса за время t задается формулой: $\Delta z_1(t) = z_1(t) - z(0) =$

$$\begin{aligned} &= [a + c \cdot \cos u(t)] \cdot \cos v(t) \cdot \sin \alpha + \\ &+ [c \cdot \sin u(t) + b \cdot v(t)] \cdot \cos \alpha - z_0 \end{aligned}$$

Отсюда скорость перемещения частицы вдоль $v_z(t) = \frac{d[\Delta z_1(t)]}{dt} = \dot{z}_1(t) = \{-c \cdot \sin u(t) \cdot \dot{u}(t) \cdot \cos v(t) -$

$$-[a + c \cdot \cos u(t)] \cdot \sin v(t) \cdot \dot{v}(t)\} \cdot \sin \alpha + [c \cdot \cos u(t) \cdot \dot{u}(t) + b \cdot \dot{v}(t)] \cdot \cos \alpha$$

Численно решая систему(10), (11), (12) для различных начальных условий, удовлетворяющих условиям при $n=100, 120, 140, \dots, 350$ об/мин, при шаге $s=35, 50, 65, 80, 95$ мм, и эксцентриситете $k=55, 68, 81, 94, 105$ мм, получаем эмпирическую зависимость средней скорости $v_{ср}$, м/мин перемещения частицы в виде

$$v_{ср} = v(n, s, k) = -5,50 + 0,0054n + 0,0833s + 0,0638k + 0,0008n \cdot s +$$

$$+ 0,0006n \cdot k - 0,0028s^2 + 0,0032s \cdot k - 0,0021k^2$$

Зная среднюю скорость v [м/мин], вычисляем производительность Q , кг/ч, смесителя по формуле:

$$Q = 60 S_{сеч} \cdot \gamma \cdot \varphi \cdot v_{ср},$$

где $S_{сеч} = \frac{\pi}{4} [D_{отв}^2 - (d_{внеш}^2 - d_{внутр}^2)]$, m^2 – площадь вы-

грузного окна за исключением площади проекции сечения спирали на плоскость X_1OY_1 ;

γ – объемная масса перемешиваемого материала, кг/м³;

φ – коэффициент заполнения;

$D_{отв}$ – диаметр выгрузного окна, м;

$d_{внеш}$ – внешний диаметр спирали, м;

$d_{внутр}$ – внутренний диаметр спирали, м.

Окончательно получаем производительность Q , кг/с:

$$Q = \frac{\pi}{4} [D_{отв}^2 - (d_{внеш}^2 - d_{внутр}^2)] \cdot \frac{\varphi \cdot \gamma}{60} \cdot$$

$$\begin{aligned} &(-5,50 + 0,0054n + 0,0833s + \\ &+ 0,0638k + 0,0008n \cdot s + 0,0006n \cdot k - \\ &- 0,0028s^2 + 0,0032s \cdot k - 0,0021k^2) \end{aligned}$$

Результаты и выводы

Получена зависимость средней скорости перемещения массы в спиральном смесителе от частоты вращения рабочего органа, шага спирали и эксцентриситета. С учетом средней скорости выведена окончательная формула расчета производительности спирального смесителя. Выявлено, что наиболее значимыми факторами являются частота вращения спирали и ее шаг. Практические исследования показали, что данное выражение производительности адекватно, его можно использовать в проектировании подобных машин.

Список литературы

1. Березин, Е.Н. Курс теоретической механики [Текст] / Е.Н. Березин Изд. 2-е перераб. и доп. М.: МГУ, 1974. – 647 с.
2. Григорьев А.М. Винтовые конвейеры [Текст] / А.М. Григорьев М.: Машиностроение, 1972. – 184 с.
3. Груздев И.Э. Теория шнековых устройств [Текст] / И.Э. Груздев, В.Г. Мирзоев, В.И. Яниев Л.: ЛГУ, 1987. – 143 с.
4. Исаев, Ю.М. Длинномерные спирально-винтовые транспортирующие устройства. Монография [Текст]. ФГОУ ВПО «УГСХА» / Ю.М. Исаев. – Ульяновск: 2006. – 433 с.
5. Рашевский П.К. Курс дифференциальной геометрии [Текст] / П.К. Рашевский. М.: URSS, 2014. – 432 с.
6. Утолин В.В. Смеситель. [Текст] / В.В. Утолин, Е.Е. Гришков, А.Е. Гришков, А.Н. Топильский // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей: в 3 кн. / IX Международная научно-практическая конференция. Барнаул: РИО АГАУ, 2014. Кн. 3. – С. 55-56.
7. Утолин В.В. Смеситель. [Текст] / В.В. Утолин, Е.Е. Гришков, А.Е. Гришков, А.Н. Топильский // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей: в 3 кн. / IX Международная научно-практическая конференция. Барнаул: РИО АГАУ, 2014. Кн. 3. – С. 55-56.



THEORETICAL JUSTIFICATION OF CONSTRUCTIVE-TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF VOLUTE MIXER

Utolin Vladimir Valentinovich, candidate of technical sciences, docent in the mechanization of livestock, E-mail: MCX-RGATU@yandex.ru

Grishkov Evgeniy Evgenevich, engineer in the mechanization of livestock, E-mail: evgenrichkov@mail.ru, Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev

Lavrov Alexander Mihaylovich, candidate of physical and mathematical sciences, docent in the EN and OPD, branch of Ivanovo State Polytechnic University, Ryazan, E-mail: 9106459141@yandex.ru

The main by-products of starch production are a mixture of corn mash extract, ground corn grain and oil cake. These components have different physical properties so when they are mixed using a mixer to receive the current feed zootechnical satisfying the requirement at low energy, is almost impossible. For the preparation of these forages staff of the Department "Mechanization of livestock" Ryazan State University Agrotechnological of the design of the spiral mixer. It is equipped with a conical body mounted on a welded frame has Unloading box and feeding tube. In case the mixer is installed a cylindrical helix, the ends of which are fixed and driven on the eccentric pin. The driven pin mounted in the tensioning device, with which moves in a direction parallel to the axis of the mixer to change performance. To justify the structural and technological parameters of the mathematical model is made up moving particle equation of the surface coil. Presents the empirical dependence of the average speed of movement particle. Obtained the dependence performance of the spiral mixer on speed, helical pitch and eccentricity.

Key words: mixer, spiral byproducts starch production performance equation.

Literatura

1. Berezin, E.N. Kurs teoreticheskoy mekhaniki [Tekst] / E.N. Berezin, Izd. 2-e pererab. i dop. M.: MGU, 1974. – 647 s.
2. Grigorev, A.M. Vintovye konveyery [Tekst] / A.M. Grigorev, M.: Mashinostroenie, 1972, 184 s.
3. Gruzdev, I.E. Teoriya shnekkovykh ustroystv [Tekst] / I.E. Gruzdev, V.G. Mirzoev, V.I. Yaniev L.: LGU, 1987, 143 s.
4. Isaev, Y.M. Dlinnomernie spiralno-vintovye transportiruyushchie ustroystva. Monografiya. [Tekst]. FGOU VPO «UGSH» / Y.M. Isaev. – Ulyanovsk: 2006. – 433 s.
5. Rashevskiy, P.K. Kurs differentsialnoy geometrii [Tekst] / P.K. Rashevskiy, M.: URSS, 2014. 432 s.
6. Utolin, V.V. Smesitel. [Tekst] / V.V. Utolin, E.E.. Grishkov, A.E. Grishkov, A.N. Topilskiy // Agrarnaya nauka – selskomu khozyaystvu: sbornik statey: v 3 kn. / IX Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya. Barnaul: RIO AGAU, 2014. Kn. 3. – s. 55-56.
7. Utolin, V.V. Smesitel. [Tekst] / V.V. Utolin, E.E.. Grishkov, A.E. Grishkov, A.N. Topilskiy // Agrarnaya nauka – selskomu khozyaystvu: sbornik statey: v 3 kn. / IX Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya. Barnaul: RIO AGAU, 2014. Kn. 3. – s. 55-56.



УДК 631.347

ТОРМОЖЕНИЕ ДОЖДЕВАЛЬНОЙ МАШИНЫ «ФРЕГАТ» НА СКЛОНОВЫХ УЧАСТКАХ

РЯЗАНЦЕВ Анатолий Иванович, д-р техн. наук, профессор кафедры сельскохозяйственных, дорожных и специальных машин, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, ryazantsev.41@mail.ru

ТРИШКИН Иван Борисович, д-р техн. наук, доцент кафедры сельскохозяйственных, дорожных и специальных машин, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, iv.trishkin@yandex.ru

КИРИЛЕНКО Николай Яковлевич, канд. техн. наук, профессор кафедры машиноведения, Московский государственный областной социально-гуманитарный институт, kirilenko_nya@mail.ru

ТИМОШИН Юрий Николаевич, канд. техн. наук, доцент кафедры машиноведения, Московский государственный областной социально-гуманитарный институт, timoshin58@mail.ru

АНТИПОВ Алексей Олегович, аспирант кафедры сельскохозяйственных, дорожных и специальных машин, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, antipov.aleksei2010@yandex.ru

© Рязанцев А. И., Тришкин И. Б., Кириленко Н. Я., Тимошин Ю. Н., Антипов А. О. 2015 г.



Описан процесс движения дождевальной машины (ДМ) «Фрегат» на склоновых участках. Показано, что эффективность применения ДМ определяется надежностью технологического процесса, снижающейся против нормативных значений из-за чрезмерного скатывания на уклонах тележек машины и аварийной остановки ДМ. Приведены результаты исследований по оптимизации выбега тележек при их скатывании и скольжении. Рассмотрены вопросы уменьшения залипаемости почвой пневматических шин и ее влияния на процесс скатывания (скольжения). Даны рекомендации по повышению показателя надежности технологического процесса полива на склоновых участках посредством усовершенствования тормозной системы ДМ и оптимизации схемы установки пневматических шин по направленности почвозацепов.

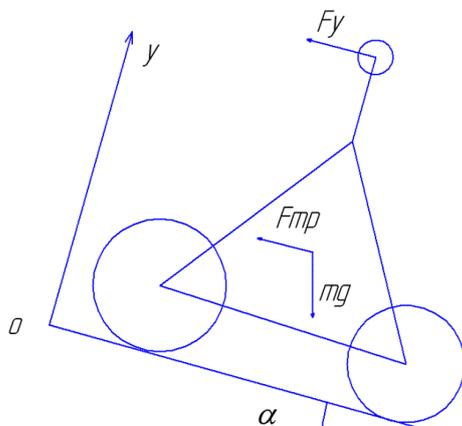
Ключевые слова: дождевальная машина, ходовая тележка, склоновые участки, скатывание тележек, механический тормоз.

Введение

Как показывает опыт работы ДМ «Фрегат» на склоновых участках, при торможении ходовых тележек, оснащенных пневматическими шинами, может наблюдаться вследствие возникновения увеличенных инерционных нагрузок после срабатывания тормоза чрезмерное скольжение шин (более 60 см, допустимых по техническим условиям), вызывающее срабатывание гидравлической защиты и аварийную остановку машины, что значительно снижает показатель надежности технологического процесса полива [1,2].

Исследование процесса скатывания тележек дождевальной машины

При движении дождевальной машины кругового действия «Фрегат» на сложном рельефе на тележку действует система сил, которая представлена на рисунке 1.



Fy – сила упругости в трубопроводе;
Fтр – сила трения качения или скольжения;
mg – сила тяжести

Рис.1 – Схема сил, действующих на тележку при скатывании

При разработке модели приняли следующие предположения.

- Расчеты проведены при условии скатывания определенного заданного числа тележек для соответствующего уклона местности при равномерном движении других.
- Упругая сила, возникающая в трубопроводе взаимосвязанного с тележками ДМ, рассчитывается по гипотезе «гибкой линии», уравнение прогиба которой имеет вид:

$$\frac{d^4x}{dy^4} = 0.$$

Решением этого уравнения является кубический сплайн, который и используется для описания «гибкой линии». Граничные условия сплайна задаются из условия минимальной кривизны «гибкой линии».

- Движение каждой тележки определяется движением по наклонной поверхности с заданным для соответствующей тележки, углом наклона.
- Условием торможения тележки является допустимая по ТУ величина изгиба трубопровода.
- Упругая сила трубопровода, как показывают расчеты, мала, а на процессе движения тележки сказывается лишь силы толкателя, скатывания и характеристики тормозной системы.

Таким образом, в системе координат оху система уравнений движения тележки имеет вид:

$$\frac{dx_i}{dt} = V_{x_i}, \tag{1}$$

$$m \cdot \frac{dV_{x_i}}{dt} = m \cdot g \cdot \sin\alpha_i - f \cdot m \cdot g \cdot \cos\alpha_i - R_{x_i},$$

где f – коэффициент сопротивления качению; x – смещение тележки относительно других тележек, м; V_{x_i} – скорость движения тележки, м/с; t – время движения тележки, с; R_{x_i} – сила упругости в трубопроводе, Н/м²; i – порядковый номер тележки; m – масса участка трубопровода и тележки, кг;

$$R_x = \frac{1}{EI_y} (x_{справа}^{III} - x_{слева}^{III}), \tag{2}$$

x_i^{III} – третья производная расчетной упругой линии трубопровода (справа и слева) по координате, перпендикулярной направлению перемещения тележки и получается автоматически в процессе вычисления кубического сплайна.

Указанная зависимость (2) получена с учетом расчета «гибкой линии» по сплайн – модели [6].

I_y – момент сопротивления сечения трубопровода, определяемый по выражению:

$$I_y = \frac{\pi D^4(1-\beta^4)}{64}, \tag{3}$$

где D – внешний диаметр трубопровода, м; d – внутренний диаметр трубопровода, м; $\beta = d/D$.

Интегрирование системы уравнений (1) осуществляется методом Адамса с автоматическим выбором шага интегрирования и порядка точности метода.

Проведенные расчеты показывают, что величи-

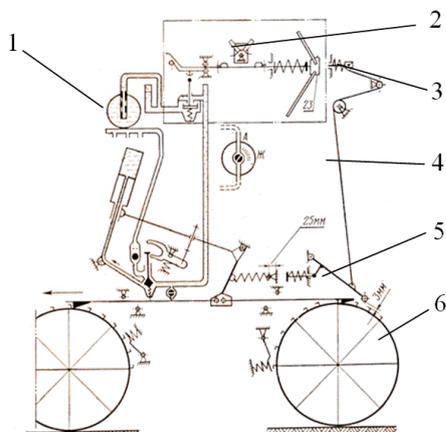


на скольжения пневматических колес тележек ДМ «Фрегат» на уклонах после начала торможения будет тем меньше и не превышать допустимые 0,60 м, чем раньше по времени в зависимости от почвенных условий сработает механический тормоз, и наоборот.

Привод механического тормоза 5 (рисунок 2) при его включении и отключении осуществляется через тросовую систему 4 от стержня 3 регулятора скорости движения 2 тележки 6, перемещающегося вперед или назад от изгиба трубопровода 1 в перпендикулярном его направлении.

Экспериментальная зависимость длины хода стержня регулятора скорости от длины пути выбегания при скатывании тележки приведена на рисунке 3.

Экспериментальная зависимость длины хода стержня регулятора скорости от длины пути выбегания при скатывании тележки приведена на рисунок 3.



1 – трубопровод ДМ; 2 – регулятор скорости движения; 3 – стержень регулятора скорости; 4 – тросовая система; 5 – механический тормоз; 6 – тележка

Рис. 2 – Кинематическая схема привода механического тормоза тележки ДМ «Фрегат»

При выбеге тележки на $l=0,60$ м или перемещении её колес на четыре почвозацепа стержень регулятора перемещается на $X=0,02$ м (20 мм) и при воздействии на гидравлические датчики вызывает срабатывание аварийной защиты машины.

Серийный механический тормоз тележки срабатывает при её выбеге ориентировочно на $l=0,45$ м (перемещается на три упора приводного кольца) при длине хода стержня регулятора $X=0,015$ м.

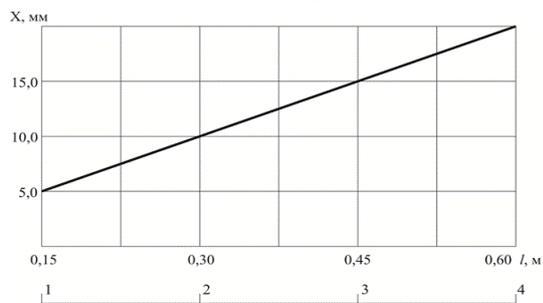
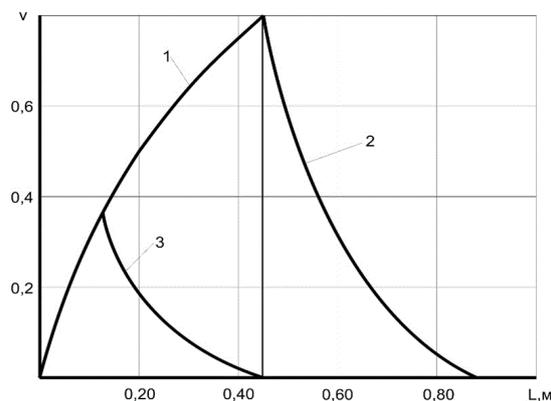


Рис. 3 – Зависимость длины хода стержня (x) от длины пути перемещения (l) (количества упоров) пневматических колес тележки

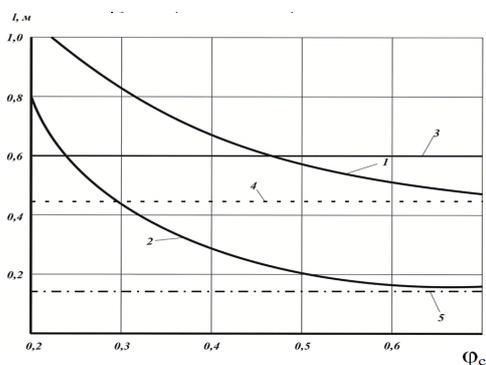
Как видно из рисунка 4, это связано с интенсив-

ным увеличением скорости скатывания на участке до срабатывания тормоза ($l=0,45$ м), а затем её падение при скольжении на длине $L=0,40$ м.



1 – зона скатывания, 2,3 – зона скольжения

Рис. 4 – Зависимость скорости скатывания (скольжения) тележек ДМ «Фрегат» на уклоне при торможении ($\varphi_c \approx 0,3$)



1 – серийный тормоз (срабатывание после 0,45 м выбега тележки), 2 – усовершенствованный тормоз (срабатывание после 0,15 м выбега тележки), 3 – граница срабатывания гидравлической защиты, 4 – граница срабатывания серийного тормоза, 5 – граница срабатывания усовершенствованного тормоза

Рис. 5 – Зависимость величины скатывания (скольжения) пневматических колес от коэффициента трения (сцепления)

Как показывает расчеты, проведенные для указанного режима работы тормоза и усложненных почвенных условий, определяемых интенсивной водоподачей ($m \geq 500$ м³/га; $f_{тр} = 0,3$), общая величина выбега тележки составила около 0,85 м, включая $L=0,40$ м на скольжение (рисунок 4).

Для исключения выбега (скольжения) тележки за пределы 0,60 м необходимо обеспечить срабатывание механического тормоза при ходе стержня около $X=0,005$ м (5 мм) (рисунок 3), соответствующем перемещению ходовых колес, как видно из рисунка 4, не более чем на $l=0,15$ м (кривая 3) или на один упор приводного кольца колеса.

На рисунке 5 с учетом вышеприведенной математической модели, представлены графические зависимости, отражающие изменения общей величины выбега тележки в более широком диапазоне сцепных свойств почвы. То есть, допустимое искривление трубопровода ДМ (не более 0,60 м) обеспечивается после срабатывания серийной



тормозной системы при скатывании на $l=0,45$ м и коэффициенте трения (сцепления) шин с почвой $\varphi_c=0,50$ и более ($m \leq 300$ м³/га), а при торможении $l=0,15$ м пути скатывания, начиная с $\varphi_c=0,3$ ($m=500$ м³/га).

Исследование залипаемости почвой пневматических шин при их скатывании

Для исключения вероятности залипания почвой пневматических колес «Фрегата» и её влияние на торможение при скатывании на уклонах, ниже рассмотрены вопросы очищаемости шины при энергетическом воздействии дождя машины.

Условие залипаемости почвозацепов пневматических колес самоходных машин по Бабкову В.Ф. [5] определяется следующим выражением:

$$C > U, \quad (4)$$

где C – сопротивление грунта отрыву, Н; U – сила удерживающая грунт между почвозацепами, Н,

$$U = a + b + r + 2(a + b) \cdot h(r + p \cdot \gamma t g \varphi), \quad (5)$$

a – длина впадины протектора, м; b – ширина впадины, м; r – сцепление грунта с резиной, Н/м²; h – глубина впадины, м; p – максимальное удельное давление колеса на дне колеи, Н/м²; φ – угол внутреннего трения; γ – коэффициент бокового распора грунта.

При этом условие исключения залипаемости пневматических шин ДМ «Фрегат» при поливе дождеванием можно выразить следующим неравенством:

$$N_d > N_{зал}, \quad (6)$$

где: N_d – мощность дождя, Вт;

$N_{зал}$ – мощность, затрачиваемая на процессе залипания почвозацепов пневматических шин, Вт:

$$N_{зал} = \frac{U \cdot V \cdot 60}{0,36 \cdot 1000}, \quad (7)$$

V – скорость движения ДМ, м/с.

Как показывает анализ, одним из способов снижения залипаемости ходовых систем и рабочих органов машин является нагнетание на залипаемую поверхность воды и воздуха.

В условиях орошения дождеванием основными показателями, определяющими разрушительное воздействие дождя на почву, являются его силовые и энергетические характеристики, в конечном счете, обуславливающие мощностные параметры осадков.

То есть, при производстве полива и качении тележек ДМ «Фрегат» главенствующим в уменьшении сцепных свойств почвы, как внутренних, так и внешних, а, следовательно, и залипаемости их ходовых систем, является мгновенная удельная мощность (N_d), определяемая по выражению:

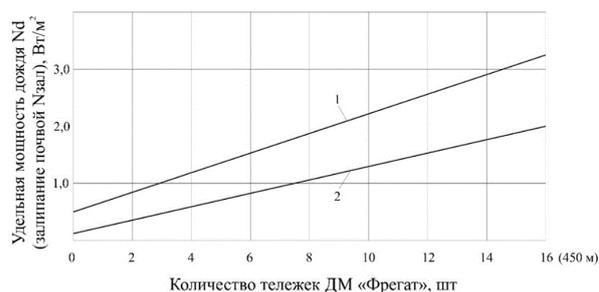
$$N_d = 0,0083 \eta^2 \cdot d_k^2 \cdot i_{me} (h_n / H_y)^{0,67}, \quad (8)$$

где η – коэффициент, определяющий равномерное распределение дождя, который зависит от

диаметра его капель; d_k – диаметр капли дождя, мм; i_{me} – мгновенная интенсивность дождя, мм/мин; h_n – высота падения капель, м; H_y – высота падения капель при установившейся величине её скорости, м.

Изменение удельной мощности дождя под машиной с учетом выражения (5) и существующих исследований, как видно из рисунка 8, происходит в пределах от 0,5 Вт/м² (в начале ДМ) до 3,0 и более (в конце ДМ).

Отмеченное изменение мощностных характеристик дождя на длине ДМ обусловлено различным типом дождевальных аппаратов, большие расходные модификации которых, исходя из круговой технологии полива, расположены ближе к консольной части.



1 – удельная мощность дождя; 2 – удельная мощность залипания колеса

Рис. 6 – Изменение по длине ДМ «Фрегат» величины удельных мощностей дождя (залипания колес)

Заключение

Для гарантированного и надежного торможения тележек ДМ «Фрегат» на пневматическом ходу в условиях склоновых земель разработаны технологические решения, основанные на усовершенствовании работы тормозной системы при отсутствии практического залипания шин при энергетическом воздействии дождя машины [3,4].

Список литературы

1. Рязанцев, А. И. Постановка тормозов на дождевальную машину [Текст] / А. И. Рязанцев, Н. Я. Кириленко, А. О. Антипов // Сельский механизатор. – 2013. – № 6.
2. Рязанцев, А. И. Торможение «Фрегата» на уклонах [Текст] / А. И. Рязанцев, Н. Я. Кириленко, А. О. Антипов // Сельский механизатор. – 2014. – №7.
3. Пат. 144001Российская Федерация, МПК51 А 01 G 25/00. Многоопорная дождевальная машина кругового действия [Текст] / А.И. Рязанцев, Н.Я. Кириленко, А.О. Антипов.; заявитель и патентообладатель А. И. Рязанцев, Н. Я. Кириленко, А. О. Антипов. - № 2014115759/13 ; заявл. 18.04.2014 ; опубл. 10.08.2014, Бюл. № 22. – 2 с.
4. Пат. 144004 Российской Федерации, МПК А01G25/09. Многоопорная дождевальная машина кругового действия [Текст] / А.И. Рязанцев, Н.Я. Кириленко, А.О. Антипов.; заявитель и патентообладатель А. И. Рязанцев, Н. Я. Кириленко, А. О. Антипов. - № 2014114097, заявл. 09.04.2014 ; опуб. 10.08.2014, Бюл. № 22. – 1 с.



5. Бабков, В. Ф. Проходимость колесных машин по грунту [Текст] / В. Ф. Бабков, А. К. Бируля. - М., 1959.
6. Строительная механика [Текст] / А. Е. Саргсян и др. - М. : Высшая школа, 2000. - 416 с.

7. Рязанцев, А. И. Оптимизация широкозахватных дождевальных машин кругового действия для сложных почвенно-рельефных условий [Текст] / А. И. Рязанцев, А. О. Гаврилица. - Кишинев : Штиинца, 1991. - 200 с.

SPRINKLING MACHINE "FREGAT" BRAKING ON SIDEHILLS

RYAZANTSEV Anatoly Ivanovich, doctor of technical Sciences, Professor of the Department of agricultural, road and special machines, Ryazan state agrotechnological University named after P. A. Kostychev, ryazantsev.41@mail.ru

Trishkin Ivan Borisovich, doctor of technical Sciences, associate Professor of agricultural, road and special machines, Ryazan state agrotechnological University named after P. A. Kostychev, iv.trishkin@yandex.ru

Kirilenko Nikolay Yakovlevich, candidate of technical Sciences, Professor of Department of mechanical engineering, Moscow state regional social-humanitarian Institute, kirilenko_nya@mail.ru

Timoshin Yuri Nikolaevich, candidate of technical Sciences, associate Professor of mechanical engineering, Moscow state regional social-humanitarian Institute, timoshin58@mail.ru

Antipov Alexey Olegovich, a graduate student in the Department of agricultural, road and special machines, Ryazan state agrotechnological University named after P. A. Kostychev, antipov.aleksei2010@yandex.ru

Describes the process of moving pivot "Frigate" in sloping areas. It is shown that the effectiveness of sprinkler is determined by the reliability of the technological process, falling against normative values due to excessive rolling on slopes trucks cars and emergency stop sprinkler. The results of studies on optimization of run-on trucks when they are rolling and sliding. Considered the reduction issues thalipeeth soil pneumatic tires and their impact on the process of rolling (sliding). Recommendations for improving the reliability of the technological process of irrigation on sloping areas through improved brake system sprinkler and optimizing the installation of the pneumatic tires according to the direction of pacotaco.

Key words: sprinkler machine chassis truck, slope areas, rolling carts, mechanical brake.

Literatura

1. Ryazancev, A.I. Postanovka tormozov na dozhdeval'nyu mashinu [Tekst] / A.I. Ryazancev, N.Ja. Kirilenko, A.O. Antipov // Sel'skiy mekhanizator. - №6. - 2013.

2. Ryazancev, A.I. Tormozhenie «Fregata» na uklonakh / A.I. Ryazancev, N.Ja. Kirilenko, A.O. Antipov [Tekst] // Sel'skiy mekhanizator. - №7. - 2014.

3. Pat. 144001 Rossiyskoy Federacii, MPK A01G25/09. Mnogoopornaya dozhdeval'naya mashina krugovogo deystviya [Tekst] / A.I. Ryazancev, N.Ja. Kirilenko, A.O. Antipov. - № 2014115759, zayavl. 18.04.2014, opub. 10.08.2014, Bjul. №22. - 2 s.

4. Pat. 144004 Rossiyskoj Federacii, MPK A01G25/09. Mnogoopornaya dozhdeval'naya mashina krugovogo deystviya [Tekst] / A.I. Ryazancev, N.Ja. Kirilenko, A.O. Antipov, № 2014114097, zayavl. 09.04.2014, opub. 10.08.2014, Bjul. №22. - 1 s.

5. Babkov, V.F. Prokhodimost' kolesnykh mashin po gruntu [Tekst] / V.F. Babkov, A.K. Birulya. - M., 1959.

6. Sargsyan A.E. Stroitel'naya mekhanika [Tekst] / A.E. Sargsyan i dr. - M: Vysshaya shkola 2000 - 416 s.

7. Ryazancev A.I. Optimizaciya shirokozahvatnykh dozhdeval'nykh mashin krugovogo deystviya dlya slozhnykh pochvenno-rel'efnykh uslovij [Tekst] / A.I. Ryazancev, A.O. Gavrilica, Kishinev, SHtiinca, 1991 - 200 s.

УДК 001.57:637.125

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ УСТРОЙСТВА ДОИЛЬНОГО АППАРАТА ДЛЯ ЗАЩИТЫ ВЫМЕНИ ОТ ВРЕДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ВАКУУМА

УЛЬЯНОВ Вячеслав Михайлович, д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой механизации животноводства, E-mail: ulyanov-v@list.ru

КОСТЕНКО Михаил Юрьевич, д-р техн. наук, профессор кафедры «Безопасность жизнедеятельности»

ХРИПИН Владимир Александрович, канд. техн. наук, докторант кафедры механизации животноводства, E-mail: khripin@mail.ru

КАРПОВ Юрий Николаевич, инженер кафедры механизации животноводства

НАБАТЧИКОВ Алексей Викторович, аспирант кафедры механизации животноводства
Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева



По завершении молокоотдачи у коров часто наблюдаются передержки доильных стаканов на сосках вымени выдоившихся коров, что вызывает болевые ощущения у коровы, последующее снижение удоев и заболевание животного маститом. В связи с чем авторами предлагается доильный аппарат, не оказывающий вредного воздействия на вымя при передержках доильных стаканов. Данный аппарат снабжен устройством, обеспечивающим автоматическое отключение пульсатора на такте сжатия по завершении доения, при этом сосковая резина обжимает сосок, что препятствует проникновению вакуума в полость молочных цистерн вымени. В данной статье рассмотрена конструкция и рабочий процесс устройства доильного аппарата, выполненного в виде пульсоприставки для защиты вымени от вредного воздействия вакуума. Авторами было теоретически рассмотрено взаимодействие основных частей пульсоприставки, получено уравнение работы термосильфона, обеспечивающего перемещение клапана для отключения пульсатора на такте сжатия. Проверка результатов теоретических и экспериментальных исследований показала высокую их сходимость, ошибка в среднем не превышает 6,4%.

Ключевые слова: доильный аппарат, мастит, термосильфон, клапан, пульсоприставка.

Введение

По завершении доения коров двухтактными доильными аппаратами часто наблюдаются их передержки на сосках вымени с холостым доением, что вызывает болевые ощущения у коровы, последующее снижение удоев и заболевание животного маститом. [1,2]. В связи с чем необходимо создание доильного аппарата, не оказывающего вредного воздействия на вымя при передержках доильных стаканов. На наш взгляд, перспективна конструкция доильного аппарата, обеспечивающая автоматическое отключение пульсатора на такте сжатия по завершении доения. При этом сосковая резина, обжимая сосок, препятствует проникновению вакуума в полость молочных цистерн вымени, чем и достигается эффект защиты тканей вымени от вредного воздействия вакуума при передержках доильных стаканов.

В качестве элемента, отключающего пульсатор, предлагается устройство на основе термостатического сильфона, срабатывающего от температуры поступающего при доении молока, который размещается в пульсоприставке 1, установленной в стандартной комплектации доильного аппарата (рисунок 1) [3].

Пульсоприставка состоит из пневматического пульсатора 1, установленного в корпусе 2, в котором имеется молочная камера 3 с размещенным в ней термосильфоном 4 со штоком 5 и присоской 6 в его верхней части. В управляющей камере пульсатора 1 размещена пружина 7, одним концом упирающаяся в клапан 8 с боковой рабочей поверхностью, а другим в корпус приставки.

Процесс доения осуществляется следующим образом. Оператор подключает доильный аппарат к источнику вакуума и надевает доильные стаканы на вымя коровы, начинается процесс доения. Молоко из вымени поступает в молокоотборник, проходя через молочную камеру 3 приставки 2. Рабочее тело термосильфона нагревается от воздействия молока, что приводит к увеличению его длины. Шток 5 с присоской 6 упирается в основание клапана 8 и в таком положении остается до конца молоковыделения. По завершении доения, при прекращении поступления молока в камеру 3, рабочее тело сильфона 5 охлаждается. Сжимаясь, он стремится опустить вниз шток 5, отчего появляется сила в области присоски 6, стремящаяся за счет воздействия на клапан 8 переместить его.

По истечении какого-то времени клапан 8 отрывается от торцевой поверхности корпуса. Это приводит к образованию кольцевой щели и увеличению площади, на которую действует атмосферный воздух. Возрастает сила, действующая на клапан 8, направленная вниз. Клапан отрывается от пластины присоски и перемещается самостоятельно, сжимая пружину 7. При этом клапан 8 опережает движение сильфона 4, который укорачивается с изменением температуры. При опускании клапана перекрывается канал 9. Это приводит к прекращению работы пульсатора на такте сжатия; тем самым достигается защита сосков вымени коровы от вредного воздействия вакуума.

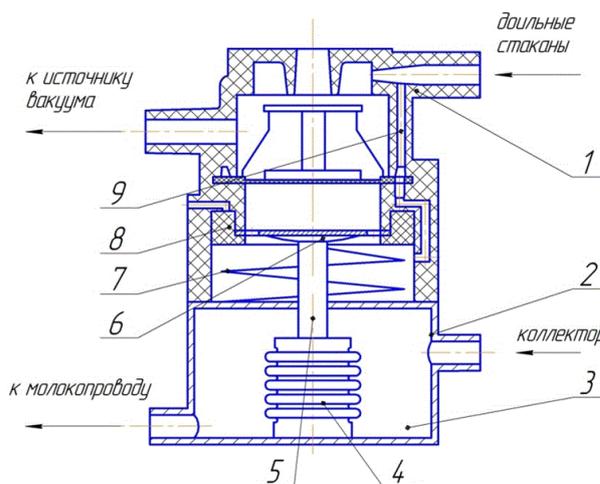


Рис. 1 – Пульсоприставка

Объект и методика исследований

Исходя из вышесказанного, объектом исследования был определен рабочий процесс пульсоприставки доильного аппарата с устройством защиты вымени от вредного воздействия вакуума. Теоретические исследования направлены на выведение уравнения работы термосильфона, обеспечивающего перемещение клапана для отключения пульсатора.

Теоретическая часть

Рассмотрим движение клапана совместно с укорачиванием сильфона, что характерно для момента отрыва клапана от торцевой поверхности корпуса. Расчетная схема представлена на рисунке 2.

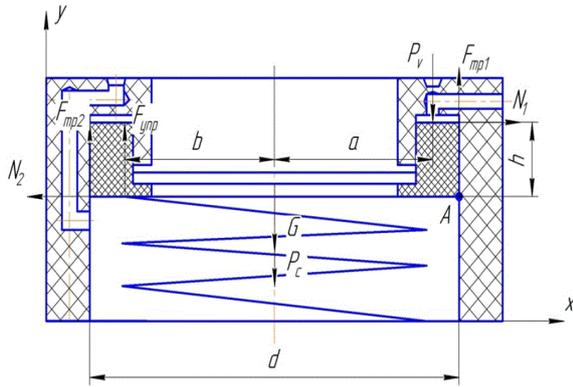


Рис. 2 – Схема к расчету движения клапана

Для данного случая составим уравнения равновесия:

$$\sum F_x = 0; N_1 - N_2 = 0, \quad (1)$$

$$\sum F_y = 0; F_{yup} + F_{тр1} + F_{тр2} - P_v - G - P_c = 0 \quad (2)$$

$$\sum M_A = 0; P_v \cdot (d/2 - a) - N_2 \cdot h - F_{yup} \cdot (d/2 + b) - F_{тр2} \cdot d + G \cdot d/2 + P_c \cdot d/2 = 0 \quad (3)$$

где F_{yup} – сила упругости пружины, Н; $F_{тр1}$, $F_{тр2}$ – силы трения, Н; P_v – вакуумметрическое давление, Н/м²; G – сила тяжести, Н; P_c – сила от воздействия термосильфона, Н.

Сила от действия термосильфона определяется в виде [5]:

$$P_c = \frac{E \cdot h_0 \cdot n}{1 - \mu^2} \cdot k_c \cdot \omega \quad (4)$$

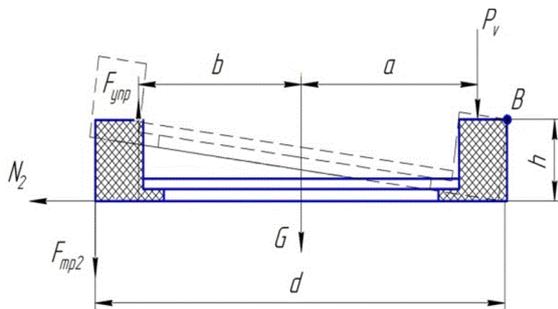
где E – модуль упругости, Н/м²; μ – коэффициент Пуассона; ω – осевое перемещение, м; h_0 – толщина стенки термосильфона, м; n – число полных гофр термосильфона; k_c – эмпирический коэффициент.

Приняв, что $\frac{E \cdot h_0 \cdot n}{1 - \mu^2} \cdot k_c = u$, а $\omega = y$, выражение (4) примет вид

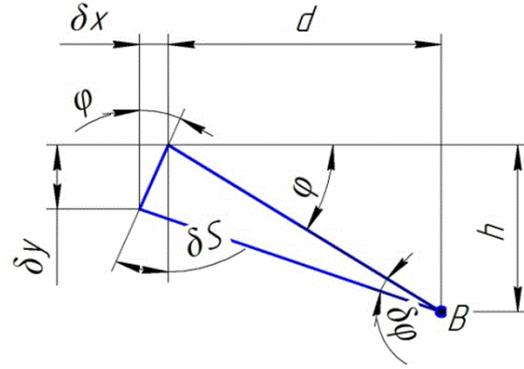
$$P_c = u \cdot y \quad (5)$$

Силы трения $F_{тр1}$ и $F_{тр2}$ учитывают все силы трения в системе, возникающие при движении клапана с некоторым перекосом при наиболее неблагоприятном варианте.

Для раскрытия статической неопределимости при определении неизвестных величин выражений (1-3) из принципа возможных перемещений клапана (рисунок 3) составим дополнительное уравнение элементарных работ, придав системе возможное перемещение относительно точки В.



А.



Б.

А – вид перемещения; Б – расчетная схема
Рис. 3 – Схема возможных перемещений клапана

$$-F_{тр} \cdot d + N \cdot h + F_{yup} \cdot \left(\frac{d}{2} + b\right) - \quad (6)$$

$$-G \cdot \frac{d}{2} - P_v \cdot \left(\frac{d}{2} - a\right) - P_c \cdot \frac{d}{2} = 0$$

Решая совместно уравнения (3) и (6), после преобразований получим выражение для определения силы трения

$$F_{тр} = F_{yup} \left(\frac{a+b}{d-2a-\frac{h}{f}}\right) - (G + P_c) \left(\frac{a}{d-2a-\frac{h}{f}}\right) \quad (7)$$

или $F_{тр} = F_{yup} \cdot L_1 - (G + P_c)L_2$

где $L_1 = \left(\frac{a+b}{d-2a-\frac{h}{f}}\right)$, $L_2 = \left(\frac{a}{d-2a-\frac{h}{f}}\right)$,

f – коэффициент трения.

До начала укорачивания термосильфона, когда $P_c = 0$, клапан удерживается в верхнем положении за счет предварительного сжатия пружины, действующей с силой $F_{yup} = c \cdot y_0$, при этом y_0 – предварительное сжатие пружины. С учетом сказанного и уравнения (7) равновесия клапана имеем

$$P_c (2L_2 + 1) + G(2L_2 + 1) - c y_0 (2L_1 + 1) + P_v = 0 \quad (8)$$

А уравнение движения клапана с учетом того, что сила упругости $F_{yup} = c (y_0 + y)$ примет вид

$$\frac{m d^2 y}{dt^2} = u y (2L_2 + 1) + G(2L_2 + 1) - c y_0 (2L_1 + 1) - c y (2L_1 + 1) + P_v \quad (9)$$

После преобразования с учетом выражения (8), имеем

$$\frac{d^2 y}{dt^2} - A y = 0 \quad (10)$$

где A – коэффициент, $A = \frac{c(2L_1+1) - u(2L_2+1)}{m}$
Обозначим $\frac{dy}{dt} = P$, тогда $\frac{d^2 y}{dt^2} = P \cdot \frac{dP}{dy}$ и уравнение (10) примет вид:

$$P \frac{dP}{dy} = A y \quad (11)$$

Проинтегрировав выражение (11), найдем общее решение:



$$P^2 = A \cdot y^2 + C_1 \quad (12)$$

Возьмем начальные условия: статическое равновесие при $t = 0$, пружина сжата от воздействия клапана на $y = y_0 = \frac{P_0 + (2L_2 + 1) \cdot c}{2(2L_1 + 1) \cdot c}$;

тогда при $y = y_0$, скорость клапана равна нулю:

$$\frac{dy}{dt} \Big|_{y=y_0} = P \Big|_{y=y_0} = 0.$$

Подставив значения в выражение (12), определяем постоянную интегрирования C_1 :

$$C_1 = -A \cdot y_0^2 \quad (13)$$

Подставив значения постоянной C_1 и P в выражение (12), получим

$$dt = \frac{dy}{\sqrt{A} \cdot \sqrt{(y^2 - y_0^2)}} \quad (14)$$

Интегрируя выражение (14) в пределах времени от 0 до t и перемещения клапана от y_0 до y , получим время срабатывания клапана

$$t = \frac{1}{\sqrt{A}} \cdot \ln\left(\frac{y + \sqrt{y^2 - y_0^2}}{y_0}\right) \quad (15)$$

Движение клапана происходит первоначально за счет сокращения длины сильфона из-за снижения температуры, это следует учесть при определении продолжительности срабатывания клапана, обеспечивающего отключение пульсатора.

Уравнение работы термостатического сильфона можно определить по Квашенникову В.И. [4]:

$$\frac{C_{ж} \cdot \gamma_{\theta}^2 \cdot \rho_{ж}}{\beta \cdot k_{\theta}} \cdot \frac{dy}{dt} + y(T_{ср} - T_{\theta}) = 0 \quad (16)$$

где $C_{ж}$ – теплоемкость рабочего тела (газоконденсата) термосильфона, $\frac{Дж}{кг \cdot ^\circ C}$; $\rho_{ж}$ – плотность газоконденсата, $кг/м^3$; r_{θ} – внутренний радиус термосильфона, м; β – коэффициент объемного расширения, $\frac{1}{^\circ C}$; k_{θ} – коэффициент термосильфона; $T_{ср}$, T_{θ} – температура соответственно среды (молока) и термосильфона, $^\circ C$.

При этом температура среды (молока) $t_{ср} \approx 37-38$ $^\circ C$. Длина термосильфона при доении изменяется от $l_{н}$ до l_{max} . По завершении доения длина термосильфона максимальная, а его температура равна температуре молока. Ввиду того, что в первый этап работы отключающего устройства по завершении доения клапан движется за счет укорачивания термосильфона, длина перемещения клапана, пружины и термосильфона будет равна "у", соответственно и скорости их равны. Тогда в первом приближении возникает возможность совместного решения уравнений (14), (15) и (16). Неточность такого решения устраняется вводом опытного коэффициента.

Решение имеет вид

$$t = \frac{1}{\sqrt{A}} \cdot \ln\left(\frac{y \cdot \left(1 - \frac{\Delta T}{T_{ср} - T_{\theta}}\right) + \sqrt{y^2 - y_0^2} \cdot \left(1 - \frac{\Delta T}{T_{ср} - T_{\theta}}\right)}{y_0}\right) \cdot \frac{c \left(2 \left(\frac{a+b}{d-2a-\frac{h}{j}}\right) + 1\right) - u \left(2 \left(\frac{a}{d-2a-\frac{h}{j}}\right) + 1\right)}{m} \quad (17)$$

где $A = \dots$

Выражение (17) позволяет определить время

перемещения клапана для отключения пульсатора в зависимости от разницы действующих температур в камере пульсоприставки и термостатического сильфона и его конструктивно-режимных параметров.

На рисунке 4 представлены графические зависимости времени движения клапана от длины перемещения при различных значениях разности температур ΔT .

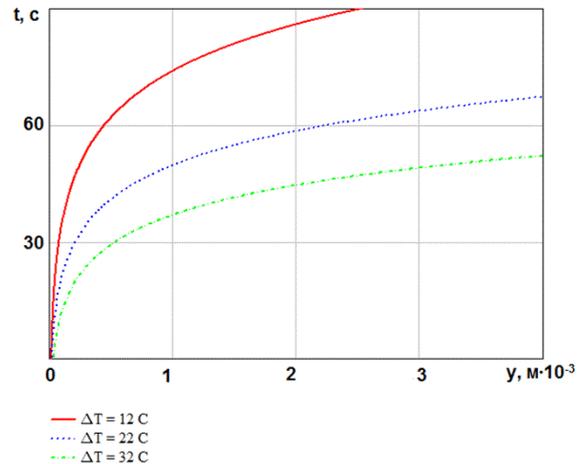


Рис. 4 – Графические зависимости времени срабатывания отключающего устройства в зависимости от разницы температур и величины перемещения клапана

Исходя из рисунка, можно сказать, что при рабочем ходе клапана в пределах двух миллиметров необходима разница температур не менее 22 $^\circ C$, тогда время срабатывания отключающего устройства не превысит требуемых по зоотехническим условиям 60 секунд.

Результаты и выводы

Для подтверждения достоверности результатов теоретических исследований на рисунке 5 представлены теоретическая и экспериментальная зависимости времени отключения пульсатора от силы упругости пружины пульсоприставки.

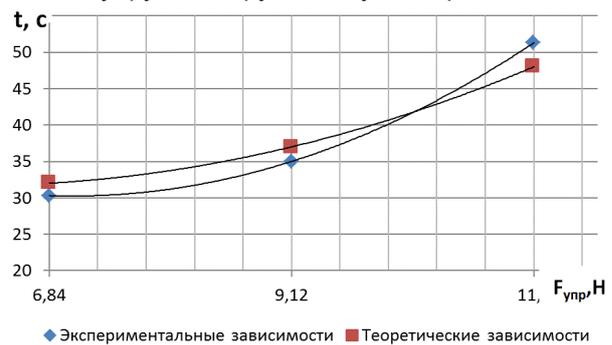


Рис. 5 – Сравнительные графические зависимости времени отключения пульсатора от силы упругости пружины пульсоприставки

Данные графические зависимости показывают, что сходимость результатов достаточно высокая, ошибка в среднем не превышает 6,4%. Поэтому аналитическая формула (17) может быть использована при обосновании конструкторско-режимных параметров доильного аппарата с устройством защиты вымени от вредного воздействия вакуума.



Список литературы

1. Ульянов, В. М. Аппарат для доения коров при привязном содержании [Текст] / В. М. Ульянов, Ю. Н. Карпов, Н. А. Медведев // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2013. – № 5. – С.12-14.
2. Теоретические исследования доильного аппарата с изменяющимся центром масс [Текст] / В. М. Ульянов, В. А. Хрипин, Ю. Н. Карпов, А. В. Набатчиков // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – 2014. – № 4. – С. 81-87.
3. Пат. 2493696 Российская Федерация, МПК

- А 01 J 5/00. Доильный аппарат [Текст] / Ульянов В. М., Карпов Ю. Н., Коледов Р.В., Набатчиков А. В. ; заявитель и патентообладатель Рязанский гос. агротехнол. ун-т. - № 2012126476/13 ; заявл. 25.06.12 ; опубл. 27.09.13, Бюл. № 27. – 10 с. : ил.
4. Справочник машиностроителя [Текст] / под ред. Е.А. Чудакова. – М., 1952. – Т. 3. – 1084 с.
 5. Квашенников, В. И. Повышение эффективности использования линейных доильных установок за счёт совершенствования эксплуатационных режимов технических средств [Текст] : автореф. дис. ...д-ра техн.наук / В. И. Квашенников. – СПб., 1996. – 46 с.

THEORETICAL INVESTIGATIONS OF MILKING UNIT STRUCTURE TO PROTECT THE UDDER FROM VACUUM DAMAGE EFFECT

Ulyanov Vyacheslav Mikhailovich, professor, doctor of technical sciences, the head of the department of livestock mechanization, E-mail: ulyanov-v@list.ru

Kostenko Mihail Yurevich, doctor of technical sciences, professor of department of life safety,

Khripin Vladimir Aleksandrovich, candidate of technical sciences, the doctoral student in the mechanization of livestock, E-mail: khripin@mail.ru

Karpov Yuriy Nikolaevich, the engineer in the mechanization of livestock,

Nabatchikov Alexey Viktorovich, the graduate student in the mechanization of livestock Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev

Upon completion of milk cows are often observed overexposure teat cup on the teat milked cows, which causes pain, subsequent reduction of milk production and animal diseases mastitis. In this connection, the authors propose the milking machine that does not adversely impact on the udder when overexposure. This unit is equipped with a device automatically cuts off pulser on the compression stroke at the end of milking, and the teat rubber compresses the nipple, which prevents the penetration of the vacuum in the cavity of the udder. This article describes the design and workflow device milking machine made in the form pulsoprstavki to protect the udder from the harmful effects of the vacuum. Authors have studied theoretically the interaction of the main parts pulsoprstavki, obtained an equation termosilfona work, which permits movement of the valve to turn off pulser on the compression stroke. The results check of theoretical and experimental studies have shown their high convergence, error does not exceed an average of 6.4%.

Key words: milking machine, mastitis, thermostatic silfon, valve pulsoprstavka

Literatura

1. Ylianov V.M., Kaprov Y.N., Medvedev N.A.. Apparatus dlya doeniya korov pri privyaznom soderzhanii// Mekanizatsiya i Elektrifikatsiya selskogo hozyaistva. - 2013, №5. – S.12...14
2. Ylianov V.M., Teoreticheskie issledovaniya doilnogo apparata s izmenyushimsya centrom mass/ Ylianov V.M., Hripin V.A., Karpov Y.N., Nabatchikov A.V.// Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kosticheva. – №4, 2014. – S. 81-87
3. Patent Rossiyskoi federatsii RU 2493696 C1 Doilnyy apparat// Ylianov V.M., Kaprov Y.N., Koledov R.V., Nabatchikov A.V., opubl. 27.09.2013 Bul. №27
4. Spravochnik mashinostroitelya.// Pod red. E.A. Chudakova. – M., 1952, 1084s., t. 3
5. Kvashennikov V.I. Povishenie effektivnosti ispolzovaniya lineinnykh doilnykh ustanovok za schet sovershenstvovaniya ekspluatatsionnykh rezhimov tehnikeskikh sredstv: Avtoreferat na soiskanie ychenoi stepeni doktora tehnikeskikh nayk. – SPb, 1996, - 46s.





ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК: 332.21

ЗЕМЕЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ В СОВРЕМЕННОМ КРЫМУ

ЕМЕЛЬЯНОВ Дмитрий Николаевич, канд. эконом. наук, доцент кафедры экономики и менеджмента, Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А.Костычева, e-mail: emelyanov62@yandex.ru

Автор рассматривает нынешнее состояние земельных отношений в российском Крыму, существующие проблемы и противоречия, перспективы их развития. В работе дается краткий критический анализ земельных преобразований до воссоединения Крыма с Россией. Земельная реформа в Крыму вступила в практическую фазу с 1999 года, но в силу нечеткости и противоречивости украинского земельного законодательства и необходимости постоянного администрирования и принятия отдельных решений для каждого конкретного случая, она шла очень медленно. Значительным негативным фактором, препятствовавшим нормальному ходу реформы и эффективному распределению земель, была массовая коррупция, особенно при принятии решений о распределении дорогих земель в курортной зоне полуострова. Автор характеризует новую региональную законодательную базу в рамках российского законодательства и план дальнейших земельных преобразований, ход бесплатного распределения земель, решение проблемы самовольного захвата земель, налаживания земельного рынка. В конце работы автор систематизирует свои предложения по совершенствованию этих отношений.

Ключевые слова: земельные отношения в Крыму, самозахваты земель, проект «Крымская Калифорния», межевание и кадастрирование земель, «прозрачность» земельных отношений, субсидирование крымского сельского хозяйства.

Введение

Возвращение Россией Крыма является актом исторической справедливости, несмотря на то, что мировое общественное мнение по этому поводу сильно разделилось, и политические силы, негативно воспринявшие это воссоединение, достаточно влиятельны. Рано или поздно и они будут вынуждены с этим смириться, ибо у Крыма не было достойного будущего в рамках нынешней, разрываемой гражданской войной, Украины с почти полностью разоренной экономикой. Положительные эмоции и взрыв патриотизма россиян по этому поводу неизбежно будут угасать, особенно в условиях тяжелейшего экономического положения, в котором уже находится и сама Россия и в котором она, видимо, будет пребывать еще какое-то время, но проблемы, поставленные этим воссоединением, будут, наоборот, нарастать. Причем речь идет не только о внешних проблемах (негативные последствия от санкций со стороны ряда стран, экономической и политической блокады полуострова, конфликта на много лет с Украиной), но и о внутренних, которые не решались очень много лет. Среди всех этих проблем можно выделить и сложную проблему урегулирования земельных отношений в Крыму, которая на полуострове стоит даже более остро, нежели проблемы земельных отношений в остальной России. Но именно ее решение является важнейшим фактором политической и социальной стабильности стратегически важного для России Крыма.

Объекты и методы

Объектом анализа в данной статье является нынешнее состояние земельных отношений в Крыму, существующие проблемы и противоречия, перспективы их развития. Делаются предложения по совершенствованию этих отношений. Данный анализ предполагает сочетание исторического и

логического подходов, использование методов формальной и диалектической логики, обычно применяемых при анализе экономических проблем.

Основная часть

Земельный фонд Крыма представлен 2,6 млн. га, из которых 72% (1,9 млн.га) – сельскохозяйственные земли, 10% (0,3 млн. га) – лесной фонд, 9% (0,2 млн. га) – водный фонд, 5% (0,1 млн.га) – охраняемые территории или территории специального режима. Иначе говоря, преобладающая часть земель территории республики – это основа развития аграрного сектора, в котором благоприятные климатические условия сочетаются с определенным дефицитом воды. Земельная реформа в Крыму вступила в практическую фазу с 1999 года, однако в силу нечеткости и противоречивости украинского земельного законодательства, необходимости постоянного верхнего администрирования путем принятия отдельных решений для каждого конкретного случая, она шла очень медленно. Значительным негативным фактором, препятствовавшим нормальному ходу реформы и эффективному распределению земель, была также массовая коррупция, особенно при принятии решений о распределении дорогих земель в курортной зоне южного берега Крыма. Проблема распределения земель усугубилась и постоянно нарастающей межнациональной проблемой в результате массового возвращения крымских татар, которые были депортированы из Крыма в годы Великой Отечественной войны, но впоследствии реабилитированы. В Крым вернулись 250 тыс. крымских татар, которые составляют 12% населения региона. Начались самозахваты земель крымскими татарами, что еще больше замедлило ход реформы.

Несмотря на то, что земельная реформа все-



таки шла, создавались возможности для более эффективного использования земли, начал формироваться земельный рынок, хотя общие результаты реформы пока являются достаточно скромными. Лишь треть сельских жителей получили полноценные земельные паи и смогли в полной мере реализовать свое право на землю [5]. Зато в полной мере проявили себя негативные стороны реформы, а именно: большие масштабы теневой скупки земли и земельных спекуляций, массовые злоупотребления при ее бесплатном распределении, что в свою очередь провоцирует ее самозахваты и незаконные хозяйственные самообустройства земель, рост социальной и межнациональной напряженности на почве нерешенного земельного вопроса. Например, проверка, проведенная во второй половине 2014 года, выявила 59 самовольно занятых земельных массивов, занимающих площадь почти 1,5 тысячи гектаров [7]. Одним словом, новой, российской, власти надо как можно быстрее решать накопившиеся за последние четверть века в украинском Крыму земельные проблемы.

Но есть и еще одно интересное историческое обстоятельство в сфере земельных отношений полуострова, которое требует прояснения. Вообще в истории России есть немало белых пятен. Одним из них является так называемый «проект «Крымская Калифорния»». Еще в 20-е годы XX века в США возникла идея создания на территории Крыма еврейского государства, дружественного США. Еврейско-американская благотворительная организация «Джойнт», часто представлявшая до установления дипломатических отношений с США интересы этой страны в Советской России, начиная с 1924 года, выделяла ей заем под залог 375 тысяч гектаров крымской земли. Он предоставлялся в течение 10 лет по \$ 900.000 в год под 5% годовых. Вся сумма займа оформлялась в виде специальных облигаций, которые скупали заинтересованные в реализации проекта лица в США. В случае невозврата кредита в установленный срок (начало выплат – 1945 год, окончание – 1954 год) они становились бы собственниками крымских территорий. Эти земли в дальнейшем могли бы составить основу будущего независимого государства. Кстати, мировая история не имеет прецедентов такого рода. Известны лишь случаи продажи земель одним государством другому. Так, например, неоднократно расширялась территория США. Параллельно с предоставлением займа специально созданная структура «Агро-Джойнт» заключила в течение 1924-33 годов с советским правительством в лице комитета по землеустройству евреев в Крыму (КомЗЕТ) ряд договоров, в соответствии с которыми КомЗЕТ в специально созданных еврейских национальных районах предоставлял земельные участки еврейским поселенцам в основном с Западной Украины и Белоруссии, а «Агро-Джойнт» финансировал создание и функционирование на них 186 коллективных хозяйств [8]. В свете тогдашних представлений значительной части большевиков о затишье перед предстоящей мировой коммунистической революцией и отмене в перспективе товарно-денежных отношений проблема возврата данного кредита,

и тем более передачи кому бы ни было земель, скорее всего не рассматривалась вообще. Зато текущие финансовые выгоды в период неустойчивого НЭПа были налицо. Неизвестно ни о каких бы то ни было переговорах по этому проекту между СССР и владельцами земельных облигаций в 40-50-е гг. XX века, ни о возврате предоставленного кредита. Сам проект «Крымская Калифорния» в итоге потерпел неудачу. Дело в том, что еще 18 октября 1921 г. была образована Крымская АССР с очень широкими правами, характерными в первые послереволюционные годы для автономных республик, вплоть до самостоятельных внешних сношений по дипломатической и торговой линиям. Все земельные вопросы тем более находились в их полной компетенции. И, строго говоря, советские власти, закладывая крымские земли, выходили за рамки своей компетенции, что, впрочем, в то время было не столь редким явлением. Но, кроме юридической ничтожности закладывания земель в обеспечение кредита, идея создания в Крыму еврейской автономии натолкнулась на сильное сопротивление местного сельского населения – русских, крымских татар, греков, караимов и других народов, не желавших отдавать свои земли переселенцам. Сыграло свою роль и нежелание многих поселенцев заниматься непривычным для них сельскохозяйственным трудом. В итоге большая часть переселенцев вернулась назад, другие перебрались в города. Есть несколько версий о причинах передачи Н.С.Хрущевым в 1954 г. Крыма Украине – по глупости, в связи с 300-летием воссоединения Украины с Россией, из желания угодить украинцам в силу причастности Хрущева к массовым репрессиям, для упрощения решения вопроса водоснабжения Крыма. Но нельзя упускать из виду и то, что именно в 1954 г. истекли сроки расчета по предоставленным в свое время Советской России кредитам под залог крымских земель. Хотя СССР представлял из себя единое государство, можно было поставить под сомнение условия подписанного когда-то Советской Россией договора и игнорировать требования о передаче земель. Возвращение Крыма спустя 60 лет в состав России опять поднимает этот вопрос. Мировая практика показывает, что долговые проблемы могут растягиваться даже на многие столетия. Например, в 2014 году Великобритания внезапно заявила о намерении рассчитаться по государственным долгам, возникшим еще в 1720 году, в XIX веке, а также в годы первой мировой войны. СССР с использованием методов тайной дипломатии в свое время отчасти рассчитывался по царским долгам. Современная Россия без лишнего афиширования до 2030 г. продолжает рассчитываться с США по «ленд-лизу» времен второй мировой войны. Поэтому нельзя исключать того, что вопрос о заложенных крымских землях еще когда-нибудь встанет. Но можно предположить, что, если он и будет решаться, то не путем передачи иностранцам российских теперь уже земель. Современное российское законодательство, а именно Земельный кодекс РФ (статья 15) и Федеральный закон N 101-ФЗ РФ «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» (статья 3) создают необходимую правовую основу для этого.



Пока решение наболевших земельных проблем в Крыму находится в самом начале. Но объем нормативно-правовой деятельности в этой сфере вырос за 2014 год уже в три раза. Предполагается, что правовое урегулирование всего комплекса вопросов, связанных с земельными отношениями, завершится к концу 2014 - началу 2015 года [1]. Успешно на новой юридической основе идет процесс дооформления землеотводов, начатый до референдума о независимости Крыма. Уже создана региональная служба по земельному фито-санитарному надзору, которая займется ревизией земель с точки зрения их использования. В рамках комплексной Программы «Земля-Народу! Построй свой дом на своей земле!» в соответствии с российским и новым местным законодательством идет бесплатное распределение дачных и садовых земельных участков и создание некоммерческих товариществ их собственников [2]. 24 декабря 2014 года в Республике Крым был принят закон "О предоставлении земельных участков, находящихся в государственной и муниципальной собственности и некоторых вопросах земельных отношений". Этот документ дает возможность получить бесплатно в собственность земельные участки гражданам - членам ранее созданных садоводческих товариществ, и крымчанам, имеющим в собственности на земельных участках жилые дома. Всего под действие закона попадает около 300 тысяч крымчан. Те крымчане, которые не относятся к числу нуждающихся, но возвели до 16 марта 2014 года на участках капитальные строения, должны будут выкупить землю или снести самострой. Льготными категориями граждан, имеющих право на приобретение земельных участков, являются ветераны и инвалиды Великой Отечественной войны; граждане, признанные подвергшимися политическим репрессиям и подлежащими реабилитации, либо пострадавшими от политических репрессий; инвалиды-чернобыльцы; многодетные семьи; крымчане, проживающие в аварийных домах, а также семьи, в которых обеспеченность жилой площадью составляет не более 10 метров на человека. В некоторых районах республики планируется даже изменить статус необрабатываемых сельскохозяйственных земель на земли под индивидуальное жилищное строительство.

Кроме того, обсуждается проект закона "О регулировании вопросов, связанных с самовольным занятием земель на территории Республики Крым". Он предусматривает, что каждый крымчанин может один раз получить в собственность на бесплатной основе самовольно занятый земельный участок размером от 5 до 10 соток [4]. Но этот человек должен быть признан нуждающимся в его получении, а именно: не может иметь в собственности другой земельный участок; на каждого члена семьи должно приходиться менее 13 квадратных метров жилой площади. Кроме того, эти домовладения должны находиться в зоне, где разрешена застройка. Не будут узаконены самозахваты в пределах природоохранной или заповедной зон. Вместе с тем допускается легализация земельных участков с построенными, но не введенными в эксплуатацию домами, владельцы

которых заключили договоры с электроснабжающими организациями и регулярно оплачивают коммунальные услуги. По некоторым данным, в Крыму насчитывается 1,6 тысячи таких строений. Если самовольно занятыми оказались земли, уже находящиеся в частной собственности, людям предложат взамен другие участки. Все граждане, независимо от национальности, должны напрямую решать вопросы выделения земли с органами власти, а не через посредников в виде каких-либо общественных организаций. Любая общественная организация, выступающая в роли посредника, формально признает свою роль как организатора в процессе самозахвата определенных территорий, то есть подпадает под законодательное преследование. Интересно, что всего 10 из 59 руководителей "полян протеста" сдали списки участников самозахватов, а абсолютное большинство проигнорировало это предложение [3]. Уже с 1 апреля жители Республики Крым начнут получать земельные участки или смогут легализовать самовольно занятые.

Возможно, что процесс земельных преобразований в Крыму будет ускорен тем, что в 2015 году в России начнется очередной – завершающий – этап земельной реформы. Его дополнительной юридической основой является Федеральный закон №171-ФЗ „О внесении изменений в Земельный кодекс РФ и отдельные законодательные акты РФ“ от 23.06.2014 г., который вступит в силу с 1 марта 2015 года, а смысл состоит в том, чтобы ввести в оборот земли, которые сейчас не используются, и максимально упростить процедуру оформления участков как для бизнеса, так и для граждан. Устанавливается новый порядок предоставления и гражданам и юридическим лицам земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности. В частности, землю можно будет получить без аукциона – например, льготным категориям населения и жителям малонаселенных местностей. С 2015 до 2020 года будет действовать норма, согласно которой в упрощенном порядке можно оформить так называемые прирезки к участкам – самозахваченные участки земли, на которые никто больше не претендует. Это будет платная, но недорогая процедура. Неиспользуемые в течение трех лет участки будут изыматься – эта норма существовала в законодательстве и прежде, но в новом законе прописана процедура ее осуществления. Самая главная положительная сторона нового закона состоит в том, что он делает процедуру распределения земли прозрачной. Новый закон разрабатывался с учетом обобщения почти 25-летнего опыта налаживания рыночных правоотношений в землепользовании. В нем много детально прописанных процедур прямого действия с конкретными и достаточно краткими сроками их выполнения (не более трех месяцев). Ожидается, что новое земельное законодательство позволит снизить цены на землю – во-первых, потому что практически любой сможет купить участок напрямую у местных органов власти, минуя посредников, во-вторых, потому что должно значительно увеличиться предложение земли, поскольку в оборот будет дополнительно введено значитель-



ное количество неиспользуемых земель [6].

На наш взгляд, основными направлениями решения земельных проблем Крыма являются следующие направления деятельности новых властей:

1. срочная разработка и принятие всего комплекса местных законов и других нормативно-правовых актов по земельным отношениям с учетом специфики Крыма, но в рамках земельного законодательства России;

2. срочное проведение полноценного межевания и кадастрирования всех крымских земель с оценкой их стоимости;

3. кардинальное и максимально быстрое решение проблемы самозахватов земли путем их узаконивания в случае наличия у фактических владельцев права на бесплатное получение земли или ее изъятия в случае отсутствия этого права;

4. «прозрачная» процедура составления списков претендентов на получение бесплатного жилья в силу возможной проблемы нехватки земли для всех претендентов на нее и четкие критерии признания нуждающимися в земле; неущемление прав лиц, подавших заявки на получение жилья до воссоединения Крыма с Россией;

5. изъятие неиспользуемых в течение последних трех лет земель у их фактических владельцев;

6. предоставление возможности горожанам получить бесплатно дачные и садово-огородные участки.

Каждое из перечисленных направлений позволит решить конкретную проблему, мешавшую ранее эффективным земельным преобразованиям. Первое направление позволит исключить в дальнейшем необходимость чрезмерного администрирования, а также массовые злоупотребления при распределении земли, что было типичным для «украинского» периода Крыма.

Второе направление позволит избежать многочисленных территориальных земельных споров и более справедливо распределить землю между желающими в диапазоне норм размеров предоставляемых участков, полноценно закрепить их права на земельную собственность, а впоследствии создать нормальные условия для земельного оборота – купли-продажи земли, ипотеки, аренды, дарений и наследований, где требуется достаточно точная оценка качества земли.

Третье направление должно положить конец силовым, неюридическим попыткам решения земельных вопросов, исключив их в будущем, что должно снизить остроту взаимоотношений между крымскими татарами и славянским населением Крыма.

Четвертое направление снизит уровень социальной напряженности, связанной с земельным вопросом и повысит уровень доверия к власти как справедливого судьи в земельных спорах.

Пятое направление позволит бороться с многочисленными земельными спекуляциями, когда земли скупаются лишь с целью их последующей выгодной перепродажи, повысит эффективность использования земель по их прямому назначению. В украинском законодательстве в отличие от

российского не предусматривается возможность изъятия неиспользуемых земель, поэтому этот процесс в Крыму практически не имеет прецедентов, а уровень неиспользуемых земель достаточно велик.

Наконец, последнее, шестое направление позволит отчасти решить как проблему питания населения, особенно малоимущего, повысить реальные доходы населения, так и будет способствовать распространению культуры здорового образа жизни.

Результаты и выводы

Подводя итоги нашего исследования, можно констатировать, что все накопившиеся за много лет земельные проблемы Крыма в принципе решаемы в рамках постоянно совершенствующегося российского земельного законодательства и формирующегося законодательства Республики Крым. Очевидно, что по сравнению с тем, что было сделано в «украинский» постсоветский период, за последний год для кардинального решения земельных проблем республики было уже сделано значительно больше. Найдены эффективные инструменты справедливого бесплатного распределения земли, относительно мирного решения проблемы самозахватов земли, борьбы с чиновничьим произволом в этой сфере и земельными спекуляциями, сохранения природоохранных зон республики, формирования и развития полноценного земельного рынка, повышения «прозрачности» земельных отношений. В то же время не должно быть иллюзий беспрепятственного хода реформы, поскольку, во-первых, земля как экономический ресурс крайне неоднородна и распределить ее абсолютно справедливо невозможно, а следовательно, всегда будут недовольные любым ее распределением; во-вторых, в республике имеется «пятая колонна» с внешней поддержкой и финансированием, заинтересованная в дестабилизации ситуации в республике как в относительно узкой сфере земельных отношений, так и в экономической сфере в целом, а также в социальной и политической сферах. Вероятно, активные земельные преобразования растянутся на все ближайшее десятилетие. В условиях экономической блокады Крыма федеральной власти следует подумать о более серьезном субсидировании крымского сельского хозяйства, потерявшего возможности реализации винодельческой и другой продукции как на Украине, так и в европейских странах.

Список литературы

1. Аксёнов обещает урегулировать земельные вопросы в Крыму до 1 декабря. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://news.allcrimea.net/news/2014/10/9/aksenov-obeshaet-uregulirovat-zemelnye-voprosy-v-krymu-do-1-dekabrya-23248/>.

2. В Крыму в рамках Программы «Земля-народу!» продолжается оформление земельных участков под садоводство или дачи. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://news.allcrimea.net/news/2014/10/13/v-krymu-v-ramkah-programmy-zemlyanarodu-prodolzhaetsya-oformlenie-zemelnyh-uchastko>.

3. Гусакова, В. Крыму участники самозахватов не захотели узаконить землю [Электронный ре-



сурс] / В.Гусакова - 06.11.2014. - Режим доступа: <http://www.rg.ru/2014/11/06/reg-kfo/zemlya.html>

4. Законопроект Республики Крым "О регулировании вопросов, связанных с самовольным занятием земель на территории Республики Крым" [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

<http://www.rg.ru/2014/07/30/krim-proekt-zemlya-reg-dok.html>.

5. Земельные отношения в Крыму (октябрь 2006). Отчет по программе развития и интеграции Крыма ПРООН [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.undp.crimea.ua/img/content/file/Land_RU.pdf

6. Зубков, И. Несносные заборы. В этом году землю можно будет прикупить значительно дешевле [Электронный ресурс] / И.Зубков -15.01.2015. - Режим доступа:

<http://www.rg.ru/2015/01/15/zemlya.html>

7. Суконкина, Ю. В Крыму начнется выдача земли на "полянах протеста" [Электронный ресурс] / Ю. Суконкина - 09.01.2015 – Режим доступа: <http://www.rg.ru/2015/01/09/reg-kfo/zemlya.html>

8. Храмов, В.Л. Проект «Крымская Калифорния» / В.Л.Храмов //Русский вестник.- 2014. - №19.- С.12.

LAND RELATIONS IN MODERN CRIMEA

Emelyanov Dmitry Nikolaevich, *Kandidate of economic Sciences, associate Professor of the Department of Economics and Management, Ryazan state agrotechnological University named for P.A.Kostychev, e-mail: emelyanov62@yandex.ru*

The author examines the current state of land relations in the Russian Crimea, existing problems and contradictions, their development prospects. The article gives a brief critical analysis of land reforms before the reunification of the Crimea with Russia. Land reform in the Crimea entered the practical phase in 1999, but it demanded a permanent intervention of senior officials and making individual decisions for each particular case of distribution of land because of ambiguities and contradictions of Ukrainian land legislation. Massive corruption, especially when making decisions on the allocation of expensive land in the resort area of the peninsula were also significant negative factor of the normal course of reform and of the efficient distribution of land. The author considers a new regional code of laws of Russian Crimea according to Russian land legislation and plan for future land reforms, the ways of free distribution of land, solution of the problem of land seizures, regulation of the land market. In conclusion, the author makes his proposals to improve land relations in the Crimea.

Key words: *land relations in Crimea, land seizures, project " Crimean California ", land-surveying and conducting of land cadastre, " transparency " of land relations, subsidies to Crimean agriculture.*

Literatura

1. Aksenov obeshchaet uregulirovat zemelnye voprosy v Krymu do 1 dekabrya . [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://news.allcrimea.net/news/2014/10/9/aksenov-obeshaet-uregulirovat-zemelnye-voprosy-v-krymu-do-1-dekabrya-23248/>.

2. V Krymu v ramkakh programmy «Zemlya-narodu!» prodolzhaetsya oformlenie zemelnykh uchastkov . [Elektronnyy resurs]. - Rezhim dostupa: <http://news.allcrimea.net/news/2014/10/13/v-krymu-v-ramkakh-programmy-zemlyanarodu-prodolzhaetsya-oformlenie-zemelnykh-uchastko>.

3. Gusakova, V. V Krymu uchastniki samozahvatov ne zahoteli uzakonit zemlyu [Elektronnyy resurs] / V. Gusakova – 06.11.2014. - Rezhim dostupa: <http://www.rg.ru/2014/11/06/reg-kfo/zemlya.html>

4. Zakonoproekt Respubliki Krym " O regulirovanii voprosov, svyazannyh s samovolnym zanyatiem zemel na territorii Respubliki Krym ". [Elektronnyy resurs] - Rezhim dostupa: <http://www.rg.ru/2014/07/30/krim-proekt-zemlya-reg-dok.html>.

5. Zemelnye otnosheniya v Krymu (oktyabr 2006). Otchet po programme razvitiya I integratsii Kryma PROON [Elektronnyy resurs] - Rezhim dostupa: http://www.undp.crimea.ua/img/content/file/Land_RU.pdf

6. Zubkov, I. Nesnosnye zabory. Vetom godu zemlyu mozno budet prikupit znachitelno deshevle [Elektronnyy resurs] / I. Zubkov -15.01.2015. -- Rezhim dostupa: <http://www.rg.ru/2015/01/15/zemlya.html>

7. Sukonkina, Yu. V Krymu nachinaetsya vydacha zemli na " polyanakh protesta " [Elektronnyy resurs] / Yu. Sukonkina – 01.09.2015- Rezhim dostupa: <http://www.rg.ru/2015/01/09/reg-kfo/zemlya.html>

8. Hramov, V.L. Projekt "Krumuskaya kaliforniya" / V.L.Hramov // Russkiy vestnik. - 2014. - №19.- S. 12.

УДК 653.2

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ФОРМИРОВАНИИ ЗАТРАТ И СЕБЕСТОИМОСТИ МОЛОКА

Конкина Вера Сергеевна, *канд. экон. наук, доцент кафедры информационных технологий в экономике, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, e-mail: konkina_v@mail.ru*

Анализ состояния отрасли молочного скотоводства выявил неблагоприятные тенденции – рост себестоимости молока, снижение рентабельности поголовья коров. Для качественного изменения состояния молочной отрасли необходимо разрабатывать мероприятия по совершенствованию



ванию хозяйственной деятельности. Проведенный анализ показал, что затраты на производство и реализацию молока оказывают существенное воздействие на конечный финансовый результат сельскохозяйственного предприятия. Для улучшения финансового результата необходимо изыскивать резервы для их снижения. Ценовая компонента оказывает определяющее воздействие на процесс формирования себестоимости животноводческой продукции и ее динамику. Поэтому при проведении факторного анализа себестоимости продукции отрасли молочного скотоводства на макро- и микроуровнях следует концентрировать внимание на структуре затрат. В статье был проведен факторный анализ и построено уравнение регрессии, которое с высокой статистической достоверностью описывает характер зависимости себестоимости 1 ц молока от основных факторов. Данное регрессионное уравнение позволяет прогнозировать производственные затраты на перспективу, а также использовать в системе управления их формированием.

Ключевые слова: затраты, себестоимость молока, резервы снижения затрат на производство молока, факторный анализ.

Введение

Главный принцип рыночной экономики – это рентабельная работа предприятия. Эффективная работа сельскохозяйственного предприятия предполагает рациональное использование всех факторов производства для получения прибыли. Это обусловлено тем, что прибыль является источником финансирования дальнейшего развития производства, наращивания масштабов деятельности, что, в конечном итоге, позитивно сказывается на состоянии экономики государства и региона.

В условиях высокой конкуренции и зависимости от природно-климатических условий прибыль сельскохозяйственного предприятия во многом определяется величиной затрат на производство и реализацию продукции.

Методика эксперимента

Размер себестоимости животноводческой продукции в основном формируется под влиянием динамики материальных затрат и, прежде всего, затрат на корма. Данная ситуация обусловлена тем, что на протяжении длительного периода времени в сельском хозяйстве сложился низкий уровень заработной платы, поэтому систематически повышается удельный вес материальных затрат.

Абсолютный размер материальных затрат (M_3) в молочном скотоводстве определяется двумя составляющими:

1. материалоемкостью 1ц молока ($M_{эм}$);
2. стоимостью приобретения (производства) единицы используемого ресурса ($Ц_p$)

$$M_3 = M_{эм} \cdot Ц_p \quad (1)$$

Анализ материалоемкости в отрасли животноводства имеет свои особенности, которые обусловлены тем, что используются материальные ресурсы, которые, как правило, не являются вещественной основой производимой продукции, а являются результатом органического синтеза животных. Основная цель авансирования материальных затрат в отрасли молочного скотоводства состоит в формировании благоприятных условий выращивания, содержания и откорма животных, регулирования условий внешней среды для получения максимального среднегодового надоя молока и среднесуточного привеса КРС.

Представленные выше расчеты (формула 1) показали, что материалоемкость животноводческой продукции является составным показателем, поэтому влияние отдельных составляющих следует оценивать отдельно. Это позволит лицам,

принимающим решения (ЛПР) сформировать информационную базу о расходе и распределении ресурсов при производстве единицы продукции в натуральном выражении и проследить динамику цен на них [1].

Влияние затрат в натуральном выражении на себестоимость животноводческой продукции также имеет свои специфические особенности. Рациональная организация производства и его интенсификация за счет увеличения вложения материальных ресурсов в расчете на 1 гол. скота сопровождается ростом производства продукции и снижением материалоемкости 1ц молока и прироста КРС (например, при увеличении расхода кормов продуктивность животных увеличивается). Однако, при выходе за пределы релевантного диапазона (физиологического, породного, технологического и т.д. предела) дальнейший расход материальных ресурсов не приводит к увеличению выхода сельскохозяйственной продукции в той же пропорции. Поэтому следует учитывать данное обстоятельство при разработке мероприятий по увеличению доходности сельскохозяйственного предприятия.

Оценка динамики материалоемкости продукции молочного скотоводства позволяет сделать вывод о том, что расход материальных ресурсов в натуральном выражении – относительно устойчивая величина, поскольку вариация показателя незначительная, а ценовая компонента имеет возрастающий тренд [2].

Таким образом, именно ценовая компонента оказывает определяющее воздействие на процесс формирования себестоимости животноводческой продукции и ее динамику. Поэтому при проведении факторного анализа себестоимости продукции отрасли молочного скотоводства на макро- и микроуровнях следует концентрировать внимание на структуре затрат.

К сожалению, следует констатировать тот факт, что бухгалтерская отчетность как информационная база, отражающая состав затрат при калькуляции себестоимости животноводческой продукции, ухудшилась. Лицам, принимающим решения затруднительно, а порой и невозможно провести поэлементный анализ затрат на производство молока и прирост КРС. Поэтому совершенствование управленческого учета является первостепенной задачей для формирования эффективной системы управления затратами на сельскохозяйственных предприятиях [3].



Анализ основных показателей в динамике позволяет выявить сложившиеся тенденции и закономерности, характеризующие воспроизводственные процессы в молочной отрасли.

Выполним анализ динамических тенденций

Таблица 1 – Динамика показателей, характеризующих состояние отрасли молочного скотоводства в СПК «Новоселки» Рыбновского района Рязанской области*

Показатели	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2013 г. в % к 2011 г.
Полная себестоимость 1 ц молока, руб.	940	1078,27	1200	1188	126,4
Среднегодовой удой на 1 фуражную корову, кг	3518	3202	4266	4291	122,0
Реализовано молока, ц	6683	6158	10194	10040	150,2
Поголовье коров, гол.	235	253	277	280	119,1
Рентабельность производства молока, %	29,54	28,22	16,25	37,55	x

* расчеты автора по данным бухгалтерской и финансовой отчетности СПК «Новоселки» Рыбновского района Рязанской области

Как показывают данные таблицы 1, в СПК «Новоселки» наблюдается повышение среднегодового удоя в расчете на 1 фуражную корову. Данная тенденция рассматривается как положительная. Вместе с тем, в среднем полная себестоимость реализованного молока за эти годы систематически повышалась и в 2013 году была на 26,4% выше, чем в 2010 году. Данная ситуация обуслов-

формирования производственных затрат и себестоимости продукции в отрасли молочного скотоводства на основе исходных данных СПК «Новоселки» Рыбновского района Рязанской области (таблица 1).

лена нестабильным уровнем рентабельности производства молока на протяжении всего анализируемого периода.

Чтобы качественно изменить данную ситуацию, следует рассмотреть характер зависимости себестоимости молока от основных факторов его производства (таблица 2). Для этого проведем соответствующий анализ.

Таблица 2 – Зависимости себестоимости 1ц молока от основных факторов производства*

Показатели	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2013 г. в % к 2011 г.
Полная себестоимость 1 ц молока, руб.	940	1078,27	1200	1188	126,4
Затраты на производство и реализацию молока, тыс. руб.	6282	6640	12233	11928	189,9
Объем реализованного молока, ц	6683	6158	10194	10040	150,2
Цена реализации 1ц молока, руб.	1217,7	1382,6	1395	1634,2	134,2
Выручка от реализации молока, тыс. руб.	8138	8514	14221	16407	201,6
Доля реализации молока в общем объеме товарной продукции, %	29,54	28,22	16,27	33,1	x

* расчеты автора по данным бухгалтерской и финансовой отчетности СПК «Новоселки» Рыбновского района Рязанской области

Как показывают данные таблицы 2, совокупная величина выручки от реализации молока растет в динамике за счет повышения цены реализации. Однако, темпы роста производственных затрат достаточно высокие, и поэтому они практически полностью «съедают» ценовой эффект.

Для определения резервов роста эффективности отрасли молочного скотоводства проведем индексный анализ факторов изменения затрат |затрат на производство и реализацию молока. Вначале рассчитаем индекс производственных затрат и разложим на составные элементы:

c – себестоимость 1 ц молока, руб.;

q – объем реализации молока, ц.

$$I_{затрат} = \frac{c_{2013} \cdot q_{2013}}{c_{2010} \cdot q_{2010}} = 1,899$$

Общая сумма производственных затрат увеличилась почти на 90%. Данный рост был на 28% обеспечен повышением себестоимости 1ц молока; индекс себестоимости равен:

$$I_{себестоимости} = \frac{c_{2013} \cdot q_{2013}}{c_{2010} \cdot q_{2013}} = \frac{1200 \cdot 10040}{940 \cdot 10040} = 1,28$$

Изменение физического объема реализации молока действовало в сторону увеличения совокупных затрат на его производство и реализацию; соответствующий индекс равен:

$$I_{физического \ объема \ реализации} = \frac{c_{2010} \cdot q_{2013}}{c_{2010} \cdot q_{2010}} = \frac{940 \cdot 10040}{940 \cdot 6683} = 1,50$$

Как показывает проведенный анализ, в отрасли молочного скотоводства СПК «Новоселки» сложилась крайне неблагоприятная ситуация. В этих условиях основные пути снижения себестоимости продукции и повышения эффективности производства молока следует искать в сокращении затрат и повышении продуктивности коров.

Более детальную оценку роли факторов в формировании себестоимости молока можно дать с помощью системы уравнений регрессии [5].

Для построения системы регрессионных уравнений по фактическим данным СПК «Новоселки» Рыбновского района Рязанской области была выбрана совокупность показателей, обоснование существенности которых произведено на основе системы статистических группировок.



Введем условные обозначения для проведения регрессионного анализа:

y – себестоимость 1 ц молока, руб.;

x_1 – поголовье коров, гол.;

x_2 – удельный вес материальных издержек в производственных затратах, %;

x_3 – удельный вес выручки от реализации молока в общем объеме товарной продукции, %;

x_4 – среднегодовой удой от одной фуражной коровы, ц;

Далее с помощью встроенной функции «Регрессия» в ППП MS Excel составим уравнение регрессии (рисунок 1).

С помощью данных рисунка 1 построим уравнение регрессии, описывающее взаимосвязь между себестоимостью 1 ц молока и совокупностью факторов – поголовьем коров, удельным весом материальных издержек в производственных затратах, удельным весом выручки от реализации молока в общем объеме товарной продукции и среднегодовым удоим от одной фуражной коровы:

$$y = 413,204 + 3,914x_1 - 5,010x_2 - 2,787x_3 + 0,005x_4$$

Анализ коэффициентов множественной регрессии позволяет сделать вывод о степени влияния каждого из четырех факторов на показатель себестоимости 1ц молока. Так, при увеличении на 1 гол. численности поголовья коров себестоимость 1 ц молока возрастет на 3,914 руб. При увеличении удельного веса материальных издержек на 1% себестоимость 1ц молока сократится на 5,01 руб. и т.д.

Рассчитанные коэффициенты регрессии позволяют в абсолютном выражении определить, каким образом изменятся общие затраты при изменении

ВЫВОД ИТОГОВ

Регрессионная статистика

Множественный R	1
R-квадрат	1
Нормированный R-квадрат	65535
Стандартная ошибка	0
Наблюдения	5

Дисперсионный анализ

	Df	SS	MS	F	Значимость F
Регрессия	4	68185,41	17046,35	412,7696	0,002419
Остаток	0	0	65535		
Итого	4	68185,41			
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	
Y-пересечение	413,204	212,5596	1,494669	0,273613	
Поголовье коров, гол.	3,913658	3,923963	0,267671	0,81403	
Удельный вес материальных издержек в производственных затратах, %	-5,01035	0,19594	2,63283	0,119046	
Доля реализации молока в общем объеме товарной продукции, %	-2,78708	0,568698	2,26577	0,151683	
Среднегодовой удой на 1 фуражную корову, кг	0,004717	0,948186	1,743488	0,22337	

факторных признаков. Однако существующие инфляционные тенденции снижают сопоставимость рассчитанных показателей в динамике. Чтобы нивелировать «инфляционный негатив» и определить вышеописанные изменения в относительном выражении, следует рассчитать коэффициенты эластичности [4]:

$$\mathcal{E}_i = a_i \frac{x_i}{y}$$

где a_i – коэффициент регрессии при i -ом факторе;

x_i – среднее значение i -ого фактора;

y – среднее значение изучаемого показателя.

Представим расчет коэффициентов эластичности в виде таблицы (таблица 3).

Таблица 3 – Коэффициенты эластичности

Показатели	Коэффициент эластичности, %
Поголовье коров, гол.	16,248
Удельный вес материальных издержек в производственных затратах, %	-94,015
Доля реализации молока в общем объеме товарной продукции, %	-107,585
Среднегодовой удой на 1 фуражную корову, кг	0,001

Рис. 1 – Результаты корреляционно-регрессионного анализа для СПК «Новоселки» Рыбновского района Рязанской области



Рассчитанные коэффициенты эластичности показывают резервы сокращения себестоимости производства 1 ц молока.

Таким образом, наибольшими резервами снижения себестоимости продукции у сельскохозяйственных предприятий являются экономия на сырье, (материальных затратах) и углублении молочной специализации. Однако в данном случае не подходит формальный подход, выражающийся принципом «сокращения любыми путями». Здесь требуется тонкий и продуманный подход. На наш взгляд, основными мероприятиями по уменьшению этих расходов являются [6]:

1. введение жесткого режима экономии;
2. поиск новых выгодных поставщиков сырья и материалов;
3. повышение производительности труда;
4. совершенствование системы мотивации труда и т.д.

Внедрение озвученных предложений позволит снизить себестоимость продукции сельскохозяйственных предприятий, повысить эффективность и конкурентоспособность отечественного аграрного производства.

Выводы

Таким образом, на основе исследования фактических данных СПК «Новоселки» Рыбновского района Рязанской области были выявлены закономерности и динамические тенденции формирования себестоимости молока. Выявленные закономерности могут служить основой для выработки и принятия обоснованных управленческих решений, направленных на снижение издержек производства и обращения.

Многофакторное уравнение регрессии с высокой статистической достоверностью описывает характер зависимости себестоимости 1 ц молока от основных факторов. Кроме того, данное ре-

грессионное уравнение позволяет прогнозировать производственные затраты на перспективу, а также использовать в системе управления их формированием.

Проведенный экономико-статистический анализ показателей, характеризующих развитие отрасли молочного скотоводства, показывает, что имеются значительные внутривидовые резервы снижения затрат на производство молока.

Библиографический список

1. Конкина, В.С. Анализ современного состояния молочного скотоводства в Рязанской области: проблемы и пути решения [Текст] / В.С. Конкина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. - №4 (42). – с. 174-177.
2. Конкина, В.С. Особенности управления затратами в сельском хозяйстве [Текст] / В.С. Конкина // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2012. - №4. – с. 101-105
3. Конкина, В.С. Теоретические основы управления затратами на сельскохозяйственных предприятиях [Текст] / В.С. Конкина. – Рязань: Издательство ГАТУ, 2010. – 101 с.
4. Конкина В.С. Финансовый механизм управления оборотным капиталом в сельском хозяйстве [Текст]: дис. ... канд.экон.наук / В.С. Конкина. – Рязань, 2004. – 154 с.
5. Курочкина, Е.Н. Организационно-экономическое обоснование принятия маркетинговых решений на предприятиях АПК (на материалах молочного подкомплекса Рязанской области) [Текст]: дис. канд.экон.наук / Е.Н. Курочкина. - Рязань, 2005. – 150 с.
6. Мартынушкин, А.Б. Механизм проведения экспертной оценки риска [Текст] / А.Б. Мартынушкин // Сборник научных трудов молодых ученых Рязанской ГСХА. – Рязань, 2006 г. – 458 с.

MAIN TENDENCIES IN EXPENDITURES GENERATION AND MILK PRIME COST

Konkina Vera Sergeevna, Cand. Econ. Sci., Assoc. Prof., chair of informational technology in economy, Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, e-mail: konkina_v@mail.ru

The analysis of a condition of branch of dairy cattle breeding revealed unfortunate trends - growth of prime cost of milk, decrease in profitability of a livestock of cows. It is necessary to develop actions for improvement of economic activity for high-quality change of a condition of dairy branch. The carried-out analysis showed that costs of production and realization of milk make essential impact on end financial result of the agricultural enterprise. For improvement of financial result it is necessary to find reserves for their decrease. Price a component makes the defining impact on process of formation of prime cost of livestock production and its dynamics. Therefore when carrying out the factorial analysis of cost of products of branch of dairy cattle breeding on macro - and microlevels it is necessary to concentrate attention on structure of expenses. In article the factorial analysis was carried out and the regression equation which with high statistical reliability describes nature of dependence of prime cost of 1 c of milk on major factors is constructed. This regression equation allows to predict production costs of prospect, and also to use in a control system of their formation.

Key words: expenses, prime cost of milk, reserves of decrease in costs of production of milk, factorial analysis.

Literatura

1. Konkina, V.S. Analiz sovremennogo sostoyaniya molochnogo skotovodstva v Ryazanskoy oblasti: problemy i puti resheniya [Tekst] / V.S. Konkina // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2013. - № 4 (42). - s. 174-177.
2. Konkina, V.S. Osobennosti upravleniya zatratami v sel'skom khozyaystve [Tekst] / V.S. Konkina // Vestnik



Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo universiteta im. P.A. Kostycheva. - 2012. - № 4. - s. 101-105

3. Konkina, V.S. *Teoreticheskie osnovy upravleniya zatratami na sel'skohozyaistvennykh predpriyatiyakh [Tekst] / V.S. Konkina. - Ryazan: Izdatel'stvo GATU, 2010. - 101 s.*

4. Konkina V.S. *Finansovyy mekhanizm upravleniya oborotnym kapitalom v sel'skom khozyaistve [Tekst]: dis. - kand. ekon. nauk / V.S. Konkina. - Ryazan', 2004. - 154 s.*

5. Kurochkina, E.N. *Organizatsionno-ekonomicheskoe obosnovanie prinyatiya marketingovykh resheniy na predpriyatiyakh APK (na materialakh molochnogo podkompleksa Ryazanskoy oblasti) [Tekst]: dis. kand. ekon.nauk / E.N. Kurochkina. - Ryazan', 2005. - 150 s.*

6. Martynushkin, A.B. *Mekhanizm provedeniya ekspertnoi otsenki riska [Tekst] / A.B. Martynushkin // Sbornik nauchnykh trudov molodykh uchenykh Ryazanskoy GSKHA. - Ryazan, 2006 g. - 458 s.*



УДК 338.242.2

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОНСУЛЬТАЦИОННОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АПК ЗА СЧЕТ РАСШИРЕНИЯ ПЕРЕЧНЯ ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫХ УСЛУГ

КОТАНС Светлана Сергеевна, аспирант каф. информационных технологий в экономике
Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева
e-mail: kotans-ss@yandex.ru

Рассмотрены предпосылки создания информационно-консультационной службы (ИКС) в России. Проведен анализ функционирования информационно-консультационной службы Рязанской области. За анализируемый период выявлено сокращение числа запросов от пользователей консультационных услуг. При этом лидирующее положение по количеству запросов остается у сельскохозяйственных организаций. За анализируемый период произошло также изменение структуры распределения запросов по отраслям знаний. Отдельно стоит отметить появление интереса у сельских товаропроизводителей к таким отраслям знаний как программное обеспечение, социальное развитие села, альтернативная занятость сельского населения. Выделены четыре группы предоставляемых ИКС услуг. Предложено расширить перечень оказываемых услуг платными услугами на базе аутсорсинга: бухгалтерский аутсорсинг, обслуживание информационных систем, правовое обеспечение.

Ключевые слова: информационно-консультационная служба, информационно-консультационные услуги, аутсорсинг.

Введение

Агропромышленный комплекс играет огромную роль в развитии и сохранении независимости каждого государства. Эффективно работающий АПК обеспечивает продовольственную безопасность страны, то есть способность государства самостоятельно обеспечивать себя необходимыми продуктами питания в полном объеме.

Проблема эффективного управления АПК в нестабильной рыночной среде в нашей стране по-прежнему остается актуальной.

Переход на принципы многоукладной рыночной экономики обусловил создание новых структур, в том числе информационно-консультационных служб, призванных обеспечить производителей сельхозтоваров информацией, необходимой для их устойчивого функционирования в условиях рынка. При этом в эффективной работе ИКС заинтересованы не только сельскохозяйственные предприятия, но и органы управления АПК, поскольку через службы они проводят аграрную политику и обеспечивают научно-технический прогресс в отрасли путем освоения в производстве достижений науки, передового опыта.

Материал и методика исследований

Непосредственное создание системы информационно-консультационной службы в Рязанской области началось с принятием 9 августа 1996 года постановления №364 Главы администрации Рязанской области "О реализации проекта АРИС в Рязанской области".

В ходе реализации проекта АРИС в областном и районных управлениях сельского хозяйства Рязанской области была создана информационно-консультационная служба в составе областного управления сельского хозяйства, имеющего филиалы (информационно-консультационные пункты) во всех районах (рисунок 1). В настоящее время на территории Рязанской области функционируют только 10 информационно-консультационных пунктов в следующих районах области: Сасовском, Ермишинском, Сапожковском, Ухоловском, Шиловском, Чучковском, Милославском, Касимовском, Сараевском, Рязанском

Результаты исследований

Число сотрудников ИКС Рязанской области с 2002 по 2012 постоянно менялось. Максимальное



количество работников ИКС было в 2003 году – 218 человек, в том числе 178 человек, работающих в районах. По сравнению с 2003 годом в 2012 году численность сотрудников ИКС сократилась на 54 человека, в том числе численность работников, работающих в районах, на 96 человек. Стоит отметить, что в 2012 г. по сравнению с 2002 годом численность сотрудников ИКС увеличилась всего на 21 человека (от 123 человек в 2002 г. до 154 человек в 2012 г.), в том числе численность работников, работающих в районах, увеличилась на 40 человек (с 42 в 2002 году до 82 в 2012 году).

Число запросов от пользователей консультационных услуг уменьшилось на 36% (с 28155 в 2002 г. до 18085 в 2012 г.). Максимальное количество запросов от пользователей консультационных услуг наблюдалось в 2004 году – 44415.

Лидирующее положение по количеству запросов на протяжении анализируемого периода занимают сельскохозяйственные организации (рисунок 2). Количество запросов от них в 2012 году по сравнению с 2002 годом уменьшилось на 10454,

то есть на 45% (с 23451 в 2002 году до 12997 в 2012 году). Наибольшее количество запросов от сельскохозяйственных организаций было зафиксировано в 2004 году – 34819.

Количество запросов от крестьянско-фермерских хозяйств в 2012 году соответствует уровню данного показателя 2002 года (1398 – в 2002 год, 1391 – в 2012 год). Максимальное количество запросов от хозяйств данной формы собственности поступило в 2010 году – 2566, что больше, чем в 2012 году, на 46%.

За анализируемый период сократилось количество обращений от малых сельскохозяйственных предприятий и личных подсобных хозяйств на 627 (с 749 в 2002 году до 122 в 2012 году) и на 776 (с 1465 в 2002 до 689 в 2012 году) соответственно.

При этом увеличилось количество обращений от органов управления АПК на 1514 (с 1092 в 2002 году до 2606 в 2012), и появились запросы от перерабатывающих, обслуживающих и иных предприятий и организаций.

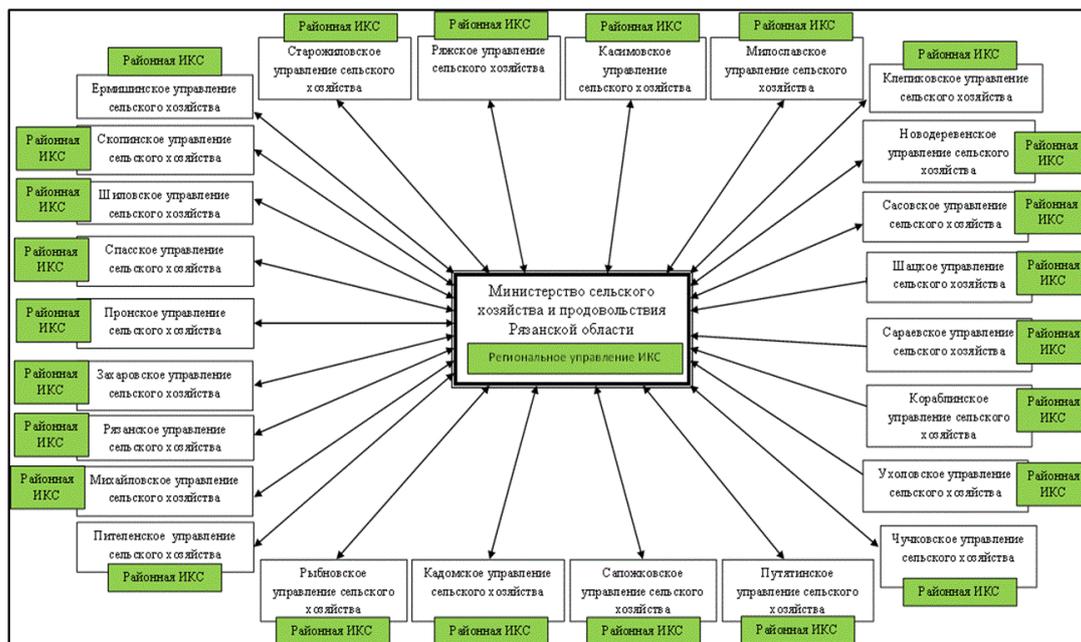


Рис. 1 – Структура информационно-консультационной службы на момент создания (1996 год).

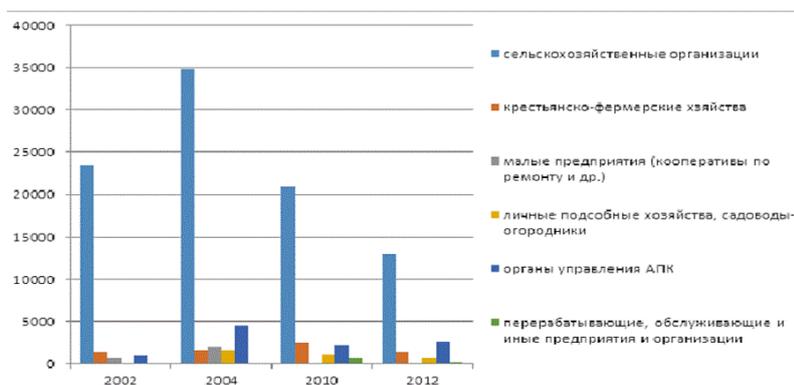


Рис. 2 – Запросы от пользователей консультационных услуг



Сравнительный анализ информации, запрашиваемый пользователями консультационных услуг, в 2002 году и в 2012 году показал изменение структуры распределения запросов по отраслям знаний (рисунки 3, 4).

Лидирующее положение в общей структуре как в 2002 году так и в 2012 году занимают запросы по растениеводству, животноводству и бухгалтерскому учету. При этом произошло сокращение числа обращений по растениеводству на 3079, то есть на 50% (с 6136 в 2002 году до 3057 в 2012 году) и по животноводству на 1890, то есть на 39% (с 4812 в 2002 году до 2922 в 2012 году). Количество запросов по бухгалтерскому учету возросло на 623, то есть на 19%(с 3292 в 2002 году до 3915 в 2012 году).

Значительно снизилось количество запросов по следующим отраслям знаний: первичная переработка сельскохозяйственной продукции – на

96%(с 1348 в 2002 году до 53 в 2012 году), маркетинг – на 60%(с 2296 в 2002 году до 928 в 2012 году), механизация – на 66% (с 3419 в 2002 году до 1173 в 2012 году), экономика – на 46% (с 3229 в 2002 году до 1753 в 2012 году), цены, финансы, кредиты – на 61% (с1540 в 2002 году до 597 в 2012 году), правоведение – на 82% (с748 в 2002 году до 135 в 2012 году), экология – на 98% (с 184 в 2002 году до 3 в 2012 году).

Количество запросов по строительству увеличилось в два раза (с 104 в 2002 году до 211 в 2012 году).

Стоит отметить прекращение поступления запросов по управлению производством и приватизации, а также появление запросов по следующим отраслям знаний: программное обеспечение, социальное развитие села, альтернативная занятость сельского населения.

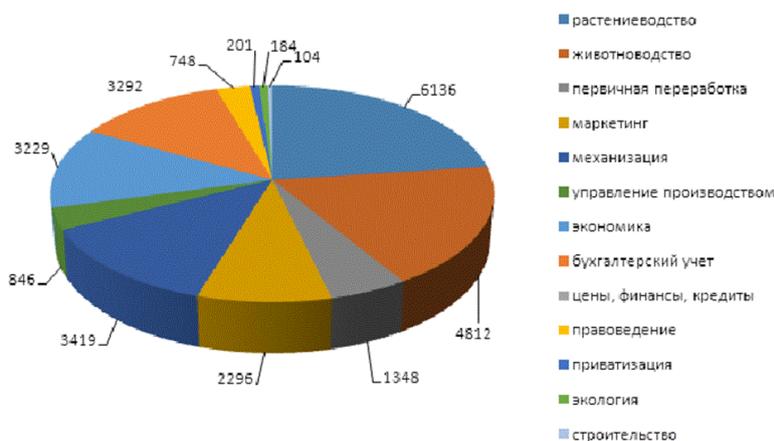


Рис. 3 – Распределение запросов по отраслям знаний в 2002 году

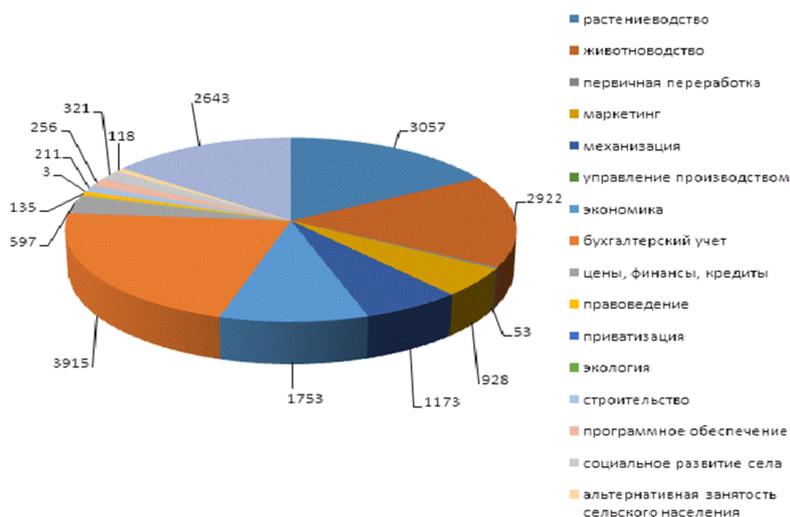


Рис. 4. – Распределение запросов по отраслям знаний в 2012 году

Основной задачей в деятельности ИКС является содействие решению проблем организаций АПК и оказание им различных услуг. Проведенный нами анализ деятельности ИКС позволил разделить оказываемые услуги на 4 группы (рисунок 5).



Рис. 5 – Услуги, оказываемые ИКС

Как правило, услуги оказываются сельским товаропроизводителям на бесплатной основе. Однако в Положении «Об информационно-консультационной службе Рязанской области» предусмотрена возможность получения финансовых поступлений с целью частичного возмещения эксплуатационных и основных затрат по функционированию ИКС за предоставление информационно-консультационных услуг по индивидуальным заказам.

Для повышения эффективности деятельности ИКС в Рязанской области мы предлагаем расширить перечень услуг, предоставляемых в настоящий момент сельским товаропроизводителям, добавив в него несколько платных услуг на базе аутсорсинга:

- бухгалтерский аутсорсинг;
- обслуживание информационных систем;
- правовое обеспечение.

Бухгалтерский аутсорсинг может быть востребован в КФХ. В этих сельскохозяйственных организациях его внедрение позволит сократить затраты, повысить качество ведения бухгалтерского учета. Обслуживание информационных систем предприятия и юридические услуги бесспорно нужны каждой организации, но держать в штате юриста и системного администратора или программиста могут позволить себе не все. Наличие таких услуг в ИКС делает их доступным для всех организаций АПК. Для успешного внедрения данных услуг необходимо будет разработать нормативную базу и прежде всего механизмы определения цены на услуги.

Выводы

Проведенный нами анализ выявил спад интереса сельских товаропроизводителей к деятельности ИКС, что можно объяснить неэффективной организационной структурой ИКС области, в том числе неопределенной организационно-правовой формой службы и недостаточным уровнем финансирования.

Расширение перечня услуг, предоставляемых ИКС региона, услугами, оказываемыми на плат-

ной основе, позволит обеспечить смешанное финансирование работы ИКС, так как оно будет осуществляться не только за счет средств областного бюджета, но и за счет средств сельских товаропроизводителей.

Список литературы

1. Шашкова И.Г. Аграрное консультирование как фактор повышения информационного обеспечения сельхозтоваропроизводителей [Текст] / Шашкова И.Г., Денисова Н.И., Шашкова С.И. // Вестник АПК Ставрополя. – 2014.- – № 2. – С. 240-244;
2. Шашкова И.Г. Конкурентоспособность предприятий АПК как фактор реализации экономических интересов региона [Текст] / Шашкова И.Г., Гравшина И.Н., Шашкова С.И., Фомин Ф.А. // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2014. – №5. – С. 41-43;
3. Шашкова И.Г., Зызина М.А. Использование информационных технологий в деятельности ИКС [Текст] // Сборник научных трудов ученых Рязанской ГСХА (160-летию проф. П.А.Костычеву посвящается) – Рязань, 2005. - С. 452-455.
4. И.Г.Шашкова, И.Н.Гордеев, С.И.Шашкова, П.С.Вершневы Особенности инвестиционных процессов в АПК России. Рязань, «Вестник РГАТУ», №4 2012
5. Шашкова И.Г., Гравшина И.Н. О создании условий формирования конкурентоспособных сельхозпредприятий в рязанской области // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2011. № 7. с. 36-38.
6. Шашкова И.Г., Денисова Н.И. Обеспечение продовольственной безопасности региона в отрасли животноводства. \ \ Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева, Рязань, №4 (16), 2012, с.130-132.
7. Шашкова, И.Г., Елисеев, С.М., Шашкова, С.И. Влияние организационных и социально-экономических аспектов на развитие деятельности организаций АПК (по материалам социологического исследования реализации госпрограммы)



[Текст]/ И.Г. Шашкова, С.М. Елисеев, С.И. Шашкова//Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева.–2009.–№1.–С. 31-33.

8. Шашкова, И.Г., Елисеев, С.М., Шашкова, С.И. Состояние и перспективы совершенствова-

ния информационно-консультационного обеспечения сельхозтоваропроизводителей в Рязанской области [Текст]/И.Г. Шашкова, С.М. Елисеев, С.И. Шашкова.//Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева.–2009.–№3.–С. 13-14.

IMPROVEMENT OF AGRICULTURAL INFORMATION AND ADVISORY SERVICE AT THE EXPANSE OF EXPANDING THE LIST OF SERVICES

Kotans Svetlana Sergeevna, graduate student of information technology in the economy, e-mail: kotanss@yandex.ru, Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev

We have reviewed the background of information and advice service in Russia. We have also analyzed information and advice service functioning in Ryazan' oblast. We have found out a reduction in the number of consumers' requests for the period being analyzed. Herewith agricultural organizations remain to have the leading position in terms of requests number. We have also noticed structural changes in science-wise distribution of requests for the same period. It is worth mentioning agricultural producers' interest increase towards such subject areas as software, social development of rural areas and alternative employment of rural population. We have estimated 4 groups of information and advisory services being provided. We have offered to extend the list of services being provided with paid services on the outsourcing base: accounting outsourcing, IT-systems service and legal coverage.

Key words: information and advisory service, information and advisory services, outsourcing

Literatura

1. Shashkova I.G. Agrarnoe konsul'tirovanie kak factor povysheniya informacionnogo obespecheniya sel'khoztovaroizvoditeley [Tekst] / Shashkova I.G., Denisova N.I., Shashkova S.I. // Vestnik APK Stavropol'ya. – 2014. – № 2. – S. 240-244;

2. Shashkova I.G. Konkurentosposobnost' predpriyatij APK kak factor realizacii ehkonomicheskikh interesov regiona [Tekst] / Shashkova I.G., Gravshina I.N., Shashkova S.I., Fomin F.A. // Ehkonomika sel'skokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatij. – 2014. – №5. – S. 41-43;

3. Shashkova I.G., Zyzina M.A. Ispol'zovanie informacionnykh tekhnologiy v deyatel'nosti IKS [Tekst] // Sbornik nauchnykh trudov uchenykh Ryazanskoj GSKhA (160-letiyu prof. P.A. Kostycheva posvyashchaetsya) – Ryazan', 2005. - S. 452-455.

4. Shashkova I.G., Gordeev I.N., Shashkova S.I., Vershnev P.S. Osobennosti investicionnykh procesov v APK Rossii. Ryazan', «Vestnik RGATU», №4, 2012

5. Shashkova I.G., Gravshina I.N. O sozdanii usloviy formirovaniya konkurentosposobnykh sel'khozpredpriyatij v Ryazanskoj oblasti // Ehkonomika sel'skokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatij. 2011. № 7. s. 36-38.

6. Shashkova I.G., Denisova N.I. Obespechenie prodovol'stvennoy bezopasnosti regiona v otrasli zhivotnovodstva. // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva, Ryazan', №4 (16), 2012, s.130-132.

7. Shashkova I.G., Eliseev S.M., Shashkova S.I. Vliyaniye organizacionnykh i social'no-ehkonomicheskikh aspektov na razvitie deyatel'nosti organizaciy APK (po materialam sociologicheskogo issledovaniya realizacii gosprogrammy) [Tekst] / I.G. Shashkova, S.M. Eliseev, S.I. Shashkova // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta im. P.A. Kostycheva. –2009. – №1. – S. 31-33.

8. Shashkova I.G., Eliseev S.M., Shashkova S.I. Sostoyaniye i perspektivy sovershenstvovaniya informacionno-konsul'tacionnogo obespecheniya sel'khoztovaroizvoditeley v Ryazanskoj oblasti [Tekst] / I.G. Shashkova, S.M. Eliseev, S.I. Shashkova // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta im. P.A. Kostycheva. – 2009. – №3. – S. 13-14.

УДК 338.439.68:330.131.7

РЕСУРСЫ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО РЫНКА РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ И УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

МАРТЫНУШКИН Алексей Борисович, канд. экон. наук, доцент кафедры экономики и менеджмента, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, e-mail: martinyshkin@mail.ru

КОСТРОВА Юлия Борисовна, канд. экон. наук, доцент, заведующая кафедрой менеджмента Рязанского института экономики Санкт-Петербургского университета управления и экономики, e-mail: ubkostr@mail.ru

В представленной статье исследуются ресурсы продовольственного рынка Рязанской области, анализируются объемы производства и реализации агропромышленной продукции в длительном периоде. На основании проведенного исследования выявляются основные тенденции, проблемы и перспективы развития продовольственного рынка Рязанской области. Выделяется тот факт,

© Мартынушкин А. Б., Кострова Ю. Б. 2015 г.



что одним из основных способов улучшения обеспечения населения продовольствием, повышения продовольственной безопасности Рязанской области и повышения уровня доходности предприятий АПК является создание в регионе цивилизованного продовольственного рынка, свободный доступ на который имели бы все производители, переработчики и потребители. Указанные факты обуславливают возможность возникновения рисков в сфере производства продуктов питания, негативное влияние которых следует рассматривать в качестве одной из причин недостаточного развития аграрного сектора экономики Рязанской области. В Рязанской области имеется потенциал для увеличения производства сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. Но за годы реформ произошло значительное снижение объемов валовой продукции сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности. Одним из основных направлений улучшения обеспечения населения продовольствием является создание в области современной системы риск-менеджмента в сфере производства продуктов питания.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, продовольственные ресурсы, производство и реализация сельскохозяйственной продукции, региональный продовольственный рынок, принципы и этапы риск-менеджмента

Ведение

В современных условиях, когда проблема импортозамещения имеет место во всех отраслях экономики, особо остро она стоит в сфере производства продовольствия. Именно поэтому исследование ресурсов продовольственного рынка с целью выявления дополнительных резервов приобретает в настоящее время высокую актуальность.

Рязанская область представляет собой регион с развитым сельским хозяйством. Удельный вес агропромышленного комплекса в валовом региональном продукте составляет почти 9%. На его долю приходится около 6% основных фондов. В АПК работают около 10% численности работников, занятых в экономике региона.

Агропромышленный комплекс области – ключевой сектор региональной экономики, который определяет уклад жизни, экономическое и социальное положение более 30% населения и обеспечивает продовольственную безопасность региона.

При этом следует отметить, что за годы реформ количество сельскохозяйственных предприятий в Рязанской области сократилось на 181 или на 36,8%. Наряду с уменьшением количества сельскохозяйственных предприятий в Рязанской области наблюдается значительное снижение уровня рентабельности их деятельности и увеличение доли убыточных организаций (с 0,4% до 33,3%)[6].

Результаты исследования

Ухудшающееся финансовое положение сельскохозяйственных предприятий в значительной мере обусловлено сложившимися условиями межотраслевого обмена в АПК. В связи с подорожанием материально-технических ресурсов сократились и посевные площади.

Снижение посевных площадей привело к снижению объемов валового производства продукции растениеводства. Валовые сборы всех сельскохозяйственных культур сократились в Рязанской области в 2013 году по сравнению с дореформенным уровнем (1990 год): зерновых культур и овощей – на 26,9% (с 1715,3 тыс. т до 1254,6 тыс. т), картофеля – на 21,7% (с 455,4 тыс. т до 356,4 тыс. т), сахарной свеклы – на 9,4% (с 275,6 тыс. т до 249,8 тыс. т).

Однако следует отметить, что урожайность

основных сельскохозяйственных культур в Рязанской области в настоящее время превышает дореформенный уровень [5].

Основными производителями зерновых культур в 2013 году (87,9% от валового сбора) и сахарной свеклы (88,3%) остаются сельскохозяйственные предприятия. Производство картофеля и овощей сосредоточено в хозяйствах населения. Удельный вес картофеля и овощей, выращенных населением, в общем объеме в 2013 году составил 80,6% и 82,9% соответственно, а сельхозпредприятиями – 17,5% и 11,7% соответственно. При этом в 1990 году на долю хозяйств населения приходилось 81,5% валового производства картофеля и 65,8% производства овощей, а на долю сельхозпредприятий – 18,5% и 34,2% соответственно. Таким образом, рынок картофеля и овощей в период 1990–2013 гг. формируется в основном за счет личных подсобных хозяйств населения, и только вокруг крупных городов сохранился ряд овощеводческих хозяйств, поставляющих свою продукцию на рынок.

Роль фермерских хозяйств в формировании ресурсов растениеводческой продукции невелика. На их долю в 2013 году приходилось 12,1% производства зерновых и зернобобовых культур, 1,9% картофеля, 5,5% овощей, 11,7% сахарной свеклы.

Значительный спад производства продукции животноводства стал следствием сокращения поголовья животных во всех категориях хозяйств. Так, поголовье крупного рогатого скота в 2013 году уменьшилось по сравнению с 1990 годом в 5,1 раза, поголовье свиней – почти в 2,2 раза. Наиболее значительно сократилось поголовье овец и коз. Так, в 2013 году оно составило лишь 18% от уровня 1990 года [5].

Производство мяса сократилось в 2013 году по сравнению с 1990 годом в 4,4 раза, а молока – в 3,1 раза. При этом за тот же период произошло увеличение объема производства яиц на 35%. Это объясняется тем, что при сокращении в области поголовья несушек удалось добиться значительного повышения среднегодовой яйценоскости. Если в 1990 году она составляла 241 шт., то в 2013 году – 299 шт.

В хозяйствах Рязанской области исторически сложилось и традиционно развивалось молочное скотоводство. Зачастую для производства мяса



используют породы молочного направления. Молочное животноводство при самом интенсивном использовании скота не в состоянии обеспечить потребность населения в мясе. Поэтому увеличение производства говядины и улучшение ее качества невозможны без развития мясного скотоводства. В расчете на одну голову КРС в Рязанской области в среднем за последние пять лет было получено 105 кг мяса, а в большинстве развитых стран этот показатель достигает 120 кг [2].

Хозяйства Рязанской области располагают большими возможностями для развития мясного скотоводства. Многие районы имеют обширные площади естественных пастбищ и сенокосов, позволяющих содержать мясных животных с минимальными затратами труда и средств, и, соответственно, получать дешевую говядину. С другой стороны, хозяйствам, удаленным от рынков сбы-

та, целесообразнее проводить работу по перепрофилированию отрасли с молочного направления (из-за скоропортящейся молочной продукции) на специализированное мясное.

Одновременно со спадом производства в сельскохозяйственных предприятиях наблюдается снижение объемов реализуемой ими продукции. Как показал анализ данных таблицы 1, объемы реализации картофеля в 2013 году по сравнению с дореформенным уровнем сократились в 7,3 раза, овощей – более чем в 5,6 раза, скота и птицы в живом весе и молока – более чем в 2,5 раза. Хотя в целом объемы реализации сельхозпродукции в Рязанской области в 2013 году значительно отстают от объемов 1990 года, по таким ее видам, как зерно и яйца, наблюдается превышение дореформенного уровня на 71,9% и в 2,1 раза соответственно.

Таблица 1 – Реализация сельскохозяйственной продукции сельхозпредприятиями Рязанской области, тыс. т

Виды продукции	Годы					2013 г. в % к 1990 г.
	1990	2010	2011	2012	2013	
Зерно	440,6	593,2	494,1	703,2	757,5	171,9
Картофель	317,9	22,0	29,2	42,8	43,6	13,7
Овощи	81,3	8,4	12,6	13,5	14,3	17,6
Скот и птица (в живом весе)	141,0	59,7	58,0	62,2	55,4	39,3
Молоко	813,6	265,0	278,5	288,3	275,8	33,9
Яйца пищевые (млн. шт.)	287,7	527,9	574,0	612,9	607,9	в 2,1 раза

В то же время, если проанализировать объемы реализации за последние четыре года, то можно сделать вывод, что намечается тенденция их увеличения как в животноводстве, так и в растениеводстве.

Анализ динамики цен реализации сельскохозяйственной продукции показывает, что за тот же период их увеличение наблюдалось практически по всем видам продукции, за исключением сахарной свеклы, картофеля и овощей. При этом темпы роста цен, по которым сельскохозяйственные производители реализуют свою продукцию, значительно опережают общий уровень инфляции за исследуемый период.

Если проанализировать динамику цен в зависимости от канала реализации, можно сделать вывод, что наиболее значительно выросли цены при реализации по свободным рыночным каналам (через собственные ларьки, магазины, перерабатывающим предприятиям и организациям оптовой торговли, не наделенным функциями заготовителя). Наименьший рост, а по некоторым видам продукции даже снижение цен, наблюдалось при бартерных сделках.

Одной из основных проблем в развитии сельского хозяйства как Рязанской области, так и страны в целом, является сложность сбыта произведенной продукции. Продажа заготовительным

организациям составляет незначительную часть от общего объема реализации сельхозпродукции. Так, удельный вес этого канала в структуре реализации сельхозпродукции составил в 2013 году по зерну 6,5%, по картофелю – 7,3%, по овощам – 1,1%, по скоту и птице – 2,4%, по молоку – 31,2%, яйца вообще не закупались для государственных нужд.

Потребительская кооперация практически свернула работу по закупке излишков продукции у сельскохозяйственных производителей [6].

Таким образом, в настоящее время сельскохозяйственная продукция реализуется в основном по рыночным каналам перерабатывающими предприятиями, организациям оптовой торговли, путем продажи на рынках и ярмарках, через собственные магазины и ларьки, а также населению через систему питания и выдачу натуральной оплаты труда [3].

Пищевая и перерабатывающая промышленность призвана решать вопросы обеспечения населения продуктами питания. В Рязанской области пищевая и перерабатывающая промышленность представлена рядом предприятий мясной, молочной, пищевой, ликероводочной, макаронной и хлебопекарной промышленности.

Пищевая промышленность Рязанской области насчитывает 16 отраслей и объединяет более 200



крупных, средних и мелких предприятий с численностью работающих около 15 тыс. человек. На этих предприятиях вырабатывают практически все необходимые для населения продукты питания: мясные и молочные, хлебобулочные и кондитер-

ские, плодоовощные и рыбные консервы и другое. Наибольший удельный вес в общем объеме производства занимают мясная и молочная промышленность, хлебопекарная, крахмалопаточная [6].

Таблица 2 – Производство отдельных видов пищевых продуктов в Рязанской области, тонн

Виды продукции	Годы					2013 г. в % к 1990 г.
	1990	2010	2011	2012	2013	
Кондитерские изделия	14410	40331,0	37953,1	39832,6	48506,3	в 3,4 раза
Сахар	нет данных	10501	21701	30252	17763	х
Консервы мясные, тыс. усл. банок	11600	14983	19698	23627	24453	в 2,1 раза
Мясо (включая субпродукты I кат.)	13150	14107	14315	9336,3	11520,1	87,6
Колбасные изделия	11370	9123	8906	7993,9	7471,1	65,7
Масло животное	1400	2779,4	2320	1866,8	1865,4	133,2
Цельномолочная продукция (в пересчете на молоко)	131000	130817	141977	131854	132893	101,4
Хлеб и хлебобулочные изделия	нет данных	58842	56233	56231	53128	х

Сокращение объемов производства сельскохозяйственной продукции за последние двадцать лет стало причиной неполной загруженности мощностей перерабатывающих предприятий, что, в свою очередь, привело к значительному сокращению объемов производства в пищевой промышленности по сравнению с дореформенным уровнем. Но в последние годы ситуация в пищевой промышленности начинает улучшаться. При сокращении общего числа предприятий пищевой промышленности более чем в 2 раза в 2013 году по отношению к 1990 году увеличились объемы производства практически всех пищевых продуктов (за исключением мяса и колбасных изделий) (таблица 2). Возросло производство цельномолочной продукции на 1,4 %, масла животного – на 33,2%, консервов мясных – в 2,1 раза, кондитерских изделий – в 3,4 раза. Предприятия в условиях высокого уровня цен и дефицита отечественной сельскохозяйственной продукции переходят на использование импортного сырья.

Еще одной важной причиной, определившей неполное использование потенциальных ресурсов продовольственного рынка, является высокая степень риска в сельскохозяйственном производстве и реализации продукции.

В отрасли зернового хозяйства объемы производства и уровень доходности в последнее время имеют тенденцию к росту (таблица 1). Одна из причин относительно высокой доходности продукции зернового хозяйства, на наш взгляд, состоит в том, что зернопроизводители более независимы в вопросах реализации, чем производители молока и некоторых других видов сельскохозяйственной продукции. Возможность длительного хранения

выращенного урожая на элеваторах или в собственных складских помещениях позволяет минимизировать риски реализации зерна с учетом текущей ценовой конъюнктуры на местном зерновом рынке, ожидаемых межрегиональных закупок и экспортно-импортных операций.

Что касается производства других видов продукции растениеводства и большинства видов продукции животноводства, то оно по-прежнему сокращается, т.к. является либо низкорентабельным, либо убыточным вследствие негативного влияния реализационных, ценовых и биологических рисков. Поэтому в последнее время в отечественной практике все большее внимание уделяется менеджменту рисков в системе продовольственной безопасности. Новый подход при анализе рисков в цепи производства пищевых продуктов направлен на выявление потенциальных рисков и их оценку.

Современный кризис является системным, а его истинные причины определяются глобальными изменениями мировой экономики, которые привели к неэффективности существующих механизмов управления и регулирования. Экономический кризис 2007-2009 гг. и проблемы 2014 года высветили следующие (но не единственные) негативные аспекты:

1. Органы государственной власти не способны в полной мере регулировать процессы функционирования финансовых рынков, прогнозировать и предупреждать развитие негативных тенденций.

2. Бизнес-субъекты не способны своевременно выявлять тенденции к ухудшению внешней среды и оперативно реагировать на них.

Ввиду слабости инструментов диагностики и



раннего предупреждения о развитии кризисных явлений в экономике бизнес-сообщество фактически остается "один на один" с рисками макроуровня.

При этом возможные заявления относительно того, что кризисные явления носят глобальный характер и, следовательно, компаниям объективно определена пассивная роль, заслуживают, по меньшей мере, обсуждения. Очевидно, что вне зависимости от внешних обстоятельств и объективных факторов внешней среды хозяйствующие субъекты обязаны выявлять риски. Информированность о рисках явным или неявным образом накладывает отпечаток на решения, которые принимаются руководством предприятий. Вне зависимости оттого, насколько каждая конкретная компания в состоянии отвечать глобальным вызовам, менеджмент получает временный ресурс для того, чтобы:

- свести неизбежные потери к минимуму;
- извлечь из негативных ситуаций возможность реализовать сильные стороны компании и занять доминирующее положение на рынке.

К сожалению, большинство сельскохозяйственных предприятий демонстрируют неготовность к решению подобных задач. Функция риск-менеджмента, как правило, носит формальный характер. Управление рисками в российских аграрных организациях ограничивается процедурами выявления и экспертной оценки рисков. Количественная оценка рисков, как правило, не проводится, а следовательно, нельзя говорить о полноценном выполнении дальнейших этапов управления рисками: разработке мероприятий по снижению рисков, реализации мероприятий, проведении оценки эффективности системы управления рисками.

Международной организацией по стандартизации (ISO) выпущен стандарт ISO31000-2009 «Менеджмент риска. Принципы и руководящие указания», применимый для ряда отраслей промышленности, в том числе пищевой, в котором менеджмент риска определяется как культура организации (убеждения и ценности), процессы и структуры, направленные на реализацию потенциальных возможностей при управлении неблагоприятными эффектами.

Структурная схема процесса менеджмента риска приведена на рисунке 1.

Вся деятельность пищевого предприятия связана с рисками, и основная цель руководства заключается в достижении управляемости и принятии эффективных решений путем анализа неопределенностей и вероятностей будущих событий или обстоятельств, могущих привести к реализации рискованного события.

Первый подпроцесс менеджмента рисков направлен на создание контекста, позволяющего

установить базовые параметры управления рисками, область применения, цели и критерии, программы оценки рисков. Основным элементом данного подпроцесса – разработка контекста процесса менеджмента рисков, который включает формирование методологии оценки рисков, определение владельца процесса, входов и выходов, управляющих факторов и ресурсов. Важно выявить источники риска, установить значимость действий по управлению рисками и идентифицировать взаимосвязи с другими процессами. В рамках создания контекста определяются критерии риск-менеджмента, с помощью которых оценивается характер и вид последствий рискованной ситуации, определяется достаточность мер по управлению рисками и необходимость решений по устранению рисков.[1].

Подпроцесс идентификации рисков направлен на поиск и распознавание рисков на различных операциях производства, хранения, транспортировки и реализации пищевой продукции. Актуальность этого подпроцесса связана с тем, что в случае отсутствия идентификации данный риск может быть исключен из дальнейшего анализа и впоследствии может проявиться возникновением рискованного события. В подпроцессе идентификации выявляются источники рисков, к которым можно отнести общие источники данных, цели и характеристики процессов, нормативные уровни безопасности и качества пищевой продукции и процессов. Формируется предварительный перечень возможных рисков и осуществляется их классификация. Существенный аспект при идентификации – выявление причин возникновения рисков, событий и обстоятельств, которые в большой степени влияют на появление рискованной ситуации и тяжесть последствий

В производстве продуктов питания выделяются следующие факторы: изменчивость погодных условий; стихийные бедствия; отказы (поломки) машин и механизмов; болезни животных; повреждение растений болезнями и вредителями; отсутствие необходимых материальных ресурсов; снижение трудовой активности и болезнь работников; хищения на производстве; отсутствие информации. Данный перечень можно было бы продолжить, но, на наш взгляд, это не целесообразно, т.к. факторы риска в каждом отдельном хозяйстве могут проявляться по-разному. Это может зависеть от специализации, организационно-правовой формы и других особенностей хозяйства. Кроме того, следует отметить, что большинство из перечисленных выше факторов всегда были присущи сельхозпроизводству вследствие его особенностей, и товаропроизводители готовы к их негативным последствиям. Плохие погодные условия, болезни животных являются на предприятиях штатными ситуациями, и хозяйства, большей частью к ним адаптированы. Поэтому, на наш взгляд,



целесообразнее в настоящий момент рассмотрение рисков и причин их возникновения, присутствующих в рыночной среде, т.е. тех факторов, которые базируются на экономических отношениях [4].

С помощью анализа рисков формируются предварительный перечень рисков и входные данные подпроцесса оценки рисков. Предварительно выбираются методы, с помощью которых осуществляется анализ, например, метод Delphi,

метод парных сравнений, ранжирования категорий и т.п. С помощью выбранных методов проводится анализ и отбор предварительного перечня возможных рисков. Выявляются значимые риски, из дальнейшего анализа могут быть исключены незначительные риски, при этом необходимо учитывать возможность возникновения кумулятивного эффекта [1].

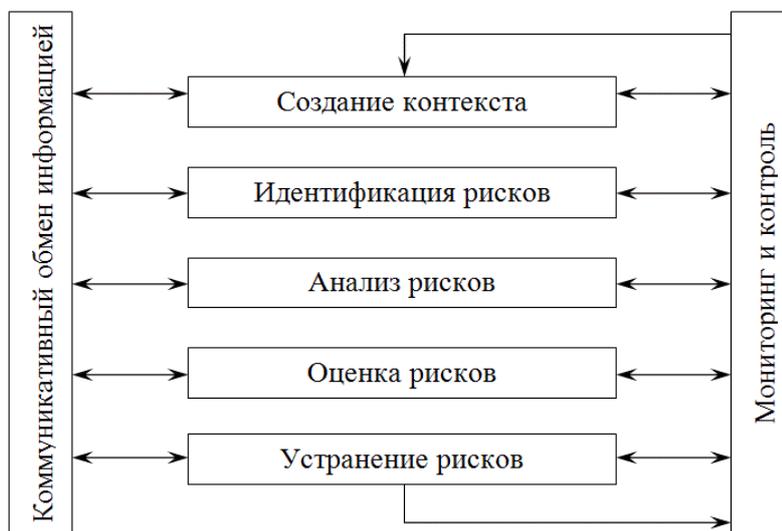


Рис. 1 – Схема риск-менеджмента в производстве продуктов питания

Оценка рисков осуществляется с целью принятия решения о необходимости устранения рисков. По каждому потенциальному риску проводится оценка уровня с учетом степени, времени или частоты воздействия опасного фактора, потенциальных масштабов последствий, степени необходимой глубины и детализации оценки. При этом используется качественная, полуквантитативная и количественная оценки. Качественная оценка имеет три значимых уровня: высокий, средний и низкий. По этим категориям оценивается вероятность риска в зависимости от тяжести последствий. При полуквантитативной оценке применяются численные шкалы и рейтинги в комбинации с математическими формулами для получения уровня риска. В количественной оценке большее внимание уделяется практическому значению последствий и их вероятности, которые определяются численно. Применение количественного анализа не всегда оправдано. В большинстве случаев следует использовать адекватную глубину и детализацию оценки рисков, соответствующих необходимым требованиям [1].

Заключительный этап менеджмента рисков связан с устранением обнаруженных рисков. По результатам оценки риска определяется необходимость его устранения, которая связана, в первую очередь, с уровнем затрат и получением выгод от внедрения усовершенствованных методов и элементов управления рисками.

В рамках процесса управления рисками осуществляется мониторинг и контроль, которые

позволяют утверждать, что ожидаемые результаты были достигнуты; результаты оценки рисков достоверны и воспроизводимы; методы оценки адекватны и применяются надлежащим образом; устранение рисков осуществляется в необходимых случаях; методы и средства управления рисками позволяют адекватно переводить возникающий риск на допустимый уровень [4].

Заключение

Таким образом, анализ продовольственных ресурсов Рязанской области показал, что в регионе имеется потенциал для увеличения производства сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. Но за годы реформ произошло значительное снижение объемов валовой продукции сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности. Большую роль в этом сыграл распад централизованной системы государственных закупок. Одной из основных проблем, тормозящей увеличение объемов производства сельхозпродукции, является невозможность многих хозяйств реализовать ее по выгодным ценам. Незрелость рыночной инфраструктуры на селе приводит к тому, что продукция скупается у сельскохозяйственных производителей за бесценок и зачастую вывозится за пределы области. В дальнейшем же она возвращается на наш рынок уже в переработанном виде и по достаточно высоким ценам.

Поэтому одним из основных направлений улучшения обеспечения населения продовольствием, повышения продовольственной безопасности Рязанской области является



занской области и повышения уровня доходности предприятий АПК является создание в регионе цивилизованного продовольственного рынка, свободный доступ на который имели бы все производители, переработчики и потребители.

Еще одним важным направлением решения указанной проблемы является учет и управление рисками производства и реализации продуктов питания. Таким образом, активное использование в аграрном секторе приемов риск-менеджмента позволит повысить степень устойчивости отрасли, а, следовательно, сделать ее более привлекательной для инвесторов, что в конечном итоге обеспечит расширение объемов производства сельскохозяйственного сырья и продовольствия.

Список литературы

1. Еделев, Д. А. Менеджмент риска в производстве продуктов питания [Текст] / Д.А. Еделев, В.М. Кантере, В.А. Матисон // Пищевая промышленность. – 2011. – № 6. – С. 46-48.

2. Конкина, В.С. Анализ современного состояния молочного скотоводства в Рязанской области: проблемы и пути решения / В.С. Конкина // Изве-

стия Оренбургского государственного аграрного университета. №4 (42): Теоретический и научно-практический журнал. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2013. – С. 174-177.

3. Кострова, Ю.Б. Каналы товародвижения и логистические риски на продовольственном рынке России [Текст] / Ю.Б. Кострова, А.Б. Мартынушкин // Наука в современном информационном обществе: материалы III Международной научно-практической конференции 10-11 апреля 2014 г. Том 1. – North Charleston: Create Space, 4900 La Cross Road, USA 29406, 2014. – 252 с.

4. Мартынушкин, А. Б. Механизм проведения экспертной оценки риска [Текст] / А.Б. Мартынушкин // Сборник научных трудов молодых ученых Рязанской ГСХА. – Рязань, 2006 г. – 458 с.

5. Показатели развития отраслей агропромышленного комплекса Рязанской области: [Текст] : Статистический сборник / Рязаньстат. – Рязань, 2014. – 183 с.

6. Рязанская область в цифрах. 2014. [Текст] : Краткий статистический сборник / Рязаньстат. – Рязань, 2014. – 258 с.

RESOURCES OF FOOD MARKET IN RYAZAN OBLAST AND RISK MANAGEMENT IN FOOD PRODUCTION

Martynushkin Aleksey Borisovich, candidate of economic science, associate professor, associate professor chair of economics and management, Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, e-mail: martynushkin@mail.ru

Kostrova Yuliya Borisovna, candidate of economic science, associate professor, chief of chair of management, The Ryazan institute of economics of St. Petersburg university of management and economics, e-mail: ubkostr@mail.ru

In the present article examines the resources of the food market of the Ryazan region, analyzed the volume of production and sales of agricultural products in the long term. On the basis of the study identifies the main trends, problems and prospects of development of the food market in Ryazan oblast. Highlights the fact that one of the basic ways of improving food security, increasing the food security of the Ryazan region and increase profitability of agricultural enterprises in the region is the establishment of a civilized market of food, which had free access to all producers, processors and consumers. These facts lead to the possibility of risks in the sphere of food production, adverse effect which should be considered as one of the reasons for the lack of development of agrarian sector of the economy of the Ryazan region. In the Ryazan region has a potential to increase agricultural production, raw materials and food. But over the years of reform, there has been a significant decline in global agricultural production, food and processing industry. One of the main directions of improving food security is the creation of a modern system of risk management in food production.

Key words: agriculture, food supply, production and marketing of agricultural products, the regional food market, principles and stages of risk management.

Literatura

1. Yedelev D.A. Menedzhment riska v proizvodstve produktov pitaniya [Tekst] / D.A. Yedelev, V.M. Kantere, V.A. Matison // Pishchevaya promyshlennost'. – 2011. – № 6. – S. 46-48.

2. Konkina, V.S. Analiz sovremennogo sostoyaniya molochnogo skotovodstva v Ryazanskoj oblasti: problemy i puti resheniya [Tekst] / V.S. Konkina // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. №4 (42): Teoreticheskiy i nauchno-prakticheskiy zhurnal. – Orenburg: Izdatelskiy tsentr OGAU, 2013. – S. 174-177.

3. Kostrova, YU.B. Kanaly tovarodvizheniya i logisticheskie riski na prodovolstvennom rynke Rossii [Tekst] / YU.B. Kostrova, A.B. Martynushkin // Nauka v sovremennom informatsionnom obshchestve: materialy III Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii 10-11 aprelya 2014 g. Tom 1. – North Charleston: Create Space, 4900 La Cross Road, USA 29406, 2014. – 252 s.

4. Martynushkin, A.B. Osobennosti proyavleniya riskovykh situatsiy i vliyanie faktorov riska na sel'skokhozyaystvennoe proizvodstvo [Tekst] / A.B. Martynushkin // Vestnik RGAU – 2009. – № 1. – S. 56-58.

5. Pokazateli razvitiya otrasley agropromyshlennogo kompleksa Ryazanskoj oblasti: [Tekst]: Statisticheskiy sbornik / Ryazan'stat. – Ryazan', 2014. – 183 s.

6. Ryazanskaya oblast v tsifrah. 2014. [Tekst] : Kratkiy statisticheskiy sbornik / Ryazan'stat. – Ryazan', 2014. – 258 s.



ТРИБУНА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ



УДК 662.76

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕНЕРАТОРНОГО ГАЗА В ДВС СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

ДМИТРИЕВ Николай Владимирович, канд. тех. наук, доцент кафедры автотракторной техники и теплоэнергетики; icp21@rambler.ru

СВЕТЛОВ Михаил Иванович, аспирант кафедры автотракторной техники и теплоэнергетики, Maranello62@mail.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

В статье рассматривается возможность использования альтернативных топлив в двигателях внутреннего сгорания сельскохозяйственного назначения. Анализируются возможные ресурсы различных видов отходов растениеводства, их основные свойства, а также способы подготовки к использованию в ДВС, возможные показатели двигателей при работе на этих топливах. Биомасса в твердом виде не может быть использована как топливо ДВС, она должна быть переработана в газообразный вид. Газификация твердого топлива требует подбора специальных технологических решений по подготовке газа для поступления его в двигатель. Разработка методов очистки генераторного газа – один из ключевых моментов применения установок. Источниками биомассы как энергоносителя в сельхозпроизводстве могут быть специально выращиваемые культуры, а также отходы растениеводства и животноводства. Наиболее перспективными культурами, выращиваемыми как энергоноситель, могут быть рапс, сахарное сорго, топинамбур, а также некоторые быстрорастущие древесные породы. Однако в ближайшее время более целесообразным представляется использование отходов растениеводства. Отходы растениеводства (стебли подсолнечника, солома и др.) традиционно использовались в качестве топлива. Однако в дальнейшем они были заменены каменным углем и природным газом и практически перестали использоваться как источник энергии, а их утилизация превратилась в борьбу и сопровождается затратами труда, энергетических ресурсов и ухудшением экологии. Поэтому в будущем использование отходов растениеводства для получения энергии как способ их утилизации неизбежно.

Ключевые слова: альтернативная энергетика, газогенератор, газификация отходов растениеводства, проблема газификации твердых топлив.

Введение

Полное и бесперебойное энергоснабжение сельскохозяйственного производства уже в настоящее время невозможно без использования возобновляемых источников энергии и альтернативных энергоносителей.

Исторически на определенном этапе развития сельского хозяйства сложились два основных способа энергообеспечения работ в сельском хозяйстве: мобильных процессов – за счет жидких топлив, используемых в тракторах, самоходных машинах и автомобилях; стационарных – от централизованных государственных электрических сетей. В силу ряда причин оба вида энергообеспечения становятся все более дорогими и ненадежными, поэтому в различных концепциях развития энергетики чаще упоминаются системы децентрализованного энергоснабжения.

Одним из путей выхода из создавшейся ситуации является использование местных относительно

дешевых твердых топлив путем прямого сжигания и применения нетрадиционных технологий, а именно газификации твердых топлив (бурого и каменного угля, сланцев, отходов агропромышленного и лесного комплексов и твердо-бытовых отходов).

Срок окупаемости строительства таких установок составляет от 1 до 3 лет, что пока значительно меньше, чем срок окупаемости ветровых электростанций, малых ГЭС, солнечных и водородных электроэлементов, мини атомных электростанций, геотермальных ТЭЦ, а также мини ТЭЦ с прямым сжиганием и с использованием парового цикла. Применение газогенераторов позволяют также решить ряд экологических проблем, связанных с утилизацией отходов производства.

Объекты и методы

В перспективе решение энергетической проблемы не представляется без использования возобновляемых источников энергии.



Анализ литературных данных позволяет назвать в качестве перспективных для районов Рязанской области следующие возобновляемые источники и энергоносители: солнечную энергию, ветровую энергию и биомассу (главным образом отходы растениеводства и животноводства). Первые два вида имеют очевидные достоинства, и над программами их широкого применения работают многие организации. Однако в силу особенностей климатических условий их непрерывное использование даже в комплексе затруднено: именно в периоды наименьших возможностей потребности в энергии многих технологических процессов в растениеводстве и животноводстве наибольшие. Для закрытия таких периодов необходимы большие и дорогостоящие аккумулирующие установки или применение других видов энергоносителей. Биомасса, которую достаточно просто запастись и хранить, может быть таким видом.

В первую очередь и наиболее просто биомасса может быть использована для получения тепловой энергии, что имело широкое распространение в сельском хозяйстве в недавнем прошлом. Однако с точки зрения подготовки к преобразованию биомассы в источник энергии во многих случаях целесообразным может быть ее использование для получения механической работы. В настоящее время наиболее известным преобразователем является двигатель внутреннего сгорания. Поэтому именно этот двигатель необходимо рассматривать с точки зрения использования биомассы с такими целями.

Таблица 1 – Характеристика отходов растениеводства

Материал	Средняя плотность, кг/м	Теплота сгорания, МДж/кг	Примерный эквивалент жидкого топлива, кг/кг жидкого топлива
Солома зерновых культур	55	11.5	4
Стебли подсолнечника	40	12.5	4.2
Стебли кукурузы	45	12.5	4.3
Ветки после обрезки плодовых растений	750	10.5	4
Древесина раскорчеванных садов	750	10.5	4

Ресурсы некоторых из отходов огромны. Большинство из них не используется или используется мало. Например, солома, ресурсы которой в крае наиболее велики, от трети до половины урожая сжигается на полях, а обрезанные ветви деревьев, древесина раскорчеванных садов сжигаются практически полностью.

Отходы растениеводства имеют ряд свойств, которые отличают их друг от друга, а также от традиционных видов топлива. Это такие свойства, как плотность, размеры частиц, влажность и др. Поэтому даже при использовании их в простейшем варианте, для отопления, необходимо или усложнять конструкцию топочных устройств, или изменять их свойства переработкой (перемалывание, дробление, прессование и т. п.).

Экспериментальная часть

Источниками биомассы как энергоносителя в сельхозпроизводстве могут быть специально выращиваемые культуры, а также отходы растениеводства и животноводства. Наиболее перспективными культурами, выращиваемыми как энергоносители, могут быть рапс, сахарное сорго, топинамбур, а также некоторые быстрорастущие древесные породы. Однако в ближайшее время более целесообразным представляется использование отходов растениеводства.

Отходы растениеводства (стебли подсолнечника, солома и др.) традиционно использовались в качестве топлива. Однако в дальнейшем они были заменены каменным углем и природным газом и практически перестали использоваться как источник энергии, а их утилизация превратилась в борьбу и сопровождается затратами труда, энергетических ресурсов и ухудшением экологии. Поэтому в будущем использование отходов растениеводства для получения энергии как способ их утилизации неизбежно.

При планировании использования отходов растениеводства в качестве энергоносителей в каждом конкретном случае необходимо знать их ресурсы и основные характеристики как источника энергии.

В таблице, полученной на основе литературных данных, приведены наиболее важные характеристики основных видов отходов растениеводства Рязанского края.

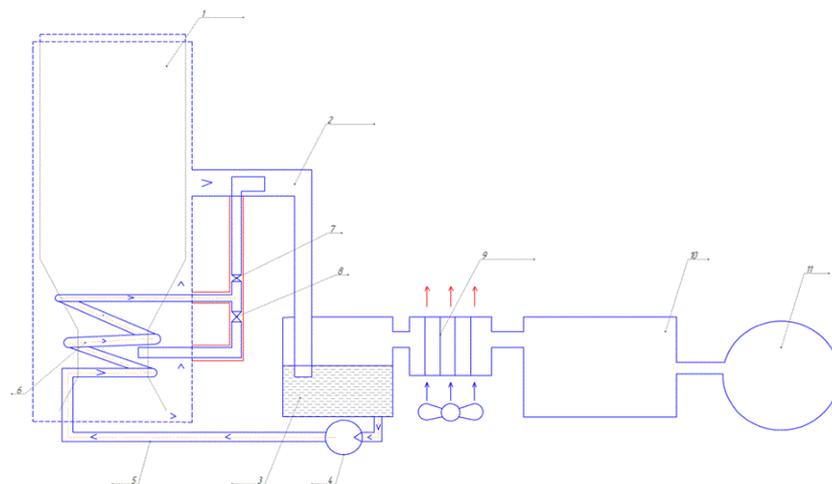


тренного сгорания.

Газификация твердого топлива требует подбора специальных технологических решений по подготовке газа для поступления его в двигатель. Разработка методов очистки генераторного газа – один из критических, ключевых моментов применения установок. При выходе из газогенератора газ загрязнен вредными примесями, к числу которых относится зола, угольная пыль, сажа, смолистые вещества. Механические примеси и смолы, содержащиеся в газе, осаживаясь во всасывающей системе и цилиндрах двигателя, нарушают нормальную работу двигателя и, постепенно загрязняя смазку, вызывают преждевременный износ трущихся деталей. Для работы двигателя внутреннего сгорания в течение заявленного заводом-изготовителем ресурса требуется уделять внимание качеству генераторного газа. При этом должна сохраняться мобильность установки.

Таким образом, решение поставленных проблем позволит повысить эффективность газогенераторных установок, работающих в составе двигателя внутреннего сгорания- электрогенератор с выработкой электроэнергии для питания электродвигателей различных устройств.

Для улучшения качества генераторного газа



1– газогенератор; 2 – газопровод; 3 – смолосборник; 4 – насос; 5 – трубопровод; 6 – теплообменник; 7 – дроссель; 8 – дроссель; 9 – теплообменник; 10 – двигатель УД-15; 11 – генератор

Рис. 1 – Схема устройства очистки и увеличения калорийности генераторного газа газогенератора

Проведенные испытания показали надежность работы газогенератора, агрегатов системы очистки, двигателя электрогенератора на всех исследованных режимах работы. Удалось получить заявленные технико-экономические показатели созданной установки. Получено положительное решение на изобретение РФ №2013138904/05(058952) «Установка для получения генераторного газа».

В качестве источника электрической энергии используется электрогенератор, соединенный с двигателем УД-15, который основное время работает на газе, получаемом в результате термохимической конверсии древесных и растительных отходов

кафедрой «Автомобильная техника и теплоэнергетика» Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева предложен способ очистки и увеличения калорийности генераторного газа (рисунок 1). Способ заключается в том, что в газогенераторе установлен теплообменник, через который прокачивается вода из смолосборника, установленного на газопроводе и частично заполненного водой. При прохождении через теплообменник вода подогревается до состояния перегретого пара, который поступает с воздухом в активную зону газогенератора для увеличения калорийности газа путем обогащения водородом, а также в газопровод. Подача перегретого пара в газопровод выполняет функцию активатора, перегретый пар вследствие своей высокой активности вступает в реакцию с продуктами генераторного газа. Полученная парогазовая смесь поступает в смолосборник, где происходит полная конденсация за счет того, что он заполнен водой, и осаждение связанных паром вредных продуктов генераторного газа, позволяя нейтрализовать механические примеси. Затем очищенный газ подается в двигатель внутреннего сгорания.

в газогенераторной установке. Проведенные расчеты показали, что мощность двигателя при переводе на генераторный газ уменьшилась на 25 %, однако полученной мощности достаточно для работы двигателей различных типов передвижных и стационарных энергетических установок, а полная замена в нем жидкого топлива может дать экономический и экологический эффект.

Преимущества предлагаемой энергетической установки:

- повышенная эффективность термохимической переработки исходного топлива;
- мобильность и небольшие размеры;



- малый вес, размещение установки без фундамента, доставка на автомобильном транспорте.

По результатам исследований получено положительное решение на изобретение. Полученные материалы были опубликованы на международных и всероссийских научной конференциях.

Результаты

1. Решение проблемы энергообеспечения мобильных технологических процессов в сельскохозяйственном производстве может быть достигнуто при одновременном использовании энергосбережения (применение энергосберегающих технологий, экономных машин, поддержание их экономичности в процессе эксплуатации и т. д.) и применения альтернативных топлив, возобновляемых источников энергии и энергоносителей.

2. Одним из важнейших возобновляемых альтернативных видов топлива для сельскохозяйственного производства может быть биомасса отходов растениеводства и животноводства. Ресурсы ее очень велики, имеются излишки, утилизация которых сопровождается существенными экономическими и экологическими издержками. В то же время биомасса, обладая значительными запасами энергии, может достаточно просто запасаться и храниться в отличие от других видов возобновляемых источников энергии (солнце, ветер и др.).

3. Для компенсации неизбежных дополнительных затрат на подготовку биомассы как топлива целесообразно преобразование ее химической энергии в механическую работу, что в настоящее время реально может быть осуществлено в двигателе внутреннего сгорания после переработки биомассы в газообразное топливо.

4. Наиболее целесообразно использование двигателей, которые работают на получаемом при переработке биомассы газообразном топливе, в составе передвижных энергетических модулей, смонтированных на автомобильном или тракторном прицепе, производство которых возможно на базе предприятий АПК.

Выводы

Использование генераторного газа в ДВС сельскохозяйственного назначения позволяет полу-

чить ощутимые экономические и экологические эффекты, связанные с экономией нефтяных топлив, уменьшением транспортных расходов на доставку топлива и вывозку отходов, улучшением экологической обстановки за счет снижения выбросов токсичных составляющих с выпускными газами и переработки отходов.

Список литературы

1. Автомобильные и тракторные двигатели (Теория, системы питания, конструкции и расчет) [Текст] / И. М. Ленин, К. Г. Попык, О. М. Малашкин и др. – М. : Высшая школа, 1969. – 656 с.

2. Артамонов, М. Д. Автотракторные газогенераторы [Текст] / М. Д. Артамонов. – М. : Огиз-сельхозиздат, 1937.

3. Безруких, П. П. Нетрадиционная энергетика Индии: состояние и перспективы [Текст] / П. П. Безруких, Т. М. Дорогина // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1997. – № 6.

4. Биомасса как источник энергии [Текст] ; пер. с англ. / под ред. С. Соуфера, О. Заборски. – М. : Мир, 1985. – 368 с.

5. Дмитриев, Н. В. Повышение эффективности газогенераторных установок [Текст] / Дмитриев Н. В., М. И. Светлов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – 2014. – 2(22). – С. 87 - 89.

6. Звонов, В. А. Экология: альтернативные топлива с учетом их полного жизненного цикла [Текст] / В. А. Звонов, А. В. Козлов, А. С. Терещенко // Автомобильная промышленность. – 2001. – № 4.

7. Огурлиев, А. М. Использование биотоплива в сельскохозяйственной энергетике [Текст] / А. М. Огурлиев, З. А. Огурлиев // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2001. – № 2.

8. Ильковский, К. К. Актуальность перехода отдаленных дизельных электростанции республики Саха (Якутия) на местное топливо на примере газогенераторных установок работающих на древесном топливе [Электронный ресурс] / К. К. Ильковский, П. Е. Кычкин // Электронный журнал энергосервисной компании «Экологические системы» . - 2009. - № 2. – Режим доступа : http://escosys.narod.ru/2009_2/art124.htm. - 15.02. 2015

POSSIBILITIES TO USE GENERATOR GAS IN AGRICULTURAL INTERNAL COMBUSTION ENGINE

Dmitriev Nikolay Vladimirovich, candidate of technical science, associate Professor of department autotractor equipment and power system, icp21@rambler.ru

Svetlov Mikhail Ivanovich, graduate student of department autotractor equipment and power system, Maranello62@mail.ru

Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev.

In article possibility of use of alternative fuels in internal combustion engines of agricultural purpose is considered. Possible resources of different types of waste of plant growing, their main properties, and also ways of preparation and use in internal combustion engine, possible indicators of engines during the work on these fuels are analyzed. Biomass in a firm look can't be used as internal combustion engines fuel, it has to be recycled in a gaseous look. Gasification of solid fuel demands selection of special technological decisions on preparation of gas for receipt it in the engine. Development of methods of purification of generating gas – one of the key moments of application of installations. Specially grown up cultures, and also waste of plant growing and animal husbandry can be biomass sources as energy carrier in agricultural production. The colza, a sugar sorghum, a girasol, and also some fast-growing tree species can be the most perspective cultures which are



grown up as the energy carrier. However soon use of waste of plant growing is represented to more expedient. Plant growing waste (sunflower stalks, straw, etc.) was traditionally used as fuel. However further they were replaced with coal and natural gas and practically ceased to be used as a power source, and their utilization turned into fight and is followed by expenses of work, energy resources and deterioration of ecology. Therefore in the future use of waste of plant growing for obtaining energy as a way of their utilization is inevitable.

Key words: alternative power engineering, gas generator, gasification of waste of a rastenevodstvo, problem of gasification of solid fuels.

Literatura

1. Avtomobilnye I tractornye dvigateli (Teoriya, sistemy pitaniya, konstruktsiya I raschet) / pod. red. prof. I.M. Lenina. – M. : Vysshaya shkola, 1965.
2. Artomonov M.D. Avtotractornye gazogeneratory / M.D. Artomonov / - Ogiz-selhozizdat, 1937.
3. Bezrukih P.P. Netraditsionnaya energetika Indii: sostoyanie I perspektivy / P.P. Bezrukih, T.M. Dorogina // Mehanizatsiya I elektrofikatsiya selskogo hozyaystva, 1997. - № 6.
4. Biomassa, kak istochnik energii : pod. red. S. Soufera, O. Zaborski, per. s angl. – M. : Mir, 1976.
5. Dmitriev N. V., Svetlov M. I. Povyshenie effektivnosti gazogeneratorykh ustanovok [text] / N. V. Dmitriev, M. I. Svetlov // Vestnik RGATU. – 2014. - 2(22). – S. 87 – 89.
6. Zvonov V. A. Ekologiya: alternativnye topliva s uchetom ih polnogo zhiznennogo tsikla / V. A. Zvonov, A. V. Kozlov, A. S. Terenchenko // avtomobilnaya promyshlennost. – 2001. - №2.
7. Ogurliiev A. M. Ispolzovanie biotopliva v selskohozyaystvennoy energetike / A. M. Orurliev, Z. A. Ogurliiev // Mehanizatsiya I elektrofikatsiya selskogo hozyaystva, 1997. - № 2.
8. Ilkovskiy K.K., Aktualnost perehoda otdalennykh dizelnykh elektrostantsiy respubliky Saha (Yakutia) na mestnoe toplivo na primere gazogeneratorykh ustanovok rabotayushih na drevesnom toplive [elektronnyi resurs] / Ilkovskiy K.K., Kychkin P.E. // elektronnyi zhurnal energoservisnoy kompanii « Ekologicheskie sistemy» №2 wevral 2009. – rezhim dostupa: http://esco-ecosys.narod.ru/2009_2/art124.htm. - 15.02. 2015



УДК 664.236:636.085.55

КОРРЕЛЯЦИОННАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ЖИВОЙ МАССЫ ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РАЦИОНЕ КОРМЛЕНИЯ ГЛЮТЕНА КУКУРУЗНОГО

ЗАХАРОВ Леон Михайлович, аспирант кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, ol-zahar.ru@yandex.ru

При производстве кукурузного крахмала остаются высококачественные отходы, в частности, глютен кукурузный. Он содержит протеин, жир, клетчатку, аминокислоты, витамины и др., имеет высокую обменную энергию, что позволяет использовать глютен кукурузный в рационе кормления высокопродуктивных коров в качестве белкового продукта. В проводимых исследованиях отличительной особенностью кормления животных являлось введение в состав комбикорма 4 кг глютена кукурузного коровам опытной группы в отличие от рациона коров контрольной группы, поэтому изменения живой массы коров интерпретировались с этой точки зрения. Рационы коров балансировали по 27 показателям: сухому веществу, ЭКЕ, обменной энергии, сырому протеину, сырой клетчатке, крахмалу, сырому жиру, сахару, минеральным веществам, аминокислотам. Учитывали количество расщепляемого протеина и нерасщепляемого. В состав комбикорма входили ингредиенты: ячмень, овес, кукуруза, отруби пшеничные, жмых соевый, шрот подсолнечниковый СП 36%, СК 19%, дрожжи кормовые СП 37%, соль поваренная, монокальцийфосфат, мел кормовой, ПБО-4 высокопродуктивных коров. Корма скармливали коровам опытной группы в виде многокомпонентных кормовых смесей, в которых глютен кукурузный, непривлекательный на вкус для животных, перемешивался с другими видами кормов. Результаты исследований, целью которых являлось изучение состава глютена кукурузного и влияние добавки его в комбикорм на прирост живой массы голштинских коров, показали достоверный прирост на 2,6%. Проведенный корреляционный анализ зависимости живой массы коров от получаемого в составе комбикорма глютена кукурузного выявил достоверную связь при уровне значимости $\alpha < 0,000435$. Результаты исследований свидетельствовали о насыщении организма животных протеином и возможности прекращения использования на корм глютена ку-



курузного на определенный срок. В июне коров вывели на пастбище и глютен кукурузный на корм не использовался. Отмечена взаимосвязь живой массы, молочной продуктивности коров и коэффициента молочности.

Ключевые слова: голштинские коровы, глютен кукурузный, рацион кормления, живая масса коров

Введение

Зерно кукурузы состоит из ценных пищевых компонентов: клетчатки (оболочка), белка (глютен), жира (зародыш) и углеводов (крахмал), которые составляют основную часть зерна – до 70%. После получения из кукурузы крахмала образуются промышленные отходы, использующиеся в основном на кормовые цели, например, глютен. Дефицит зерна, кормов животного происхождения и других дорогостоящих компонентов в рационах сельскохозяйственных животных ставит задачу разработки научно обоснованных путей замены этого высокоценного сырья другим с целью снижения расхода на кормовые цели [2]. К тому же, как отмечается в работе [2], в заготовленных на зиму кормах отмечается недостаток некоторых аминокислот, которые, на наш взгляд, могут быть восполнены заменой части комбикорма глютенем кукурузным, содержащим важные аминокислоты и другие полезные ингредиенты. Глютен – один из самых богатых белковых продуктов, содержащий от 40 до 75% протеина (в основном это зеин), от 6 до 8 % жира и до 20% крахмала; он является ценным продуктом за счет содержания аминокислот, витаминов и других полезных компонентов [6]. Этот продукт имеет высокую обменную энергию [7], что важно с кормовой точки зрения.

Материалы и методы исследования

Целью исследований являлось изучение состава глютена кукурузного и влияние его в составе комбикорма на живую массу голштинских коров и телят.

Объектом исследований являлся голштинский скот, содержащийся на животноводческом комплексе п. Стенькино, который входит в состав ООО «Авангард» Рязанского района Рязанской области. Содержание животных зимой стойловое беспривязное, летом – пастбищное.

Схема исследований научно-хозяйственного опыта включала две группы животных. С учетом общих методических критериев постановки зоотехнических опытов, предложенных в [3], в экспериментальном опыте участвовало по 15 коров контрольной и опытной групп. Все коровы 2010-2011 г.р., перед участием в опытах прошли ветеринарное обследование, были клинически здоровы и находились в одинаковых условиях содержания и кормления.

Была проведена сравнительная оценка качества закупаемого глютена кукурузного с нормативными величинами по ГОСТ Р 55489-2013 [1].

Живая масса коров определялась ежемесячно путем контрольных взвешиваний перед кормлением до и после опыта, который длился с октября

2013 по май 2014 года.

Коэффициент молочности вычисляли по формуле [4]:

$$КМ = \frac{\text{величина удоя, кг} \cdot 100}{\text{живая масса коровы, кг}} \quad (1)$$

Результаты исследования

Отличительной особенностью в кормлении животных являлось введение в состав комбикорма 4 кг глютена кукурузного коровам опытной группы в отличие от коров контрольной группы, поэтому изменения живой массы коров интерпретировались с этой точки зрения. Рационы коров балансировали по 27 показателям: сухому веществу, ЭКЕ, обменной энергии, сырому протеину, сырой клетчатке, крахмалу, сырому жиру, сахару, минеральным веществам, аминокислотам. Учитывали количество расщепляемого протеина и нерасщепляемого. В состав комбикорма входили ингредиенты: ячмень, овес, кукуруза, отруби пшеничные, жмых соевый, шрот подсолнечниковый СП 36%, СК 19%, дрожжи кормовые СП 37%, соль поваренная, монокальцийфосфат, мел кормовой, ПБО-4 высокопродуктивных коров. Корма скармливали коровам опытной группы в виде многокомпонентных кормовых смесей, в которых непривлекательный на вкус для животных глютен кукурузный [7] перемешивался с другими видами кормов (таблица 1). Из данных таблицы 1 видно, что рацион коров опытной группы по питательности превышает все показатели по нормам для получения заданной продуктивности и по сравнению с рационом коров контрольной группы. В целом содержание питательных веществ в рационах коров обеих групп соответствовал норме, однако по содержанию сырого и переваримого протеина рацион коров опытной группы был более питательным в 1,2 раза.

Рацион кормления коров уточнялся в весенний период. Коровы контрольной группы получали муку фуражную количеством по 3 кг и комбикорм по 2 кг, а коровы опытной группы – 1 кг комбикорма + 4 кг глютена кукурузного. Животным обеих групп включали в рацион на 1 голову сено луговое 1 кг, сенаж тимopheевка 9,3 кг, силос кукурузный 28,5 кг, солону 0,5 кг, плющенное зерно кукурузы 1,8 кг. По питательности рационы коров обеих групп соответствовали норме, но коровы опытной группы получали в рационе больше протеина.

Живая масса коров до опыта (сентябрь 2013 г.) в среднем составляла 560 кг (рисунки 1).



Таблица 1 – Рацион кормления дойных коров контрольной и опытной групп в зимний период (живая масса в среднем – 560 кг, планируемый удой – 21 кг)

№	Наименование корма	Количество, кг	
		Коровы контрольной группы	Коровы опытной группы
1	Комбикорм	5,2	1,2
2	Сено луговое	2,5	2,5
3	Сенаж клеверный	10	10
4	Сенаж тимopheевка	4	4
5	Силос кукурузный	16	16
6	Патока кормовая	2	2
7	Жмых кукурузный	-	1,5
8	Премикс	0,2	0,2
9	Поваренная соль	0,1	0,1
10	Мел	0,1	0,1
11	Глютен кукурузный	-	4

В рационе содержится		Ед. изм.	Контрольная группа	Опытная группа	Норма	% опытной группы от контрольной
1	Кормовые единицы	к.ед.	20,5	22,9	20,5	+11,7
2	Обменная энергия	МДЖ	241	278	240	+15,4
3	Сухое вещество	кг	22,0	25,3	22,2	+15,0
4	Сырой протеин	г	3520	4230	3703	+20,2
5	Переваримый протеин	г	2816	3384	2587	+20,2
6	Крахмал	г	3300	3398	2842	+3,0
7	Сахар	г	2033	2082	2040	+2,4
8	Сырой жир	г	673	695	672	+3,3
9	Сырая клетчатка	г	4600	4705	4569	+2,3
10	Натрий + хлор	г	40	42	42	+5,0
11	Кальций	г	150	166,4	156	+11,0
12	Фосфор	г	103	103,1	103	+0,1
13	Магний	г	44	48,4	48	+10,0
14	Калий	г	336	431	330	+28,3
15	Сера	г	40	48	44	+20,0
16	Каротин	мг	559	582	565	+4,1
17	Витамин Д	тыс. МЕ	24	24,9	23,7	+3,8
18	Витамин Е	мг	1780	2152	1750	+20,9



Рис. 1 – Взвешивание коров



Результаты ежемесячного взвешивания коров контрольной и опытной групп представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Усредненные результаты ежемесячного взвешивания коров контрольной и опытной групп

Месяц	Живая масса коров, кг		По отношению к контрольной группе	
	контрольной группы	опытной группы	± кг	%
Сентябрь, 2013	560	560	-	-
Октябрь	561	560	-1,0	-0,2
Ноябрь	562	563	+1,0	+0,2
Декабрь	564	567	+3,0	+0,5
Январь, 2014	565	571	+6,0	+1,1
Февраль	566	575	+9,0	+1,6
Март	568	578	+10,0	+1,8
Апрель	568	580	+12,0	+2,1
Май	570	581	+11,0	+1,9

Из анализа данных таблицы 2 видно, что в октябре животные привыкали к новому корму, поэтому, на наш взгляд, прибавка живой массы коров опытной группы не наблюдалась. В последующие месяцы живая масса коров опытной группы стабильно нарастала, и в апреле прибавка достигла максимума в 12 кг, или 1,9%. В мае прирост живой массы коров опытной группы снизился на 0,2% по сравнению с предыдущим месяцем.

Был проведен корреляционный анализ, выявивший меру линейной зависимости двух пере-

менных: живой массы коров и полученного ими с кормом глютена кукурузного (рисунок 2). Уровень значимости, вычисленный для данной корреляции, есть главный источник информации о ее надежности. Проведенный корреляционный анализ зависимости живой массы коров от получаемого в составе комбикорма глютена кукурузного выявил достоверную связь при уровне значимости $\alpha < 0,000435$, уравнение корреляции имеет вид:

$$y = 61,12 + 2,4x \quad (2)$$

График, отображенный на рисунке 2, демонстрирует зависимость живой массы коров от введения в рацион кормления глютена кукурузного.

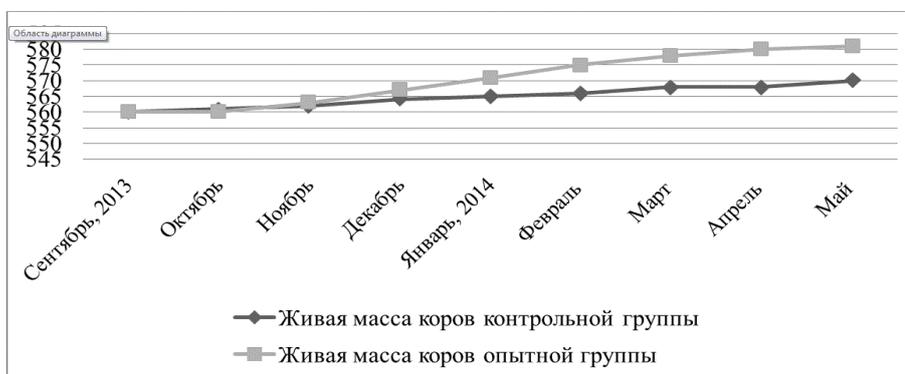


Рис. 2 – Зависимость живой массы коров контрольной и опытной групп от рациона кормления

Выявленная зависимость свидетельствует о насыщении организма животных протеином и возможности прекращения использования на корм этого вида корма, что и было сделано в июне, когда коров вывели на пастбище.

Между живой массой коров и величиной удоя отмечена взаимосвязь. Так, средний удой коров опытной группы составил 6954 кг, удой коров контрольной группы – 6461 кг. Коэффициент молочности у коров контрольной группы меньше на 5,8% по сравнению с этим же показателем у коров опытной группы. Коровы обеих групп характеризовались как молочные высокопродуктивные.

Осеменение коров в хозяйстве проводилось при достижении ими 14-15-месячного возраста. Оплодотворение от 1-ого осеменения составило 94%. Выход телят на 100 коров в хозяйстве в сред-

нем составлял 80-82%, а в контрольной и опытной группах был равен 100%.

Живая масса телят при рождении на контроле составляла в среднем 36,05 кг, в опытной группе – 37,60 кг то есть на 4,3% больше.

Статистическая обработка данных живой массы животных – коров и телят – показала наличие достоверных различий (по критерию Стьюдента) по контрольной и опытной группам животных. Введение в кормовой рацион коров глютена кукурузного увеличило их массу по сравнению с контролем на 6 кг ($p = 0,000008$). У коров опытной группы живая масса телят при отеле превышала аналогичный показатель в контроле на 1,55 кг (при $p < 0,01$). В таблице 3 представлен общий статистический анализ.



Таблица 3 – Общий статистический анализ

Вариант	Число наблюдений в опыте - N	Средняя \bar{x}	Доверительный интервал		Медиана	X_{\min}	X_{\max}	Вариация - v	Стандартное отклонение - $\sigma_{\text{ср}}$	Стандартная ошибка - $S_{\text{ст}}$
			-	+						
Контроль (коровы)	15	582.0	580.8	583.2	582.0	578.0	586.0	4.714	2.171	0,561
Опытная группа (коровы)	15	588.0	586.4	589.6	588.0	582.0	594.0	8.000	2.828	0,730
Контроль (телята)	15	36.1	36.0	36.1	36.0	36.0	36.4	0.014	0.118	0,030
Опытная группа (телята)	15	37.5	37.1	37.9	37.6	35.0	38.0	0.498	0.706	0,182

В таблице 3 показаны результаты общего статистического анализа по живой массе коров и телят: доверительный интервал, медиана, вариация и т.д.

Таблица 4 – Проверка достоверности различий массы коров и телят контрольной и опытной групп по критерию Стьюдента

Вариант	Средняя \bar{x}	Стандартное отклонение - $\sigma_{\text{ср}}$	Число наблюдений в опыте - N	Разность - d	Стандартное отклонение - $\sigma_{\text{ср}}$	Коэффициент Стьюдента - t	Степень свободы - v	Уровень значимости - p
Коровы								
Контроль	582.0000	2.171241	15	-	-	-	-	-
Опытная группа	588.0000	2.828427	15	-6.00000	3.401680	-6.83130	14	0,000008
Телята								
Контроль	36.07333	0.117817	15	-	-	-	-	-
Опытная группа	37.62000	0.233605	15	-1.54667	0.200416	-29.8889	14	<0,01

Проведенный регрессионный анализ показал, что в контрольной группе коров и телят существует зависимость массы телят от живой массы коров, выраженная уравнением (3):

$$y = 21,1 + 0,03x \quad (3)$$

В опытной группе животных зависимость оказалась недостоверной ($p=0,2$). По-видимому, дополнительное питание коров нивелирует подобную зависимость, что связано с выровненностью опытной группы коров по живой массе. На это указывает частотное распределение живой массы

коров: если в опытной группе 12 случаев из 15 (или 80%) пришлись на один интервал – 585-591 кг, на контроле таких интервалов было два: 580-584 кг (60%) и 584-588 кг (27%). Аналогичная закономерность наблюдалась у телят: в опыте в 14 случаях (90%) живая масса телят соответствовала интервалу 37,25-38,75 кг (таблица 5).

Таблица 5 – Частотное распределение массы коров и телят на контроле и опытной группе

Интервал	Количество - n	Кумулятивное количество - пкум	Процент встречаемости - В	Кумулятивный процент - Nкум
Коровы (контроль)				
576.000 ≤ x < 580.000	2	2	13.33333	13.3333
580.000 ≤ x < 584.000	9	11	60.00000	73.3333
584.000 ≤ x < 588.000	4	15	26.66667	100.0000



Продолжение таблицы 5

Коровы (опыт)				
579.000<=x<585.000	2	2	13.33333	13.3333
585.000<=x<591.000	12	14	80.00000	93.3333
591.000<=x<597.000	1	15	6.66667	100.0000
Телята (контроль)				
35.8375<=x<36.0625	9	9	60.00000	60.0000
36.0625<=x<36.2875	5	14	33.33333	93.3333
36.2875<=x<36.5125	1	15	6.66667	100.0000
Телята (опыт)				
34.2500<=x<35.7500	1	1	6.66667	6.6667
35.7500<=x<37.2500	0	1	0.00000	6.6667
37.2500<=x<38.7500	14	15	93.33333	100.0000

Вероятностные уравнения позволяют рассчитать живую массу телят при различных сочетаниях зависимостей между массой коров и телят. Так, на контроле из 4-х комбинаций рабочими являются две: первая – одновременно живая масса коров меньше 582 кг и телят меньше 36,1 кг, и вторая – живая масса коров больше 582 кг и телят меньше 36,1 кг. Уравнения, представленные в таблице 4, отражены на рисунке 3.

Установлено, что вероятность рождения теленка массой 36,1 кг составляет 40%, если живая масса коровы меньше 582 кг; если она больше 582 кг, то вероятность составляет 100%.

Для опытной группы можно вывести три вероятностных уравнения. Вероятность получения комбинации, при которой живая масса коровы меньше 588 кг, а теленка менее 37,5 кг составляет 57%. Вероятность приближается к 100% при получении теленка с массой более 37,5 кг при условии массы коровы более 588 кг.

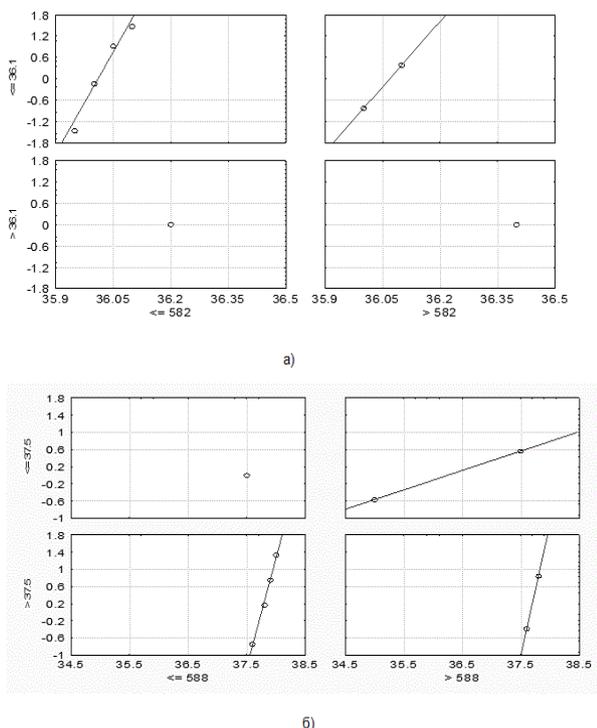


Рис. 3 – Вероятностные уравнения живой массы коров и телят на контроле (а) и опытном варианте (б)

Вывод

Как показали результаты исследований, введение в рацион кормления голштинских коров глютена кукурузного в составе комбикорма позволило увеличить живую массу на 2,6%. В результате корреляционного анализа установлена достоверная связь живой массы коров с введенным в состав рациона глютенном кукурузным. Отмечена взаимосвязь живой массы, молочной продуктивности коров и коэффициента молочности. Выявлена корреляционная зависимость массы телят при рождении от массы коров-матерей с высокой степенью вероятности на контрольном варианте, с меньшей степенью – на опытном варианте, что объясняется выровненностью опытной группы коров по живой массе, о чем свидетельствует частотное распределение.

Список литературы

1. ГОСТ Р 55489-2013 Глютен кукурузный. Технические условия. Национальный стандарт Российской Федерации. Глютен кукурузный. Технические условия. Corn gluten. Specifications.
2. Грудина, Н. Рациональное использование протеина для крупного рогатого скота / Н. Грудина // Комбикорма. 2008. - №3. - С. 73-74.
3. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. – М.: Колос, 1976. – 304 с.
4. Петухова Е.А., Емелина Н.Т., Крылова В.С. и др. Практикум по кормлению сельскохозяйственных животных. – М.: Агропромиздат, 1990. – 253 с.
5. Поляков Д. Н., Захаров В. А. Состояние молочного скотоводства в Рязанской области // Вестник РГАТУ, 2012. - №4 (16). - С. 59-62.
6. Тюрин О.В. Кукурузный глютен ценный продукт // Птицеводство. -2002.- №8. - С. 14-15.
7. Younis P.A., Wagner D.G. Effect of corn gluten feed, soybean meal, and cottonseed meal on intake and utilization of prairie hay by beef heifers. MP /misc, publ./ - Oklahoma. Agr. experiment station, 1990, v. 29, p 261-268.А.И.



CORRELATION DEPENDENCE OF HOLSTEIN COWS' LIVE WEIGHT ON CORN GLUTEN USAGE IN THEIR FIET

Zaharov Leon Mihaylovish, aspirant of Agricultural Science, Faculty of Livestock Products Production and Processing, Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, ol-zahar.ru@yandex.ru

In a case of producing corn starch one gets high quality wastes, corn gluten in particular. It contains protein, fat, cellulose, amino acids, vitamins and others, has high metabolizable energy that lets use corn gluten as a protein product in feeding high productive cows. The differential characteristic of animals feeding has been the use of 4 kg of corn gluten in a mixed fodder for cows from the experimental group as compared with cows from the control group, and the cows' body weight changes have been considered from this point of view. They have balanced the cows' diets according to 27 features such as dry matter, EKE, metabolizable energy, raw protein, raw cellulose, starch, raw fat, sugar, mineral substances, amino acids. We have taken into account the amount of split and non-split protein. The mixed fodder has included barley, oats, corn, wheat offal, soybean cake, sunflower cakes SP 36 %, CK 19 %, feeding yeasts SP 37 %, sodium salt, mono calcium phosphate, feeding chalk, PBO-4. They have given the cows from the experimental group the multi components mixed fodders where unattractive corn gluten was mixed with other fodders. The results of investigations the aim of which has been studying corn gluten and its influence on the Holstein cows' body weight have shown authentic increase per 2.6 %. The correlation analyses of the cows' body weight dependence on corn gluten in a mixed fodder has shown an authentic link with confidence level $\alpha < 0.000435$. The results of the investigation have proved the animals have enough protein and possibilities to stop using corn gluten for some time. In June they have taken the cows to the pasture and stopped using corn gluten. One can see the interconnection of the body weight, milk productivity and milking capacity index.

Key words: Holstein cows, corn gluten, diet, cows' body weight

Literatura

1. GOST R 55489-2013 Gljuten kukuruznyj. Tehnicheskie uslovija. Nacional'nyj standart Rossijskoj Federacii. Gljuten kukuruznyj. Tehnicheskie uslovija. Corn gluten. Specifications
2. Grudina, N. Racional'noe ispol'zovanie proteina dlja krupnogo rogatogo skota / N. Grudina // *Kombikorma*. 2008. - №3. - S. 73-74.
3. Ovsjannikov A.I. *Osnovy opytnogo dela v zhivotnovodstve*. – M.: Kolos, 1976. – 304 s.
4. Petuhova E.A., Emelina N.T., Krylova V.S. i dr. *Praktikum po kormleniju sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh*. – M.: Agropromizdat, 1990. – 253 s.
5. Poljakov D. N., Zaharov V. A. Sostojanie molochnogo skotovodstva v Rjazanskoj oblasti // *Vestnik RGATU*, 2012. - №4 (16). - S. 59-62.
6. Tjurin O.V. *Kukuruznyj gljuten cennyj produkt // Pticevodstvo*. -2002.- №8. - S. 14-15.
7. Younis P.A., Wagner D.G. Effect of corn gluten feed, soybean meal, and cottonseed meal on intake and utilization of prairie hay by beef heifers. *MP /misc, publ./ - Oklahoma. Agr. experiment station, 1990, v. 29, p 261-268.A.I.*

УДК 631.15.017.3

РАЗВИТИЕ МАЛЫХ ФОРМ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ В РЕГИОНАЛЬНОМ АПК

ЛЕВИН Николай Николаевич, аспирант кафедры организации сельскохозяйственного производства и маркетинга, факультет экономики и менеджмента adriaanlopez@yandex
Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

Рассматриваются отдельные аспекты функционирования малых форм хозяйствования в Рязанской области, в т.ч. крестьянских (фермерских) и личных подсобных хозяйств граждан; представлены тенденции и факторы, оказывающие непосредственное влияние на минимальную численность работников крестьянского (фермерского) хозяйства, установленную законодательными актами; анализируются наиболее важные тенденции развития крестьянских (фермерских) хозяйств в регионе, при этом выявляются некоторые закономерности и отдельные проблемы; обосновываются дальнейшие перспективы их развития.

Ключевые слова: крестьянские (фермерские) хозяйства, личные подсобные хозяйства граждан, малые формы хозяйствования, индивидуальные предприниматели.

Введение

Экономический кризис, санкции зарубежных стран в отношении России требуют поиска наиболее рациональных решений по увеличению производства отечественной сельскохозяйственной

продукции. В этом плане особое значение приобретают проблемы развития малых форм хозяйствования на селе. Малые формы хозяйствования более восприимчивы и устойчивы к дестабилизирующим внешним факторам производственной



деятельности. Поэтому федеральные и региональные органы управления особое внимание уделяют дальнейшему развитию малых форм хозяйствования в целях обеспечения населения сельскохозяйственной продукцией отечественного производства.

Отдельные законодательные основы и оценочные критерии малого агробизнеса

В историческом аспекте в аграрном производстве существование малого бизнеса было разрешено на федеральном и региональном уровне в период перестройки ещё в 1988 году. В этот период к числу малых форм хозяйствования относили государственные предприятия, на которых среднее число ежегодно занятых работников не превышало 100 человек. Впоследствии критерии отнесения предприятий к малому бизнесу неоднократно менялись в соответствии с принятием новых законов о малом предпринимательстве. Некоторые существенные изменения были внесены в 1990, 1991, 1993, 1995 годах. Последние изменения были приняты 24 июля 2007 года Федеральным Законом РФ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации». При этом под субъектами малого бизнеса в сельскохозяйственном производстве стали понимать коммерческие организации, в уставном капитале которых доля участия Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, общественных и религиозных организаций, благотворительных и иных фондов не превышает 25%; доля, принадлежащая одному или нескольким юридическим лицам, не являющимся субъектами малого бизнеса, не превышает 25% и в которых средняя численность работников за отчетный период составляет менее 60 человек.

Мы полагаем, что данный критерий в современных условиях функционирования регионального АПК значительно изменился. Представим отдельные тенденции и существующие факторы, оказывающие непосредственное влияние на указанный критерий. Проведённые исследования свидетельствуют о том, что за исследуемый период времени значительно сократилась численность сельскохозяйственных предприятий в Рязанской области с 547 ед. в 2000г. до 328 ед. в 2012г., или на 40%. Более рентабельные сельскохозяйствен-

ные предприятия укрупнились, а убыточные, находящиеся в стадии банкротства, постоянно сокращают объёмы производства и численность работников. Следует также отметить тенденцию по сокращению численности постоянного сельского населения в регионе. Если в 2001г. сельское население составляло 396,8 тыс. чел., то к 2012 году уже 331,5 тыс. чел. или на 16,5% меньше. В структуре общей численности населения региона доля сельских жителей сократилась с 31,5% в 2001г. до 29,0% в 2013 году.

Кроме того, большинство коллективных сельскохозяйственных предприятий региона в отрасли растениеводства переориентировалось на производство зерна, как более рентабельной и не требующей значительных затрат ручного труда продукции. Следовательно, в структуре посевных площадей стали преобладать зерновые культуры: если в 2000 году их доля составляла 53,6%, то к 2012 году этот показатель достиг 64,4%. Налицо определённая диверсификация региональной отрасли растениеводства в сторону зернопроизводства. Указанные тенденции приводят к сокращению численности сельскохозяйственных работников в отрасли растениеводства.

Аналогичные тенденции характерны и для отрасли животноводства. В этой отрасли в коллективных сельскохозяйственных предприятиях региона идет постоянное сокращение численности крупного рогатого скота, в том числе коров, и, как следствие, уменьшение обслуживающего персонала (таблица 1).

В крупных сельскохозяйственных предприятиях, агрохолдингах наблюдается тенденция к возрастанию уровня механизации и автоматизации производственных процессов: в отрасли растениеводства – за счет приобретения и использования высокопроизводительных зарубежных и отечественных тракторов и сельскохозяйственных машин, внедрения ресурсосберегающих технологий выращивания сельскохозяйственных культур; в отрасли животноводства – за счет внедрения высокопроизводительных доильных агрегатов, роботов, современных технологий содержания скота. Всё это приводит к сокращению затрат живого труда и численности персонала.

Таблица 1 – поголовье крупного рогатого скота в сельскохозяйственных предприятиях региона, тыс. гол.

Показатели	2001г.	2006г.	2012г.	2012г. в % к 2001г.
Крупный рогатый скот всего:	288,3	214,3	151,2	52,4
в т.ч. коровы	20,5	92,9	62,8	52,1

В конечном итоге, выявленные нами тенденции и закономерности свидетельствуют о значительном сокращении численности работников в сельскохозяйственных предприятиях региона. Следовательно, мы полагаем, что назрела необходимость и целесообразность изменения одного из критериев оценки малых форм хозяйствования по средней численности работников за отчетный период в размере менее 60 человек в сторону его уменьшения до 20-25 человек. Таким образом, будет официально значительно сокращена численность предприятий малых форм хозяйствования в

региональном АПК. В связи с этим появится реальная возможность оказания более действенной государственной помощи и поддержки малым формам хозяйствования, что позволит в современном аграрном производстве при назревающем экономическом кризисе, обусловленным санкциями и ограничениями в поставке импортных товаров, повысить значимость и положительную роль малого агробизнеса. Положительная роль малых форм хозяйствования (МФХ) в региональном АПК проявляется в том, что их развитие способствует созданию новых рабочих мест; внедрению новых



товаров и услуг; удовлетворению нужд крупных предприятий; обеспечению специализированными товарами и услугами населения.

Анализ развития личных подсобных хозяйств в региональном АПК

Следует отметить, что наиболее устойчивыми к дестабилизирующим внешним факторам производственной деятельности оказались хозяйства населения. Их доля значительна в производстве сельскохозяйственной продукции, они должны стать основным стабилизатором продовольственного рынка и занимать все большую нишу на рынке экологически чистого и безопасного продовольствия. По данным территориального органа государственной статистики Рязанской области население региона на 01.01.2013г. составляет 1144,7 тыс. чел. При этом потребности населения области в основных продуктах питания, исходя из медицинских норм, были удовлетворены за счет личных подсобных хозяйств и садово-огородных кооперативов на 15,9% по скоту и птице на убой (в живом весе); 16,3 % – молоку, 26,9% – яйцу, 227,1% – картофелю, 104,7% – овощам, 102,3% – фруктам и ягодам (таблица 2). Однако следует отметить в регионе неблагоприятную тенденцию по сокращению по сравнению с 2000 годом удельного веса производства мяса в убойном весе на 30,6 пункта, молока – на 17,8 пункта, картофеля на 21,6%.

Поэтому мы полагаем, что ресурсный потенциал малых форм хозяйствования на селе стал сокращаться. В первую очередь это касается трудовых ресурсов. Жизнь на селе стала менее привлекательной, ухудшилась инфраструктура во многих селах и деревнях, если не брать во внимание отдельные агрохолдинги, функционирующие

в основном за счёт вложения частного капитала.

Поэтому ждать прироста производства сельскохозяйственной продукции в ближайшей перспективе от этих форм хозяйствования не представляется возможным без значительной поддержки федеральных и региональных государственных органов управления.

Следовательно, производство сельскохозяйственной продукции в хозяйствах населения полностью удовлетворяет собственные потребности населения в продуктах питания и позволяет им значительную долю картофеля, овощей, молока и мяса поставлять на рынок.

Мы полагаем, что в 2000 годы возрастающий удельный вес индивидуального сектора в общем объеме производства продукции объясняется, прежде всего, резким падением производства в сельскохозяйственных предприятиях. Однако прирост продукции в индивидуальном секторе не восполнил ее спад в общественном производстве. В перспективе, главными товаропроизводителями на селе останутся крупные сельскохозяйственные предприятия, агрохолдинги, а малые формы хозяйствования займут свою рыночную нишу в плане производства овощей, картофеля, выращивания кроликов, гусей, уток, овец и коз и ряда другой сельскохозяйственной продукции, требующей значительных затрат живого труда.

Отмечается за последние 12 лет неблагоприятная тенденция в развитии региональных ЛПХ в отрасли животноводства. Происходит значительное сокращение поголовья скота и птицы в основном из-за снижения численности сельского населения (таблица 3). Так, поголовье коров сократилось на 77,7%, свиней – на 62,6%, овец и коз – на 35,0%, птицы – на 63,7%.

Таблица 2 – Доля малых форм хозяйствования в обеспечении населения Рязанской области продовольствием (2012г.)

Наименование продукции	Медицинская норма потребления в год на 1 чел., кг.,	Требуется на год, тыс. тонн	Производится в МФХ, тыс. тонн	В % к потребности
Мясо в убойном весе и мясопродукты	74	84,7	13,5	15,9
Молоко и молокопродукты	389	445,4	72,5	16,3
Яйцо, млн. штук	290	332,1	89,5	26,9
Картофель	113	129,4	293,9	227,1
Овощи, бахчевые	139	162,9	170,5	104,7
Плоды и ягоды	71	83,2	85,1	102,3

Таблица 3 – Поголовье скота и птицы в хозяйствах населения, (тыс. голов)

Показатели	2000г.	2005г.	2010г.	2012г.	2012г. в % к 2000г.
Крупный рогатый скот	71,4	42,8	26,0	24,1	33,4
Коровы	50,2	25,0	12,5	11,2	22,3
Свиньи	67,3	43,1	27,9	25,2	37,4
Овцы и козы	57,7	36,8	37,2	37,4	65,0
Птица	2016,8	1549,9	780,6	732,5	36,3



В какой-то степени на поголовье скота и птицы в хозяйствах населения значительное влияние оказывает продажа молодых животных сельскохозяйственными организациями региона. Следует отметить, что в связи со значительным сокращением поголовья скота и птицы в коллективных сельскохозяйственных предприятиях региона наблюдается и снижение продажи молодняка для ЛПХ: крупного рогатого скота – на 45,9%, поросят – на 31,9%, молодняка птицы практически в 2 раза.

Выводы и предложения

На наш взгляд, в плане поддержания малых форм хозяйствования необходимо:

1. Для ЛПХ, расположенных вокруг областного и крупных районных центров, где основу их деятельности составляют коллективные сады и огороды, организовать их кооперативное взаимодействие с помощью региональных и муниципальных органов государственной власти. В этом плане целесообразно решить вопрос о коллективной обработке земель, как наиболее трудоемкой технологической операции. Для решения этого вопроса целесообразно приобрести в коллективное пользование малогабаритную высокопроизводительную технику, (мотоблоки, плуги, фрезы, тележки, другой инвентарь), что позволит быстро и качественно проводить основную обработку почвы. Необходимо решить вопросы, связанные с приобретением и внесением органических и минеральных удобрений, оптовой закупкой семенного и посадочного материала, ядохимикатов и гербицидов для борьбы с болезнями и вредителями садов и огородов. Важной и практически нерешенной остается проблема закупки излишков сельскохозяйственной продукции у населения и доставки её на рынки сбыта. Положительное решение этих важных организационно-технологических вопросов позволит значительно повысить обеспеченность граждан областного и районных центров региона свежей и качественной продукцией не только растениеводческого направления, но и продукцией животноводства.

2. В плане развития личных подсобных хозяйств, прилегающих к районным центрам, где имеются хорошие условия расширения их деятельности, целесообразно установить прямые кооперативные связи с прибыльными коллективными сельскохозяйственными товаропроизводителями путем организации внутри предприятий кооперативов личных подсобных и крестьянских хозяйств с освобожденным руководителем. В природно-экономических зонах региона, где деятельность коллективных сельскохозяйственных предприятий убыточна, целесообразно малым формам хозяйствования объединиться и создать на данной территории свои кооперативы. В этом плане необходима организационно-экономическая помощь со стороны государственных органов управления на местах, а для обработки земель целесообразно создать машинно-технологические станции.

3. Для личных подсобных хозяйств, расположенных на отдаленных территориях региона, наименее благополучных в социально-демографическом и экономическом отношении, единственно

правильным выходом является кооперация малых форм хозяйствования в целях решения производственных, транспортных, жилищных, социальных и других возникающих проблем, которые в одиночку просто не решить. На наш взгляд, для таких населенных пунктов государственная помощь и поддержка просто необходимы, чтобы не допустить опустошение сел и деревень, сельскохозяйственных земель и всей имеющейся инфраструктуры. Если этого не сделать сейчас, то в дальнейшем для повторного освоения этих угодий потребуются значительные капитальные вложения.

Мы полагаем, что перспективы дальнейшего развития личных подсобных хозяйств населения, их место и роль в многоукладной экономике на селе зависят от ряда факторов, но, прежде всего, от целей и задач аграрной политики государства, темпов восстановления агропромышленного комплекса России.

Современное состояние ЛПХ и результаты их хозяйственной деятельности вызывают сомнения в том, что они самостоятельно, без государственной помощи и поддержки смогут значительно увеличить производство сельскохозяйственной продукции в целях самообеспечения населения продуктами питания, добиться роста ее объемов для реализации на рынке и получения для себя дополнительного дохода. При этом только личные подсобные хозяйства сельского населения целесообразно рассматривать в плане реальной трансформации их в крестьянские (фермерские) хозяйства.

Трансформация отдельной части ЛПХ населения в крестьянские хозяйства возможна. Однако использовать их для создания мелкотоварного производства, развивая их до уровня крестьянских хозяйств, нерационально. Личные подсобные хозяйства лишены основы производства, а их коммерциализация, доведение до товарных хозяйств потребует колоссальных материальных, финансовых и земельных ресурсов. Тем более что ЛПХ эффективны в условиях внутренней кооперации и интеграции с общественным производственным сектором, который в большинстве населенных пунктов практически разрушен.

Также следует учитывать специфику ЛПХ, их особенности в различных природно-климатических и экономических зонах региона. На селе проживает около 2 млн. безработных, из них только 20 % зарегистрировано и получает пособие, остальные граждане поддерживают свои семейные доходы только за счет ведения производства в личном подсобном хозяйстве. В итоге государство ежегодно экономит только на выплате пособий по безработице десятки млрд. рублей.

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что необходимо усилить поддержку сельского населения, КФХ и личных подсобных хозяйств граждан на основе облегчения доступа к заемным средствам, в том числе путем создания сети сельских кредитных кооперативов и субсидирования процентных ставок по кредитам. Социально-экономическое положение сельского населения в большей степени определяется уровнем развития коллективных сельскохозяйственных



товаропроизводителей на селе, а также уровнем ведения производства в личных подсобных хозяйствах граждан, их кооперативными связями с коллективными сельскохозяйственными предприятиями. Следуют однозначные выводы о том, что целесообразно установление взаимосвязей между коллективными предприятиями и ЛПХ по следующим направлениям:

- включение личных подсобных хозяйств в структуру коллективных предприятий;

- создание сельскохозяйственных (потребительских) кооперативов по обслуживанию личных подсобных хозяйств.

В целях улучшения сбыта продукции ЛПХ необходимо восстановить заготовительную сеть при сельских администрациях и потребительскую кооперацию. Государственное регулирование сельскохозяйственного производства, в целях решения проблемы расширения занятости и повышения уровня доходности сельского населения, проводить по следующим направлениям:

- финансовое участие государства и оказание стартовой помощи в создании кредитных кооперативов;

- субсидирование элитного семеноводства и племенного животноводства;

- субсидирование части затрат на приобретение минеральных удобрений, средств защиты растений;

- субсидирование процентных ставок по краткосрочным и инвестиционным банковским кредитам;

- субсидирование части расходов по строительству и приобретению жилья в сельской местности;

- консультационная поддержка по техноло-

гическим, организационным и правовым вопросам.

Дальнейшее развитие ЛПХ послужит росту объемов производства сельскохозяйственной продукции, улучшению социальных условий и повышению уровня жизни сельского населения области.

Список литературы

1.Чепик С.Г., Чепик О.В. Эффективность стратегического планирования и прогнозирования производственной и финансовой деятельности сельскохозяйственных товаропроизводителей на региональном уровне [Текст] / С.Г. Чепик, О.В.Чепик // Учет и статистика. – 2014. - № 1.- С.64-68.

2.Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы: Постановление Правительства РФ от 14.07.2012 г. № 717.- С.26.

3.Чепик С.Г., Левин Н.Н. Отдельные аспекты развития малых форм хозяйствования в региональном АПК.[Текст] / С.Г.Чепик, Н.Н.Левин // Перспективы науки. – 2014.- №5.- С.- 93-97.

4.Чепик О.В. Необходимость и целесообразность государственного регулирования закупочных цен на сельскохозяйственную продукцию [Текст] / О.В. Чепик, С.Г. Чепик // Перспективы науки.- 2010.- №6.

5.Габиров М.А., Габимова К.М. Экономика и демографическая ситуация в Рязанской области [Текст] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А.Костычева. – 2013.- №4.- С. 94-96.

DEVELOPMENT OF SMALL FORMS OF FARMING IN REGIONAL AIC

Levin Nikolay Nikolaevich, graduate student department organization of agricultural production and marketing, faculty of economy and management, Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev

We consider some aspects of the functioning of small farms in the Ryazan region, including (peasant) and private farms of citizens; presents the trends and factors that have a direct impact on the minimum number of employees (peasant) farms established by legislative acts; analyzes the most important trends in the development of peasant (farmer) farms in the region at the same time revealed some patterns and individual problems; substantiates the future prospects of their development.

Key words: country (farmer) farms, personal subsidiary farms of citizens, small forms of managing, individual entrepreneurs.

Literatura

1. Chepik S. G., Chepik O. V. Effektivnost' strategicheskogo planirovaniya i prognozirovaniya proizvodstvennoy i finansovoy deyatelnosti sel'skokhozyaystvennykh tovaroproizvoditeley na regional'nom urovne [Tekst] / S. G. Chepik, O. V. Chepik // Uchet i statistika. – 2014. - № 1. - S. 64-68.

2. Gosudarstvennaya programma razvitiya sel'skogo khozyaystva i regulirovaniya rynkov sel'skokhozyaystvennoy produktsii, syr'ya i prodovol'stviya na 2013-2020 gody: Postanovleniye Pravitel'stva RF ot 14.07.2012 g. № 717.- S. 26.

3. Chepik S. G., Levin N. N. Otdel'nyye aspekty razvitiya malykh form khozyaystvovaniya v / S. G. Chepik, N. N. Levin // Perspektivy nauki. – [Tekst] regional'nom APK. 2014.- №5.- S.- 93-97.

4. Chepik O. V. Neobkhodimost' i tselesoobraznost' gosudarstvennogo regulirovaniya zakupochnykh tsen na sel'skokhozyaystvennyuyu produktsiyu [Tekst] / O. V. Chepik, S. G. Chepik // Perspektivy nauki.- 2010.- №6.

5. Gabibov M. A., Gabimova K. M. Ekonomika i demograficheskaya situatsiya v Ryazanskoj oblasti [Tekst] / Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta im. P. A. Kostycheva. – 2013.- №4.- S. 94-96.



ТЕКУЧЕВ ВЛАДИМИР ВАСИЛЬЕВИЧ



**Текучев В. В., д-р эконом. наук,
профессор, зав кафедрой эконо-
мической кибернетики**

Текучев Владимир Васильевич родился 28 января 1950 года в рабочем поселке Тульский Майкопского района Краснодарского края, в семье служащих. В 1967 году там он окончил с золотой медалью среднюю школу №1 и затем поступил в Рязанский радиотехнический институт, где успешно обучался по специальности «Электронные вычислительные машины». По его окончании с 1972 по 1974 год работал инженером кафедры ЭВМ Рязанского радиотехнического института.

Нашему университету он посвятил более сорока лет, лучшие годы жизни. Этот путь он начинал в 1974 году ассистентом кафедры экономической кибернетики, затем с 1978 года работал старшим преподавателем. Закончив заочно аспирантуру, в 1982 году защитил кандидатскую диссертацию, ему была присвоена ученая степень кандидата экономических наук. С 1989 года становится доцентом кафедры, а с 1990 года – бессменным ее руководителем. Должность профессора он получает в 1995 году. В 1999 году защитил докторскую диссертацию и получил степень доктора экономических наук.

За свои заслуги в образовательной сфере награжден нагрудным знаком «Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации» и нагрудным знаком «Почетный работник РГТУ». Был награжден

почетными грамотами администрации Рязанской области, Рязанской областной Думы.

За время своей профессиональной деятельности подготовил около восьмидесяти научных публикаций, три научные монографии.

Владимир Васильевич – замечательный наставник, под его руководством целая плеяда молодых ученых успешно защитили кандидатские диссертации.

Все, кто работал и работает с ним в одном коллективе, могут сказать в его адрес только добрые и теплые слова благодарности. Это широкой души человек, грамотный управленец, тактичный и порядочный коллега. Руководя кафедрой, он создал благоприятные условия для формирования дружного и сплоченного коллектива, атмосферу взаимовыручки и доверия, что способствовало плодотворной работе и достижению поставленных целей.

Коллектив кафедры экономической кибернетики и всего факультета экономики и менеджмента сердечно поздравляет Вас, Владимир Васильевич, с юбилеем, и желает Вам крепкого здоровья, неиссякаемого оптимизма, новых научных достижений, семейного благополучия, доброжелательной рабочей атмосферы, способных студентов и перспективных аспирантов.



ПАЛКИНА ТАМАРА АЛЕКСАНДРОВНА



Палкина Тамара Александровна
канд. биол. наук, доцент

Тамара Александровна родилась 13 января 1950 года в Кировской области в рабочей семье. В 1967 году окончила с золотой медалью школу и поступила на биологический факультет Горьковского Государственного университета им. Лобачевского. После окончания университета в 1972 году была направлена на работу в Северо-Кавказский филиал (г. Нальчик) проектного института Росгипрозем на должность геоботаника, потом в той же должности работала до 1976 года в Кировском филиале (г. Киров) Волгогипрозема.

В 1976 году была принята на работу в Рязанский сельскохозяйственный институт на должность ассистента кафедры ботаники и проработала на этой кафедре (позже – кафедре ботаники и физиологии растений) до 2009 года.

В 1979 году Тамара Александровна поступила в очную аспирантуру на кафедру геоботаники Московского Государственного университета им. Ломоносова и успешно окончила ее – решением Совета в МГУ им. Ломоносова от 23 декабря 1983 года ей была присуждена ученая степень кандидата биологических наук.

С 1983 года Тамара Александровна продолжила работать на кафедре ботаники и физиологии растений РСХИ, вначале в должности ассистента, затем – доцента. Все годы работы вела дисциплину «Ботаника» у студентов факультетов агроэкологического и ветеринарной медицины и биотехнологии, в последние годы вела новые дисциплины: «Агрофитоценология» и «Региональная флора».

Для организации учебного процесса ею были написаны и изданы 13 методических разработок; проводились многочисленные презентации, подготовленные с использованием авторских полевых материалов из разных растительных зон и результатов научных исследований.

Основное направление научной работы Тамары Александровны, которое ведется с 1998 года – изучение сорной флоры и растительности Рязанской области. Эта информация необходима агрономам для борьбы с сорняками и мониторинга биоразнообразия в регионе. Результаты исследований докладывались на научных конференциях в вузе, региональных, всероссийских и международных в различных городах России; опубликованы в 90 статьях, в монографии. Собранный Т. А. Палкиной гербарий наиболее редких сорных растений региона хранится в ведущих Гербариях страны.

В период работы на агрономическом факультете Т.А. Палкина активно участвовала в общественной жизни вуза: была секретарем методического совета института; на факультете руководила студенческим научным обществом, была секретарем Ученого Совета, членом профбюро.

В настоящее время Тамара Александровна ведет занятия по биологии на факультете довузовской подготовки и среднего профессионального образования, отдавая студентам знания и душевное тепло самым младшим студентам вуза.

Руководством университета неоднократно отмечались высокий профессионализм Т.А. Палкиной, ее успешная работа по совершенствованию методики преподавания, внедрению новых методов проведения занятий.

Коллектив вуза сердечно поздравляет Тамару Александровну Палкину с юбилеем, желает здоровья, благополучия, творческих успехов и талантливых студентов!