

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

Научно-производственный журнал

С 2015 входит в международную реферативную базу данных AGRIS .

В соответствии с приказом Минобрнауки России от 25 июля 2014 г. № 793 с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 03 июня 2015 г. № 560 (зарегистрирован Минюстерством юстиции Российской Федерации 25 августа 2014 г., регистрационный № 33863) считается входящим в Перечень ВАК по следующим отраслям науки: технические, сельскохозяйственные, экономические.

Издается с 2009 года

Выходит один раз в квартал

№4 (32), 2016

Учредитель – ФГБОУ ВО «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

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
М. Д. Новак, д-р биол. наук, профессор
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
В. А. Ксендзов, д-р техн. наук, профессор
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

Экономические науки

В. В. Текучев, д-р экон. наук, профессор
А. Ю. Гусев, д-р экон. наук, доцент
И. Г. Шашкова, д-р экон., наук, профессор
С. И. Шкапенков, д-р экон., наук, 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., ауд. 103., тел. (4912)34-30-27,
e-mail: vestnik@rgatu.ru Тираж 700. Заказ № 1326. Дата выхода в свет 26.12.2016 г.

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-51956 от 29 ноября 2012 г.

Отпечатано в Издательстве ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, ул. Костычева, д. 1., ауд. 103.

Цена издания 185 руб. 50 коп. Подписной индекс издания в каталоге "Пресса России" 82422

**HERALD OF
RYAZAN STATE AGROTECHNOLOGICAL UNIVERSITY
Named after P.A. Kostychev**
Scientific-Production Journal

From 2015 included in the international reference database AGRIS .

In accordance with the order of the Ministry of education and science of Russia from July 25, 2014 No. 793, as amended by the Ministry of education of Russia from 03 June 2015, No. 560 (registered by Ministry of justice of the Russian Federation on August 25, 2014, registration No. 33863) is included in the List of VAK in the following branches of science: technical, agricultural, economic.

Issued since 2009

Issued once a quarter

#4 (32), 2016

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.I. Novak, Doctor of Biological Science, Associate 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

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

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

Economic Science

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

A. Yu. Gusev, Doctor of Economic Science, Associate Professor

I. G. Shashkova, 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**

Editorial address: 390044, Ryazan, Kostycheva str., 1., RM. 103., tel: (4912)34-30-27,
e-mail: vestnik@rgatu.ru Circulation 700. Order No. 1326. Date of publication 26.12.2016

Certificate of registration media PI NUMBER FS77-51956 dated November 29, 2012

Printed in the Publishing house of the RGATU, Ryazan, Kostycheva str., 1., RM. 103.

Price edition 185 rubles 50 kopecks Subscription index of the publication in the prospectus of the

"Press of Russia" 82422

Содержание

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

ВИНОГРАДОВ Д. В., МАКАРОВА М. П., ПИТЮРИНА И.С. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ АДАПТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА К ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМОМ АГРОТЕХНИКИ.....	5
ИВАНОВ Е. С., БАРАНОВСКИЙ А. В. ЭКОЛОГИЯ СОЛОВЬЯ (<i>LUSCINIA LUSCINIA</i>) В ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ СТАЦИЯХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	10
КАШИРИНА Л. Г., ИВАНИЩЕВ К. А., РОМАНОВ К. И. ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МОЛОКА КОРОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРЕПАРАТОВ «Е-СЕЛЕН» и «БУТОФАН».....	15
ЛЕВИН В. И., ПЕТРУХИН А. С., АНТИПКИНА Л. А. СОРТОВАЯ РЕАКЦИЯ КАРТОФЕЛЯ НА ВОЗДЕЙСТВИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА.....	19
ЛИТВИНЕНКО А. В., ЗАХАРЧЕНКО А. А. ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КЕТЫ И ГОРБУШИ НЕКОТОРЫХ КУРИЛЬСКИХ РЕК.....	24
МОЛЧАНОВА Н. В., ФИЛИПЧЕНКО А. А. ПРИЧИНЫ ВЫБИТИЯ И СРОК ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ В ВЫСОКОПРОДУКТИВНОМ СТАДЕ ЧЁРНО-ПЁСТРОГО СКОТА.....	33
МОРОЗОВА Н. И., САДИКОВ Р. З., ЖАРИКОВА О.В. ТЕХНОЛОГИЯ ДОЕНИЯ КОРОВ В СИСТЕМЕ VMS ДОБРОВОЛЬНОГО ДОЕНИЯ РОБОТОМ.....	37
МУСАЕВ Ф. А., ЗАХАРОВ Л. М. ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГЛЮТЕНА КУКУРУЗНОГО В ВИДЕ МНОГОКОМПОНЕНТНОЙ КОРМОСМЕСИ.....	41
САЙТХАНОВ Э. О., КАПАЙ Н. А., ЧЕРЕПЧЕНКО М. Н. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ НОВОГО ПРЕПАРАТА ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ СУБКЛИНИЧЕСКОГО МАСТИТА «АЛЬВЕОСОЛ».....	45
СОШКИН Р. С., САЙТХАНОВ Э. О., КОНЦЕВАЯ С. Ю., КУЛАКОВ В. В. КОМПЛЕКСНАЯ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА СВИНЫХ СУБПРОДУКТОВ	50
ТИХОНОВ В. К., ТИХОНОВА Г. П., ЛЕОНТЬЕВА И. Л. ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО БЕШЕНСТВУ НА ТЕРРИТОРИИ ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ.....	56
ФИЛИППОВ Ю. И., ШАРЫКИНА К. И. РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ СИНОВИАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ И ИХ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ К АНТИБИОТИКАМ ПРИ БУРСИТАХ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА.....	61

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

АНДРЕЕВ К. П., КОСТЕНКО М. Ю., ШЕМЯКИН А. В., МАКАРОВ В. А., КОСТЕНКО Н. А. ИССЛЕДОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЧАСТИЦЫ УДОБРЕНИЙ ПО ЛОПАСТИ ВОРОШИТЕЛЯ.....	65
БЕЗНОСЮК Р. В., БОГДАНЧИКОВ И. Ю., КОСТЕНКО М. Ю., РЕВИЧ Я. Л., РЕМБАЛОВИЧ Г. К. ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ НА ПРИГОТОВЛЕНИЕ СИЛОСА В МЯГКИХ ВАКУУМИРОВАННЫХ КОНТЕЙНЕРАХ.....	69
БОГДАНЧИКОВ И.Ю., БЫШОВ Н. В., БАЧУРИН А. Н. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ВОПРОСАМ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ВНЕСЕНИЯ РАБОЧЕГО РАСТВОРА В УСТРОЙСТВЕ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ НЕЗЕРНОВОЙ ЧАСТИ УРОЖАЯ	73
РЯЗАНЦЕВ А. И., АНТИПОВ А. О., ТРАВКИН В. С. ТЕХНИКО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ШЛАНГОВОГО ДОЖДЕВАТЕЛЯ ДЛЯ ПОЛИВА МАЛЫХ ПЛОЩАДЕЙ.....	79
УШАНЕВ А.И. К ВОПРОСУ ХРАНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ.....	82
ШАЦКИЙ В. П., ГУЛЕВСКИЙ В. А., ОСИПОВ Е. Н. МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ РЕКУПЕРАТИВНЫХ ВОДОИСПАРИТЕЛЬНЫХ ОХЛАДИТЕЛЕЙ.....	88
ШЕМЯКИН А. В., ТЕРЕНТЬЕВ В. В., МОРОЗОВА Н. М., КОЖИН С.А., КИРИЛИН А. В. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КАТОДНОЙ ПРОТЕКТОРНОЙ ЗАЩИТЫ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ МЕТАЛЛА ПРИ ХРАНЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ.....	93
КСЕНДЗОВ В.А. ДИНАМИКА ДВИЖЕНИЯ ЧАСТИЦЫ ПО ГОРИЗОНТАЛЬНОМУ НЕПОДВИЖНОМУ ДИСКУ, ПЕРЕМЕЩАЕМОЙ ВЕРТИКАЛЬНО РАСПОЛОЖЕННОЙ К НЕМУ ПРЯМОЛИНЕЙНОЙ ЛОПАСТЬЮ.....	98

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

АЛЕКСЕЕВА С. С., ЖУРАВЛЕВА Е. А. ВЛИЯНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ НА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ПРОДУКЦИИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА.....	101
ВАУЛИНА О.А., ТАРАГИНА Л. В. ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА ПО БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ.....	104
КОНКИНА В. С., ПОНОМАРЕВА Е. В., КУРОЧКИНА Е. Н. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ АПК УГОЛОВНО-ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ НА ПРИМЕРЕ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	108
ШКАПЕНКОВ С. И., ТОРЖЕНОВА Т. В., ЧИХМАН М. А. ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ИХ ОБОРОТА.....	114

Трибуна молодых ученых

ВИНОГРАДОВ Д. В., ЛУПОВА Е.И. ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ЧЕЧЕВИЦЫ В МОНО- И СМЕШАННЫХ ПОСЕВАХ С РЫЖИКОМ ЯРОВЫМ В УСЛОВИЯХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	118
МОРОЗОВА Н. И., БЫШОВА Н. Г., САДИКОВ Р. З., МИРИОНКОВА О.В. МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МОЛОКА ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ В УСЛОВИЯХ РОБОТИЗИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА.....	123
ЮБИЛЯРЫ	127

Content

AGRICULTURAL SCIENCE

VINOGRADOV D.V., MAKAROVA M. P., PITYURINA I. S. ECOLOGICAL ADAPTABILITY OF SUNFLOWER HYBRIDS TO NATURAL CLIMATIC CONDITIONS OF THE RYAZAN REGION DEPENDING ON THE AGROTECHNICAL METHODS.....	5
IVANOV E. S., BARANOVSKY A. V. ECOLOGY NIGHTINGALE (<i>LUSCINIA LUSCINIA</i>) IN NATURAL AND MAN-MADE HABITATS OF THE RYAZAN REGION	10
KASHIRINA L. G., IVANISHCHEV K. A., ROMANOV K.I. PRODUCTIVITY AND QUALITY OF COWS' MILK INFLUENCED BY DRUGS "E-SELEN" AND "BUTOFAN"	15
LEVIN V. I., PETRUHIN A. S., ANTIPKINA L. A. VARIETAL REACTION OF POTATO THE EFFECT OF GROWTH REGULATORS.....	19
LITVINENKO A. V., ZAKHARCHENKO A.A., ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL FEATURES CHUM AND PINK SALMON SOME KURIL RIVERS.....	24
MOLCHANOVA N. V., FILIPCHENKO A. A. THE REASONS FOR WITHDRAWAL AND TERM USE OF COWS IN HIGHLY PRODUCTIVE HERD OF THE BLACK-AND-WHITE CATTLE.....	33
MOROZOVA N.I., SADIKOV R. Z., ZHARIKOVA O. V. THE TECHNOLOGY OF MILKING COWS IN THE SYSTEM VMS VOLUNTARY MILKING ROBOT.....	37
MUSAEV F. A., ZAHAROV L. M. THE REPRODUCTIVE ABILITY OF HOLSTEIN COWS WHEN USING CORN GLUTEN IN MULTI-COMPONENT MIXED FODDER.....	41
SAYTHANOV Y. O., CAPAY N. A., CHEREPCHENKO M. N. NEW DEFINITION ACUTE TOXICITY DRUGS FOR THE TREATMENT OF SUBCLINICAL MASTITIS "ALVEOSOL".....	45
SOSHKIN R.S., SAYTHANOV E. O., KONCEVAYA S.U., KULAKOV V.V. COMPLEX VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION OF THE PORK OFFAL.....	50
TIKHONOV V. K., TIKHONOVA G.P., LEONTEVA I. L. EPIZOOTIC SITUATION ON RABIES IN THE CHUVASH REPUBLIC.....	56
FILIPPOV, Y. I., SHARYKINA K.I. THE RESULTS OF STUDIES OF THE MICROFLORA OF THE BURSAL FLUID WITH BURSITIS IN CATTLE.....	61

TECHNICAL SCIENCE

ANDREEV K. P., KOSTENKO M. Y., SHEMYAKIN A. V., MAKAROV V.A., KOSTENKO N.A. THE STUDY OF MOTION OF PARTICLES OF FERTILIZER ON THE BLADES OF THE AGITATOR.....	65
BEZDOSYUK R. V., BOGDANCHIKOV I. Y., KOSTENKO M. Y., REVICH Y. L., REMBALOVICH G K. INFLUENCE OF PARAMETERS OF GREEN MATERIAL ON PREPARATION OF THE SILO IN THE SOFT VACUUMIZED CONTAINERS.....	69
BOGDANCHIKOV I. Y., BYSHOV N.V., BACHURIN A. N. RESULTS OF THEORETICAL AND PRACTICAL RESEARCHES ON QUESTIONS OF THE DIFFERENTIATED INTRODUCTION OF WORKING SOLUTION IN THE DEVICE FOR UTILIZATION OF NOT GRAIN PART OF THE HARVEST.....	73
RYAZANTSEV A. I., ANTIPOV A. O., TRAVKIN V. S. TECHNICAL AND OPERATIONAL FEATURES OF A HOSE DOZHDEVATEL FOR WATERING OF THE SMALL AREAS.....	79
USHANEV A.I. TO THE QUESTION OF STORAGE OF AGRICULTURAL MACHINERY.....	82
SHATSKY V. P., GULEVSKY V. A., OSIPOV E. N. THE SIMULATION OF THE REGENERATIVE WATER EVAPORATION COOLERS.....	88
SHEMYAKIN A.V., TERYENTYEV V.V., MOROZOVA N.M, KOZHIN S. A., KIRILIN A. V. APPLICATION METHOD OF CATHODIC CATHODIC PROTECTION TO REDUCE LOSSES OF METAL DURING STORAGE OF AGRICULTURAL EQUIPMENT.....	93
KSENDZOV V. A. DYNAMICS OF THE MOVEMENT OF PARTICLES ON A HORIZONTAL STATIONARY DISC, MOVES VERTICALLY AFFECTION FOR HIM PALM.....	98

ECONOMIC SCIENCE

ALEKSEEVA S. S., ZHURAVLEVA E. A. THE IMPACT OF TRANSPORT LOGISTICS ON THE COMPETITIVENESS OF AGRICULTURAL PRODUCTS.....	101
VAULINA O. A., TARAGINA L. V. THE ORGANIZATION OF MANAGEMENT ACCOUNTING BUSINESS PROCESSES IN AGRICULTURAL ENTERPRISES.....	104
KONKINA V. S., PONOMAREVA E.V., KUROCHKINA E. N. ASSESSMENT OF EFFICIENCY OF AGRARIAN AND INDUSTRIAL COMPLEX OF CRIMINAL AND EXECUTIVE SYSTEM ON THE EXAMPLE OF THE RYAZAN REGION.....	108
SHKAPENKOV S. I., TORZHENOVA T. V., CHIKHMAN M. A. DYNAMICS OF SMALL ENTERPRISES THROUGH THEIR TURNOVER.....	114

TRIBUNE OF YOUNG SCIENTISTS

VINOGRADOV D.V., LUPOVA E. I. CULTIVATION OF SAFFRON SPRING IN MONO- AND MIXED CROPS WITH LENTILS THE CONDITIONS OF THE RYAZAN REGION.....	118
MOROZOVA N.I., BYSOVA N. G., SADIKOV R. S., MIRINKOVA O. V. MILK YIELD AND MILK QUALITY OF HOLSTEIN COWS IN CONDITIONS OF ROBOTIZED COMPLEX.....	123
HEROES OF THE DAY	127



СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ



УДК 633.854.78

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ АДАПТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА К ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМОВ АГРОТЕХНИКИ

ВИНОГРАДОВ Дмитрий Валериевич, д-р биол. наук, профессор, зав. кафедрой агрономии и агротехнологий, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, vdv-rz@rambler.ru

МАКАРОВА Марина Павловна, канд. биол. наук, Министерство сельского хозяйства и продовольствия Рязанской области

ПИТЮРИНА Ирина Сергеевна, магистрант кафедры агрономии и агротехнологий, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

В 2013-2016 гг. в условиях Рязанской области в полевом опыте изучали влияние сроков посева и уровней минерального питания на рост, развитие и продуктивность подсолнечника. Объектами исследований были российский сорт Посейдон 625, гибриды иностранной селекции Вальцер, Нова, Саманта, А859, В275, В145. Полученные результаты показали, что наиболее адаптированы к природно-климатическим условиям региона сорт Посейдон 625, гибриды Вальцер, Нова, В145. Их линейные и фотосинтетические параметры, элементы структуры урожая и продуктивность превышали показатели других исследуемых гибридов. Данная закономерность наблюдалась как по средним значениям за четыре года, так и по каждому году в отдельности. В результате проведенных исследований были выявлены оптимальный срок посева и уровень минерального питания. Наибольшая урожайность отмечалась при посеве во второй декаде мая при внесении полного минерального удобрения в дозе $N_{120} P_{60} K_{60}$. У гибрида Вальцер она составила в среднем за четыре года 32,9 ц/га, у гибрида Нова – 31,8 ц/га, у сорта Посейдон 625 – 32,0 ц/га, у гибрида В145 – 30,5 ц/га, превысив контроль на 36,0; 37,1; 41,6 и 40,5% соответственно. При посеве в третьей декаде мая урожайность всех исследуемых гибридов и сорта снизилась на 12-15%.

Ключевые слова: подсолнечник, сорта, гибриды, минеральные удобрения, сроки посева, природно-климатические условия, адаптивность.

Введение

Подсолнечник в России является основной масличной культурой. На его долю приходится более 80% посевных площадей и свыше 85% валового сбора маслосемян [12,15]. Производство подсолнечника сконцентрировано на Северном Кавказе, в Ростовской области, Центральном Черноземье, Среднем и Нижнем Поволжье [1,6,13].

Рязанская область не относится к числу регионов - традиционных производителей растительного масла. Однако в последние годы в области производство масличных культур и их переработка активно развиваются. Так, посевная площадь подсолнечника на маслосемена в 2007 году составляла 404 га, в 2008 – 799 га, в 2011 – 16,9 тыс. га, в 2015 – 22,8 тыс. га, в 2016 году – 34,0 тыс. га [3,4].

Природно-климатические условия южной части Рязанской области благоприятны для выращивания не только раннеспелых, но и среднеранних сортов и гибридов подсолнечника: сумма активных температур составляет 2200-2350° С, осадков выпадает 510-560 мм (транспирационный коэффициент подсолнечника 450-500) [7,9].

В настоящее время наиболее эффективный

путь повышения урожайности и валового сбора маслосемян подсолнечника – внедрение в производство новых высокопродуктивных сортов и гибридов и реализация их потенциальной продуктивности за счет совершенствования агротехнических приемов для конкретных почвенно-климатических условий региона [8].

В РФ наибольшей популярностью пользуется именно подсолнечное масло [10].

Так как технология выращивания подсолнечника, как и других сельскохозяйственных культур, представляет собой комплекс взаимосвязанных мероприятий, роль каждого из них не только функционально связана друг с другом, но и полностью зависит от биологических особенностей культуры, сорта, гибрида [11,14]. Исходя из этого, нами были изучены основные элементы агротехники возделывания подсолнечника, в наибольшей мере обуславливающие его урожайность – выбор оптимальных сроков посева и уровней минерального питания.

Объекты и методы

Полевой трехфакторный опыт был заложен в 2013-2016 годах на агротехнологической опытной



станции РГАТУ и в Рязанском областном эколого-биологическом центре Рязанского района Рязанской области по методике Б.А. Доспехова (рис. 1). Почва участка (агростанция) – темно-серая лесная среднесуглинистая, содержание гумуса (по Тюрину) – 3,6%, подвижного фосфора (по Кирсанову) – 154-169 мг/кг почвы, калия – 126-132 мг/кг, обменная кислотность – 5,7. Объекты исследований – российский сорт подсолнечника Посейдон 625, гибриды венгерской селекции Вальцер, Нова, Саманта, американской селекции А859, В275, В145. Агротехнические мероприятия по выращиванию подсолнечника проводились по рекомендациям,

общепринятым для данной почвенно-климатической зоны. В опыте изучались два срока посева: 2-я декада мая и 3-я декада мая и разные уровни минерального питания по схеме: 1) без удобрений (контроль); 2) $N_{90}P_{60}K_{60}$; 3) $N_{120}P_{60}K_{60}$; 4) $N_{150}P_{60}K_{60}$. Применялись аммиачная селитра, сульфат калия, аммофос в пересчете на действующее вещество.

Экспериментальная часть

Погодные условия за периоды вегетации (май - сентябрь) в годы проведения исследований значительно отличались от средних многолетних значений как по количеству выпавших осадков, так и по среднесуточной температуре воздуха (табл.).



Рис. 1 – Посевы подсолнечника на опытной агротехнологической станции РГАТУ

Таблица – Погодные условия периода май - сентябрь 2013-2016 гг.

Год	Месяц					За период
	V	VI	VII	VIII	IX	
Среднесуточная температура воздуха, °С						
2013	17,7	19,7	18,9	18,4	10,6	17,1
2014	16,4	16,1	19,8	19,3	12,3	16,8
2015	15,2	17,9	18,4	16,9	14,8	16,6
2016	14,2	17,9	20,9	19,5	13,1	17,1
Климатическая норма	13,5	17,1	18,4	17,0	11,7	15,5
Осадки, мм						
2013	41	15	108	64	182	410
2014	30	138	14	21	9	212
2015	67	136	100	33	32	368
2016	72	41	86	139	86	424
Климатическая норма	41	58	79	59	51	288

В 2013 году среднесуточная температура воздуха за вегетацию подсолнечника была выше среднемноголетней на 8,5° С, в 2014 году – на 6,80 С, в 2015 году – на 5,6°С, в 2016 году – на 7,9° С.

Распределение осадков по месяцам в годы исследований было неравномерным. В 2013 году за период вегетации подсолнечника осадков выпало на 42% больше климатической нормы. В мае их количество было на уровне среднемноголетних значений. В июне отмечался дефицит осадков – 15 мм (22% от нормы). В июле и августе превышение климатической нормы составило 36,7% и 8,5% соответственно. В сентябре выпало 3,6 нормы осадков, что значительно осложняло проведение уборочных работ.

В 2014 году количество осадков, выпавших за май-сентябрь, было на 76 мм меньше среднемно-

голетней нормы. Дефицит осадков отмечался в мае (30 мм), июле (14 мм), августе (21 мм), сентябре (9 мм). В июне выпало 2,4 нормы осадков.

В 2015 году за вегетационный период подсолнечника осадков выпало больше среднемноголетней нормы на 28% – 368 мм. В мае количество осадков оказалось на 26 мм, в июне – в 2,3 раза, а в июле – в 1,3 раза больше нормы.

В 2016 году за период с мая по сентябрь количество выпавших осадков превысило климатическую норму на 47%. Дефицит осадков наблюдался только в июне – 70,7% от нормы. Наибольшее количество осадков отмечалось в августе – 139 мм, что было в 2,4 раза больше среднегодовых значений. В целом вегетация растений и уборка подсолнечника в 2014, 2015 и 2016 годах проходила в благоприятных погодных условиях.



В жизненном цикле роста и развития подсолнечника большое значение имеют условия начального роста, так как в этот период интенсивность прорастания и скорость появления всходов, как показали наблюдения, определялись не только влагообеспеченностью верхнего слоя почвы, но и температурным режимом. Период посев-всходы по годам исследований у изучаемых сорта и гибридов составил: в 2013 году – 8-10 дней, в 2014 году – 9-12 дней, он был более продолжительным; в среднем период посев-всходы составил от 10 до 13 дней.

Посев подсолнечника в более поздний срок способствовал ускорению в наступлении фенологических фаз и сокращению продолжительности вегетационного периода. Так, у гибрида Вальцер он составил при посеве во второй декаде мая 118 дней, при посеве в третьей декаде мая – 110 дней. У гибридов Нова и Саманта продолжительность периода вегетации была 124-125 и 117-120 дней соответственно.

Наиболее скороспелым оказался сорт Посейдон 625: при посеве в первый срок вегетационный период длился 96 дней, при посеве во второй срок – 92 дня. Самый продолжительный период вегетации отмечался у гибридов иностранной селекции А859 и В275 – 130-132 и 127-128 дней соответственно. Гибрид В145 был более скороспелым. Продолжительность периода вегетации при первом сроке посева составила 117 дней. Второй срок посева способствовал его сокращению на 5 дней.

Улучшение условий питания за счет внесенных удобрений оказало существенное влияние на интенсивность роста вегетативных органов подсолнечника. На всех вариантах опыта всходы подсолнечника были мощнее, семядольные листья крупнее и с более темной окраской. В варианте с максимальной дозой удобрений некоторое время после всходов наблюдалось угнетение растений. Однако на последующих этапах негативное действие нивелировалось.

Данные промеров высоты показали, что уже в фазе образования 2-й пары настоящих листьев разница между удобренными и неудобренными растениями составила 1,9-3,6 см. В дальнейшем эта разница постепенно увеличивалась и достигла наибольшей величины (19-25 см) в период образования корзинок. Наименьшей площадью листового аппарата характеризовался гибрид Нова – 25,0 и 27,6 тыс. м²/га.

Фотосинтетический потенциал посевов гибридов подсолнечника иностранной селекции составил при посеве во второй декаде мая 1,45-1,88 млн. м²×сут./га, при посеве в третьей декаде мая – 1,48-1,90 млн. м²×сут./га, российского сорта Посейдон 625 – 1,69 и 1,75 млн. м²×сут./га соответственно срокам посева.

Повышение урожая маслосемян подсолнечника происходило не только за счет увеличения пло-

щади листовой поверхности, но и за счет большей продуктивности листьев. Чистая продуктивность фотосинтеза во всех вариантах была на высоком уровне и составила от 4,41 до 4,90 г/м² в сутки при посеве в первый срок, и от 4,11 до 4,58 г/м² в сутки при втором сроке посева.

В вариантах с минеральными удобрениями рост и развитие растений подсолнечника происходило с большей интенсивностью, что в дальнейшем положительно отразилось на формировании урожайности.

Результаты исследований показали, что для всех изучаемых в опыте сорта и гибридов подсолнечника различные фоны питания оказали примерно равное действие на элементы структуры урожая. Наибольшая масса 1000 семян отмечалась у гибрида Нова и составила при первом сроке посева 64,6 г, при втором сроке посева она снизилась на 7,6%. Наибольшим количеством семян в корзинке характеризовался гибрид Вальцер – 1058 и 1024 шт. соответственно срокам посева. Существенных различий по всем показателями структуры урожая между российским сортом Посейдон 625 и венгерским гибридом Вальцер в опытах не выявлено.

Необходимо отметить, что более поздний срок посева привел к уменьшению диаметра корзинок, а также их продуктивной площади. Так, продуктивная площадь корзинок подсолнечника снизилась, в среднем, на 38,6-52,9%. Наиболее заметно данный показатель уменьшился у гибридов иностранной селекции А859 и В275 – на 52,9 и 52,6% соответственно.

Исследуемые сорт и гибриды по возрастанию урожайности располагались в следующем порядке: А859, В275, Саманта, В145, Нова, Посейдон 625, Вальцер.

Применение минеральных удобрений оказало положительное влияние на урожайность маслосемян подсолнечника. В среднем за 2013-2016 годы прибавка урожайности составила 6,2-8,7 ц/га по вариантам опыта. Максимальный урожай был получен при дозе N₁₂₀P₆₀K₆₀ и составил 32,9 ц/га. Остальные варианты опыта также превышали контроль, но на меньшую величину (рис. 2).

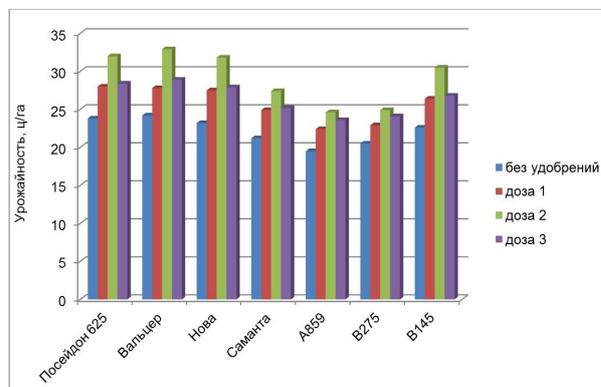


Рис. 2 – Продуктивность подсолнечника в зависимости от уровня минерального питания при посеве во второй декаде мая



Увеличение дозы удобрений до $N_{150}P_{60}K_{60}$ не сопровождалось ростом урожая. Излишнее нарастание вегетативной массы, листового аппарата привело к ухудшению фотосинтетической деятельности в посевах, и как следствие этого, к снижению продуктивности. Эта закономерность наблюдалась как по средним показателям за годы исследований, так и по каждому году в отдельности.

Результаты и выводы

1. Сравнительная оценка продуктивности изучаемых сорта и гибридов подсолнечника в Рязанской области по результатам исследований, проведенных в 2013-2016 гг, показала, что наибольшая урожайность маслосемян подсолнечника отмечалась у венгерского гибрида Вальцер и российского сорта Посейдон 625.

2. Лучшим оказался посев подсолнечника во второй декаде мая. Продуктивность растений при этом сроке посева на 12-15% превышала значения данного показателя при посеве в третьей декаде мая.

3. Внесение минерального удобрения $N_{120}P_{60}K_{60}$ обеспечило увеличение урожайности маслосемян, в среднем, на 6,2-8,8 ц/га (21,5-46,3%) по сравнению с контрольным вариантом.

Список литературы

1. Большдисов, Е.А. Экологическая адаптивность гибридов к различным почвенно-климатическим условиям в зависимости от некоторых элементов агротехники / Е.А. Большдисов // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2015. – Вып. 2(162). – С.40-49.

2. Виноградов, Д.В., Вертелецкий И.А. Рост и развитие масличных культур при разном уровне минерального питания // Международный технико-экономический журнал, 2011. - №4. – С.99-102.

3. Виноградов Д.В., Жулин А.В. Особенности и перспективы возделывания масличных культур в условиях юга Нечерноземья // Перспективные направления исследований в селекции и технологии возделывания масличных культур: материалы Умеждународ. конф. молодых ученых и специалистов. – Краснодар: ВНИИМК, 2009. – С.51-54.

4. Виноградов, Д.В. Особенности выращивания подсолнечника на маслосемена в условиях Рязанской области / Д.В. Виноградов, М.П. Макарова // Вестник КрасГАУ. – 2015. - № 7. – С.154-157.

5. Виноградов, Д.В. Практикум по растениеводству [Текст] / Д.В. Виноградов, Н.В. Вавилова, Н.А. Дуктова, П.Н. Ванюшин // Рязань, РГАТУ, 2014. – 320с.

6. Виноградов, Д.В. Перспективы и основные направления развития производства масличных культур в Рязанской области / Д.В. Виноградов, П.Н. Ванюшин // Вестник РГАТУ. – 2012. - №1. – С.62-65.

7. Виноградов Д.В., Поляков А.В., Вертелецкий И.А., Артемова Н.А. Возможность расширения ас-

сортимента масличных культур в южном Нечерноземье // Международный технико-экономический журнал, 2012. - № 1. - С. 118.

8. Виноградов, Д.В. Продуктивность гибридов подсолнечника венгерской селекции в условиях Рязанской области / Д.В. Виноградов, Г.Д. Гогмачадзе, М.П. Макарова // АгроЭкоИнфо [Электронный ресурс] // [http://agroecoinfo.narod.ru/jornal/ STATYI/ 2014/2/st](http://agroecoinfo.narod.ru/jornal/STATYI/2014/2/st).

9. Виноградов Д.В. Состояние производства и российский рынок масличных культур // В сборнике: Социально-экономические аспекты современного развития АПК: опыт, проблемы, перспективы Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова, 2009. - С. 20-23.

10. Лупова Е.И., Миракова И.С. Экспертиза качества рафинированного подсолнечного масла, реализуемого на потребительском рынке города Рязани // В сборнике: Инновационные технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства Материалы Международной юбилейной научно-практической конференции, посвященной 65-летию со дня основания Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. - Рязань: РГАТУ: 2014. - С. 188-190.

11. Макарова, М.П. Влияние различных уровней минерального питания на фотосинтетические показатели и продуктивность гибридов подсолнечника в условиях Рязанской области / М.П. Макарова, Д.В. Виноградов // Вестник РГАТУ. – 2014. – № 4. – С.36-40.

12. Потапова Л.В., Виноградов Д.В. Культура рапса как элемент биологизации в земледелии // Научно-практические аспекты технологий возделывания переработки масличных культур: матер. междуна. науч. конф. – Рязань: РГАТУ, 2013. – С. 229-230.

13. Тишков, Н.М. Потребление элементов питания сортами и гибридами подсолнечника на черноземе типичном / Н.М. Тишков, А.Н. Назарько // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2012. – Вып. 2(151-152). – С.102-110.

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

15. Хромцев Д.Ф., Виноградов Д.В. Возможность возделывания масличных и эфиромасличных культур в Рязанской области // Международный технико-экономический журнал, 2013. - №4. - С.52-54.



ECOLOGICAL ADAPTABILITY OF SUNFLOWER HYBRIDS TO NATURAL CLIMATIC CONDITIONS OF THE RYAZAN REGION DEPENDING ON THE AGROTECHNICAL METHODS

Vinogradov Dmitry V., Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Agronomy and Agricultural Technologies, Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, vdv-rz@rambler.ru

Makarova Marina P., candidate of biological sciences, Ministry of Agriculture and Food of the Ryazan region

Pityurina Irina S., postgraduate student of the Department of agronomy and agricultural technologies, Ryazan State Agrotechnological University Named after P. A. Kostychev

During 2013-2016 in Ryazan region in a field experiment we studied the effect of planting dates and levels of mineral nutrition on growth, development and productivity of sunflower. The study involved a variety Poseidon 625, hybrids Walzer, Nova, Samantha, A859, B275, B145. The results showed that the most adapted to the climatic conditions of the region a variety Poseidon 625, hybrids Walzer, Nova, B145. Their linear and photosynthetic parameters of elements of yield and productivity were higher than the other hybrids studied. This pattern was observed both in the mean values for four years, and for each year separately. The studies identified the optimal sowing time and the level of mineral nutrition. The highest yield was observed when sowing in the second decade of May, when you make a complete fertilizer at a dose $N_{120}R_{60}K_{60}$. At the hybrid Walzer she averaged over three years of 32,9 c/ha, the hybrid Nova – 31,8 c/ha, the variety Poseidon 625 – 32,0 c/ha, the hybrid B145 – 30,5 c/ha, exceeding the control by 36,0; 37,1; 41,6 and 40,5% respectively. When sowing in the third decade of May the yield of all investigated varieties and hybrids decreased by 12-15%.

Key words: sunflower, varieties, hybrids, fertilizers, sowing time, climatic conditions, adaptability.

Literatura

1. Bol'disov, E.A. Yekologicheskaja adaptivnost' gibridov k razlichnym pochvenno-klimaticheskim uslovijam v zavisimosti ot nekotoryh yelementov agrotehniki / E.A. Bol'disov // Maslichnye kul'tury. Nauchno-tehnicheskii byulleten' Vserossiiskogo nauchno-issledovatel'skogo institute maslichnyh kul'tur. – 2015. – Vyp. 2(162). – S.40-49.
2. Vinogradov, D.V., Verteleckii I.A. Rost i razvitie maslichnyh kul'tur pri raznom urovne mineral'nogo pitanija // Mezhdunarodny i tehniko-yekonomicheskii zhurnal, 2011. - №4. – S.99-102.
3. Vinogradov D.V., Zhulin A.V. Osobennosti i perspektivy vozdel'nyvanija maslichnyh kul'tur v uslovijah yuga Nechernozem'ja // Perspektivnye napravlenijai ssledovani v selekcii i tehnologii vozdel'nyvanija maslichnyh kul'tur: materialy V mezhdunar. konf. Molodyh uchenykh i specialistov. – Krasnodar: VNIIMK, 2009. – S.51-54.
4. Vinogradov, D.V. Osobennosti vyrashchivanija podsolnechnika na maslosemena v uslovijah Rjazanskoj oblasti / D.V. Vinogradov, M.P. Makarova // VestnikKrasGAU. – 2015. - № 7. – S.154-157.
5. Vinogradov, D.V. Praktikum porastenievodstvu [Tekst] / D.V. Vinogradov, N.V. Vavilova, N.A. Duktova, P.N. Vanyushin // Rjazan', RGATU, 2014. – 320s.
6. Vinogradov, D.V. Perspektivy i osnovnye napravlenija razvitija proizvodstva maslichnyh kul'tur v Rjazanskoj oblasti / D.V. Vinogradov, P.N. Vanyushin // Vestnik RGATU. – 2012. - №1. – S.62-65.
7. Vinogradov D.V., Poljakov A.V., Verteleckii I.A., Artemova N.A. Vozmozhnost' rasshirenija assortimenta maslichnyh kul'tur v yuzhnom Nechernozem'e // Mezhdunarodnyi tehniko-yekonomicheskii zhurnal, 2012. - № 1. - S. 118.
8. Vinogradov, D.V. Produktivnost' gibridov podsolnechnika vengerskoj selekcii v uslovijah Rjazanskoj oblasti / D.V. Vinogradov, G.D. Gogmachadze, M.P. Makarova // AgroYekolInfo [Yelektronnyi resurs] // [http://agroecoinfo.narod.ru/jornal/ STATYI/ 2014/2/st](http://agroecoinfo.narod.ru/jornal/STATYI/2014/2/st).
9. Vinogradov D.V. Sostojanie proizvodstva i rossiiskii rynek maslichnyh kul'tur // V sbornike: Social'no-yekonomicheskie aspekty sovremennogo razvitija APK: opyt, problemy, perspektivy Materialy II Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferencii. Sa ratovskii gosudarstvennyi agrarnyi universitetim. N. I. Vavilova, 2009. - S. 20-23.
10. Lupova E.I., Mirakova I.S. Yekspertiza kachestva rafinirovannogo podsolnechnogo masla, realizuemogo na potrebitel'skom rynke goroda Rjazani // V sbornike: Innovacionnye tehnologii proizvodstva, hranenija i pererabotki rodukcii rastenievodstva Materialy Mezhdunarodnoi yubileinoi nauchno-prakticheskoi konferencii, posvjashchennoi 65-letiyu so dnja osnovanija Rjazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva. - Rjazan': RGATU: 2014. - S. 188-190.
11. Makarova, M.P. Vlijanie razlichnyh urovnei mineral'nogo pitanija na fotosinteticheskie pokazateli i produktivnost' gibridov podsolnechnika v uslovijah Rjazanskoj oblasti / M.P. Makarova, D.V. Vinogradov // Vestnik RGATU. – 2014. – № 4. – S.36-40.
12. Potapova L.V., Vinogradov D.V. Kul'tura raps kak yelement biologizacii v zemledelii // Nauchno-prakticheskije aspekty tehnologii vozdel'nyvanija pererabotki maslichnyh kul'tur: mater. mezhdun. nauch. konf. – Rjazan': RGATU, 2013. – S. 229-230.
13. Tishkov, N.M. Potreblenie yelementov pitanija sortami i gibridami podsolnechnika na chernozeme tipichnom / N.M. Tishkov, A.N. Nazar'ko // Maslichnye kul'tury. Nauchno-tehnicheskii byulleten' Vserossiiskogo nauchno-issledovatel'skogo institute maslichnyh kul'tur. – 2012. – Vyp. 2(151-152). – S.102-110.
14. Fad'kin, G.N. Rol' dlitel'nosti primenenija form azotnyh udobrenii v formirovanii urozhaja sel'skohozjaistvennyh kul'tur v uslovijah yuga Nechernozem'ja / G.N. Fad'kin, D.V. Vinogradov // Mezhdunarodnyi tehniko-yekonomicheskii zhurnal, 2014. - №2. -S.80-82.
15. Hromcev D.F., Vinogradov D.V. Vozmozhnost' vozdel'nyvanija maslichnyh i yefiromaslichnyh kul'tur v Rjazanskoj oblasti // Mezhdunarodnyi tehniko-yekonomicheskii zhurnal, 2013. - №4. -S.52-54.



УДК 598.8 591.5

ЭКОЛОГИЯ СОЛОВЬЯ (*LUSCINIA LUSCINIA*) В ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ СТАЦИЯХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

ИВАНОВ Евгений Сергеевич, д-р с.-х. наук, профессор ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина», г. Рязань, e52.ivanov@yandex.ru

БАРАНОВСКИЙ Антон Валерьевич, канд. биол. наук, доцент АНО ВО «Современный технический университет», г. Рязань, oldvulpes@yandex.ru

В статье рассмотрены особенности экологии восточного соловья (*Luscinia luscinia*) на территории г. Рязани. Первичные данные авторы собирали в черте города и в естественных местообитаниях Рязанской области в течение 1998-2016 гг. Приводятся материалы по пространственному распределению на территории г. Рязани, численности вида в границах города, динамике численности, плотности населения в типичных местообитаниях. Произведена оценка обилия вида в различных местообитаниях, в зависимости от интенсивности антропогенного воздействия на среду. На протяжении периода исследований численность вида существенно не изменялась, локальные колебания численности связаны с особенностями застройки города. Дан сравнительный анализ питания птенцов восточного соловья в природных и антропогенных ландшафтах Рязанской области. Во всех местообитаниях преобладают представители почвенной фауны. Наиболее благоприятные трофические условия для соловья складываются в широколиственных лесах, pessимальные условия характерны для населенных пунктов, а смешанные леса занимают промежуточное положение. По этому градиенту последовательно снижается избирательность в питании птиц по отношению к наиболее предпочитаемым кормовым объектам, уменьшается размер добычи и возрастают ее локомоторные способности. В статье приведены материалы по особенностям репродуктивной биологии соловья на территории г. Рязани. Показано, что репродуктивные показатели вида в городе соответствуют таковым для естественных местообитаний. Элиминация потомства в гнездовой период невелика, что указывает на существование у соловья эффективных преадаптаций к гнездованию в антропогенных ландшафтах.

Ключевые слова: соловей, динамика численности, репродуктивная биология, питание гнездовых птенцов, избирательность в питании, природный и антропогенный ландшафт

Введение

Соловей относится к обычным в Рязанской области представителям семейства дроздовых. В наиболее подходящих местообитаниях этот вид может входить в число доминантов орнитофауны. Соловей обитает как в природных стациях, так и преобразованных человеком ландшафтах, нередко гнездится в населенных пунктах от сельских поселений до крупных городов, придерживаясь в последних в основном пустырей и территорий, занятых зелеными насаждениями. Вероятно, основными факторами, сдерживающими синантропизацию соловья, являются недостаток в городах гнездовых стаций и подходящих для питания беспозвоночных.

Целью нашей работы было проведение сравнительного анализа экологии соловья в черте г. Рязани и в естественных стациях ближайших к городу территорий – плотности населения, репродуктивной биологии, питания птенцов соловья в естественных и антропогенных стациях. Задачи исследования включали учет численности, пространственного распределения, изучение репродуктивной биологии птиц, сбор и определение таксономической принадлежности пищевых объектов птиц, анализ полученных данных, выявление общих закономерностей питания и стациальных отличий.

Материал и методы

Учеты численности мы проводили в период с 1998 по 2016 г. во всех основных стациях г. Рязани маршрутным методом. Репродуктивную биологию птиц исследовали по общепринятым методикам. Питание птенцов соловья мы изучали в 2007-2012 годах. Исследования проводили на трех модельных участках. В качестве природных биотопов рассматривались:

1. Окраина сосново-березового леса, граничащая с заросшим ивовым кустарником болотом (Клепиковский район).

2. Широколиственный лесной массив, расположенный в овраге на юго-восточной окраине г. Рязани в километре от ближайших кварталов новостроек. Антропогенная нагрузка даже в периоды наибольшей активности людей на основных тропинках не превышает 1-2 человек в час.

В качестве природно-антропогенного местообитания рассматривали рязанский лесопарк, непосредственно граничащий со старой застройкой центра города. Часть дорожек здесь заасфальтирована, интенсивность движения по ним составляет 12-28 человек за 10 минут. В удаленных частях лесопарка людей в несколько раз меньше. Здесь производятся рубки ухода, регулярно уничтожаются подрост и подлесок, отдыхающие нередко пытаются подкармливать птиц.

Пищевые пробы собирали методом шейных



лигатур [6]. За 26,5 часов собрано 109 порций корма, в которых было 330 объектов.

Результаты и обсуждение

Соловей относится к эвритопным видам птиц, населяя как лесные местообитания, так и кустарниковые сообщества, и некоторые открытые станции, обитает он и в населенных пунктах [1, 3-6, 8-10 и мн. др.]. Тем не менее, анализ опубликованных данных по численности и пространственному распределению соловьев позволяет утверждать, что наиболее благоприятными станциями для этого вида являются лесные участки речных пойм, влажные широколиственные леса с хорошо развитым ярусом подлеска. Последний составляет одно из необходимых условий обитания соловьев.

В черте г. Рязани соловей – немногочисленный гнездящийся вид естественных и селитебных станций [3]. В пригородных широколиственных лесах численность составляет $28,0 \pm 6,20$ особей на 1 км^2 , в городской части поймы р. Оки – $4,7 \pm 4,48$. При увеличении антропогенного пресса плотность населения соловьев снижается – в крупных окраинных и центральных парках до $17,4 \pm 15,94$ особей на 1 км^2 . Однако даже в самых мелких парках регулярно (хотя не во всех – ежегодно) поселяются отдельные пары соловьев. Среди селитебных станций выше численность в районах с деревенской застройкой – $10,4 \pm 13,09$ особей на 1 км^2 . На окраинах города с 2-5 – этажной застройкой – $5,2 \pm 4,28$, в центральной части города – $2,0 \pm 3,70$, в кварталах новостроек – $2,4 \pm 2,88$ особей на 1 км^2 . В целом по городу гнездится 270–340 пар соловьев [3]. Индекс синантропизации, рассчитанный с учетом пространственного распределения птиц по городу и особенностей их биологии составил 5,35, при возможных значениях этого показателя от 0 до 200 (рассчитан по: [2, 3]).

Сравнительные данные по питанию птенцов соловья в исследованных станциях показаны в таблице. По материалам научной литературы, соловьи питаются в основном представителями почвенной фауны. По данным А.С. Мальчевского [7], насекомые (преимущественно жуки, бабочки, гусеницы и верблюдки, единично двукрылые, клопы, перепончатокрылые и прямокрылые) в питании птенцов соловья составили 85,4%, пауки – 12,1%, и моллюски – 2,5%. Среди жуков преобладают жу-желицы, щелкуны, листоеды и долгоносики, часто поедаются муравьи, их личинки и куколки, кивсяки, клопы, пауки, гусеницы, личинки пилильщиков и дождевые черви [1, 3, 5, 6, 8-10].

Для соловьев характерно собирание пищи с субстрата, в качестве которого может использоваться поверхность почвы и нижние части растений, до которых птица может дотянуться, не взлетая [9]. Особенности кормового поведения определяют и принадлежность пищевых объектов птиц к тем или иным экологическим группам. Кроме того, их соотношение в рационе птиц зависит и от степени благоприятности трофической ситуации в целом. Так, например, в естественном широколиственном лесу на почвенную фауну пришлось 39,2% по встречаемости и 33,1% по массе пищи в рационе птенцов. В лесопарке, соответственно, 28% и 4,8%, а в смешанном лесу – 16,4 и 11,8%.

Очевидно, что наиболее крупные представители почвенной фауны поедались как раз в широко-

лиственном лесу, а самые мелкие – в лесопарке, видимо, в связи с малой численностью крупных форм. Поэтому здесь птицы были вынуждены охотиться на хорошо летающих насекомых. Их доля по встречаемости возросла с 7,9% до 18%. Увеличение шло снова за счет мелких объектов, в результате массовая доля в рационе оказалась даже меньше, чем в широколиственном лесу – 7% вместо 19,3%. Наиболее высокая доля способных к активному полету насекомых отмечена в смешанном лесу (29,5% по встречаемости и 28,5% по массе). В условиях невысокой продуктивности смешанного леса птицы вынуждены добывать любых потенциальных жертв, что и определяет снижение избирательности в отношении специфичных для вида объектов. Птицы начинают использовать в небольшом количестве даже представителей водной фауны (2,4% по встречаемости и 0,9% по массе в рационе). Сравнительный анализ питания птиц в разных станциях позволил определить, что наиболее благоприятные трофические условия для соловья складываются в широколиственных лесах, пессимальные условия характерны для населенных пунктов, а смешанные леса занимают промежуточное положение.

Для соловья характерно строго наземное гнездование, как исключение, гнезда могут быть немногочисленны над землей, если расположены в основаниях кустов [6, 8-10]. Описана находка гнезда в кусте на высоте 1,5 метра [10].

Обнаруженные нами гнезда ($n = 31$) располагались на земле, как исключение (4 гнезда) в основании кустов, на высоте 1-15 см. Интересно, что два из приподнятых над землей гнезд оказались впоследствии разорены, то есть гибель таких гнезд намного выше, чем наземных (хотя в связи с малым размером выборки не исключена и случайность). Как правило, соловьи, как и все наземногнездящиеся птицы, тщательно маскируют гнезда. Кроме того, у птиц этого вида имеются различные защитные формы поведения, предохраняющие гнезда и птенцов прежде всего от наземных врагов. В связи с этим найти гнездо соловья довольно трудно. Он почти никогда не подлетает к гнезду прямо, а долго осматривается и несколько раз опускается на землю в разных местах, как бы запуская свои движения. Затем осторожно, всегда по земле, подходит к гнезду [1, 6, 9]. Применяемая нами видеосъемка поведения птиц у гнезда показала, что обе птицы как правило приближаются к гнезду пешком, по крайней мере последние 2-5 метров пути. Покормив птенцов, они также уходят от гнезда по земле, но в этом случае проходят меньшее расстояние. Интересно, что и у самца, и у самки имеются излюбленные пути подхода к гнезду, которыми каждая птица пользуется постоянно.

Несмотря на тенденцию к тщательной маскировке гнезд, некоторые из них оказываются хорошо заметными для человека. Таких гнезд мы нашли 16%, причем все они располагались в естественных станциях, вдали от населенных пунктов. В лесопарке и собственно антропогенном ландшафте заметных гнезд обнаружено не было. Вероятно, усиление фактора беспокойства вынуждает соловьев к более тщательной маскировке гнезд.



Таблица – Питание птенцов соловья на модельных участках (2007-2013)

Вид пищи	Сосново-березо- вый лес		Широколиствен- ный лес		Лесопарк	
	1	2	1	2	1	2
<i>Carabidae</i> sp., l.	0,8	0,5	0,6	7,1	-	-
<i>Carabidae</i> sp., im.	-	-	-	-	-	-
<i>Cantharis</i> sp., im.	6,6	6,6	1,3	0,5	4	3,8
<i>Cantharis fusca</i> L., im.	6,6	2	0,6	0,4	-	-
<i>Curculionidae</i> sp., im.	2,5	1,2	5,1	2,2	8	1
<i>Curculio nucum</i> L., im.	-	-	0,6	0,2	-	-
<i>Chrisomelidae</i> sp., l.	0,8	0,1	-	-	-	-
<i>Leptura</i> sp., im.	0,8	0,2	-	-	-	-
<i>Strangalia</i> sp., im.	-	-	0,6	0,7	-	-
<i>Staphylinidae</i> sp., im.	-	-	2,5	3,1	-	-
<i>Buprestidae</i> sp., im.	-	-	-	-	2	0,4
<i>Coccinellidae</i> sp., im.	0,8	0,4	-	-	-	-
<i>Coccinellidae</i> sp., l.	0,8	0,2	-	-	-	-
<i>Elateridae</i> sp., im.	0,8	0,2	0,6	0,5	2	0,5
<i>Elateridae</i> sp., l.	-	-	-	-	2	1,4
<i>Donacia</i> sp., im.	0,8	0,2	-	-	-	-
<i>Musca</i> sp., l.	2,5	0,3	0,6	0,1	-	-
<i>Musca</i> sp., im.	5,7	2,2	0,6	1,5	-	-
<i>Tachinidae</i> sp., im.	-	-	0,6	1,3	-	-
<i>Syrphidae</i> sp., l.	0,8	0,1	-	-	-	-
<i>Syrphidae</i> sp., im.	0,8	0,4	0,6	1	-	-
<i>Rhagio scolopaceus</i> L., im.	3,3	3,9	-	-	-	-
<i>Empididae</i> sp., im.	2,5	2,3	0,6	0,1	-	-
<i>Eristalis tenax</i> L., im.	0,8	1,5	-	-	-	-
<i>Tipula</i> sp., im.	3,3	3,8	0,6	1,5	8	3,8
<i>Culecidae</i> sp., im.	1,6	0,2	0,6	0,1	-	-
<i>Tabanus</i> sp., im.	0,8	2,6	-	-	-	-
<i>Chironomidae</i> sp., im.	0,8	0,2	-	-	-	-
<i>Eurrhyncha urticata</i> L., l.	0,8	3,1	2,5	5	2	8,5
<i>Tortrix viridana</i> L., l.	-	-	8,8	6,4	-	-
<i>Noctuidae</i> sp., im.	2,5	7,3	1,9	11,8	-	-
<i>Argotis segetum</i> Schiff., l.	-	-	1,3	5,1	-	-
<i>Noctuidae</i> sp., l.	0,8	2,3	0,6	5,9	6	17,0
<i>Geometridae</i> sp., im.	3,3	1,7	0,6	0,5	6	2,7
<i>Carabidae</i> sp., l.	0,8	0,5	0,6	7,1	-	-
<i>Carabidae</i> sp., im.	-	-	-	-	-	-
<i>Cantharis</i> sp., im.	6,6	6,6	1,3	0,5	4	3,8
<i>Cantharis fusca</i> L., im.	6,6	2	0,6	0,4	-	-
<i>Curculionidae</i> sp., im.	2,5	1,2	5,1	2,2	8	1
<i>Curculio nucum</i> L., im.	-	-	0,6	0,2	-	-
<i>Chrisomelidae</i> sp., l.	0,8	0,1	-	-	-	-
<i>Leptura</i> sp., im.	0,8	0,2	-	-	-	-
<i>Strangalia</i> sp., im.	-	-	0,6	0,7	-	-
<i>Staphylinidae</i> sp., im.	-	-	2,5	3,1	-	-
<i>Buprestidae</i> sp., im.	-	-	-	-	2	0,4
<i>Coccinellidae</i> sp., im.	0,8	0,4	-	-	-	-
<i>Coccinellidae</i> sp., l.	0,8	0,2	-	-	-	-
<i>Elateridae</i> sp., im.	0,8	0,2	0,6	0,5	2	0,5



Продолжение таблицы

Elateridae sp., l.	-	-	-	-	2	1,4
Donacia sp., im.	0,8	0,2	-	-	-	-
Musca sp., l.	2,5	0,3	0,6	0,1	-	-
Musca sp., im.	5,7	2,2	0,6	1,5	-	-
Tachinidae sp., im.	-	-	0,6	1,3	-	-
Syrphidae sp., l.	0,8	0,1	-	-	-	-
Syrphidae sp., im.	0,8	0,4	0,6	1	-	-
Rhagio scolopaceus L., im.	3,3	3,9	-	-	-	-
Empididae sp., im.	2,5	2,3	0,6	0,1	-	-
Eristalis tenax L., im.	0,8	1,5	-	-	-	-
Tipula sp., im.	3,3	3,8	0,6	1,5	8	3,8
Culecidae sp., im.	1,6	0,2	0,6	0,1	-	-
Tabanus sp., im.	0,8	2,6	-	-	-	-
Chironomidae sp., im.	0,8	0,2	-	-	-	-
Eurhyncha urtica L., l.	0,8	3,1	2,5	5	2	8,5
Tortrix viridana L., l.	-	-	8,8	6,4	-	-
Noctuidae sp., im.	2,5	7,3	1,9	11,8	-	-
Argotis segetum Schiff., l.	-	-	1,3	5,1	-	-
Noctuidae sp., l.	0,8	2,3	0,6	5,9	6	17,0
Geometridae sp., im.	3,3	1,7	0,6	0,5	6	2,7
Carabidae sp., l.	0,8	0,5	0,6	7,1	-	-
Carabidae sp., im.	-	-	-	-	-	-
Cantharis sp., im.	6,6	6,6	1,3	0,5	4	3,8
Cantharis fusca L., im.	6,6	2	0,6	0,4	-	-
Curculionidae sp., im.	2,5	1,2	5,1	2,2	8	1
Curculio nucum L., im.	-	-	0,6	0,2	-	-
Chrisomelidae sp., l.	0,8	0,1	-	-	-	-
Leptura sp., im.	0,8	0,2	-	-	-	-

Как правило, при строительстве соловьи вначале складывают на выбранном месте довольно толстую (2-5 см) подушку из грубого материала, в верхней части которой затем формируют лоток [9]. Именно поэтому гнезда, расположенные среди редкой травы, оказываются хорошо заметными для человека. Однако та же подушка препятствует обнаружению гнезд наземными хищниками, и предохраняет их от затопления при дождях. В 2012 г. одно из расположенных в лесопарке гнезд сохранилось при затоплении прилегающей территории канализационными водами именно благодаря подушке. Однако такая подушка не является обязательным элементом гнездостроения. В 19,23% гнезд она отсутствовала или была очень слабо выражена. Все эти гнезда располагались в сухих местах. Однако в других гнездах, также расположенных в сухих местах, подушка имела.

Поскольку разные типы наземного растительного покрова обладают неодинаковыми защитными свойствами, у соловьев сформировалась определенная избирательность наиболее подходящих в этом отношении гнездовых микроста-

ций. По нашим данным, соловьи предпочитают использовать для гнездования заросли крапивы (34,4% гнезд). Вероятно, в связи с трудностями при поиске гнезд в крапиве, на самом деле их доля еще выше. При отсутствии куртин крапивы на гнездовом участке соловьи используют и другие виды растений, а иногда, особенно в переувлажненных микростациях, располагают гнезда сравнительно открыто. Показательно, что ни одно из расположенных в зарослях крапивы гнезд, за которыми велось наблюдение, не было разорено, несмотря даже на то, что осмотр гнезда здесь сопровождался существенно большим изменением окружающей обстановки, чем в более удобных для наблюдений местах. При отсутствии куртин крапивы на гнездовом участке соловьи используют и другие виды растений, а иногда, особенно в переувлажненных микростациях, располагают гнезда сравнительно открыто. На втором месте по частоте встречаемости оказались сравнительно открытые гнезда, расположенные среди редкой травянистой растительности или молодого подроста (24%). Среди таких гнезд, напротив, более половины (57,5%)



оказалось разоренными, и общий успех размножения составил ровно 50%, то есть значительно ниже, чем в среднем по всем находившимся под наблюдением гнездам. Как правило сравнительно открытые гнезда располагаются под густым пологом деревьев или высоких кустарников, где сильное затенение не дает возможности развиваться травянистому ярусу. На третьем месте по встречаемости (16%) оказались гнезда, расположенные в основании кустов или под прикрытием их наклонных стволиков. Все остальные типы расположения гнезд встречались нами единично, и в сумме дали менее четверти случаев.

В полных кладках соловьев $4,6 \pm 0,62$ (lim 3-6) яиц. В большинстве полных кладок было по 5 яиц (63,6% гнезд с полными кладками), кладок с 4 яйцами было 27,3%. По одному разу были обнаружены полные кладки с 3 и 6 яйцами. Репродуктивный успех в изученных нами гнездах составил 67,2%. На успешное гнездо приходится $4,3 \pm 0,72$ (lim 2-5) слетков.

Заключение

Сравнительный анализ полученных нами данных показал, что у соловья имеются эффективные преадаптации к обитанию в условиях населенных пунктов. В основном они касаются особенностей расположения гнезд и поведения взрослых особей в гнездовое время. Поэтому, несмотря на высокую численность неспециализированных хищников, для городских соловьев характерен относительно высокий репродуктивный успех. Динамика численности вида в населенных пунктах обнаруживает обратную зависимость от антропогенной трансформации местообитаний. Поскольку соловьи весьма консервативны в выборе микростаций, это служит фактором, препятствующим их синантропизации. Другим негативным фактором для соловьев является недостаток птенцового корма, вследствие антропогенной перестройки структуры наземной и почвенной фауны беспозвоночных.

Список литературы

1. Барановский, А. В. Сравнительная биология птиц семейств дроздовых и мухоловковых (на

примере города Рязани [Текст] : Монография / А. В. Барановский. - Lap Lambert Academic Publishing 2013. - 185 с.

2. Барановский, А. В. Подходы к количественной оценке степени синантропизации птиц [Текст] / А. В. Барановский, Е. С. Иванов // Современные проблемы зоологии позвоночных и паразитологии : материалы VII Международной научной конференции «Чтения памяти проф. И.И. Барабаш-Никифорова» 10 апреля 2015 года. – Воронеж : ВГУ – С. 35-40.

3. Барановский, А. В. Гнездящиеся птицы города Рязани [Текст] : (Атлас распространения и особенности биологии) / А. В. Барановский, Е. С. Иванов. – Рязань : Издательство «ПервопечатникЪ», 2016. – 367 с.

4. Барановский, А. В. Механизмы экологической сегрегации птиц в антропогенных ландшафтах [Текст] / А. В. Барановский, Е. С. Иванов // Российский научный журнал. - № . - 2014. С. 294-306.

5. Ильичев, В. Д. Птицы Москвы и Подмоскovie [Текст] / В. Д. Ильичев, В. Т. Бутьев, В.М. Константинов. - М. : Наука. 1987. – 273 с.

6. Мальчевский, А. С. Птицы Ленинградской области и сопредельных территорий [Текст] / А. С. Мальчевский, Ю. Б. Пукинский. - Л., 1983. – Т. 2. – 504 с.

7. Мальчевский, А. С., Методика прижизненного изучения питания гнездовых птенцов насекомоядных птиц [Текст] / А. С. Мальчевский, Н. П. Кадочников // Зоология животных. - 1957. –Т. 32, – № 2. – С. 277–282.

8. Птушенко, Е. С. Биология и хозяйственное значение птиц Московской области и сопредельных территорий [Текст] / Е. С. Птушенко, А. А. Иноземцев. - М. : МГУ. 1968. – 461 с.

9. Симкин, Г. Н. Певчие птицы [Текст] / Г. Н. Симкин. - М.: Лесная промышленность, 1990. – 400 с.

10. Сотников, В. Н. Птицы Кировской области и сопредельных территорий. Том 2. Воробьинообразные. Часть 2. [Текст] / В. Н. Сотников. – Киров : ООО «Триада плюс», 2008. – 432 с.

ECOLOGY NIGHTINGALE (*LUSCINIA LUSCINIA*) IN NATURAL AND MAN-MADE HABITATS OF THE RYAZAN REGION

Ivanov Evgeniy S., dr. agricultural sciences, professor head of the chair ecology and nature management VO RSU named after S.A. Esenina, the contact information: E-mail: e52.ivanov@yandex.ru

Baranovsky Anton V., candidate of biological sciences, associate professor the chair of natural sciences and technical disciplines of ANO VO STIU, Ryazan, the contact information: E-mail: oldvulpes@yandex.ru

*The article describes the features of the ecology of the eastern nightingale (*Luscinia luscinia*) in the city of Ryazan. Primary data was collected by the authors in the city and in the natural habitats of the Ryazan region during 1998-2016 years. Are given materials on the spatial distribution in the city of Ryazan, the number of species within the boundaries of the city, population dynamics, population density in the typical habitats. An assessment of the abundance of species in different habitats, depending on the intensity of human impact on the environment. During the study period the number of species did not change significantly, the local population fluctuations associated with the peculiarities of the city building. A comparative analysis of the power of the eastern nightingale chicks in natural and man-made landscapes of the Ryazan region. All habitats dominated by soil fauna. The most favorable conditions for the trophic nightingale develop in deciduous forests, pessimal conditions characteristic of the settlements, and mixed forests occupy an intermediate position. On this gradient consistently reduced selectivity in the diet of birds in relation to the most preferred prey, the size of production decreases and increases its locomotor abilities. The article presents the materials on the specifics of the nightingale of reproductive biology in the city of Ryazan. It is shown that the reproductive*



performance of the form in the city correspond to those of the natural habitat. The elimination of the offspring in the breeding period is low, which indicates the existence of effective preadaptations nightingale nesting in man-made landscapes.

Key words: nightingale, population dynamics, reproductive biology, feeding breeding chicks, selectivity in nutrition, natural and anthropogenic landscape

Literatura

1. Baranovskij A.V. Sravnitel'naya biologiya ptic semejstv drozdovyx i muxolovkovyx (na primere goroda Ryazani). / A.V. Baranovskij / Monografiya. Lap Lambert Academic Publishing 2013. 185 s.
2. Baranovskij A.V., Ivanov E.S. Podxody k kolichestvennoj ocenke stepeni sinantropizacii ptic // Sovremennye problemy zoologii pozvonochnyx i parazitologii. // Materialy VII Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii «Chteniya pamyati prof. I.I. Barabash-Nikiforova» 10 aprelya 2015 goda. Voronezh, VGU, 319 s. S. 35-40.
3. Baranovskij, A.V. Gnezdyashhiesya pticy goroda Ryazani (Atlas rasprostraneniya i osobennosti biologii) / A.V. Baranovskij, E.S. Ivanov // Ryazan: Izdatelstvo «Pervopechatnik», 2016. – 367 s.
4. Baranovskij, A.V. Mexanizmy ekologicheskoy segregacii ptic v antropogennyx landshaftax / A.V. Baranovskij, E.S. Ivanov // Rossijskij nauchnyj zhurnal. Ryazan: «Poligrafija». 2014. S. 294-306.
5. Ilichev, V.D. Pticy Moskvy i Podmoskovya / V.D. Ilichev, V.T. Butev, V.M. Konstantinov / M.: Nauka. 1987. – 273 s.
6. Malchevskij, A.S. Pticy Leningradskoj oblasti i sopredelnyx territorij / A.S. Malchevskij, Yu.B. Pukinskij / L. 1983. – T. 2. – 504 s.
7. Malchevskij, A.S., Metodika prizhiznennogo izucheniya pitaniya gnezdovyx ptencov nasekomoyadnyx ptic / A.S. Malchevskij, N.P. Kadochnikov // Zool. zh. 1957. – T. 32, – № 2. – S. 277–282.
8. Ptushenko, E.S. Biologiya i xozyajstvennoe znachenie ptic Moskovskoj oblasti i sopredelnyx territorij / E.S. Ptushenko, A.A. Inozemcev / M.: MGU. 1968. – 461 s.
9. Simkin, G.N. Pevchie pticy / G.N. Simkin / M.: Lesnaya promyshlennost, 1990. – 400 s.
10. Sotnikov, V.N. Pticy Kirovskoj oblasti i sopredelnyx territorij. Tom 2. Vorobinoobraznye. Chast 2. / V.N. Sotnikov / Kirov: OOO «Triada plyus», 2008. –432 s.



УДК 636.03:636.084.523

ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МОЛОКА КОРОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРЕПАРАТОВ «Е-СЕЛЕН» и «БУТОФАН»

КАШИРИНА Лидия Григорьевна, д-р биол. наук, профессор кафедры анатомии и физиологии сельскохозяйственных животных, kashirina@rgatu.ru

ИВАНИЩЕВ Константин Александрович, аспирант кафедры анатомии и физиологии сельскохозяйственных животных, konstantinivanishev@mail.ru

РОМАНОВ Кирилл Игоревич, аспирант кафедры анатомии и физиологии сельскохозяйственных животных, kirill.romanov1993@mail.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

Целью данного опыта являлось исследование влияния антиоксидантов в виде препаратов «Е-селен» и «Бутофан» на молочную продуктивность и качество молока лактирующих коров, при изучении процессов перекисного окисления липидов. Объектами исследования являлись 3 группы новотельных коров-аналогов: контрольная и две опытные. Животным опытной группы 1 были произведены инъекции препарата «Е-селен», животным опытной группы 2 – «Бутофан», начиная со второго месяца лактации. Продуктивность определяли ежемесячно в период проведения контрольных доек в конце 2,3,4 и 5-го месяцев лактации. Массовую долю жира, белка определяли на приборе «Лактан». Полученные данные обрабатывали статистически. При анализе суточного удоя коров после отела было установлено увеличение его во всех группах к третьему месяцу лактации. С 4-го месяца лактации ожидалось падение продуктивности у всего поголовья новотельных коров. Была выявлена зависимость между величиной удоя, содержанием жира и белка в молоке коров. Было установлено, что антиоксидантные препараты влияли на увеличение удоя, содержание жира, белка и снижение кислотности молока, но не оказывали влияния на показатели плотности. Таким образом, применение антиоксидантных препаратов оказывало влияние на изменение продуктивности коров в сторону её увеличения, на изменение некоторых показателей качества молока: жира и белка, на снижение кислотности.



Ключевые слова: лактирующие коровы, антиоксиданты, удой, жир, белок, плотность молока, кислотность молока.

Введение

В условиях постоянно растущих потребностей населения в получении высококачественных и безопасных молочных продуктов питания все большее внимание уделяется увеличению удоев коров и получению молока с улучшенными биологическими качествами.

Известно, что наивысшая продуктивность новотельных коров отмечается на третьем месяце лактации в так называемый «разгар лактации». В последующие периоды наступает процесс снижения выведения молока из молочной железы. Производители молока для поддержания высокой молочной продуктивности коров используют различные приемы, методы и средства. Нами проведены исследования по выявлению влияния антиоксидантов на процессы поддержания молочной продуктивности новотельных коров на высоком уровне.

В каждом живом организме постоянно происходят свободнорадикальные реакции под влиянием различных факторов – металлов переменной валентности (железа, меди), квантов электромагнитного излучения, особенно радиоактивного и др., и поэтому постоянно присутствуют свободные радикалы, то есть молекулы, атомы или ионы, имеющие неспаренный электрон. Они легко вступают в окислительно-восстановительные реакции, протекающие по механизму самоподдерживающейся цепной реакции [1]. В наибольшей степени таким воздействиям подвержены липиды, окисляющиеся с образованием перекисей [2]. Отсюда второе название свободнорадикальных процессов – перекисное окисление липидов (ПОЛ). В организме молочных коров, в частности, в молочной железе, интенсивность ПОЛ в разные периоды лактации значительно меняется [3]. Одним из факторов повышения продуктивности животных и улучшения качества продукции, получаемой от них, является использование так называемых антиоксидантных препаратов.

Антиоксиданты (антиокислители) – это вещества, способные связывать (нейтрализовывать) агрессивные кислородсодержащие радикалы, вызывающие разрушение клеточных мембран, приводящие к гибели или перерождению клеток в организме животных и к старению организма [4].

Такими препаратами являются антиоксиданты на основе витамина Е и селена.

В качестве антиоксидантов в нашем опыте были использованы препараты «Е-селен» и «Бутофан», выпускаемые фармакологической промышленностью.

«Е-селен» обладает выраженным антиоксидантным, иммуностимулирующим, антистрессовым и антитоксическим действием, является водорастворимым комплексом витамина Е и селена. Выпускается в виде раствора для инъекций и перорального применения для лечения и профилактики заболеваний, вызванных дефицитом этих компонентов в организме животных и птицы. В со-

ставе 1 мл препарата содержится 50 мг токоферола ацетата (витамина Е) и 0,5 мг селенита натрия.

Для сравнения был выбран препарат «Бутофан». «Бутофан» относится к комплексным общеукрепляющим и тонизирующим лекарственным препаратам. Он нормализует метаболические и регенеративные процессы в организме, оказывает стимулирующее действие на белковый, углеводный и жировой обмен, повышает резистентность организма к неблагоприятным факторам внешней среды. Входящий в состав препарата бутафосфан способствует улучшению функции печени, стимулирует метаболические процессы, повышает двигательную активность гладкой мускулатуры. В составе 1 мл бутафана в качестве действующих веществ содержатся 100 мг бутафосфана и 0,0725 мг цианокобаламина.

Целью наших исследований являлось изучение влияния данных препаратов на продуктивность новотельных коров и показатели качества молока в стойловый период.

Материал и методы исследования

Эксперимент был проведен в ООО «Заря» Рязанского района Рязанской области на трех группах коров черно-пестрой породы по 4 головы в каждой: контрольной и двух опытных. Группы формировались из новотельных коров в возрасте 3-х лет по принципу аналогов с учетом происхождения, стадии лактации, живой массы и клинического состояния. Продолжительность опыта составляла 120 дней.

Животные всех групп были клинически здоровы, получали хозяйственный рацион. Контрольные группы животных не подвергались воздействию препаратов. Коровам первой опытной группы производились инъекции препарата «Е-селена» внутримышечно в дозе 10 мл на голову один раз в месяц в течение 5 месяцев, начиная со второго месяца лактации. Животным второй опытной группы в эти же периоды производились инъекции препарата «Бутофан» внутримышечно в дозе 10 мл на голову. Рационы животных всех групп были одинаковы, сбалансированы по питательным веществам и соответствовали нормам РАСХН (5).

Продуктивность определяли ежемесячно в период проведения контрольных доек. В конце 2,3,4 и 5-го месяцев лактации отбирали пробы молока утренней дойки. Массовую долю жира, белка определяли на приборе «Лактан», плотность – ариометром, кислотность – в градусах Тернера. Полученные данные обрабатывали статистически с помощью программ TBAS и EXCEL.

Результаты

При анализе суточного удоя коров после отела было установлено увеличение его во всех группах к третьему месяцу лактации (табл.1). В организме коров в этот период усиленно работает собственная антиоксидантная система в ответ на активную выработку продуктов перекисного окисления липидов. С 4-го месяца лактации ожидалось падение продуктивности у всего поголовья ново-



тельных коров. Резкое падение продуктивности произошло в контрольной группе интактных животных на 28,22%, в опытной группе 1 также от-

мечено снижение удоя, но оно было гораздо меньше – на 18,15%, а в опытной группе 2 произошло увеличение продуктивности на 9,27%.

Таблица 1 – Показатели продуктивности и качества молока коров (n=4)

Группы коров	Суточный удой, кг	Плотность молока, кг/м ³	Кислотность молока, ОТ	Содержание жира, %	Содержание белка, %
1 – й месяц лактации					
Контрольная	27,8±4,5	1,032±0,0008	19,62±0,854	3,66±0,21	3,18±0,16
Опытная 1	30,0±3,7	1,031±0,0025	18,75±2,217	3,46±0,19	3,15±0,10
Опытная 2	23,3±2,1	1,032±0,0008	18,87±0,629	3,94±0,01	3,36±0,03
2 – й месяц лактации					
Контрольная	28,0±1,8	1,032±0,0008	19,75±0,957	3,58 ±0,19	3,20±0,10
Опытная 1	29,8±2,6	1,0312±0,0005***	16,875±1,493*	3,46± 0,15	3,16±0,07
Опытная 2	27,5±1,6	1,0322±0,0005	17,25±0,288*	3,68±0,13	3,20±0,09
3 – й месяц лактации					
Контрольная	31,3±4,0	1,032±0,0039	18,625±1,436	3,65±0,23	3,18±0,08
Опытная 1	30,3±2,2	1,032±0,0023	17,125±0,629*	3,28±0,11	3,06±0,08
Опытная 2	24,8±2,2	1,0342±0,0009	17,75±0,288	3,90±0,10	3,22±0,05
4 – й месяц лактации					
Контрольная	22,5±1,7	1,032±0,0008	18,475±0,377	3,84±0,04	3,13±0,06
Опытная 1	26,8±3,2	1,0312±0,0005	17,225±0,206	3,75±0,04	3,09±0,03
Опытная 2	25,0±1,7*	1,032±0,0008	17,225±0,531	3,71±0,09	3,18±0,07
5 – й месяц лактации					
Контрольная	24,8±1,1	1,032±0,0023	18,675±0,236	3,85±0,29	3,14±0,09
Опытная 1	28,0±3,0	1,0342±0,0009	17,1±0,115	3,68±0,34	3,07±0,15
Опытная 2	27,5±4,2	1,0322±0,0005	16,85±0,238	3,58±0,39	3,02±0,19

Примечание: здесь и далее условными знаками дана достоверность разницы показателей по сравнению с контрольной группой: * - p≤0,05, ** - p≤0,01, *** - p≤0,001

По-видимому, это связано с усилением ПОЛ на 3-м и 4-м месяцах лактации, с начавшейся инволюцией секреторного эпителия в молочной железе у коров, которая и привела к снижению молочной продуктивности. Из литературных источников известно, что в механизме инволюции важная роль отводится процессам аутофагоцитоза, а они обычно сопровождаются повышенной интенсивностью ПОЛ [5]. Благодаря действию препаратов «Е-селен» и «Бутофан», обладающих антиоксидантными свойствами, в опытных группах по сравнению с контролем показатели были выше, снижение их произошло в меньшей степени. Содержание жира в молоке имеет также определяющее значение для продуктивности коров. В опытных группах, особенно в опытной группе 1, где использовался препарат «Е-селен», жирность молока возросла, хотя наблюдалось небольшое снижение среднесуточного удоя. В опытной группе 2, где применялся «Бутофан», удой изначально был выше, а жирность молока превосходила этот показатель в контрольной и опытной группе 2. Таким образом, отмечена зависимость между удоем и содержанием жира в молоке коров контрольной и опытных групп. С увеличением удоя жирность молока падает, а с уменьшением – увеличивается. Подобная тенденция отмечалась и с белковой составляющей в молоке коров всех групп.

По информации Ермаковой Н.В. и Ярован Н.И.

(которые ссылаются на исследования Hochstein P. and Ernster L.), у коров 4-6-й лактации в молоке содержится меньше всего насыщенных жирных кислот и, соответственно, наблюдается наибольшая устойчивость липидов молока к перекисному окислению [7]. Коровы, используемые в нашем эксперименте, являлись новотельными и поэтому, начиная с 4-го месяца лактации при усилении процессов ПОЛ происходил распад и окисление жировых глобул или жировых шариков в их молоке, что не могло не отразиться на жирности его. Однако, в опытных группах, где применялись препараты, падение жирности молока было несущественным. Среднесуточный удой в опытных группах превосходил показатели контрольной группы, что свидетельствует о положительном влиянии препаратов «Е-селен» и «Бутофана» – антиоксидантов, предотвращающих перекисное окисление липидов, тормозя его на разных стадиях, и не дающих свободным радикалам накапливаться в организме коров.

При анализе плотности молока было установлено, что препараты, используемые в эксперименте, не оказывали существенного влияния на этот показатель. При изучении показателя кислотности молока было установлено, что в контрольной группе она изменялась несущественно, а в опытных группах происходило снижение ее до нормы, и этот показатель удерживался в последующем



на том же уровне. По-видимому, это происходило под влиянием вышеуказанных препаратов. Данные выводы требуют глубокого и детального изучения, чему и посвящены дальнейшие наши исследования.

Заключение

Антиоксидантные препараты «Е-селен» и «Бутофан» при введении в организм коров переносятся из крови в молоко способом активного транспорта при помощи специфических белков-рецепторов в клетках молочной железы. Они влияют на изменение продуктивности в сторону увеличения, на увеличение показателей жира и белка, на снижение кислотности, нормализуя ее, таким образом, улучшают качественный состав молока.

Установлена взаимосвязь между удоем, содержанием жира и белка в молоке. С увеличением удоя жирность молока и содержание белка снижаются, а с уменьшением удоя эти показатели увеличиваются.

Список литературы

Список литературы

1. Бурлакова Е. Б. Взаимосвязь между количеством природных антиоксидантов и окисляемостью липидов печени мышей в норме и при введении α -токоферола / Е. Б. Бурлакова, Е. Н. Кухтина, Н. Г. Храпова [и др.] // Биохимия. – 1982. – Т. 47.

– № 5. – С. 822-826.

2. Каширина Л.Г., Антонов А.В., Плющик И.А. Перекисное окисление липидов и антиоксидантная защита организма у молочных коров разной продуктивности [текст] / Каширина Л.Г., Антонов А.В., Плющик И.А. // Вестник РГАТУ им. П.А. Костычева. – 2013. – №1. – С. 8-12.

3. Чугасова В. Н. Антиоксиданты природные и синтезированные / В. Н. Чугасова // *CosmeticMarketJournal*. – 2012. – С. 12-13.

4. Цыганский Р.А. Свободнорадикальная патология у продуктивных животных. / Р. А. Цыганский. // Труды Всероссийского совета молодых ученых аграрных образованной и научных учреждений. – Москва, 2009. – Т. 2. – С. 240-244.

5. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных [Текст] / А. П., В. И. Фисинин, В. В. Щеглов [и др.]. – М., 2003. – 456 с.

6. Медведев И.К. Изучение фундаментальных закономерностей биосинтеза компонентов молока / И.К. Медведев // Проблемы физиологии, биохимии, биотехнологии и питания сельскохозяйственных животных. – Боровск, 1993. – С. 167-171.

7. Hochstein P. and Ernster L. ADP-activated lipid peroxidation coupled to the TPNH oxidase system of microsomes. // *Biochem. Biophys. Res. Commun.* – 1963. – Vol. 12. – P. 388-394.

PRODUCTIVITY AND QUALITY OF COWS' MILK INFLUENCED BY DRUGS "E-SELEN" AND "BUTOFAN"

Kashirina, Lidya G., Doctor of Biological Science, Professor of the Faculty of Farm Livestock Anatomy and Physiology, Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, kashirina@rgatu.ru

Ivanishchev, Konstantin A., Aspirant of the Faculty of Farm Livestock Anatomy and Physiology, Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, konstantinivanishev@mail.ru

Romanov, Kirill I., Aspirant of the Faculty of Farm Livestock Anatomy and Physiology, Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, kirill.romanov1993@mail.ru

The aim of the experiment has been investigating the effect of drugs "E-selen" and "Butofan" on milk productivity and quality of lactating cows when studying the processes of lipids peroxidation. The objects of the investigation have been 3 groups of newly-calved cows-analogues: the control and two experiment ones. The experiment animals got injections of "E-selen" and "Butofan" beginning from the second month of lactation. We have determined productivity monthly in the period of control milking at the end of lactation months 2, 3, 4 and 5. We have determined fat mass fraction with apparatus "Lactan". We have processed the data we got statistically. When analyzing the cows' daily milking yield after calving we have discovered the increase in all the groups by the third month of the lactation period. Beginning from the 4th month of lactation they have expected the fall of all newly-calved cows' productivity. We have discovered the dependence between the yield, fat and protein content in milk. We have found out that antioxidant drugs did not influence milk density parameters but had some effect on acidity. So the use of antioxidant drugs has influenced the increase of cows' productivity and milk quality parameters: fat and protein and the decline of acidity.

Key words: lactating cows, antioxidants, milk yield, fat, protein, milk density, acidity.

Literatura

1. Burlakova, E.B. Vzaimosvyaz' mezhdu kolichestvom prirodnykh antioksidantov i okislyaemost'yu lipidov pecheni myshey v norme i pri vvedenii α - tokoferola / E.B. Burlakova, E.N. Kukhtina, N.G. Khrapova [i dr.] // *Biochimiya*. – 1982. – Т. 47. – № 5. – С. 822-826.

2. Kashirina, L.G., Antonov, A.V., Plyuschik, I.A. Perekisnoe okislenie lipidov i antioksidantnaya zaschita organizma u molochnykh korov raznoy produktivnosti [Tekst] / Kashirina, L.G., Antonov, A.V., Plyuschik, I.A. // *Vestnik RGATU im. P.A. Kostycheva*. – 2013. – №1. – С. 8-12.

3. Chugasova, V.N. Antioksidanty prirodnye i sintezirovannye / V.N. Chugasova // *Cosmetic Market Journal*. – 2012. – С. 12-13.

4. Tsyganskiy, R.A. Svobodnoradikal'naya patologiya u produktivnykh zhivotnykh / R.A. Tsyganskiy // *Trudy Vserossiyskogo soveta molodykh uchenykh agrarnykh obrazovaniy i nauchnykh uchrezhdeniy*. – Moskva, 2009. – Т. 2. – С. 240-244.

5. Norms and rations of feeding of agricultural animals [Text] / A. P., Fisinin V. I., Shcheglov V. V. [and others]. – М., 2003. – 456 p.



6. Medvedev, I.K. *Izuchenie fundamental'nykh zakonomernostey biosinteza komponentov moloka* //I.K.Medvedev //Problemy fiziologii, biochimii, biotekhnologii i pitaniya sel'skokhozyaystvennykh zhyvotnykh. – Borovsk, 1993. – S. 167-171.

7. Hochstein P. and Ernster L. *ADP-activated lipid peroxidation coupled to the TPNH oxidase system of microsomes.* // *Biochem. Biophys. Res. Commun.* - 1963. - Vol. 12. -P. 388-394.



УДК 635.21

СОРТОВАЯ РЕАКЦИЯ КАРТОФЕЛЯ НА ВОЗДЕЙСТВИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА

ЛЕВИН Виктор Иванович, д-р с.-х. наук, профессор кафедры лесного дела, агрохимии и экологии, agroximiya5@gmail.com

ПЕТРУХИН Александр Сергеевич, аспирант кафедры лесного дела, агрохимии и экологии, a.s.petruhin@mail.ru

АНТИПКИНА Людмила Анатольевна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры лесного дела, агрохимии и экологии, latalanova@yandex.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

Цель исследований заключается в изучении эффективности действия регуляторов роста различной природы и способов их применения на репродуктивные функции двух сортов картофеля: Жуковский ранний и Сантэ. Исследования проводились в два этапа, включая лабораторные и полевые опыты. В лабораторных условиях были установлены дозы регуляторов роста Экстрасола – 100 мл/л, Фульвогумата – 1 мл/л, Биойода – 50 мкг/л и Циркона – 0,5 мл/л, обеспечивающие более высокую интенсивность начальных ростовых процессов на этапе прорастания клубней. Данные дозы регуляторов роста были использованы при проведении полевого опыта, где определяли число всходов, надземную массу растений, площадь листьев, число стеблей одного растения и урожайность клубней картофеля. Наблюдения за ростом и развитием растений показали, что под действием предпосадочной обработки клубней регуляторами роста происходила активизация ростовых процессов. Максимальный эффект стимуляции у обоих сортов отмечался при предпосадочной обработке клубней Цирконом в дозе 0,5 мл/л. В фазу появления всходов их количество в данном варианте у сорта Жуковский ранний превышало контроль на 22%, у сорта Сантэ – на 14%. Применение для обработки клубней и растений регуляторов роста в дозах соответственно: Экстрасол 100 и 50 мл/л и Циркон 0,5 и 0,3 мл/л сопровождалось наиболее высоким повышением продуктивности обоих сортов картофеля. Максимальная прибавка урожая клубней картофеля в среднем за два года полевых опытов составила: по сорту Жуковский ранний – 4,0 т/га, по сорту Сантэ – 3,3 т/га, что соответственно на 16,5% и 10,6% выше, чем в контрольном варианте.

Ключевые слова: картофель, регуляторы роста, циркон, экстрасол, фульвогумат, урожайность.

Введение

На современном этапе развития сельскохозяйственного производства приоритетное значение приобретает использование экологически безопасных регуляторов роста. Их применение исключает загрязнение окружающей среды, обеспечивает повышение продуктивности и улучшение качества продукции при сокращении финансовых затрат [3, 6].

Особое значение регуляторы роста имеют при возделывании картофеля – важнейшей продовольственной и технической культуры, которая занимает одно из ведущих мест в мировом производстве и потреблении. Регуляторы роста вызывают интенсификацию метаболических и фитогормональных процессов, протекающих в растительном организме, способствуют увеличению усвояемости элементов питания и повышению устойчивости растений к стрессовым воздействиям и патогенной микрофлоре [5, 7].

Следует отметить, что эффективность действия регуляторов роста в значительной степени зависит от почвенно-зональных и сортовых особенностей сельскохозяйственных культур. В этой связи представляет научный и практический интерес изучение сортовой реакции картофеля на воздействие экологически безопасных регуляторов роста применительно к почвенно-климатическим условиям региона.

Цель, объекты и методика проведения исследований

Целью исследования являлось изучение ответной реакции двух сортов картофеля, отличающихся по скороспелости, на применение регуляторов роста различной природы.

Объектом исследований являлся элитный картофель сортов Жуковский ранний и Сантэ.

Сантэ – среднеранний сорт универсального назначения. Клубни овальные, желтые. Глазки мелкие, многочисленные. Мякоть желтая. В Цен-



тральном регионе урожайность составляет 250-550 ц/га. Содержание крахмала 12-15%, лежкость – 78-92%, товарность – 82-89%. Сорт устойчив к раку картофеля и картофельной нематоде, средневосприимчив к фитофторозу.

Жуковский ранний – ультрараннеспелый, столового назначения. Клубни короткоовальные, розовые. Глазки малочисленные, мелкие. Мякоть белая, не темнеющая при резке. В Центральном регионе урожайность составляет 145-325 ц/га. Содержание крахмала – 10-14%, лежкость – 77-89%, товарность – 75-86%. Сорт устойчив к механическим повреждениям, раку картофеля и картофельной нематоде, средневосприимчив к фитофторозу и ризиктониозу [4].

В лабораторных условиях выявляли дозы регуляторов роста – Биойода, Фульвогумата, Циркона и Экстрасола, обеспечивающие наиболее интенсивное прорастание клубней [5].

Экофизиологическая характеристика эффективности действия регуляторов роста на растительные организмы:

– биологически активный йод – вещество, необходимое для нормального развития растений. Он принимает участие в окислительно-восстановительных процессах тканей. Стимулирующее действие биойода на растения отмечается при его содержании 0,1 мг/кг в питательном растворе [2];

– фульвогумат – соединение на основе фульвокислот, широко применяется для повышения эффективности использования питательных веществ из удобрений и почвы, укрепления иммунитета растений к неблагоприятным факторам среды и повышения качества получаемой продукции;

– циркон – препарат, действующим веществом которого являются гидроксикоричные кислоты, способствует регулированию ростовых, генеративных и корнеобразовательных процессов, повышает устойчивость растений к стрессовым воздействиям и патогенной микрофлоре;

– экстрасол – является биологически активным препаратом на основе бактерий *Bacillus subtilis*. К их полезным свойствам относится биологическая азотфиксация, которая осуществляется бактериями на поверхности и в тканях высшего растения, способность синтезировать фитогормоны – ауксины, гиббереллины, цитокинины и этилен. Эти бактерии также продуцируют и выделяют во внешнюю среду группы ферментов и антибиотиков, разрушающие клеточные стенки фитопатогенных грибов.

Лабораторные опыты проводили в 2014-2015 годах (в период с 5 апреля по 5 мая). Для опыта использовали откалиброванные клубни картофеля массой 60-70 г, которые проращивали в ящиках размером 60x40x20 см, в течение 30 дней. В качестве субстрата использовались древесные опилки с влажностью 70%. В одном ящике проращивали по 25 клубней с глубиной заделки 5 см, температура проращивания составляла 18°C. Повторность опыта четырехкратная [1, 7].

В полевых опытах были использованы дозы регуляторов роста, обеспечивающие максимальный эффект стимуляции прорастания клубней в лабораторных условиях.

Почва опытного участка – серая лесная среднесуглинистая с содержанием: гумуса 3,4%, подвижных форм фосфора 238 и калия 274 мг на 1 кг почвы, реакцией почвенной среды pH 6,6.

Посадку клубней проводили в первой декаде мая, откалиброванными клубнями, по схеме 70 x 30 см. Способ размещения делянок рандомезированный, повторность опыта четырехкратная. Площадь учетной делянки 75 м² [1].

Схема полевого опыта:

1. Контроль – клубни и растения без обработки.
2. Биойод (клубни, 50 мкг/л).
3. Фульвогумат (клубни, 1 мл/л).
4. Циркон (клубни, 0,5 мл/л).
5. Экстрасол (клубни, 100 мл/л).
6. Биойод (клубни, 50 мкг/л + растения, 30 мкг/л).
7. Фульвогумат (клубни, 1 мл/л + растения, 3 мл/л).
8. Циркон (клубни 0,5 мл/л + растения 0,3 мл/л).
9. Экстрасол (клубни, 100 мл/л + растения, 50 мл/л).

Обработку клубней регуляторами роста проводили перед посадкой, растений – в фазу полных всходов. Расход рабочего раствора при обработке клубней составлял 10 л на 1 тонну посадочного материала, растений – 300 л/га.

Фенологические наблюдения осуществлялись в соответствии с методикой государственного сортоиспытания (1985 г). Учет урожая проводили сплошным методом [8].

Результаты исследований

На основании проведенных лабораторных исследований было установлено, что предпосадочная обработка клубней картофеля регуляторами роста оказала положительное влияние на пробуждение почек, развитие ростков и корневой системы прорастающих клубней. Наиболее выраженный эффект стимуляции прорастания клубней был установлен при обработке Экстрасолом, Фульвогуматом, Биойодом и Цирконом, соответственно в дозах – 100 мл/л; 1 мл/л; 50 мкг/л и 0,5 мл/л. Данные дозы регуляторов роста были использованы при проведении полевого опыта.

Наблюдения за ростом и развитием растений показали, что под действием предпосадочной обработки клубней регуляторами роста происходила активизация ростовых процессов. Максимальный эффект стимуляции у обоих сортов отмечался при предпосадочной обработке клубней Цирконом в дозе 0,5 мл/л. В фазу появления всходов (20-е сутки после посадки) их количество в данном варианте у сорта Жуковский ранний превышало контроль на 22%, у сорта Сантэ соответственно на 14%.

Фаза цветения является критическим этапом онтогенеза картофеля. В этот период наиболее полно реализуется генетический потенциал сорта и создаются предпосылки по формированию урожая клубней.

В среднем за два года исследований регуляторы роста обеспечивали стимулирующий эффект формирования надземной массы, листовой поверхности и числа стеблей одного растения в фазу цветения у сорта Жуковский ранний и Сантэ (табл.1).



Таблица 1 – Влияние предпосадочной обработки клубней и растений на биометрические показатели картофеля (фаза цветения, среднее за два года)

№	Вариант	Надземная масса одного растения, г	% к контролю	Площадь листьев тыс. м ² /га	% к контролю	Число стеблей одного растения, шт	% к контролю
Жуковский ранний							
1	Контроль	239,5	100,0	25,2	100,0	3,29	100,0
2	Биоюд 50*мкг/л	236,4	98,7	25,3	100,4	3,34	101,5
3	Фульвогумат 1* мл/л	249,3	104,1	25,1	99,6	3,46	105,2
4	Циркон 0,5* мл/л	252,4	105,4	26,0	103,2	3,60	109,4
5	Экстрасол 100* мл/л	268,4	112,1	26,9	106,7	3,31	100,6
6	Биоюд 50*+30** мкг/л	247,1	103,2	25,6	101,6	3,28	99,7
7	Фульвогумат 1*+3** мл/л	261,7	109,3	27,6	109,5	3,52	107,0
8	Циркон 0,5*+0,3** мл/л	258,4	107,9	26,7	106,0	3,58	108,8
9	Экстрасол 100*+50** мл/л	270,2	112,8	27,6	109,5	3,35	101,8
Сантэ							
1	Контроль	447,4	100,0	30,1	100,0	3,39	100,0
2	Биоюд 50*мкг/л	454,3	101,5	29,9	99,3	3,37	99,4
3	Фульвогумат 1* мл/л	457,8	102,3	30,1	100,0	3,69	108,8
4	Циркон 0,5* мл/л	469,4	104,9	31,2	103,6	3,80	112,1
5	Экстрасол 100* мл/л	494,6	110,5	32,7	108,6	3,70	109,1
6	Биоюд 50*+30** мкг/л	464,0	103,7	30,6	101,7	3,40	100,3
7	Фульвогумат 1*+3** мл/л	491,1	109,8	32,8	109,0	3,65	107,7
8	Циркон 0,5*+0,3** мл/л	506,1	113,1	32,5	108,0	3,84	113,3
9	Экстрасол 100*+50** мл/л	503,2	112,5	33,3	110,6	3,67	108,2

*- обработка клубней; ** - обработка растений

Оценка воздействия регуляторов роста и способов их применения свидетельствует о том, что у сорта Жуковский ранний в варианте с комплексной обработкой Экстрасолом были сформированы наибольшая надземная масса и площадь листьев растения, превышая контроль соответственно на 12,8 и 9,5%. Следует отметить, что в комплексном варианте при обработке Экстрасолом исследуемые показатели незначительно изменились по сравнению с вариантом предпосадочной обработки, тогда как в вариантах Фульвогумат и Циркон отмечалось существенное увеличение числа исследуемых показателей по отношению к варианту предпосадочной обработки клубней. Так, предпосадочная обработка клубней Фульвогуматом и Цирконом незначительно изменяла формирование надземной массы и площади листьев, превышая контроль на 3,2-5,4%; в комплексном варианте данные показатели соответственно уве-

личивались на 7,9-9,5%. Подобная тенденция отмечалась и у сорта Сантэ, где наибольшее увеличение надземной массы и площади листьев было в комплексных вариантах при применении Циркона и Экстрасола; прибавка по отношению к контролю составляла 8,0-13,1%.

Число стеблей одного растения у сорта Жуковский ранний в вариантах с Фульвогуматом и Цирконом превышало контроль на 5,2-9,4%. У сорта Сантэ наибольшее число стеблей было сформировано в варианте с Цирконом при предпосадочной и комплексной обработках, увеличение по отношению к контролю составило 12,1 и 13,3%.

Таким образом, регуляторы роста, вызывая изменения морфометрических параметров растений в сторону увеличения накопления фитомассы, формирования большей площади листовой поверхности и числа стеблей, способствовали росту урожайности картофеля (табл. 2).



Таблица 2 – Действие регуляторов роста на формирование урожая картофеля (среднее за два года)

№	Вариант	Жуковский ранний		Сантэ	
		т/га	% к контролю	т/га	% к контролю
1	Контроль	24,3	100,0	31,0	100,0
2	Биоюд 50*мкг/л	24,6	101,2	30,5	98,4
3	Фульвогумат 1* мл/л	25,1	103,3	31,7	102,3
4	Циркон 0,5* мл/л	25,8	106,2	33,1	106,8
5	Экстрасол 100* мл/л	27,8	114,4	32,8	105,8
6	Биоюд 50*+30** мкг/л	24,3	100,0	31,5	101,6
7	Фульвогумат 1*+3** мл/л	26,4	108,6	33,1	106,8
8	Циркон 0,5*+0,3** мл/л	27,4	112,8	34,3	110,6
9	Экстрасол 100*+50** мл/л	28,3	116,5	34,0	109,7

*- обработка клубней; ** - обработка растений

Наиболее высокая урожайность картофеля сорта Жуковский ранний была получена в комплексном варианте (обработка клубней и растений) с Экстрасолом, превысив контроль на 4,0 т/га или 16,5%, обработка клубней обеспечила рост урожайности на 3,5 т/га или 14,4%. Применение Циркона при обработке клубней и растений способствовало увеличению урожайности на 3,1 т/га или 12,8%. Следует отметить, что эффективность действия на производственный процесс Экстрасола изменялась не значительно в зависимости от способа его применения. Сортная реакция на применение Циркона у сорта Жуковский ранний выражалась более чем в двукратном увеличении прибавки урожая клубней картофеля в комплексном варианте по сравнению с предпосадочной обработкой.

Комплексное применение Циркона способствовало наиболее высокому формированию урожая картофеля сорта Сантэ, где прибавка к контролю составила 10,6%. В варианте с комплексным применением Экстрасола рост урожая клубней картофеля составил 9,7%, от предпосадочной обработки клубней данным препаратом урожайность повышалась на 5,8%.

Сорт картофеля Жуковский ранний показал себя по критерию продуктивности на воздействие Экстрасола более отзывчивым, тогда как у сорта Сантэ наибольшая прибавка урожая отмечалась в вариантах с Цирконом.

Таким образом, применение регуляторов роста растений следует рассматривать как важный резерв повышения урожайности картофеля, при получении экологически безопасной растениеводческой продукции.

Заключение

Использование регуляторов роста при обработке посадочного материала и комплексная обработка клубней и растений способствует усилению производственного процесса картофеля в течение всего вегетационного периода.

Наиболее высокие прибавки урожая клубней картофеля были получены в комплексных вариантах с Экстрасолом и Цирконом, которые состави-

ли соответственно у сорта Жуковский ранний 4,0 и 3,1 т/га, у сорта Сантэ – 3,0 и 3,3 т/га. Различия в прибавке урожая клубней у сорта Жуковский ранний в вариантах предпосадочная и комплексная обработки Экстрасолом были незначительными и равнялись 14,4 и 16,5%, тогда как у сорта Сантэ прибавки урожая клубней в вариантах предпосадочной и комплексной обработкой существенно отличались и составляли 5,8 и 9,7% соответственно.

Применение биоюда не оказало влияния на изменение урожайности клубней картофеля; фульвогуматы обеспечили рост урожайности в комплексных вариантах у сорта Жуковский ранний и Сантэ соответственно на 8,6% и 6,8%.

Список литературы

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта [Текст] : учеб. для вузов / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Левин, В. И. Интенсификация прорастания клубней картофеля под действием приемов предпосадочной обработки / В. И. Левин, А. С. Петрухин // Сборник науч. труд. по мат. межд. науч. практ. конф. «Проблемы формирования комплексов машин и оборудования для агрохимического обеспечения производства сельскохозяйственной продукции». – Рязань : ГНУ ВНИМС, 2014. – С. 240-243.
3. Левин, В. И. Эффективность действия препаратов различной природы на рост и урожайность картофеля [Текст] / В. И. Левин, А. С. Петрухин // Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля : мат. международной научно-практической конф. – Рязань : РГАТУ, 2015. – С. 176-178.
4. Перегудов, В. И. Практикум по растениеводству [Текст] : учеб. пособ. для вузов / В. И. Перегудов. – Рязань, 2006. – 159 с.
5. Петрухин, А. С. Пробуждение клубней картофеля под действием этилена и регуляторов роста [Текст] / В. И. Левин, А. С. Петрухин // Вестник совета молодых ученых Рязанского ГАТУ. – 2015. - № 1. – С. 3-10.
6. Петрухин, А. С. Эффективность использова-



ния регуляторов роста и биогумуса при выращивании картофеля [Текст] / А. С. Петрухин // Плодоводство и ягодоводство России : сб. науч. работ ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии. – М., 2015. – Т. XXXVIII. – С. 333 – 337 с.

7. Постников, А. Н. Картофель [Текст] / А. Н.

Постников, Д. А. Постников. – М. : ФГОУ ВПО МСХА, 2006. – 160 с.

8. Федин, М. А. Методика государственного сортоиспытания с.-х. культур [Текст] / М. А. Федин. – М., 1985. – 267 с.

VARIETAL REACTION OF POTATO THE EFFECT OF GROWTH REGULATORS

Levin Viktor I., doctor of agricultural sciences, professor, agroximiya5@gmail.com

Petruhin Alexander S., graduate student, a.s.petruhin@mail.ru.

Antipkina Lyudmila A., candidate of agricultural sciences, latalanova@yandex.ru

Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev

The purpose of researches consists in studying of action of ways to use regulators of growth, various nature, on reproductive functions of two grades of potatoes differing on precocity. An object of a research was potatoes of grades Zhukovsky early and Sante. Experiments on studying of influence of regulators of growth on efficiency of potatoes carried out in two steps: including laboratory and field experiments. The doses of regulators of growth providing the maximum intensity of initial growth processes at a stage of germination of tubers were in vitro established. The most expressed effect of stimulation of germination of tubers was observed when processing Ekstrasoly, Fulvogumaty, Bioyody and Zircon, respectively in doses – 100 ml/l; 1 ml/l; 50 mkg/l and 0,5 ml/l. These doses of regulators of growth were used when conducting field experiment. In field experiments defined number of shoots, land mass of plants, the area of leaves, number of stalks of one plant and productivity of tubers of potatoes. Observations of growth and development of plants showed that under the influence of prelanding processing of tubers activation of growth processes happened regulators of growth. The maximum effect of stimulation at both grades was noted at prelanding processing of tubers by Zircon in a dose of 0,5 ml/l. In a phase of emergence of shoots their quantity in this option at a grade Zhukovsky early exceeded control for 22%, at a grade of Sante for 14%. Application for processing of tubers and plants of regulators of growth in doses respectively: Ekstrasol 100 both 50 ml/l and Zircon 0,5 and 0,3 of ml/l were followed by the highest increase in efficiency of both grades of potatoes. The maximum increase of a harvest of tubers of potatoes on average in two years of field experiments made: on a grade Zhukovsky early – 4,0 t/hectare, on a grade of Sante – 3,3 t/hectare that respectively for 16,5 and 10,6% above, then in control option.

Key words: potatoes, growth regulators, zircon, ekstrasol, fulvogumat, productivity.

Literatura

1. Dosphehov, B.A. Metodika polevogo opyita: ucheb. dlya vuzov / B.A. Dosphehov. – М.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.

2. Levin, V.I. Intensifikatsiya prorstaniya klubney kartofelya pod deystviem priemov predposadochnoy obrabotki / V.I. Levin, A.S. Petruhin // Sbornik nauch. trud. po mat. mezhd. nauch. prakt. konf. «Problemy formirovaniya kompleksov mashin i oborudovaniya dlya agrohimicheskogo obespecheniya proizvodstva selskohozyaystvennoy produktsii». – Ryazan: GNU VNIMS, 2014 g. – 240-243 s.

3. Levin, V.I. Effektivnost deystviya preparatov razlichnoy prirody na rost i urozhaynost kartofelya / V.I. Levin, A.S. Petruhin // materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Nauchno-prakticheskie aspekty innovatsionnykh tehnologiy vzdelyivaniya i pererabotki kartofelya». – Ryazan: RGATU, 2015 g – 176-178 s.

4. Peregudov, V.I. Praktikum po rastenievodstvu: ucheb. posob. dlya vuzov / V.I. Peregudov. – Ryazan, 2006. – 159 s.

5. Petruhin, A.S. Probuzhdenie klubney kartofelya pod deystviem etilena i regulyatorov rosta / V.I. Levin, A.S. Petruhin // Vestnik soveta molodykh uchenykh Ryazanskogo GATU, № 1 – Ryazan: RGATU, 2015 g. – 3-10 s.

6. Petruhin, A.S. Effektivnost ispolzovaniya regulyatorov rosta i biogumusa pri vyiraschivaniy kartofelya / A.S. Petruhin // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii: Sb. nauchnykh rabot GNU VSTISP Rosselhozakademii. – М., 2015. – Т. XXXVIII. – 333 – 337 с.

7. Postnikov, A.N. Kartofel / A.N. Postnikov, D.A. Postnikov. – М.: FGOU VPO MSHA, 2006. – 160 с.

8. Fedin, M.A. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya s.-h. kultur. – М., 1985. – 267 с. 1. Dosphehov, B.A. Methods of field experience: studies. for schools / B.A. Dosphehov. – М.: Agropromizdat, 1985. – 351 p.





УДК 639.313

ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КЕТЫ И ГОРБУШИ НЕКОТОРЫХ КУРИЛЬСКИХ РЕК

ЛИТВИНЕНКО Анна Владимировна, канд. биол. наук, доцент кафедры экологии, географии и природных ресурсов, Сахалинский государственный университет, vesna271@rambler.ru

ЗАХАРЧЕНКО Анатолий Анатольевич, рыбовод Рейдового рыбоводного завода, ЗАО «Гидрострой» zaharchenko_anatoliy@rambler.ru

Целью работы является выявление эколого-биологических особенностей производителей горбуши и кеты реки Рейдовая и определение ее принадлежности к конкретной сезонной группировке. Объект исследования: производители горбуши и кеты реки Рейдовая в период нерестовой миграции. Всего в исследованиях использовали результаты 24 полных биологических анализов производителей горбуши и кеты, проведенных в течение четырех лет. Проанализированы показатели производителей всех частей возврата, общее количество производителей составило 2407 экземпляров. Проанализированы следующие эколого-биологические параметры: длины АС (длина от вершины рыла до конца средних лучей лопасти хвостового плавника), АД (длина от вершины рыла до конца чешуйного покрова); вес полный; вес без внутренностей; вес гонад; абсолютная плодовитость. При выполнении анализов руководствовались общепринятой методикой [8]. Выявлены основные эколого-биологические параметры производителей горбуши и кеты р. Рейдовой, рассмотрена динамика этих параметров в период нерестовой миграции в реку, выдвинуто предположение принадлежности производителей горбуши и кеты к определенным внутривидовым группировкам. Даны практические рекомендации о рациональном подходе к искусственному воспроизводству, а также грамотной эксплуатации стада с учетом эколого-биологических различий внутривидовых группировок горбуши и кеты о. Итуруп.

Ключевые слова: внутривидовые группировки, Южные Курилы, искусственное воспроизводство, доли возврата.

Введение

Южные Курильские острова являются крайним южным районом распространения лососей в Российской Федерации. Они находятся на границе двух зоогеографических зон, благодаря чему здесь велико разнообразие условий для воспроизводства лососей в реках и нагула молоди и взрослых рыб у берегов [5]. Вследствие своеобразия климатических условий в этом районе у основных промысловых видов – горбуши и кеты, выработался ряд характерных адаптаций, способствующих формированию сложной внутривидовой структуры и образованию сезонных рас и локальных популяций [6]. Одной из средних по протяженности нерестовых рек острова Итуруп является река Рейдовая, с расположенным на ней Рейдовым лососевым рыбоводным заводом (ЛРЗ). Она является нерестовым водотоком для кеты и горбуши.

На Рейдовом ЛРЗ с 1961 года занимаются искусственным воспроизводством кеты и горбуши. Эффективность воспроизводства горбуши по различным оценкам составляет не менее 5%, следовательно, значительная часть возврата имеет искусственное происхождение, что было подтверждено результатами отолитного маркирования [1]. В настоящее время кета и горбуша являются одними из основных объектов промысла и искусственного воспроизводства, поэтому выяснение эколого-биологических особенностей производителей данных видов из определенных нерестовых водотоков, в частности, реки Рейдовой, может являться одной из существенных составляющих при искусственном воспроизводстве, сертификации промысла, а в дальнейшем, в грамотной эксплуатации популяции.

Горбуша и кета южных Курильских островов

Горбуша на южных Курильских островах является вторым после кеты, массовым промысловым видом из лососей рода *Oncorhynchus*. Вследствие своеобразия климатических условий в этом районе у нее выработался ряд характерных адаптаций способствующих формированию сложной внутривидовой структуры и образованию сезонных рас и локальных популяций [6].

Первые мигранты горбуши появляются у берегов южных Курильских островов в начале июня. Однако основной ход начинается несколько позднее — в конце июня. В это время в заливах Куйбышевский и Курильский, лососи обычно начинают заходить в ставные невода десятками и сотнями штук. В начале июля их вылавливают в заливе Простор. В целом, нерестовый ход на южных Курильских островах, в сравнении с другими районами Дальнего Востока, довольно поздний. По срокам нерестовый ход на южных Курильских островах наиболее близок к срокам хода в реках южной части юго-восточной Аляски и несколько более ранний, чем в Британской Колумбии.

Размеры горбуши ежегодно не остаются постоянными и зависят от численности рыб, количества корма и т.д. В годы высокой численности, как правило, размеры горбуши уменьшаются. По данным Иванкова и Андреева [1972] в середине прошлого века у горбуши южных Курильских островов самцы были несколько мельче самок. Особенно мелкие самцы заходили в реки в начале нерестового хода (самцы – 44,8 см, самки 49,7 см), к середине нерестового хода эти различия становятся меньше и достигают 0,5-1,5 см, а в некоторые годы исчезали



вовсе. К концу нерестового хода размеры самцов и самок практически полностью выравнивались.

У Южно-Курильской горбуши отмечается увеличение плодовитости в годы с малой численностью рыб, когда размеры горбуши значительно больше, чем в многочисленные годы [5].

В последние годы наблюдается почти ежегодная тенденция укрупнения рыб от начала к концу нерестового хода, хотя в ней в большей мере, видимо, сказывается более высокий темп роста в

океане на втором году жизни у поздних мигрантов [6]. Несмотря на появление в конце хода наиболее крупных самок, в начале хода они, как правило, плодовитее.

Различия, связанные с ходом ранних и поздних мигрантов в реки о. Итуруп, более заметно выражены в длине тела у самцов и самок. У ранней по срокам хода горбуши половой диморфизм по размерам тела выражен сильнее, самки в начале хода значительно крупнее самцов (табл. 1).

Таблица 1 – Длина тела и плодовитость горбуши в промысловых уловах в Курильском заливе о. Итуруп [5]

Дата	Самцы	Самки		Доля самцов, %	N, шт.
	АС, см	АС, см	АП, шт.		
2000 г.					
27.07	47,7	49,5	1613	63	100
14.08	49,4	49,6	1454	55	100
20.08	50,7	50,8	1533	51	100
26.08	48,8	49,1	1444	42	100
31.08	49,2	49,2	1447	39	100
7.09	49,7	49,8	1572	46	100
2001 г.					
24.07	46,2	49,0	1642	71	100
1.08	46,4	48,2	—	73	100
10.08	46,6	48,4	1502	67	100
22.08	49,1	49,3	1570	48	100
7.09	50,0	50,2	1593	25	100

В результате, в целом для горбуши о. Итуруп, являются характерной особенностью более крупные в среднем размеры самок по сравнению с самцами, что не наблюдается в других районах ее размножения [6].

Многолетние изменения плодовитости самок, в целом, соответствовали таковым длины и массы тела рыб. Следует также отметить синхронность тенденций в изменениях размеров тела рыб и плодовитости самок по обеим генеративным линиям – четных и нечетных лет [5].

Кета, размножающаяся в водоемах Курильских островов, в местах выхода грунтовых вод принадлежит к осенней расе, выделяясь среди многих других популяций этой расы малой плодовитостью при большой длине тела. А в связи с нерестом в коротких и мелководных реках – к экотипу кеты малых рек, для рыб которого характерны низкие значения коэффициента упитанности и подход их к устьям рек со зрелыми половыми продуктами в сочетании с ярко выраженным брачным нарядом. Рыбы этого экотипа начинают нереститься сразу же после захода в реку, поскольку в небольших реках для таких крупных лососей, как кета, пригодные по глубине для нереста места имеются в низовьях [6].

Особенности хода производителей кеты и горбуши реки Рейдовая

Площадь естественный нерестилищ реки Рейдовой составляет 22500 м², оптимальное заполне-

ние производителями кеты оценивается в 38000 шт., горбуши - в 51000 шт.

Год от года, в зависимости от количества производителей горбуши, естественные нерестилища заполняются в различной степени. В малочисленном 2011 году нерестилища заполнялись на 50,3%, заполнение нерестилищ в 2012 и 2013 годах составляло 122,5% и 109% соответственно.

Сроки подходов и численность производителей горбуши несколько разнятся год от года. Первых производителей горбуши в устье реки Рейдовой отмечают как с последней декады июля (2012, 2013 г.), так и в первой декаде августа (2011 г.), и в последней декаде августа – 2014 г.

Производители кеты ввиду большего хоминга обеспечивают более стабильные подходы, чем производители горбуши. Заполнение естественных нерестилищ в относительно урожайный 2011 год составило 128%, в 2012, 2013 и 2014 года соответственно – 94%, 96% и 97% соответственно.

На интенсивность подходов производителей значительное влияние оказывала гидрометеорологическая обстановка: паводки, прошедшие 17 сентября в 2014 и 2013 гг. и паводок 22 сентября 2011 года способствовали более интенсивному ходу производителей горбуши вверх по реке до забоечного пункта Рейдового ЛРЗ. Сроки начала, середины и конца хода горбуши и соотношение полов в реке Рейдовая в период с 2011 по 2014 гг. приведены в таблицах 2 и 3.



Таблица 2 – Сроки начала, середины и конца нерестовых миграций производителей горбуши в реку Рейдовая в 2011-2014 гг.

2011			
	Сроки	Соотношение полов, ♀:♂	Температура воды, °С
Начало хода	17.09 - 22.09	37:63	10,8
Середина хода	24.09 - 30.09	52:48	10,8
Конец хода	Сбор прекращен из-за последствий паводка		
2012			
Начало хода	15.09 - 21.09	32:68	15,2
Середина хода	22.09 - 28.09	59:41	12,6
Конец хода	29.09 - 03.10	63:37	12
2013			
Начало хода	16.09 - 23.09	39:61	13,6
Середина хода	23.09 - 29.09	47:53	9,8
Конец хода	29.09 - 2.10	62:38	8,7
2014			
Начало хода	17.09 - 20.09	32:68	11,6
Середина хода	21.09 - 26.09	51:49	10,7
Конец хода	27.09 - 06.10	76:24	9,4

Таблица 3 – Сроки начала, середины и конца нерестовых миграций производителей кеты в реку Рейдовая в 2011-2014 гг.

2011		
	Дата проведения анализа	Соотношение полов, ♀:♂
Начало хода	1.11.11	36:64
Середина хода	10.11.11	45:55
Конец хода	22.11.11	57:43
2012		
Начало хода	18.10.12	44:56
Середина хода	22.10.12	62:38
Конец хода	30.10.12	76:24
2013		
Начало хода	18.10.13	37:63
Середина хода	25.10.13	59:41
Конец хода	5.11.13	70:30
2014		
Начало хода	2.10.14	34:68
Середина хода	17.10.14	47:53
Конец хода	28.10.14	60:40

В зависимости от сроков входа в реку производителей, несколько смещались сроки начала, середины и конца нерестового хода. В процессе нерестовой миграции соответственно изменялось и соотношение полов – в начале хода преобладали самцы, в середине хода соотношение полов практически одинаково и в конце хода отмечали наибольшее количество самок. За период хода производителей, который, в среднем, длится около трех недель, несколько снижалась средняя температура воды в реке (табл. 2).

Иванков (1967, 2011) отмечал на южных Курильских островах и на Итурупе в частности две сезонные группировки горбуши – раннюю и

позднюю, которые отличаются сроком и условиями нереста, а также рядом биологических показателей.

Особенности изменения соотношения полов – равномерное уменьшение количества самцов и равномерное увеличение количества самок от начала к концу нерестового хода, отсутствие увеличения и «переломов» в процентной динамике количества самцов, по всей видимости, свидетельствуют о наличии одного подхода производителей в реку Рейдовая.

Сроки нерестового хода производителей – со второй декады сентября по первую декаду октября, характерны для представителей позднего подхода горбуши [5].

Средняя длина производителей за период с 1997 по 2014 год, составляющая в среднем 51,3 см, так же характерна для представителей поздней – осенней горбуши [5].

В реке Рейдовой отмечаются обильные выходы грунтовых вод, что, как правило, соответствует условиям нереста осенней горбуши [4].

На инкубацию на острове Итуруп берут преимущественно поздних подходов, численность которой в настоящее время составляет 80% [2].

Биологические параметры производителей кеты и горбуши реки Рейдовая в течение нерестового хода

Зависимость между численностью и средней длиной производителей горбуши хорошо видна за последние четыре года (2011-2014) – с увеличением численности, несколько уменьшается средняя длина, так в относительно урожайные – нечетные – 2011 и 2013 гг., средняя длина составляла 49,7 см и 50,0 см соответственно, в малоурожайные – четные – 2012 и 2014 гг., средняя длина составляла 53,0 см и 51,2 см. соответственно (рис. 1).



Биологические параметры производителей кеты и горбуши реки Рейдовая

в течение нерестового хода. Зависимость между численностью и средней длиной производителей горбуши хорошо видна за последние четыре года (2011-2014) – с увеличением численности,

несколько уменьшается средняя длина, так в относительно урожайные – нечетные – 2011 и 2013 гг., средняя длина составляла 49,7 см и 50,0 см соответственно, в малоурожайные – четные – 2012 и 2014 гг., средняя длина составляла 53,0 см и 51,2 см. соответственно (рис. 1).

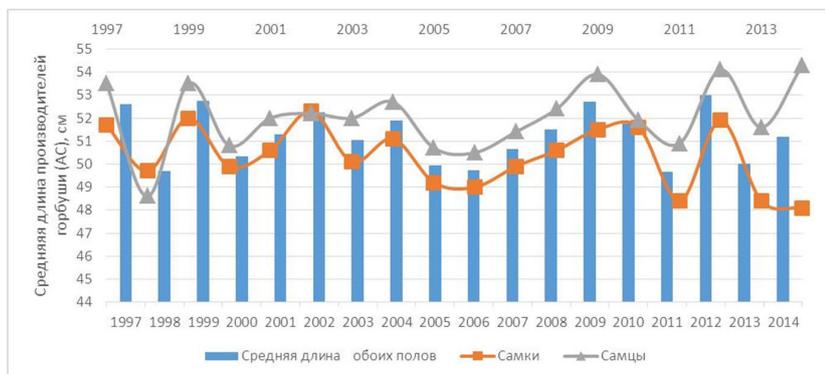


Рис. 1 – Динамика средней длины производителей горбуши, 1997- 2014 гг.

Однако достоверной корреляционной связи между параметрами численности и длины производителей обнаружено не было.

Из рисунка 1 видно, что самцы горбуши реки Рейдовая, как правило, крупнее самок, хотя в целом самки горбуши южных Курильских островов несколько крупнее самцов – при анализе размеров самцов и самок горбуши, размножающейся на

южных Курильских островах, выяснено, что самцы здесь мельче самок [5].

Средняя длина производителей кеты за период времени с 1997 по 2014 год составляет 68,5 см, самок 67,3 см, самцов 69,5 см. Динамика длины производителей представлена следующим образом (рис. 2).



Рис. 2 – Динамика средней длины производителей кеты, 1997 – 2014 гг.

Кроме изменения длины производителей, год от года несколько варьирует их средняя масса (рис. 3). Однако динамика средней массы производителей выражена в меньшей степени, чем колебания длины. В последние годы отмечена тенден-

ция увеличения средней массы производителей. В настоящее время средняя масса производителей горбуши Рейдового ЛРЗ составляет 1505 г, средняя масса самцов 1600 г, самок – 1448 г

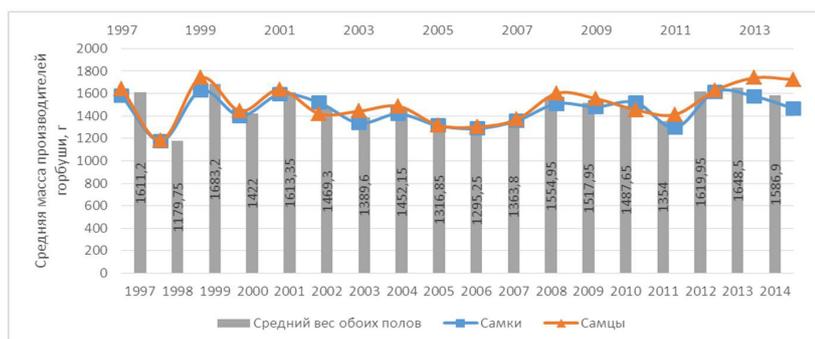


Рис. 3 – Динамика средней массы производителей горбуши, 1997-2014 гг.



К 2014 г. наблюдается некоторое увеличение средней массы производителей. В 2002 и 2010 годах средняя масса самок была несколько больше средней массы самцов.

В целом, динамика массы производителей горбуши напрямую определяется динамикой длины, ($R=0,6$; $P>99\%$), с изменением длины прямо пропорционально изменяется масса. У кеты зависи-

мость массы от длины выражена более интенсивно – коэффициент корреляции составляет $0,9$ ($P>99\%$).

Несколько варьирует средняя абсолютная плодовитость самок кеты и горбуши, которая напрямую зависит от массы гонад и связана с колебаниями средней массы производителей по годам (рис. 4).

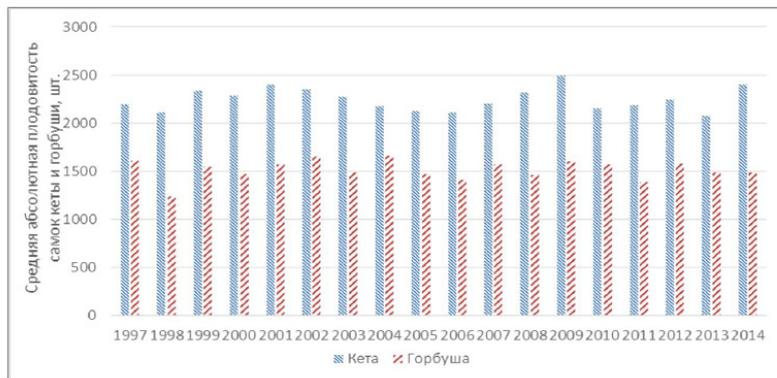


Рис. 4 – Средняя абсолютная плодовитость самок кеты и горбуши, 1997-2014 гг.

Наиболее плодовитые самки, как правило, обладают наибольшей массой тела. Прослеживается прямая коррелятивная связь ($R=0,7$; $P>99\%$) между показателями средней массы самок горбуши и их абсолютной плодовитостью. У самок кеты эта зависимость выражена слабее ($R=0,5$, $P>95\%$).

Индивидуальная плодовитость самок напрямую зависит от массы гонад, которая, в свою оче-

редь, зависит от общей массы тела самок.

Самки с наибольшей массой гонад, соответственно, имеют большую среднюю массу тела (рис. 5).

Между показателями общей массы тела самок горбуши и массой гонад существует достаточно высокая прямая коррелятивная связь ($R=0,7$; $P>99\%$) у самок кеты эта зависимость проявляется более интенсивно, чем у горбуши ($R=0,8$, $P>99\%$)

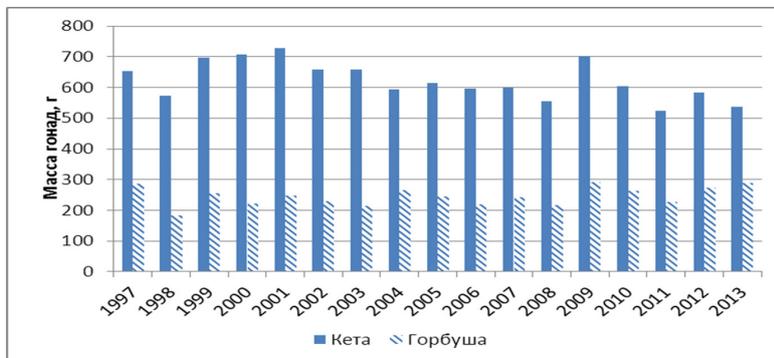


Рис. 5 – Динамика средней массы гонад самок кеты и горбуши

Рассматривая данные по средней массе и длине самок, можно судить об их упитанности, которая, в свою очередь, влияет на рыболовное качество икры, в первую очередь, на среднюю массу икринок. За период времени с 1997 по 2012 гг. средний коэффициент упитанности самок горбуши по Фультону в районе забоечного пункта Рейдового ЛРЗ варьировал от $0,96$ до $1,39$, среднее значение составило $1,14$, по Кларк от $0,81$ до $1,15$, среднее значение составило $0,95$. Упитанность самок кеты по Фультону варьировала от минимального $0,98$ до максимального $1,24$, среднее значение составило $1,08$. По Кларк от $0,75$ до $1,02$, среднее значение составило $0,88$.

Показатели коэффициента упитанности самок горбуши по Фультону и средняя масса икринок имеют напрямую коррелятивную связь ($R=0,5$; $P>95\%$). У

кеты достоверной корреляционной зависимости между средней массой икринок и упитанностью обнаружено не было.

Эколого-биологические особенности производителей кеты и горбуши от различных частей водвората в реке Рейдовая в 2014 г.

Нерестовый ход горбуши в реке Рейдовой, как правило, начинается со второй декады сентября и заканчивается в первой декаде октября и длится, в среднем, 18 календарных дней. За период хода нерестовой миграции несколько изменяется средняя температура воды. Средняя температура воды в начале нерестового хода составляла $13,5^{\circ}\text{C} \pm 0,9^{\circ}\text{C}$, в середине нерестового хода соответствует $11^{\circ}\text{C} \pm 0,8^{\circ}\text{C}$, завершается нерест при средней температуре воды $10^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

Нерестовый ход кеты обычно начинается со



второй декады сентября и заканчивается в первой декаде ноября. В среднем, нерестовая миграция кеты длится 30 календарных дней.

В 2014 году средние размеры производителей горбуши реки Рейдовая за весь период нерестового хода составляли $51,6 \text{ см} \pm 1,24 \text{ см}$ (от 61 до 43 см - длина АС). Средняя масса самцов и самок за весь период нерестового хода составляла $1587 \text{ г} \pm 128 \text{ г}$ (от 933 г до 2560 г) Средняя абсолютная плодовитость самок от начала, середины и конца нерестового хода была равна 1489 ± 13 икринок (от 987 до 1957).

Средняя длина производителей кеты в период нерестовой миграции 2014 года составила $67,8 \text{ см} \pm 2,2 \text{ см}$ (от 55 до 71 см – длина АС). Средняя масса производителей составила $3157 \text{ г} \pm 339 \text{ г}$ (от 1500 г до 5400 г).

Средняя абсолютная плодовитость самок от начала, середины и конца нерестового хода была равна 2438 ± 29 икринок (колебания от 1837 до 3048 икринок).

Однако эти значения не были постоянными и несколько изменялись от начала к середине и к концу нерестовой миграции (табл. 4).

Таблица 4 – Динамика длины и массы производителей горбуши Рейдового ЛРЗ от различных частей нерестового хода 2014 г.

	Длина производителей (АС), см.			Масса производителей, г.		
	Средняя для обоих полов	Самцы	Самки	Средняя для обоих полов	Самцы	Самки
Начало хода, 17.09 - 20.09	52,9	53,7	51	1710	1776	1569
Середина хода, 21.09 - 26.09	52,7	54,9	50,6	1720	1895	1551
Конец хода, 27.09 - 06.10	49,1	51,5	48,3	1331	1501	1278

Ход наиболее крупных самцов отмечали в середине нерестовой миграции. Самки же середины хода 2014 года несколько меньше самок начала хода (табл. 5). В конце нерестового хода отмечены минимальные размеры производителей, хотя

в целом для южных Курильских островов отмечено увеличение длины производителей горбуши к концу нереста. На южных Курильских островах ежегодно в начале нерестового хода размеры рыб намного меньше, чем в конце хода.

Таблица 5 – Динамика длины и массы производителей кеты Рейдового ЛРЗ от различных частей нерестового хода 2014 г.

	Длина производителей (АС), см.			Масса производителей, г.		
	Средняя для обоих полов	Самцы	Самки	Средняя для обоих полов	Самцы	Самки
Начало хода	68,04	68,70	66,76	3356	3540	3186
Середина хода	70,01	71,01	67,97	3316	3410	3157
Конец хода	62,39	60,88	63,40	3098	3307	3009

Ход наиболее крупных самцов кеты также, как и у горбуши, был отмечен в середине нереста. Наиболее крупные самки мигрировали в начале хода. В конце нереста так же отмечены минимальные размеры и масса производителей за весь период хода.

Динамика средней массы производителей аналогична динамике изменения средней длины от начала, середины и конца нерестовой миграции. Наиболее массивные самцы были отмечены в середине хода.

Средняя масса самок горбуши середины нере-

стового хода несколько меньше массы самок начала хода. В конце хода отмечены производители с наименьшей массой в целом.

Средняя абсолютная плодовитость горбуши реки Рейдовая за весь период нерестового хода 2014 года составила 1489 икринок.

Однако динамика изменения плодовитости самок начала, середины и конца нерестовой миграции изменялась не так прямолинейно, как изменение средней длины тела и общей массы тела (табл. 6).

Таблица 6 – Изменение плодовитости, массы гонад и средней массы икринки самок горбуши Рейдового ЛРЗ от различных частей нерестового хода 2014 г.

	Средняя абсолютная плодовитость	Средняя масса гонад, г	Средняя масса икринки, мг.
Начало хода 17.09 - 20.09	1463	272	185
Середина хода 21.09 - 26.09	1504	285	190
Конец хода 27.09 - 06.10	1500	242	164



Наиболее плодовитые самки мигрировали в середине нерестового хода, самки конца хода незначительно уступали им по плодовитости. Несмотря на то, что в начале нерестового хода мигрировали наиболее крупные самки, они являлись наименее плодовитыми за весь период хода. Завершали нерестовый ход самки с наименьшей

длиной и массой, но при этом они практически не уступали наиболее плодовитым самкам середины хода (табл.7).

Таблица 7 – Изменение плодовитости, массы гонад и средней массы икринок самок кеты Рейдого

Таблица 7 – Изменение плодовитости, массы гонад и средней массы икринок самок кеты Рейдого ЛРЗ от различных частей нерестового хода 2014 г.

	Средняя абсолютная плодовитость	Средняя масса гонад, г	Средняя масса икринок, мг
Начало хода	2380	637,5	269
Середина хода	2448	650	263
Конец хода	2486	600	242

Наиболее плодовитые самки кеты мигрировали в конце нерестового хода, самки середины хода несколько уступали им по плодовитости.

За время нагула у берегов и миграции в реки абсолютная плодовитость горбуши подвержена определенным изменениям. В годы малой численности снижение абсолютной плодовитости незначительное, в годы высокой численности оно может достигать в июле почти 20% [6].

У наиболее плодовитых самок середины нерестового хода, в среднем, гонады и икринки наибольшей массы. Однако, у наиболее плодовитых самок кеты конца нерестового хода, в среднем, гонады наименьшей массы, чем и обусловлена средняя наименьшая масса икринок у самок этой части хода (табл. 7).

За период нерестового хода у производителей горбуши в районе забоечного пункта Рейдого ЛРЗ несколько изменялась их упитанность. В среднем, за весь период нерестового хода, коэффициент упитанности по Фультону в 2014 году составил 1,38, по Кларк - 1,18. Упитанность производителей в начале и середине нерестовой миграции практически одинакова, однако к концу нерестового хода несколько снижается, что объяснимо, вероятно, более длительным сроком нерестовой миграции (табл. 8).

Соотношение долей изъятия половых продуктов у производителей горбуши различных частей нерестового хода реки Рейдовой в 2014 году

Стада лососей - это сложноструктурированные популяционные системы, состоящие из множества дискретных субпопуляций. При их искусственном воспроизводстве сбор половых продуктов должен осуществляться на всем протяжении нерестового хода, а не ограничиваться использованием лишь

части дифференцированного генофонда [2, 7]. Чем более рельефна субпопуляционная структура популяции, тем меньше шансов воссоздать целое по его отдельной части. К сожалению, это обстоятельство на рыбоводных заводах нередко игнорируется [4].

Так как среднее время возврата поколения совпадает со временем нереста родительского поколения то сбор половых продуктов следует производить в равных долях от каждой из частей возврата, а именно: 25 % от начала, 50 % от массового хода и 25 % от конца нерестового хода лососей. Это позволит сохранить эволюционно сложившееся оптимальное разнообразие сложной внутривидовой структуры тихоокеанских лососей [2].

В 2014 году доли изъятия половых продуктов у производителей разных частей возврата горбуши реки Рейдовая незначительно отличались от рекомендованных Ю.П.Алтуховым (1974) величин (рис. 6):

Таблица 8 – Изменение упитанности производителей горбуши Рейдого ЛРЗ от различных частей нерестового хода 2014 г.

	Коэффициент упитанности	
	По Фультону	По Кларк
Начало хода 17.09 - 20.09	1,38	1,21
Середина хода 21.09 - 26.09	1,39	1,20
Конец хода 27.09 - 06.10	1,36	1,13



Рис. 6 – Соотношение долей изъятия половых продуктов у производителей горбуши



При подобном соотношении изъятия половых продуктов происходит сглаживание естественной «рельефности» популяции, что может негативно повлиять на биоразнообразие.

Соотношение долей изъятия половых продуктов у производителей кеты в 2014 году от всех частей нерестовой миграции было близко к оптимальному и представлено следующим образом (рис. 7).



Рис. 7 – Соотношение долей изъятия половых продуктов у производителей кеты.

Такое соотношение долей изъятия половых продуктов от частей хода позволяет в максимальной степени восстановить и сохранить естественную структуру природной популяции [2].

Заключение

Южнокурильские производители кеты и горбуши несколько отличаются от производителей других районов Дальнего Востока, что связано с особенностями условий их обитания.

Эколого-биологические параметры производителей реки Рейдовой несколько отличаются от средних параметров производителей южных Курильских островов.

Нерестовая миграция кеты и горбуши реки Рейдовой, по всей видимости, представлена одним подходом производителей поздних – осенних группировок.

Одной из отличительных особенностей горбуши Южных Курил является превалирование размеров самок над самцами. Однако для производителей, заходящих на нерест в р. Рейдовая, это не характерно. За период времени с 1997 по 2014 самцы были, как правило, крупнее самок, исключая 1998 и 2002 гг., что в свою очередь характерно для поздней (осенней) южнокурильской горбуши.

Для горбуши южных Курильских островов характерно резкое возрастание размеров рыб от начала к концу нерестового хода. Но у производителей реки Рейдовой средняя длина производителей, напротив, уменьшается к концу нерестовой миграции. Средняя длина самок равномерно уменьшается от начала к середине и концу нерестового хода. Средняя длина самцов несколько увеличивается в середине нерестовой миграции, в конце хода отмечали наименьшие размеры производителей в целом.

Для острова Итуруп характерна достаточна крупная горбуша, средний вес которой составляет около 1600 г. Производители реки Рейдовой не являются исключением. В целом, варьирование средней массы между самцами и самками выражено не столь резко, как колебание длины. В 2002 и 2010 годах масса самок превышала массу самцов, а в 1998, 2005-2007 и 2013 гг. средняя масса производителей была практически одинаковой. Наиболее массивные производители отмечены, как правило, в середине нерестовой миграции, в

конце хода масса производителей в целом наименьшая.

Отмечено уменьшение упитанности производителей в конце нерестового хода, производители от начала и середины нерестового хода обладают практически одинаковой упитанностью.

Средняя абсолютная плодовитость самок горбуши напрямую зависит от массы гонад, которая, в свою очередь, определяется массой и размерами тела самки. Отмечено, что с увеличением упитанности самок увеличивается средняя масса икринки. За период нерестового хода несколько варьирует средняя абсолютная плодовитость самок. Самки середины хода более плодовиты, чем самки начала нерестового хода, плодовитость самок конца нереста практически не уступает плодовитости самок середины хода. Однако, средняя масса икринки от самок конца нерестового хода является наименьшей. Для самок середины нерестовой миграции характерны гонады наибольшей массы, наибольшая плодовитость и наибольшая средняя масса икринки.

В целях искусственного воспроизводства на Рейдовом ЛРЗ долей изъятия не всегда соответствует рекомендациям Ю.П. Алтухова, в частности, в 2014 году доля изъятия половых продуктов составляла около 30%, 41% и 29% соответственно от начала, середины и конца нерестового хода.

В этой связи считаем необходимым использовать для сбора и закладки икры производителей в равных долях от всех частей возврата, в соответствии с рекомендациями Ю.П. Алтухова, а именно: 25 % от начала, 50 % от массового хода и 25 % от конца нерестового хода лососей. Это позволит сохранить эволюционно сложившееся оптимальное разнообразие сложной внутривидовой структуры тихоокеанских лососей.

Среди различных осенних группировок кета Итурупа и реки Рейдовой отличается наименьшей плодовитостью (2248 икринок) при относительно большой длине тела (68,4 см). Поскольку большинство рек Итурупа, относительно короткие (Рейдовая – 18 км), то и показатель упитанности у



кеты Рейдового ЛРЗ относительно небольшой (по Фультону 1,08, по Кларк 0,88).

Процентная динамика самцов горбуши, по всей видимости, свидетельствует о наличии одного хода производителей в реку, что в целом является приспособлением к нересту в относительно коротких водотоках Южных Курил.

Особенности динамики длины производителей горбуши (АС), а именно большая длина тела, чем в среднем по о. Итуруп и Южным Курильским островам, а так же явное превалирование размера самцов над самками так же являются особенностями осенних группировок горбуши. Несколько поздние сроки нерестового хода, относительно всего острова в среднем, так же характерны для «поздних» популяций.

Исходя из вышесказанного, можно предположить, что горбуша р. Рейдовая принадлежит к поздней «осенней» или «ключевой» популяции горбуши. Наиболее достоверно определить принадлежность горбуши реки Рейдовой к конкретной сезонной группировке возможно путем изучения и сравнения со средними по острову количеству позвонков и лучей плавников, которых у осенних группировок в среднем больше чем у ранних, и которые в свою очередь выступают «маркерами», более достоверно отличающими поздние группировки лососей.

Список литературы

1. Акинчева, Е. Г. Современное состояние исследований по маркированию и идентификации заводских лососей в Сахалино – Курильском регионе [Текст] / Е. Г. Акинчева, А. О. Шубин, М. Ю

Стекольников // Труды СахНИРО. – Южно-Сахалинск, 2012. – Т. 13. – С. 83–90.

2. Алтухов, Ю. П. Популяционная генетика рыб [Текст] / Ю. П. Алтухов. – М., 1974 – 220 с.

3. Берг, Л. С. Яровые и озимые расы у проходных рыб [Текст] / Л. С. Берг // Известия Академии наук СССР. – 1953. – № 5. – С. 711–732.

4. Бойко, А. В. Экологические особенности искусственного воспроизводства тихоокеанских лососей в условиях современных рыболовных заводов Сахалинской области [Текст] : автореф. дис. ... канд. биол. наук // А. В. Бойко. – Южно – Сахалинск : СахГУ, 2014. – 28 с.

5. Гриценко, О. Ф. Проходные рыбы острова Сахалин (систематика, экология, промысел) [Текст] / О. Ф. Гриценко. – М. : ВНИРО, 2002. – 248 с.

6. Иванков, В. Н. Внутривидовая дифференциация и популяционная организация горбуши *Oncorhynchus gorbusha* в различных частях ареала [Текст] / В. Н. Иванков // Известия ТИНРО. – 2011. – Т. 167. – С. 64 – 76.

7. Иванов, Е. С. Аквакультура: биоиндикация, рациональное природопользование и экологическое образование [Текст] / Е. С. Иванов, А. А. Коровушкин, С. А. Нефедова // Вековая история как фундамент дальнейшего развития : материалы научно-практ. конф. преподавателей РГУ по итогам 2014/15 учебного года. – Рязань : РГУ, 2015. – С. 341–347.

8. Правдин, И. Ф. Руководство по изучению рыб [Текст] / И. Ф. Правдин. – Л. : ЛГУ, 1939. – 243 с.

ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL FEATURES CHUM AND PINK SALMON SOME KURIL RIVERS

Litvinenko Anna V., Cand. biol. Sciences, Associate Professor of the Department of Ecology, Geography and natural resources, Sakhalin State University, vesna271@rambler.ru

Zakharchenko Anatoliy A., Raid hatchery fish farmer, CJSC "Gidrostroy" zaharchenko_anatoliy@rambler.ru

The aim is to identify ecological and biological characteristics of salmon and chum salmon producers River Raid, and the definition of its membership in a particular group vacation. Object of research: manufacturers of pink and chum salmon in the River Raid spawning migration. A total of 24 studies used the results of the full analysis of biological producers of pink and chum salmon, carried out within four years. Analyzed the performance of manufacturers of all parts of the return, the total number of producers was 2407 copies. We analyzed the following ecological and biological parameters: length AC, AD; full weight; weight without viscera; the weight of the gonads; absolute fecundity. When the tests were guided common method [31]. The basic ecological and biological parameters of pink salmon and chum manufacturers p. Raid, the dynamics of these parameters during the spawning migration in the river, suggested accessories manufacturers pink and chum salmon to certain intra-groups. Practical recommendations on the rational approach to artificial reproduction, as well as the sound operation herd considering ecological and biological differences intrapopulation groups of pink and chum salmon. Iturup.

Key words: *intrapopulation grouping, the Southern Kuriles, artificial reproduction, the proportion of return.*

Literatura

1. Акинчева Е.Г. Современное состояние исследований по маркированию и идентификации заводских лососей в Сахалино – Курильском регионе / Е.Г. Акинчева, А.О. Шубин, М.Ю. Стекольников // Труды СахНИРО, 2012. – С.83–90.

2. Алтухов Ю.П. Популяционная генетика рыб / Ю.П. Алтухов. М., 1974 – 220 С.

3. Берг Л. С. Яровые и озимые расы у проходных рыб / Л.С. Берг - М.—Л., Изд-во АН СССР, 1953, - 719 С.

4. Бойко А.В. Экологические особенности искусственного воспроизводства тихоокеанских лососей в условиях современных рыболовных заводов Сахалинской области. Автореферат диссертации канд. биол. наук – Южно – Сахалинск: ФГБОУ ВПО «СахГУ», 2014. – 28 С.

5. Гриценко О.Ф. Проходные рыбы острова Сахалин (систематика, экология, промысел). / О.Ф. Гриценко, М.: Издательство ВНИРО, 2002. – 248 С.

6. Иванков В.Н. Внутривидовая дифференциация и популяционная организация горбуши (*Oncorhynchus*



gorbuscha) v razlichnyh chastyah areala/ V.N. Ivankov // Izvestiya TINRO – 2011, - 64 – 76 S.

7. Ivanov E.S., Korovushkin A.A., Nefedova S.A. Akvakultura: bioindikaciya, racional'noe prirodopol'zovanie i ehkologicheskoe obrazovanie // V sbornike: Ryazanskij gosudarstvennyj universitet imeni S.A. Esenina: vekovaya istoriya kak fundament dal'nejshego razvitiya (100-letnemu yubileyu RGU imeni S.A. Esenina posvyashchaetsya). Materialy nauchno-prakticheskoy konferencii prepodavatelej RGU imeni S.A. Esenina po itogam 2014/15 uchebnogo goda. Otvetstvennyj redaktor M.N. Mahmudov; Ryazanskij gosudarstvennyj universitet imeni S.A. Esenina. 2015. - S. 341-347.

8. Pravdin I. F. Rukovodstvo po izucheniyu ryb. / I.F. Pravdin Izdanie Leningradskogo Gosudarstvennogo Universiteta 1939 – 243 S.



УДК 636.2.082.3.034:636.237.21

ПРИЧИНЫ ВЫБИТИЯ И СРОК ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ В ВЫСОКОПРОДУКТИВНОМ СТАДЕ ЧЁРНО-ПЁСТРОГО СКОТА

МОЛЧАНОВА Нина Васильевна, канд. с.-х. наук, ст. научн. сотрудник, ВИЖ им. Л. К. Эрнста

ФИЛИПЧЕНКО Анна Александровна, мл. научн. сотрудник, ВИЖ им. Л. К. Эрнста, filipchenko-90@mail.ru

Изучались показатели молочной продуктивности коров чёрно-пёстрой породы в высокопродуктивном стаде в зависимости от причин и возраста выбытия за ряд лет. Исследовано 809 коров с общим числом 2816 лактаций и пожизненным удоем 23400 кг на корову при среднем возрасте продуктивного использования 3,48 лактаций. Анализ показал, что основными причинами выбытия коров, помимо старости, в высокопродуктивном стаде «Дубровицы» стали: болезни органов воспроизводства (10%) и яловость (15%). У них же были самые низкие: пожизненный удой, выход жира и продуктивное долголетие. Наибольшим сроком продуктивного использования и более высоким удоем за первую и наивысшую лактации, а также за всю жизнь отличались животные, выбывшие по болезням вымени (3,3 лактации, 6119 кг, 7616 кг и 26530 кг соответственно).

Ключевые слова: корова, молочная продуктивность, долголетие, причины выбытия, чёрно-пёстрая порода

Введение

Разработка новых методов и способов повышения продуктивного долголетия скота особенно актуальна в современной селекции, когда продуктивная жизнь коров в высокопродуктивных стадах снижена до критических величин – 1,5-1,7 отёла. В этом случае отсутствует возможность проводить простое воспроизводство стада, когда необходимо иметь не менее двух отёлов от каждой коровы. Расширенное воспроизводство в стаде реализуется при получении трёх и более отёлов от каждой коровы за жизнь. Поэтому число отёлов (лактаций), не менее 3-4 в расчёте на корову, должно стать одним из приоритетных показателей, характеризующих продуктивное долголетие животных и эффективность их производственного использования, к которому необходимо стремиться при создании современных стад различных пород крупного рогатого скота с высокими показателями продуктивности.

Оптимальной по продолжительности продуктивного использования можно считать отечественную молочную корову, которая в течение пяти-шести лактаций в среднем даёт более 6 тыс. кг молока, сохраняя при этом нормальную плодови-

тость, имеет хорошее здоровье и крепкую конституцию. У молочных пород интенсивного типа приемлемым является средний удой 7-8 тыс. кг молока в течение 3-4 лактаций. Пожизненный удой у таких животных составит не менее 30 тонн. Однако процесс интенсификации молочного скотоводства сопровождается значительным сокращением срока хозяйственного использования коров [5].

Животные выбывают из стад в возрасте, когда от них должны получать наивысшую отдачу. Так, возраст выбытия коров в 2015 году в среднем по РФ составил 3,47 отёлов, в племязаводах – 3,35 и племрепродукторах – 3,47 соответственно. По Центральному Федеральному округу соответственно: 3,17; 3,27 и 3,13 отёлов, а по Московской области – 3,09; 3,14 и 3,06. Коровы голштинской породы выбывают из стад области в возрасте 2,98 отёла, а в племенных хозяйствах соответственно – 3,13 и 2,39 отёлов [2]. Причин для столь быстрого выбытия множество. Наблюдаемая потеря продуктивности и воспроизводительных качеств, различные заболевания вымени, конечностей, нарушение обмена веществ происходят по известным и более глубоким, ещё не раскрытым причинам [1].

© Молчанова Н.В., Филипченко А. А., 2016г.



На продуктивное долголетие коров оказывает влияние комплекс факторов: генетических, технологических, фенотипических особенностей животного (уровень молочной продуктивности, тип телосложения, устойчивость к заболеваниям) [4,5,6,7,8].

Обобщая литературные данные, можно заключить, что в РФ и странах Европы по старости выбывают 2,7-15% животных, по нарушениям воспроизводительной функции – 16-57%, по болезням вымени – 7,2-27%, по болезням ног – 7,7-24,6%, по болезням пищеварительной системы – 4,5-25%, по низкой продуктивности – 9,0-20,3%, по яловости – 23-31,8%, по причине несчастных случаев – 3,7-19,4%, прочим причинам – 1,8-17% [3].

Объектом исследований являлись 809 выбывших коров чёрно-пёстрой породы из племенной фермы ФГУП «Клёново-Чегодаево» «Дубровицы».

В исследованиях была поставлена цель – изучить продолжительность продуктивного использования коров в высокопродуктивном стаде и определить основные причины их выбытия.

Методы исследований

Проведён ретроспективный анализ базы данных «СЕЛЭКС» фермы ФГУП «Клёново-Чегодаево» «Дубровицы» (Московская область). При расчётах использован статистический анализ данных первичного учёта за последние 10 лет по выбывшему поголовью по следующим показателям: молочная продуктивность коров (удой, содержание массовой доли жира в % и кг) за 305 дней в первую и наивысшую лактации, пожизненный удой и содержание жира, возраст и причины выбытия.

Результаты исследований

Были выяснены причины, повлекшие за собой снижение молочной продуктивности, заболевания и выбраковку, раннее выбытие из стада.

Установлено, что основными причинами выбытия коров из высокопродуктивного стада являются: болезни органов воспроизводства (10%), яловость (15%), болезни ног (6%), примерно одинаковое количество животных выбыло по причинам заболеваний вымени (3%) и лейкозу (2%). К болезням органов воспроизводства относились аборт, выпадение матки, трудные роды, родильный парез.

По прочим причинам, включающим болезни дыхательных путей, печени, перикардит, ретикулит, тимпанию, отравления, выранный жир, зообрак, племпродажу, выбыло 34% животных.

По старости выбыло 10% коров и как низкопродуктивные (менее 6 тыс. кг. молока по наивысшей лактации) – 15% (рис.).

Из данных таблицы видно, что в среднем все животные прожили 3,5 лактации, или 1272 дойных дня при пожизненной продуктивности 23400 кг молока или 924,5 кг молочного жира. Дольше всех прожили животные, выбывшие по старости (7,6 лактации, или 2642 дня, $P < 0,001$), от которых было надоено по 49461 кг молока и 1913 кг молоч-

ного жира ($P < 0,001$).

На втором месте оказались животные, выбракованные по причине травм – 4,0 лактации, или 1451 дней и 28783 кг и 1064 кг соответственно. Примерно одинаковое количество лактаций прожили коровы, выбракованные из стада по болезням вымени (3,3 лактации – 1264 дня) и ног (3,4 лактации – 1276 дней). Однако, по пожизненным удою и выходу молочного жира, коровы, ушедшие из стада по болезням вымени, достоверно превосходили выбывших по болезням ног на 5273 кг ($P < 0,05$) и 267 кг ($P < 0,01$) соответственно. Меньше всех прожили коровы с болезнями органов воспроизводства (2,27 лакт. – 855 дойн. дней), и от них же было получено за жизнь меньше всего молока (16381 кг) и молочного жира (628 кг).

Было выяснено, что коровы с наиболее высокой продуктивностью по первой и наивысшей лактации подвержены заболеваниям вымени и лейкозу. В этих двух группах продуктивность составила 6119 и 6246 кг по первой и 7616 и 7296 кг – по наивысшей лактации.

У животных, выбывших по другим причинам (низкая продуктивность и прочие причины), продолжительность использования оказалась ниже средней по всей выборке (3,0 и 3,2 лактации), с пожизненным удоем – 20425 и 21169 кг соответственно.

Средняя продуктивность за 305 дней первой лактации (удой, МДЖ, выход жира) оказалась наиболее высокой у коров, выбывших по лейкозу.

Наивысший удой у коров, выбывших по старости, приходился на возраст 4,8 лактации (7220 кг, $P < 0,001$), у большинства других он наступал раньше и был меньше на 1255 кг (по болезням ног) и 217 кг (болезни органов воспроизводства).

Только седьмая-восьмая часть коров достигла возраста шести-семи лактаций, когда максимально проявляется их генетический потенциал продуктивности. Это приводит к увеличению затрат на выращивание и содержание, которые не окупаются произведённой продукцией за такой короткий срок эксплуатации. Сокращение продуктивного долголетия коров отрицательно сказывается на эффекте селекции: резко замедляются темпы воспроизводства стада и интенсивность отбора в целом.

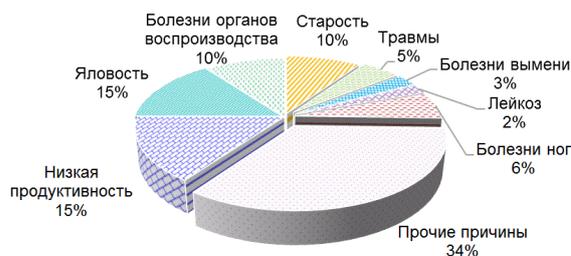


Рис. – Причины выбытия коров из стада



Таблица – Продуктивные показатели и возраст выбытия коров

Причины вы- бытия (гол.)	n	Средняя продуктив- ность за 305 дн. первой лактации			Наивысшая лактация				Пожизненные показатели				
		Удой, кг (M±m)	МДЖ, % (M±m)	МДЖ, кг (M±m)	Воз- раст, лакт. (M±m)	Удой за 305 дн., кг (M±m)	МДЖ, % (M±m)	МДЖ, кг (M±m)	Воз- раст вы- бытия, лакт. (M±m)	Удой, кг (M±m)	МДЖ, % (M±m)	МДЖ, кг (M±m)	Дой- ные дни (M±m)
Ста- рость	77	5357± 99,1	3,70± 0,03	200,6± 4,10	4,8± 0,21***	7220± 99***	4,01± 0,04	289± 4,7	7,6± 0,11***	49461± 966***	3,87± 0,03	1913± 40,3***	2642± 46,4***
Травмы	40	5737± 131,7	3,58± 0,05	205,3± 5,37	3,4± 0,2	7200± 158	3,79± 0,05	275,8± 5,9	4,0± 0,25	28783± 1949	3,70± 0,04	1064± 71,1	1451± 92,4
Блез- ни вы- мени	22	6119± 173	4,15± 0,05	253± 7,04	3,1± 0,23	7616± 152*	4,31± 0,07	328± 7,4***	3,3± 0,22	26530± 1612	4,28± 0,05	1117± 69,8	1264± 76,6
Лейкоз	18	6246± 243***	4,20± 0,06 ***	262,3± 10,5 ***	2,5± 0,2	7296± 202	4,50± 0,08***	326,1± 11,02	2,9± 0,14	23256± 1075	4,35± 0,05***	1011± 50,2	1113± 48,1
Блез- ни ног	49	5092± 107	3,98± 0,05	202± 4,53	2,3± 0,16	5945± 130	4,05± 0,04	245± 6,7	3,4± 0,22	21257± 1550	4,01± 0,03	850± 62,3	1276± 87,4
Прочие причи- ны	279	5282± 50,6	3,88± 0,01	205,7± 2,05	2,8± 0,08	6560± 66	4,07± 0,02	266,5± 3,02	3,2± 0,10	21169± 735	3,99± 0,01	850± 62,3	1175± 37,6
Низкая про- дуктив- ность	122	5458± 80,4	4,09± 0,02	223,5± 3,56	2,9± 0,13	6706± 84	4,20± 0,03	280,7± 3,7	3,0± 0,14	20425± 914	4,15± 0,02	845± 37,6*	1090± 49,3
Яло- вость	120	5273± 79,7	3,76± 3,07	197,8± 3,07	2,1± 0,10	6090± 114	3,85± 0,03	233,9± 4,5	2,8± 0,13	18211± 1121	3,82± 0,02	694± 42,2	1056± 52,4
Бо- лезни органов воспро- извод- ства	82	5669± 87	3,81± 0,04	217± 3,98	2,7± 0,17	7003± 148	3,95± 0,05	274± 6,05	2,3± 0,1	16381± 1344	3,87± 0,03	628± 50,2	855± 68,1
Сред- нее по всем:	809	5409± 31	3,88± 0,01	210,2± 1,33	2,9± 0,06	6672± 40	4,05± 0,014	269,9± 1,86	3,5± 0,07	23400± 505	3,97± 0,01	924,5± 19,7	1272± 25,8

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

Заключение

Таким образом, было выяснено, что большинство коров в высокопродуктивном стаде выбывают по причине болезней органов воспроизводства (10%) и яловости (15%). Они же характеризуются и самым непродолжительным долголетием (2,3 и 2,8 лактации). Наибольшим сроком продуктивного использования и более высоким удоем за первую и наивысшую лактации, а также за всю жизнь отличались животные, выбывшие по болезням вымени (3,3 лакт., 6119 кг, 7616 кг и 26530 кг соответственно).

Для сохранения репродуктивного потенциала высокопродуктивных коров вести постоянный

мониторинг за полноценностью и сбалансированностью кормления. Чтобы исключить яловость в стаде, необходимо следить за тем, чтобы сервис-период коров не превышал 90 дней. Для контроля состояния здоровья вымени коров, проводить регулярный анализ молока на наличие соматических клеток.

Список литературы

1. Быданцева, Е. Зависимость продуктивного долголетия коров от генетических факторов [Текст] / Е. Быданцева, О. Кавардакова // Молочное и мясное скотоводство. - 2012. - № 3. - С. 17-18.
2. Ежегодник по племенной работе в молоч-



ном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2016 год). - М.: ФГБНУ ВНИИплем, 2016. - 254 с.

3. Карликова, Г. Г. Генетическая устойчивость к болезням, как фактор увеличения долголетия [Текст] / Г. Г. Карликова // Продуктивное долголетие крупного рогатого скота молочных пород: аналитический обзор / Г. Г. Карликова. – Дубровицы : ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии, 2012. - С. 18-34.

4. Сельцов, В. И. Влияние методов разведения на продуктивное долголетие и пожизненную продуктивность коров чёрно-пёстрой породы [Текст] / В. И. Сельцов, Н. В. Молчанова, Н. Н. Сулима // Зоотехния. - 2013. - № 9. - С. 2-4.

5. Сельцов, В. И. Продуктивное долголетие - комплексный показатель в селекции крупного

рогатого скота [Текст] / В. И. Сельцов // Продуктивное долголетие крупного рогатого скота молочных пород: аналитический обзор / В. И. Сельцов, Н. В. Молчанова, Г. Ф. Калиевская, М. Х. Тохов. - Дубровицы: ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии, 2012. - С. 6-17.

6. Сельцов, В. И. Продуктивное долголетие симментал-голштинских помесей [Текст] / В. И. Сельцов // Зоотехния. - 2009. - № 8. - С. 7-9.

7. Сельцов, В. И. Ранняя оценка продуктивного долголетия молочного скота / В. И. Сельцов, Н. В. Молчанова, А. А. Филипченко // Зоотехния. - 2014. - №7. - С. 22-24.

8. Strapak P., Juhas P., Strapakova E. and Halo M. Relation of length of productive life and the body conformation traits Slovak Simmental breed // Archiv Tuerzucht. 2010. Vol. 53(4). P. 393-402.

THE REASONS FOR WITHDRAWAL AND TERM USE OF COWS IN HIGHLY PRODUCTIVE HERD OF THE BLACK-AND-WHITE CATTLE

Molchanova Nina V., candidate of agricultural sciences, senior researcher, All-Russia research institute of animal husbandry named after academy member L. K. Ernst

Filipchenko Anna A., junior researcher, All-Russia research institute of animal husbandry named after academy member L. K. Ernst, filipchenko-90@mail.ru

The values for milk productivity of the cows Black-and-White breed in highly productive herd have been analyzed depending on the reasons and age of their culling over to the range of years. The data on the 809 Black-and-White cows with characterized a total number of 2816 lactations and life time milk yield of 23400 kg per cow at the average age of productive time of 3.48 lactations have been studied. The data base analysis has shown that the main culling reasons for cows, except of old age, in highly productive herd «Dubrovitsy» are, as follows: diseases of reproductive organs (10.1%), barrenness (14.8%). They also had the lowest: lifetime milk yield, fat yield and productive longevity. The cows, who were disposed by udder diseases, differ in the longest productive life span and higher milk yield in the first and maximum lactation and life span lactations (3.32 lactations, 6119 kg, 7616 kg u 26530 kg respectively).

Key words: cow, milk production, longevity, culling reasons, Black-and-White breed

Literatura

1. Bydantseva, E. Zavisimost` produktivnogo dolgoletiya korov ot geneticheskikh faktorov / E. Bydantseva // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo, 2012. - №3. - S. 17-18.

2. Ezhegodnik po plemennoy rabote v molochnom skotovodstve v hozyaystvach Rossiyskoy Federatsii (2015 god). - M.: Izdatel'stvo FGBNU VNIIPlem, Moskva, 2016. - 254 s.

3. Karlikova, G. G. Geneticheskaya ustoichivost` k boleznyam, kak factor uvelicheniya dolgoletiya / G. G. Karlikova // G. G. Karlikova. Produktivnoe dolgoletie krupnogo rogatogo skota molochnykh porod: analiticheskiy obzor / G. G. Karlikova. - Dubrovitsy: GNU VIZH Rossel`choz akademii, 2012. - S. 18-34.

4. Sel'tsov, V. I. Vliyaniye metodov razvedeniya na produktivnoe dolgoletie i pozhiznennuyu produktivnost` korov cherno-pestroy porody / V. I. Seltsov, N. V. Molchanova, N. N. Sulima // Zootechniya. - 2013. - №9. - S. 2-4.

5. Sel'tsov, V. I. `Productivnoe dolgoletie - kompleksniy pokazatel` v selektsii krupnogo rogatogo skota / V. I. Seltsov // V. I. Seltsov. `Productivnoe dolgoletie krupnogo rogatogo skota molochnykh porod: analiticheskiy obzor / V. I. Seltsov, N. V. Molchanova, G. F. Kalievskaya, M. H. Tochov. - Dubrovitsy: GNU VIZH Rossel`choz akademii, 2012. - S. 6-17.

6. Sel'tsov, V. I. Productivnoe dolgoletie simmental-golshtinskiykh pomesey / V. I. Seltsov // Zootechniya. - 2009. - №8. - S. 7-9.

7. Sel'tsov, V. I. Rannyyaya otsenka `productivnogo dolgoletiya molochnogo skota / V. I. Seltsov, N. V. Molchanova, A. A. Filipchenko // Zootechniya. - 2014. - №7. - S. 22-24.

8. Strapak P., Juhas P., Strapakova E. and Halo M. Relation of length of productive life and the body conformation traits Slovak Simmental breed // Archiv Tuerzucht. 2010. Vol. 53(4). P. 393-402.





УДК 636.2.631.3

ТЕХНОЛОГИЯ ДОЕНИЯ КОРОВ В СИСТЕМЕ VMS ДОБРОВОЛЬНОГО ДОЕНИЯ РОБОТОМ

МОРОЗОВА Нина Ивановна, д-р с.-х. наук, профессор, зав. кафедрой технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, morozova@rgatu.ru

САДИКОВ Рифат Зайнидинович, канд. с.-х. наук, консультант шведской компании «ДеЛаваль», rifat.sadikov@delaval.com.ru

ЖАРИКОВА Ольга Владимировна, преподаватель факультета довузовской подготовки среднего профессионального образования, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, zharikova.1985@yandex.ru

В ООО «Вакинское Агро» дойное стадо насчитывает около 2300 фуражных коров. На предприятии разводят чистопородный голштинский скот. Стадо коров полностью обеспечивается кормами собственного производства. Большое значение придается заготовке грубых и сочных кормов, особенно сена. Доеение коров осуществляется системой добровольного доения коров с помощью доильных манипуляторов – роботов Шведской фирмы «ДеЛаваль». Главным компонентом роботодояра является автоматическая система с компьютерным управлением. Интерфейс с сенсорным экраном позволяет осуществлять быстрое управление всей системой. Манипулятор проводит очистку сосков вымени, осуществляет подключение доильных стаканов к соскам, дезинфицирует соски в конце доения. Роботы доят животных круглосуточно. Результаты наших исследований показали, что по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям молоко отвечало требованиям высшего сорта. Показатели состава молока были сравнительно высокими: плотность 1029 кг/м³, кислотность 18°Т; группа чистоты I, массовая доля жира – 4,0%; массовая доля белка – 3,2%; СОМО 8,0%, сухое вещество 12,7. Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) в молоке, было на уровне 200 тыс. КОЕ/см³. Количество соматических клеток составило 207 тыс./см³, что соответствовало требованиям высшего сорта. В молоке не были обнаружены токсические элементы и пестициды. По органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям молоко является безопасным, отвечает требованиям высшего сорта и является высококачественным сырьем для производства молочных продуктов.

Ключевые слова: голштинский скот, роботы «ДеЛаваль», доение коров, качество молока.

Введение

В отрасли молочного скотоводства наблюдается внедрение новых автоматизированных технологий, направленных на увеличение поголовья коров, повышение молочной продуктивности и качества молока. Особенностью производства молока является круглогодное стойловое беспривязно-боксовое содержание скота на комплексе. [1,2,7-10].

Показатели качества молока формируются в сфере его производства под влиянием генотипических и фенотипических факторов. Такое заключение явилось следствием анализа опубликованных работ отечественных и зарубежных авторов, посвященных качеству молока-сырья. Качество молока остается актуальной проблемой для предприятий молочной промышленности и сельскохозяйственных производителей [3-6].

Материал и методы исследований

Цель исследований: изучить технологию производства молока, его первичную обработку и качество в условиях роботизированной фермы.

Реализация данной цели исследований проводилась путем решения следующих задач: проанализировать технологию доения и первичной обработки молока на роботизированном комплексе; изучить качество производимого молока коров.

Экспериментальные исследования по изучению качества молока проводили в ООО «Вакинское Агро» Рыбновского района Рязанской

области. Предприятие специализируется на производстве молока сырого и переработке его на цельномолочную продукцию на собственном молочном заводе.

Молочная продуктивность коров изучалась с помощью системы управления фермой «DelPro». Параметры работы доильного робота-манипулятора изучались с использованием инструкции по эксплуатации (VMSClient, 2008), а также по практическому опыту внедрения и эксплуатации системы добровольного доения VMS («ДеЛаваль», 2009).

Отбор проб молока осуществляли по ГОСТ 9225-84. Состав и физико-химические свойства молока изучали в соответствии с требованиями Международного Технического регламента Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013). В товарном сборном молоке помимо перечисленных показателей в Рязанской областной ветеринарной лаборатории определяли наличие антибиотиков, токсичных элементов и пестицидов.

Результаты исследований

В ООО «Вакинское Агро» дойное стадо насчитывает около 2300 фуражных коров. Производство молока осуществляется на молочном комплексе с беспривязно-боксовым содержанием коров. Содержание коров круглогодное стойловое. Для животных создан оптимальный микроклимат, приближенный к естественным условиям.

На предприятии разводят чистопородный гол-

штинский скот, завезенный из стран Европы и США. Характерной особенностью скота этой породы является живая масса до 650 кг и способность перерабатывать большое количество корма.

Стадо коров полностью обеспечивается кормами собственного производства. Большое значение придается заготовке грубых и сочных кормов, особенно сена. В расчете на одну условную голову заготавливают 65-70 ц. корм.ед.

В производстве молока ключевым звеном является доильное оборудование. Инновационным способом доения коров в ООО «Вакинское Агро» явилось внедрение системы добровольного доения коров с помощью доильных манипуляторов – роботов Шведской фирмы «ДеЛаваль» (рис.1).

Главным компонентом робота-дояра является автоматическая система с компьютерным управлением. Интерфейс с сенсорным экраном позволяет осуществлять быстрое управление всей системой. Робот-дояр использует гибкий гидравлический роботизированный манипулятор с лазерными и системой обработки изображений для точного, быстрого обнаружения сосков коровы. Манипулятор проводит очистку сосков вымени, осуществляет подсоединение доильных стаканов к соскам, а также дезинфицирует соски в конце доения.



Рис. 1– Доение коров роботом-дояром фирмы «ДеЛаваль»

В процессе доения кормовая станция автоматически выдает корове комбикорм, что надёжно фиксирует ее в работе. Доение коров в роботах осуществляется круглосуточно.

Качество молока определяется его универсальным составом. Качество товарного молока как сырья для переработки обусловлено многими

факторами: химическим составом, санитарно-гигиеническими показателями, технологическими свойствами и наличием посторонних примесей. Свежее натуральное молоко, полученное от здоровых животных, характеризуется определенным составом и обладает определенными технологическими свойствами. Однако они могут резко изменяться под влиянием различных факторов [3,4,6,9].

Определение химического состава и физико-химических показателей позволяет оценить натуральность молока, качество и пригодность к переработке на молочные продукты.

Результаты наших исследований показали, что молоко, произведенное на роботизированной ферме, имеет высокое качество по физико-химическим показателям. Плотность молока составила 1029 кг/м³, кислотность –18 °Т; группа чистоты – I, массовая доля жира – 4,0%; массовая доля белка – 3,2%; СОМО – 8,0%, сухое вещество – 12,7%.

По микробиологическим показателям молоко соответствовало требованиям высшего сорта, так как в 1 мл молока содержалось 2х10⁴ колониеобразующих единиц микроорганизмов. Количество соматических клеток составило 207 тыс./см³, что также соответствовало требованиям высшего сорта. В молоке не были обнаружены антибиотики тетрациклиновой группы, стрептомицин, пенициллин и левомецетин, токсичные элементы: мышьяк, ртуть, свинец, кадмий и пестициды (табл.).

После доения молоко очищается от механических примесей с помощью фильтров и охлаждается в танках-охладителях до температуры 4 ±2 °С в течение 2-х часов (рис. 2).



Рис. 2 –Танк-охладитель фирмы «ДеЛаваль» в цехе первичной обработки молока

Таблица – Качество молока сырого на соответствие Технического регламента Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции»

Показатели	Норма по НТД	НД на метод испытаний	Результат испытаний
Антибиотики:			
Тетрациклиновая группа, мг/кг	Не допускается (менее 0,01)	ГОСТ 31502-2012	Не обнаружено
Стрептомицин, мг/кг	Не допускается (менее 0,02)	ГОСТ 31502-2012	Не обнаружено
Левомецетин, мг/кг	Не допускается (менее 0,01)	MP 4-18/1890	Не обнаружено



Продолжение таблицы

КМАФАнМ, не более, КОЕ/ см ³ (г)	Высший сорт - 1х105	ГОСТ Р 53430-2009	2х104
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы, 1 см ³	В 25,0 не допускаются	ГОСТ Р52814-07	В 25,0 г не обнаружены
Соматические клетки, тыс./ см ³	Высший сорт- 4х105 в 1 см ³	ГОСТ 23453-90	207
Токсические элементы			
Мышьяк, мг/кг	Не более 0,05	ГОСТ 26930-86	Не обнаружено
Ртуть, мг/кг	Не более 0,005	ГОСТ 26927-86	Не обнаружено
Свинец, мг/кг	Не более 0,1	ГОСТ 30178-96	Не обнаружено
Кадмий, мг/кг	Не более 0,03	ГОСТ 30178-96	Не обнаружено
Пестициды:			
ГХЦГ, мг/кг	Не более 0,05	ГОСТ 23452-79	Не обнаружено
ДДТ и его метаболиты, мг/кг	Не более 0,05	ГОСТ 23452-79	Не обнаружено

Примечание: КМАФАнМ – количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов

Реализация молока с предприятия осуществляется в соответствии требованиями Федерального закона Технического регламента Таможенного Союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013) и Технического регламента Таможенного Союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Заключение

На роботизированной ферме ООО «Вакинское Агро» разводят чистопородный голштинский скот. Доеение коров на предприятии осуществляется с помощью доильных роботов Шведской фирмы «ДеЛаваль». Главным компонентом робота-дояра является автоматическая система с компьютерным управлением. Интерфейс с сенсорным экраном позволяет осуществлять быстрое управление всей системой. Роботы работают круглые сутки.

Результаты наших исследований показали, что молоко имеет высокое качество по физико-химическим показателям. Плотность молока составила 1029 кг/м³, кислотность – 18 °Т; группа чистоты – I, массовая доля жира – 4,0%; массовая доля белка – 3,2%; СОМО – 8,0%, сухое вещество – 12,7%.

По микробиологическим показателям молоко соответствовало требованиям высшего сорта, так как в 1 мл молока содержалось 2х10⁴ колониеобразующих единиц микроорганизмов. Количество соматических клеток составило 207 тыс./см³, что также соответствовало требованиям высшего сорта. В молоке не были обнаружены антибиотики, токсичные элементы: мышьяк, ртуть, свинец, кадмий и пестициды.

Молоко после доения очищается от механических примесей с помощью фильтров и охлаждается в танках-охладителях до температуры 4 ± 2 °С в течение 2-х часов. Реализация молока с предприятия осуществляется в соответствии с требованиями Федерального закона Технического регламента Таможенного Союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013) и Технического регламента Таможенного Союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

По органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям молоко отвечает

требованиям высшего сорта и является высококачественным сырьем для производства молочных продуктов.

Список литературы

1. Лабинов, В. В. Потенциальные возможности и перспективы развития рынка молока и молочных продуктов в России // Молочная промышленность. – 2010. - № 7. - С.
2. Инновационные технологии в производстве молока [Текст] : монография / Бышова, Наталья Геннадьевна [и др.]. - Рязань : РГАТУ, 2013. - 156 с.
3. Морозова, Н. И. Сравнительная оценка молочной продуктивности коров голштинской породы голландской и венгерской селекции [Текст] / Н. И. Морозова, Ф. А. Мусаев, Л.В. Иванова // Зоотехния. – 2012- № 5. - С. - 22.
4. Мударисов, Р. М. Сравнительная характеристика молочной продуктивности голштинских коров финской и немецкой селекции в республике Башкортостан [Текст] / Р. М. Мударисов, Г. Р. Ахметзянова // Вестник Башкирского ГАУ. – 2013. – № 4 (28). – С. 57-59.
5. Мусаев, Фаррух Атауллахович. Обоснование технологии производства молока и молочных продуктов в условиях введения и действия Государственных стандартов России [Текст] : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / Мусаев, Фаррух Атауллахович ; ФГОУ ВПО РГАТУ. - Рязань, 2008. - 35 с.
6. Мусаев Ф. А. Технология производства молочных продуктов по стандартам России [Текст] : монография / Ф. А. Мусаев. – Рязань, 2009. – 367 с.
7. Смелик, В. А. Выбор доильного аппарата / В. А. Смелик, Д. Д Арсеньев, М. В. Саврасов // Сельский механизатор. – 2007. - №4. – С.
8. Смелик, В. А. Методология цифрового имитационного моделирования технологических процессов объектов сельскохозяйственного производства / В. А. Смелик, А. В. Яблоков // Известия Международной академии аграрного образования. – СПб, 2012. - Вып. № 14 (2012) . – Т. 2.
9. Туников, Г. М. Совершенствование технологии доения коров-первотелок голштинской породы в условиях роботизированной фермы в рязанской области [Текст] / Г. М. Туников, К. К. Кулибеков //



Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2014. – №2 (22). – С. 15-19.
10.Храмцов, А. Г. Модернизация молочного

дела: продвижение инновационных приоритетов [Текст] / А. Г. Храмцов // Молочная промышленность. – 2010. - № 7. –С.

THE TECHNOLOGY OF MILKING COWS IN THE SYSTEM VMS VOLUNTARY MILKING ROBOT

Morozova Nina I., doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of Department of Technology Production and Processing of Agricultural Products, Ryazan State Agro-Technical University Named after P. A. Kostychev, morozova@rgatu.ru

Sadikov Rifat Z., Candidate of Agricultural Sciences, the consultant of the company "DeLaval", rifat.sadikov@delaval.com.ru

Zharikova, Olga V., teacher of the Faculty of Pre-University Training, Ryazan State Agro-Technical University Named after P. A. Kostychev, zharikova.1985@yandex.ru

In the "Vakinskoe agro" dairy herd naschityvala 2300 cows forage. The enterprise bred purebred Holstein cattle. A herd of cattle is fully provided with feed of its own production. Great importance is attached to the harvesting of coarse and succulent fodder, especially hay. The cows are milked by the system of voluntary milking of cows through the milking manipulators – robots of the Swedish company "DeLaval". The main component of a robot milker is an automatic computer-controlled system. The touch screen interface allows quick control of the entire system. The manipulator performs the cleaning of udder teats, connects the milking cups to the teats, nipples disinfects at the end of milking. Robots milking animals available. Our results showed that the organoleptic, physico-chemical and microbiological characteristics of milk meet the requirements of the highest grade. Indicators of milk composition was relatively high: density 1029 kg/ m³, acidity 18; cleanliness group I, mass fraction of fat from 4.0%; mass fraction of protein – 3.2%, and; SOMO of 8.0%, dry substance of 12.7. The number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms (QMAFAnM) in milk was at the level of 200 thousand CFU/cm³. Somatic cell count amounted to 207 thousand/cm³, which is consistent with the requirements of the highest grade. In milk has not been detected toxic elements and pesticides. On organoleptic, physico-chemical and microbiological characteristics of milk is safe, meets the requirements of the highest grade and is a high quality raw material for the production of dairy products.

Key words: Holstein cattle, robot "DeLaval", milking cows, milk quality

Literatura

1. Labinov, V.V. Potencial'nye vozmozhnosti i perspektivy razvitiya rynka moloka i molochnyh produktov v Rossii. //Molochnaya promyshlennost'. – 2010. № 7.s.
2. Innovacionnye tekhnologii v proizvodstve moloka [Tekst]: monogr. /N. G. Byshova, G. M. Tunikov, N. I. Morozova, F. A. Musaev, L. V. Ivanova.. –Ryazan'. - 2013. - 156 s.
3. Morozova, .I. Sravnitel'naya ocenka molochnoj produktivnosti korov golshtinskoj porody gollandskoj i vengerskoj selekcii [Tekst] /Morozova, N.I.Musaev F.A., L.V. Ivanova. //Zootekhnika. – 2012- №5. s.-22.
4. Mudarisov, R.M. Sravnitel'naya harakteristika molochnoj produktivnosti golshtinskih korov finskoj i nemeckoj selekcii v respublike Bashkortostan [Tekst] /R.M. Mudarisov, G.R. Ahmetzyanova // VestnikBashkirskogo GAU. – 2013. – № 4 (28). – S. 57-59.
5. Musaev, F.A. Obosnovanie tekhnologii proizvodstva moloka i molochnyh produktov v usloviyah vvedeniya i dejstviya Gosudarstvennyh standartov Rossii: avtoref. diss. ...doktora s.-h.nauk [Tekst] /F.A. Musaev. - Ryazan', 2008. 34 s.
6. Musaev F.A. Tekhnologiya proizvodstva molochnyh produktov po standartam Rossii. [Tekst] /F.A. Musaev /Monografiya. – Ryazan', 2009. S. 367.
7. Smelik V.A., Arsen'ev D.D. Savrasov M.V. Vychor doil'nogo apparata //Sel'skij mekhanizator. – 2007, №4.
8. Smelik V.A., Yablokov A.V. Metodologiya cifrovogo imitacionnogo modelirovaniya tekhnologicheskikh processov ob"ektov sel'skohozyajstvennogo proizvodstva. Izvestiya Mezhdunarodnoj akademii agrarnogo obrazovaniya. Vypusk №14 (2012) .Tom 2- SPb, 2012.
9. Tunikov, G.M. Sovershenstvovanie tekhnologii doeniya korov-pervotelok golshtinskoj porody v usloviyah robotizirovannoj fermy v ryzanskoj oblasti [Tekst] / G.M. Tunikov, K.K. Kulibekov //Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universitetaimeni P.A. Kostycheva. – 2014. – №2 (22). – S. 15-19.
10. Hramcov, A.G. Modernizaciya molochnogo dela: prodvizhenie innovacionnyh prioritetov. [Tekst]./A.G. Hramcov //Molochnaya promyshlennost', № 7. -2010.





УДК 664.236:636.085.55

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГЛЮТЕНА КУКУРУЗНОГО В ВИДЕ МНОГОКОМПОНЕНТНОЙ КОРМОСМЕСИ

МУСАЕВ Фаррух Атауллович, д-р с.-х. наук, профессор кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, musaev@rgatu.ru

ЗАХАРОВ Леон Михайлович, аспирант кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, ol-zahar.ru@yandex.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

Глютен кукурузный 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. Отличительной особенностью в кормлении животных являлось введение в состав кормосмеси 4 кг глютена кукурузного в сутки на одну голову коровам опытной группы в отличие от коров контрольной группы в стойловый период, поэтому воспроизводительная способность коров интерпретировалась 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 и др. 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, монокальций фосфат, 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, перемешивался с другими видами кормов. Результаты исследований, целью которых являлось изучение состава глютена кукурузного и влияние его в составе комбикорма на живую массу голштинских коров, показали уменьшение продолжительности сервис-периода первотелок на 1 день, коров 2-й и 3-й лактации – на 2 дня. Выход телят составил 100 %. Воспроизводительная способность коров опытной группы проявилась в повышении живой массы телочек на 4,4 %. В маеюне коров выводили на пастбище и глютен кукурузный на корм не использовался.

Ключевые слова: голштинские коровы, глютен кукурузный, рацион кормления, живая масса коров

Введение

Важным показателем воспроизводительной способности поголовья является оплодотворяемость коров и количество осеменений, необходимых для оплодотворения (индекс осеменения) [3]. Под оплодотворяемостью понимают процент коров, оплодотворившихся после первого осеменения. Оплодотворяемость от первого осеменения определяется процентом маток, не пришедших в охоту через 60-85 дней после осеменения. Одним из факторов, влияющих на воспроизводительную способность животных, является кормление. 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 глютенном 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 [7]. Этот продукт имеет высокую обменную энергию [8], что важно с кормовой точки зрения.

Материалы и методы исследования

Целью исследований являлось изучение воспроизводительной способности голштинских ко-

ров при использовании в рационе кормления глютена кукурузного.

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. Глютен кукурузный вводился в состав многокомпонентной кормовой смеси в стойловый период. Адаптация к новому корму проходила в течение 10 суток [5].

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.

Для вычисления оплодотворяемости применяли формулу:

$$O_1 = \frac{M_c}{M_o} 100\%, \quad (1)$$

где O_1 – оплодотворяемость маток от первого осеменения, %;

M_c – количество маток, стельных после первого осеменения;

M_o – общее количество осемененных маток.

$$K_M = \frac{\text{величина удоя, кг} \cdot 100}{\text{живая масса коровы, кг}}. \quad (2)$$



Воспроизводительная способность изучалась на 10 коровах контрольной и опытной групп 1-й лактации и 20 коровах 2-й и 3-й лактации. У коров учитывались продолжительность стельности и длительность сервис-периода. Индекс осеменения рассчитывался как отношение количества осеменений на одно оплодотворение.

Для изучения весового роста новорожденных телочек нами были сформированы группы дочерей производителя по кличке Артист 766, отнесенного к племенной категории А1Б2 из линии ВисБек Айдиал, в количестве 16 голов, являющихся аналогами по времени рождения 22-24 августа 2014 года, от коров контрольной и опытной групп. Живую массу телочек контролировали с рождения до шестимесячного возраста [3].

Результаты исследования

Отличительной особенностью в кормлении животных являлось введение в состав кормосмеси 4 кг глютена кукурузного в сутки на одну голову 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. 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. 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.

На животноводческом комплексе Стенькинского отделения пункт искусственного осеменения находится в отдельном помещении, требующем зоотехническим и ветеринарным требованиям. Сперму доставляли в хозяйство в пайеттах (капиллярных соломинках), размораживали и опре-

деляли под микроскопом её активность.

Оплодотворяемость от первого осеменения составила у коров контрольной группы $11/15 \cdot 100\% = 73\%$, коров опытной группы $12/15 \cdot 100\% = 80\%$, то есть на 7 % выше, что опровергает данные С. К. Murdia, но согласуется с выводами Г. Державиной, В. И. Трухачев, Н. З. Злыднев, А. П. Марынич и др. [1-9]. На наш взгляд, это объясняется своевременным выявлением коров в охоте, обогащением рациона протеином и проведением осеменения в оптимальный для оплодотворения срок.

Воспроизводительную способность коров, от которой зависит экономическая эффективность молочного скотоводства, следует оценивать по показателям: продолжительность стельности, сервис-периода, сухостойного и межотельного периодов. Сроки плодотворного осеменения у коров после отела (сервис-период) увеличиваются настолько, что это сопровождается удлинением сухостойного периода, а, следовательно, и отсутствием надоя в течение длительного периода.

Нами выявлена несущественная разница в длительности сервис-периода у коров 1-й лактации и достоверная разница у коров 2-й и 3-й лактации (табл. 1), поскольку у высокопродуктивных голштинских коров наблюдается нарушение воспроизводительной функции.

Таблица 1 – Продолжительность сервис-периода коров в научно-хозяйственном опыте, дней

Группа	n	M±m, дн.	Cv, %
Контрольная группа			
1-я лактация	5	137±0,4	1
2-я и 3-я лактации	10	134±0,4	1
Опытная группа			
1-я лактация	5	136±0,45	1
2-я и 3-я лактации	10	133±0,3***	1

***P<0,001

Из представленных в таблице 1 данных видно, что различия между животными по продолжительности сервис-периода составили у первотелок 1 день, у животных 2-й и 3-й лактации – 2 дня (P<0,001). На рисунке 1 показаны контроль отелившихся коров начальником комплекса А. В. Абадой и Л. М. Захаровым и использованная пайетта.



Рис. 1 – В родильном отделении начальник комплекса А. В. Абада и Захаров Л.М.



В опыте выход телят составил 100 %, что на 25 % выше, чем в среднем по хозяйству. От 30 животных, участвующих в научно-хозяйственном опыте, получено 30 телят, из них 14 бычков и 16 телочек (рис. 2).



Рис. 2 – Новорожденные телочки



Рис. 3 – Молозиво для поения новорожденных телят

Физиологически коровы контрольной и опытной групп мало отличались, однако средняя масса телочек при рождении от коров опытной группы составляла 37,62 кг, что больше на 4,4% по сравнению с массой телочек от коров контрольной группы, что объясняется лучшей усвояемостью корма матерями.

В контрольной группе родились 2 слабых телочки, причем одна – в результате сложных родов с привлечением ветеринарного врача; телочка была визуально меньше ростом и массой 28,5 кг. Эти телочки потребили первую порцию молозива (рис. 3) с помощью телятницы, однако в последующем активно развивались. Молодняк опытной группы был активным и здоровым.

Показатели воспроизводительной способности голштинских коров контрольной и опытной групп отражены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели воспроизводительной способности голштинских коров среднем

Показатель	Коровы		± опытная группа по отношению к контрольной, %
	контрольной группы	опытной группы	
Возраст коровы при первом осеменении, мес.	18	17	-
Средняя живая масса при первом осеменении, кг	582,0	588,0	+1,0
Индекс осеменения	1,6	1,5	-6,3
Оплодотворяемость, %	73	80	-
Продолжительность стельности, дн.	284,0	285,0	+0,4
Получено телочек, гол.	8	8	-
из них:			
• здоровых	6	8	+25
• слабых	2	-	-
Средняя живая масса телочек, кг	36,05	37,62	+4,4



Таким образом, введение в рацион кормления голштинских коров глютена кукурузного не оказало отрицательного влияния на клиническое состояние коров, благоприятное развитие плода и воспроизводительную способность.

Ежемесячное взвешивание телят в течение 6-ти месяцев показало достоверную прибавку их массы. Телочки от коров-матерей опытной группы имели среднюю живую массу в шестимесячном возрасте 164,55 кг, что на 10% больше, чем масса телочек из контрольной группы.

Вывод

Как показали результаты исследований, введение в рацион кормления голштинских коров глютена кукурузного в составе комбикорма позволило улучшить воспроизводительную способность коров. Продолжительность сервис-периода первотелок уменьшился на 1 день, коров 2-й и 3-й лактации – на 2 дня. Выход телят составил 100%. Воспроизводительная способность коров опытной группы проявилась и в повышении живой массы телочек на 4,4%.

Список литературы

1. ГОСТ Р 55489-2013. Глютен кукурузный. Технические условия [Текст]. – Введ. 2015-01-01. – М.: Стандартинформ, 2014. – 11 с.
2. Грудина, Н. Рациональное использование протеина для крупного рогатого скота [Текст] / Н. Грудина // Комбикорма. - 2008. - № 3. - С. 73-74.
3. Иванов, В. А. Воспроизводительная функция у коров и рост телят в зависимости от способа содержания в период новорожденности [Текст] /

В. А. Иванов, В. А. Иванов // Пути продления продуктивной жизни молочных коров на основе оптимизации разведения, технологий содержания и кормления животных : материалы междунар. науч.-практ. конф. – Дубровицы, 2015. – С. 189-194.

4. Мусаев, Ф. А. Ветеринарное и клиническое исследование голштинских коров при введении в кормовой рацион глютена кукурузного [Текст] / Ф. А. Мусаев, Л. М. Захаров // Фундаментальные исследования, - 2015. - № 2 (9). - С. 1903-1906.

5. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве [Текст] / А. И. Овсянников. – М. : Колос, 1976. – 304 с.

6. Практикум по кормлению сельскохозяйственных животных [Текст] / Е. А. Петухова, Н. Т. Емелина, В. С. Крылова и др. – М. : Агропромиздат, 1990. – 253 с.

7. Поляков, Д. Н. Состояние молочного скотоводства в Рязанской области [Текст] / Д. Н. Поляков, В. А. Захаров // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. - 2012. - № 4 (16). - С. 59-62.

8. Тюрин, О.В. Кукурузный глютен - ценный продукт [Текст] // Птицеводство. - 2002. - № 8. - С. 14-15.

9. 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.

THE REPRODUCTIVE ABILITY OF HOLSTEIN COWS WHEN USING CORN GLUTEN IN MULTI-COMPONENT MIXED FODDER

Musaev, Farrukh A., Doctor of Agricultural Science, Professor of Livestock Products and Processing Faculty, musaev@rgatu.ru

Zaharov, Leon M., aspirant of Agricultural Science, Faculty of Livestock Products Production and Processing, ol-zahar.ru@yandex.ru

Ryazan State Agrotechnical University Named after P.A. Kostychev

Corn gluten contains protein, fat, cellulose, amino acids, vitamins and others. It has high metabolic 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 in a housing season and we have considered cows' reproductive ability from this point of view. They have balanced the cows' diets according to 27 features such as dry matter, energetic feed unit, metabolic energy, raw protein, raw cellulose, starch, raw fat, sugar, mineral substances and amino acids. We have taken into account the amount of split and non-split protein. The mixed fodder has contained barley, oats, corn, wheat offal, soybean cake, sunflower cakes SP 36 %, CK 19 %, feeding yeasts SP 37 %, sodium salt, mono calcium phosphate, feeding chalk and PBO-4. The experiment group cows have got multi components mixed fodders where unattractive corn gluten was mixed with other fodders. The results of investigations having the aim to study corn gluten and its influence on the Holstein cows' body weight have shown 1 day shortage of the first-calf heifers' service period and 2 days shortage of the 2nd and 3rd lactations cows' service period. The calf crop has been 100 %. The experiment group heifers have gained 4.4 % body weight that proves their reproductive ability improvement.

Key words: Holstein cows, corn gluten, diet, cows' body weight

Literatura

1. GOST R 55489-2013 Glyuten kukuruznyj. Tekhnicheskie usloviya. Natsional'nyj standart Rossijskoj Federatsii. Glyuten kukuruznyj. Tekhnicheskie usloviya. Corn gluten. Specifications.
2. Грудина, Н. Рациональное использование протеина для крупного рогатого скота / Н. Грудина // Комбикорма. 2008. - №3. - С. 73-74.
3. Иванов, В. А. Воспроизводительная функция у коров и рост телят в зависимости от способа содержания в период новорожденности / В. А. Иванов, В. А. Иванов: В сб. «Пути продления продуктивной жизни молочных коров на основе оптимизации разведения, технологий содержания и кормления животных»: Материалы



mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Dubrovitsy, 2015. – S. 189-194.

4. Musaev, F.A. Veterinarnoe i klinicheskoe issledovanie golshtinskih korov pri vvedenii v kormovoj ratsion glyutena kukuruznogo [Tekst] / F.A. Musaev, L.M. Zakharov // Fundamental'nye issledovaniya, 2015. - №2 (9). - S. 1903-1906.

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

6. Petukhova E.A., Emelina N.T., Krylova V.S. i dr. Praktikum po kormleniyu sel'skokhozyajstvennykh zhivotnykh. – M.: Agropromizdat, 1990. – 253 s.

7. Polyakov D. N., Zakharov V. A. Sostoyanie molochnogo skotovodstva v Ryazanskoj oblasti // Vestnik RGATU, 2012. - №4 (16). - S. 59-62.

8. Tyurin O.V. Kukuruznyj glyuten tsennyj produkt // Ptitsevodstvo. -2002.- №8. - S. 14-15.

9. 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 619:615. 637.07

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ НОВОГО ПРЕПАРАТА ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ СУБКЛИНИЧЕСКОГО МАСТИТА «АЛЬВЕОСОЛ»

САЙТХАНОВ Эльман Олегович, канд. биол. наук, доцент каф. ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных, Рязанский государственный агро-технологический университет имени П.А. Костычева, elmanrzn@gmail.com.

КАПАЙ Надежда Анатольевна, канд. биол. наук, руководитель научного отдела. ООО «Алекс-Анн», nkaray@helvet.

ЧЕРЕПЧЕНКО Мария Николаевна, ст. преп. каф. ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных, Рязанский государственный агро-технологический университет имени П.А. Костычева, cherepchenko@bk.ru.

Целью исследований являлось доклиническое изучение острой токсичности нового комплексного лекарственного препарата для лечения субклинического мастита крупного скота «Альвеосол». В качестве биологической модели были использованы лабораторные крысы породы «Wistar» обоих полов. Были определены следующие клинические показатели: общее состояние животных, динамика массы тела, потребление корма и воды, состояние волосяного и кожного покрова, интенсивность и характер двигательной активности, координация движений, наличие и характер судорог, реакция на тактильные, болевые, звуковые и световые раздражители, частота сердечных сокращений, окраска слизистых оболочек, количество и консистенция фекальных масс, частота мочеиспускания. В результате изучения острой токсичности в развернутом опыте в группах 1 и 2 (дозы – 16,0 и 10,7 г/кг живой массы, соответственно) в первые сутки после введения препарата Альвеосол были установлены изменения: отмечали снижение температуры у 1-й группы крыс на 5,1%, а у 2-й группы – на 3,1% по сравнению с фоновым значением; ЧДД была снижена у животных обеих опытных групп в среднем на 32 и 27,5%, соответственно; частота сердечных сокращений у животных 1-й и 2-й опытных групп при этом была компенсаторно увеличена на 10,4 и 4,2%, соответственно, в сравнении с контрольной группой. Таким образом, на основании данных, полученных в опыте в дозировках 16,0 и 10,7 г/кг живой массы в первые сутки после однократного внутривидеального введения регистрировались отклонения в клинико-физиологических показателях, превышающие компенсаторные пределы, что является проявлением токсического эффекта, однако летальных случаев зарегистрировано не было. Полученные данные, в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.007-76, позволяют отнести препарат Альвеосол к IV классу опасности (малоопасные вещества).

Ключевые слова: субклинический мастит, острая токсичность, доклиническое изучение новых препаратов, соматические клетки, качество молока.

Введение

Молочное скотоводство – это важная отрасль животноводства, развитие которой чередуется спадами и подъемами. На развитие молочного скотоводства, безусловно, оказывают влияние многие факторы: экономическая ситуация на рынке, прибыль хозяйств, цены на молоко, качество производимой продукции и заболевания молоч-

ных коров, в том числе с воспалением молочной железы [5, 7].

Мастит наносит большой экономический ущерб животноводству за счет снижения молочной продуктивности, расстройств воспроизводительной функции, преждевременной выбраковки животных и затрат на лечение [3, 8]

Переболевание лактирующих коров маститом



сопровождается не только снижением их молочной продуктивности, но и ухудшением санитарного качества молока, потерей питательных свойств, что делают его непригодным для пищевых целей, технологической переработки [2].

Выявление и своевременное лечение коров, больных маститом в субклинической стадии его проявления, является важным элементом профилактики клинических форм, наносящих максимальных экономических ущерб. Кроме того, больные субклиническим маститом коровы служат источником соматических клеток и микрофлоры в молоке [3, 9].

Наличие в молоке остаточных количеств антибиотиков при лечении маститов представляет опасность для людей, так как нередки случаи массовых пищевых отравлений, в частности детей, связанные с потреблением молока и молочных продуктов, и серьезную проблему для молочной промышленности. Использовать такой продукт для пищевых целей недопустимо, поскольку он может вызвать алиментарные токсикоинфекции и аллергические реакции у человека [1, 4].

На основании выше отмеченного, профилактика и лечение мастита – одна из первостепенных задач ветеринарного специалиста. В связи с широким использованием антибиотиков и их негативным влиянием на качество конечного продукта, для повышения экологической чистоты молока и в целом продовольственной безопасности продуктов питания необходимо не только осуществлять раннюю диагностику и профилактику заболеваний молочной железы, но и своевременно и эффективно лечить больных животных, восстанавливая физиологические функции пораженных четвертей вымени, сохраняя высокую продуктивность коров и послеродовую лактацию, с использованием альтернативных антибиотикам лекарственных средств [3, 5].

Объекты и методы

Специалистами компании «АлексАнн» разработано новое комплексное лекарственное средство для лечения субклинического мастита и снижения числа соматических клеток в молоке коров – «Альвеосол» в форме раствора для инъекций. «Альвеосол» – это многокомпонентное вещество, в состав которого входят компоненты природного происхождения, официально зарегистрированные в Российской Федерации.

Биологическая активность лекарственного средства определяется экстрактами подорожника большого (*Plantago major*), шалфея лекарственного (*Salvia officinalis*), змеиного яда (*Lachesis mutus*), чеснока (*Allium sativum*). Эти компоненты в целом обладают противовоспалительным, антиоксидантным, иммуномодулирующим и бактериостатическим свойствами.

Перед началом клинических испытаний нового вновь разрабатываемого лекарственного средства, согласно Федеральному закону от 12 апреля 2010 года №61-ФЗ «Об обращении лекарственных средств», необходимо доклиническое испытание.

Цель наших исследований заключалась в определении острой токсичности препарата Альвеосол. Изучение вопроса острой токсичности

препарата было основано на последовательном изучении характера и выраженности повреждающих свойств исследуемого вещества по отношению к лабораторным животным и установлении степени его безопасности, в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.007-76.

Исследования были проведены в условиях научно-исследовательской лаборатории нанотехнологий в животноводстве и растениеводстве ФГБОУ ВО РГАТУ.

В качестве биологической модели были использованы лабораторных крыс породы «Wistar» обоих полов, с живой массой: самцы 200-240 г, самки 180-200 г.

Для определения острой токсичности использовался двухэтапный метод:

1) первый этап (ориентировочный опыт) – для установления ориентировочной ЛД₅₀ по методике Deichmann и LeBlanc [6];

2) второй этап (развернутый) – для определения точных показателей ЛД₁₆, ЛД₅₀, ЛД₈₄ по методу Першина с использованием ряда Фульда [6].

Исследуемый препарат вводили однократно внутрижелудочно при помощи специального зонда, в разных дозировках. Диапазон значений исследуемых доз:

- первый этап (ориентировочный) – 1,4-2,1-3,2-4,7-7,1-10,7 г/кг;
- второй этап (развернутый) – 3,2-4,7-7,1-10,7-16,0 г/кг;

Для каждого животного производился пересчет в соответствии с живой массой. Животным контрольной группы, для моделирования стресса от процедуры введения веществ, вводили физиологический раствор в максимальной дозе.

Экспериментальная часть

В период проведения опыта по острой токсичности препарата Альвеосол были определены следующие клинические показатели: общее состояние животных; динамика массы тела; потребление корма и воды; состояние волосяного и кожного покрова; интенсивность и характер двигательной активности, координация движений; наличие и характер судорог; реакция на тактильные, болевые, звуковые и световые раздражители; частота сердечных сокращений; окраска слизистых оболочек; количество и консистенция фекальных масс; частота мочеиспускания.

Общее время наблюдений за лабораторными животными после перорального введения препарата составило 16 дней.

В результате ориентировочного опыта летального исхода зарегистрировано не было. У крысы, получившей максимальную дозу (10,7 г/кг), через 1 час после введения отмечали снижение температуры на 5,1°C от нормы, поведение пассивное, дыхание глубокое, прерывистое, шерсть взъерошена, животное горбило спину. Через сутки выше перечисленные показатели восстановились до физиологической нормы. У остальных крыс в группе каких-либо изменений не отмечалось.

На основании того, что летальную дозу (ЛД₅₀) установить не удалось, было принято решение в развернутом опыте увеличить шкалу доз до 16,0 г/кг живой массы (с учетом максимально возможного объема внутрижелудочного введения жидко-



стей для данного вида животных).

В результате изучения острой токсичности в развернутом опыте в группах 1 и 2 (дозы – 16,0 и 10,7 г/кг живой массы, соответственно) в первые сутки после введения препарата Альвеосол были установлены: изменения в общем состоянии животных, состоянии волосяного покрова, окраске слизистых оболочек; отклонения показателей общей температуры тела, частоты дыхания, частоты сердечных сокращений, а также потребления кор-

ма и воды.

В выше перечисленных группах после введения препарата отмечалось снижение активности, животные находились в сутулжих позах, нахохливались, слизистые оболочки животных были анемичны. Все животные реагировали на тактильные, болевые и звуковые раздражители, но реакция у животных 1 и 2 групп была замедлена. Была отмечена достоверная разница в показаниях t, ЧДД и ЧСС (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние препарата Альвеосол на температуру тела, частоту сердечных сокращений и частоту дыхания

Время на-блю-дений	Группы животных										Контрольная группа	
	Опытные группы											
	№1		№2		№3		№4		№5		№6	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
Температура тела												
Фон	37,93 ±0,09	38,84 ±0,05	38,01 ±0,07	38,85 ±0,03	38,42 ±0,02	39,34 ±0,05	37,72 ±0,03	39,33 ±0,11	37,71 ±0,02	39,18 ±0,10	38,26 ±0,07	39,21 ±0,05
1-й день	36,73 ±0,05	37,46 ±0,03	36,12 ±0,06	37,04 ±0,04	37,63 ±0,06	38,21 ±0,05	37,01 ±0,04	38,32 ±0,02	37,45 ±0,06	38,07 ±0,04	38,43 ±0,07	38,85 ±0,06
2-й день	38,72 ±0,09	38,22 ±0,08	38,23 ±0,06	39,44 ±0,02	38,52 ±0,16	38,42 ±0,07	38,02 ±0,06	38,77 ±0,11	37,93 ±0,07	38,33 ±0,03	38,87 ±0,11	38,22 ±0,12
Частота дыхания												
Фон	120,3 ±1,4	113,5 ±0,7	116,2 ±0,8	120,3 ±0,4	118,1 ±1,2	112,7 ±1,3	120,6 ±1,1	118,3 ±0,4	118,8 ±1,2	119,2 ±1,6	120,3 ±0,8	115,3 ±1,3
1-й день	78,2 ±0,8	80,3 ±0,3	84,5 ±0,4	86,2 ±0,5	111,2 ±1,6	108,2 ±1,4	120,2 ±0,7	120,4 ±0,8	102,2 ±0,5	120,8 ±0,3	108,5 ±0,3	120,6 ±0,9
2-й день	120,1 ±1,3	111,6 ±0,7	108,2 ±0,9	114,7 ±0,8	119,7 ±0,5	116,7 ±0,8	112,4 ±0,8	114,1 ±1,3	120,7 ±1,1	111,3 ±1,2	115,7 ±0,6	110,8 ±0,3
Частота пульса												
Фон	396,4 ±4,1	400,2 ±3,7	401,3 ±6,2	412,4 ±5,2	423,3 ±4,7	415,8 ±5,5	399,5 ±5,8	402,0 ±7,3	418,4 ±4,8	410,3 ±5,2	400,2 ±2,4	395,3 ±4,2
1-й день	453,5 ±5,2	435,4 ±2,8	430,6 ±8,2	440,6 ±4,3	415,5 ±7,6	395,7 ±5,4	396,2 ±8,7	400,2 ±4,8	420,6 ±3,2	413,4 ±6,9	400,4 ±2,9	420,6 ±2,4
2-й день	423,7 ±1,7	420,8 ±7,3	415,3 ±2,7	412,5 ±3,2	420,7 ±3,6	416,9 ±6,8	423,8 ±4,5	416,4 ±4,7	395,8 ±6,6	400,6 ±8,8	420,5 ±3,5	399,0 ±6,8

В первые сутки после введения препарата Альвеосол отмечали снижение температуры у 1-й группы крыс на 5,1%, а у 2-й группы – на 3,1% по сравнению с фоновым значением. Подобный гипотермический эффект может быть обусловлен угнетением высших центров терморегуляции за счет блокады процесса химической терморегуляции, что согласуется с данными Ж. Шаретта (1934) [10].

У животных 1-й и 2-й опытной групп в первые 5 часов наблюдалось урежение частоты дыхания на фоне компенсаторного увеличения амплитуды дыхательных движений. В дальнейшем наблюдалось дыхание по типу Чейна-Стокса с характер-

ным волнообразным нарастанием и уменьшением амплитуды и частоты дыхательных движений.

ЧДД была снижена у животных 1-й и 2-й опытных групп в среднем на 32 и 27,5%, соответственно, по сравнению с животными контрольной группы, а также животными 3-5 опытных групп. Это могло наблюдаться вследствие угнетения дыхательного центра головного мозга, снижения его чувствительности к углекислоте и рефлекторным воздействиям [10].

Частота сердечных сокращений у животных 1-й и 2-й опытных групп при этом была компенсаторно увеличена на 10,4 и 4,2%, соответственно, в сравнении с контрольной группой.

Таблица 2 – Влияние препарата Альвеосол на потребление корма и воды лабораторными крысами (острая токсичность), n=6

Сроки исследования	Опытные группы										Контрольная группа	
	№1		№2		№3		№4		№5			
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
Потребление корма, г												
Фон	75	75	76	75	79	74	75	67	76	75	76	74
2-й день	60	34	62	40	75	75	75	65	75	75	75	75



Продолжение таблицы 2

7-й день	75	62	75	60	77	68	74	63	76	70	74	75
14-й день	76	75	75	76	75	78	75	74	78	73	76	75
Потребление воды, мл												
Фон	80	60	88	65	89	72	89	68	74	65	79	69
2-й день	50	30	70	20	65	70	70	60	75	70	70	50
7-й день	70	30	70	40	70	60	100	60	80	60	70	30
14-й день	80	60	88	65	89	72	89	68	74	65	79	69

Как видно из таблицы 2, отмечалось уменьшение потребления корма и воды животными 1-й и 2-й групп в первые сутки после введения препарата, далее, на 7-й день исследований, потребление воды и корма не отличалось от контрольной группы. Наиболее существенное снижение потребления корма отмечалось у самок 1-й и 2-й групп (в среднем в 2 раза), у самцов снижение данного по-

казателя составило в среднем 25%. Потребление воды животными 1-й и 2-й групп также в течение суток существенно снижалось. У животных других опытных групп данные показатели соответствовали физиологической норме и не имели достоверных различий в сравнении с данными животных контрольной группы.

Таблица 3 – Влияние введения препарата Альвеосол на массу тела лабораторных крыс (острая токсичность), n=6 (M±m)

Сроки исследования	Опытные группы										Контрольная группа	
	№1		№2		№3		№4		№5		№6	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
Масса тела, (M±m)												
Фон	236,3 ±0,4	206 ±0,3	238 ±1,0	206 ±0,3	229,3 ±0,6	208,6 ±0,6	257 ±0,5	213 ±0,8	242,3 ±0,2	206 ±0,2	225,3 ±0,8	207 ±0,6
2-й день	240,3 ±1,0	202 ±0,4	242 ±0,6	205 ±0,8	240 ±0,7	213 ±0,8	260,6 ±0,6	222,3 ±0,2	245,3 ±0,3	210 ±0,4	243 ±0,2	212,3 ±0,3
7-й день	265,3 ±1,3	224,5 ±0,9	266,3 ±0,5	220 ±0,8	255,3 ±0,5	225 ±0,5	280,3 ±0,4	242,6 ±0,4	271 ±0,1	229,3 ±0,2	261 ±0,7	221 ±0,1
14-й день	290,3 ±0,7	241,3 ±0,3	294,6 ±0,2	234 ±1,1	281,3 ±0,6	242 ±0,9	303 ±0,2	261 ±0,4	300,2 ±0,2	252,6 ±0,5	297 ±0,2	235 ±0,3

Из таблицы 3 видно, что измерение массы тела животных опытных групп не выявило значительных изменений относительно контрольной группы, что, косвенно, указывает на отсутствие влияния препарата Ф-6 на равномерность течения метаболических процессов в организме.

Подобного рода снижение потребления корма, в совокупности со снижением температуры, а также угнетением дыхательного центра, описанным ранее, может быть обусловлено угнетающим воздействием препарата Ф-6 на центральную нервную систему крыс, получавших сверхвысокие дозировки (16,0 и 10,7 г/кг живой массы).

Результаты и выводы

Таким образом, на основании данных, полученных в опыте по изучению острой токсичности препарата Ф-6, можно сделать заключение о том, что при внутрижелудочном введении в дозах 16,0 г/кг и менее, летальных случаев не наблюдалось. В дозировках 16,0 и 10,7 г/кг живой массы в первые сутки после однократного внутрижелудочного введения регистрировались отклонения в клинико-физиологических показателях, превышающие компенсаторные пределы, что является проявлением токсического эффекта.

В результате, при однократном внутрижелу-

дочном введении препарата Ф-6, в дозировке 7,1 г/кг (более 5000 мг/кг) и менее, каких-либо отклонений в клинико-физиологических показателях, а также летального действия установлено не было. Полученные данные, в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.007-76, позволяют отнести препарат Альвеосол к IV классу опасности (малоопасные вещества).

Список литературы

1. Батраков, А. Я. Профилактика болезней вымени у коров и повышение качества молока с применением новых отечественных препаратов [Текст] / А. Я. Батраков, С. В. Васильева, А. Р. Костяков // Ветеринария. – 2014. – № 3. – С.40-41.
2. Морфофункциональная характеристика молочной железы у коров при субклиническом мастите [Текст] / В. Н. Василенко [и др.] // Ветеринарная патология. – 2014. – № 2. – С. 14-19.
3. Войтенко, Л. Г. Мастит. Диагностика. Методы лечения [Текст] / Л. Г. Войтенко, А. С. Картушина, Ю. А. Шутова, М. П. Загорюлько // Ветеринарная патология. – 2013. – № 4. – С. 9-12.
4. Жданова, И. Профилактическая эффективность бионифузина при профилактике мастита у коров в начале лактационного периода [Текст] / И. Жданова // Ветеринария сельскохозяйствен-



ных животных. – 2015. – № 4. – С. 43-47.

5. Комаров, В. Ю. Заболеваемость коров маститом и применение нового эффективного препарата для лечения его субклинической формы [Текст] / В. Ю. Комаров, Б. Л. Белкин // Ветеринария. – 2015. – № 3. – С. 100-102.

6. Методы определения токсичности и опасности химических веществ [Текст] / под ред. И. В. Санюцкого. – М. : Медицина, 1970. – 359 с.

7. Мусаев, Ф. А. Технология производства молока при круглогодичном стойловом содержании коров с использованием инноваций [Текст] / Ф. А. Мусаев, Н. Г. Бышова, О. А. Морозова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2016. – № 3. – С. 37-41.

8. Сорокина, И. А. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока хозяйств Касимовского района [Текст] / И. А. Сорокина, Е. В. Киселева // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2013. – № 4. – С. 57-61.

9. Табалицин, А. С. Факторный анализ показателей качества молока в хозяйствах Рязанской области [Текст] / А. С. Табалицин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2015. – №1. – С. 65-70.

10. Шаретт, Ж. Практическое гомеопатическое лекарствоведение [Текст] / Ж. Шаретт. – 2-е изд. – М. : Изд-во Всероссийское общество врачей гомеопатов, 1934. – 260 с.

NEW DEFINITION ACUTE TOXICITY DRUGS FOR THE TREATMENT OF SUBCLINICAL MASTITIS "ALVEOSOL"

Saythanov Yelman O., associate professor of veterinary and sanitary examination, surgery, obstetrics and domestic animal diseases, Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev elmannrn@gmail.com

Capay Nadezhda A., PhD, head of research department. "Alex-Anne". nkapay@helvet.ch

Cherepchenko Mariya N., senior lecturer in veterinary and sanitary examination, surgery, obstetrics and domestic animal diseases, Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev. cherepchenko@bk.ru

The aim of this study was preclinical studies of acute toxicity of the new complex of the drug for the treatment of subclinical mastitis cattle "Alveosol". In laboratory rat «Wistar» breed of both sexes were used as biological models. The following clinical variables were identified: general condition of the animals, the dynamics of body weight, food and water consumption, state of hair and skin, the intensity and the nature of motor activity, coordination of movements, the presence and nature of seizures, in the tactile response, pain, auditory and visual stimuli, heart rate, coloring mucous membranes, the amount and consistency of the faeces, the frequency of urination. The study of acute toxicity in expanded experiment in groups 1 and 2 (dose - 16.0 and 10.7 g / kg body weight, respectively) during the first day after injection of F-6 were set changes: temperature, a decrease in group 1 rats at 5.1%, while group 2 - 3.1% compared with the background value; NPV was reduced in animals 1 and 2 experimental groups on average 32 and 27.5%, respectively; heart rate in animals 1 and 2 experimental groups with compensatory was increased by 10.4% and 4.2, respectively, compared with the control group. Thus, on the basis of the data obtained in the experiment in doses of 16.0 and 10.7 g / kg of live weight in the first days after a single intragastric administration of registered variations in physiological parameters that exceed the compensatory limits, which is a manifestation of toxic effects, however, deaths have been recorded. The findings, in accordance with the requirements of GOST 12.1.007-76, allow to carry the drug Alveosol hazard class IV (low hazard substances).

Key words: subclinical mastitis, acute toxicity, preclinical studies of new drugs, somatic cells, milk quality.

Literatura

1. Batrakov, A.YA. Profilaktika boleznej vymeni u korov i povyshenie kachestva moloka s primeneniem novykh otechestvennykh preparatov [Tekst] / A.YA. Batrakov, S.V. Vasil'eva, A.R. Kostyakov // Veterinariya. – 2014. – №3. – С.40-41.

2. Vasilenko, V.N. Morfofunkcional'naya harakteristika molochnoj zhelezy u korov pri subklinicheskom mastite [Tekst] / V.N. Vasilenko, S.M. Sulejmanov, O.B. Pavlenko, Mironova L.P., Logvinov A.K. // Veterinarnaya patologiya. – 2014. – №2. – С.14-19.

3. Vojtenko, L.G. Mastit. Diagnostika. Metody lecheniya [Tekst] / L.G. Vojtenko, A.S. Kartushina, YU.A. SHutova, M.P. Zagorul'ko // Veterinarnaya patologiya. – 2013. – №4. – С.9-12.

4. ZHDanova, I. Profilakticheskaya ehffektivnost' bionifuzina pri profilaktiki mastita u korov v nachale laktacionnogo perioda [Tekst] / I. ZHDanova // Veterinariya sel'skohozyajstvennykh zhivotnyh. – 2015. – №4. – С.43-47.

5. Komarov, V.YU. Zabolevaemost' korov mastitom i primeneniye novogo ehffektivnogo preparata dlya lecheniya ego subklinicheskoy formy [Tekst] / V.YU. Komarov, B.L. Belkin // Veterinariya. – 2015. – №3. – С. 100-102.

6. Metody opredeleniya toksichnosti i opasnosti himicheskikh veshchestv/ pod red. I.V. Sanockogo. – М.: «Medicina», 1970. – 359 с.

7. Mусаев, F.A. Tekhnologiya proizvodstva moloka pri kruglogodovom stojlovom soderzhanii korov s ispol'zovaniem innovacij [Tekst] / F.A. Mусаev, N.G. Byshova, O.A. Morozova // Vestnik Ryazanskogo



gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva. – 2016. – №3. – S. 37-41.

8. Sorokina, I.A. Veterinarno-sanitarnaya ehkspertiza moloka hozyajstv Kasimovskogo rajona [Tekst] / I.A. Sorokina, E.V. Kiseleva // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva. – 2013. – №4. – S.57-61.

9. Tabalicin, A.S. Faktornyj analiz pokazatelej kachestva moloka v hozyajstvah Ryazanskoj oblasti [Tekst] / A.S. Tabalicin // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva. – 2015. – №1. – S. 65-70.

10. SHarett, ZH. Prakticheskoe gomeopatischeskoe lekarstvovedenie / ZH. SHarett. – 2-e izd. – M.: Izd-vo Vserossijskoe obshchestvo vrachej gomeopatov, 1934. – 260 s.



УДК 637.5.072

КОМПЛЕКСНАЯ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА СВИНЫХ СУБПРОДУКТОВ

СОШКИН Роман Сергеевич ассистент каф. вет.-сан. экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных, r.soshkin@yandex.ru

САЙТХАНОВ Эльман Олегович доцент каф. вет.-сан. экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных, elmanrzn@gmail.com

КОНЦЕВАЯ Светлана Юрьевна профессор каф. вет.-сан. экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных

КУЛАКОВ Виталий Владиславович доцент каф. вет.-сан. экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных, kulakov.vitalii@yandex.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева,

Цель исследований заключалась в комплексном проведении ветеринарно-санитарной экспертизы свиных субпродуктов. В процессе исследований проведён ветеринарно-санитарный осмотр продуктов убоя свиней и проанализирована частота регистрации и характер патологий внутренних органов (субпродуктов). Проведены лабораторные исследования в сравнительном аспекте. По данным послеубойного ветеринарно-санитарного осмотра патологические изменения незаразной этиологии чаще всего выявлялись в печени свиней (25%). В легких патологические изменения были найдены в 27 случаях осмотра убойных голов – 23%, патологии сердца были выявлены у 9 убитых животных – 8%. У 8 голов из 120 обнаружено поражение почек, что составляет 7% от общего числа патологических изменений, обнаруженных в субпродуктах. В наиболее ценных субпродуктах (печень, сердце, легкие, почки) нам встретились разные патологические изменения. В печени: гепатозы, гепатиты, капиллярная эктазия; в легких: катаральные и гнойные пневмонии, гемоаспирации; в сердце: перикардиты, миокардиты, миокардозы (миокардиодистрофии); в почках: гломерулонефриты, поликистозы); следует отметить, что все они были незаразной этиологии. Установлено, что субпродукты от здоровых животных имеют рН равный в среднем 6,14 ед., а полученные от больных – 6,73 ед., что на 8,8% выше. Также имеются отличия по показателям качественных реакций, данных бактериоскопических исследований. В итоге можно сказать, что при проведении комплексной ветеринарно-санитарной экспертизы субпродуктов целесообразно использовать методики исследований, отраженные в ГОСТ 23392-78 «Мясо. Методы химического и микроскопического анализа свежести».

Ключевые слова: ветеринарно-санитарная экспертиза, субпродукты, свинина, лабораторные исследования.

Введение

Рынок мясных продуктов является одним из крупнейших рынков продовольственных товаров. Мясная промышленность всегда относилась к одной из важнейших, показатели ее развития составляли предмет пристального интереса со стороны государства. Мясные продукты в виде тех или иных товарных групп являются частью государственного стратегического запаса. Одной из таких товарных групп являются субпродукты [2,3,6].

Субпродукты – внутренние органы и менее ценные части туш убойных животных. Высокая

популярность субпродуктов у широких кругов отечественных потребителей возрастает с каждым годом. Объясняется это тем, что они являются дополнительным ресурсом, прежде всего белкового питания, некоторые из субпродуктов обладают высокой пищевой ценностью и используются как в виде натуральных продуктов, так и в качестве сырья для изготовления различных изделий. Субпродукты являются важной частью рациона населения, и спрос на них весьма велик. Как и другие продукты убоя, они могут быть источником различных инфекционных и инвазионных заболеваний, подвергаться процессам пор-



чи, в том числе микробиологической, что может являться причиной пищевых токсикоинфекций, поэтому грамотная ветеринарно-санитарная экспертиза является главной задачей ветеринарного специалиста [3,6].

В современной литературе достаточно полно представлена информация о морфологических и биохимических изменениях во внутренних органах, полученных от инвазированных животных, при воздействии стресс-факторов [1,4,5]. В то же время, по нашему мнению, недостаточно внимания уделяется ветеринарно-санитарным показателям субпродуктов при незаразных патологиях.

Объекты и методы

Исследования были проведены в лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных в ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», а также на убойных пунктах Рязанской области. Период исследования – с 14 марта по 24 апреля 2016 года.

В качестве объектов исследований использовали внутренние органы (ливер), полученные при убое 120 голов свиней.

Для установления различий в лабораторных показателях качества субпродуктов в сравнительном аспекте все отобранные образцы мы разделили на 2 группы – контроль и опыт. В контрольную группу были включены образцы органов (печень, легкое, сердце и почка), полученные от здоровых животных. В опытную группу были включены органы с патологическими изменениями (печень – признаки дистрофии, легкое – признаки пневмонии, сердце – признаки миокардиодистрофии, почки – признаки гломерулонефрита).

Ветеринарно-санитарную оценку субпродук-

тов осуществляли комплексно, на основании послеубойного ветеринарно-санитарного осмотра, а также лабораторных исследований методами органолептического, физико-химического и бактериологического анализа.

Послеубойный ветеринарно-санитарный осмотр внутренних органов (субпродуктов) проводили в соответствии с «Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» (утв. Минсельхозом СССР 27 декабря 1983).

Лабораторные исследования проводили в лаборатории кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных в соответствии с ГОСТ 7269-79 «Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести» и ГОСТ 23392-78 «Мясо. Методы химического и микроскопического анализа свежести» (в связи с тем, что государственный стандарт, определяющий требования к физико-химическим методам контроля ветеринарно-санитарных показателей субпродуктов отсутствует), а также в соответствии с «Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» (утв. Минсельхозом СССР 27 декабря 1983).

Результаты исследований

Для определения частоты и характера патологических изменений во внутренних органах свиней за учетный период были изучены сведения журнала № 33-вет «Журнал учета результатов осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясопродуктов на убойном пункте». Из изученных данных следует, что патологические изменения незаразной этиологии во внутренних органах свиней встречаются часто (рис. 1).

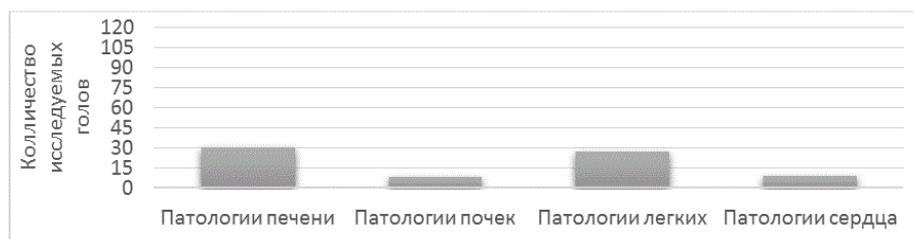


Рис. 1 – Частота регистрации патологических изменений во внутренних органах свиней

Исходя из данных диаграммы, можно отметить, что патологические изменения незаразной этиологии чаще всего выявлялись в печени свиней: из 120 голов свиней они встречались у 30 голов, что составляет 25 % от незаразных патологий, встречающихся в других внутренних органах. Патологические изменения в легких свиней были найдены в 27 случаях осмотра убойных голов – 23 %, патологии сердца были выявлены у 9 убитых животных – 8 %. Про патологические изменения в почках следует отметить, что они встречались реже, чем в остальных исследуемых субпродуктах, а именно

у 8 голов из 120, что составляет 7 % от общего числа патологических изменений, обнаруженных в данных субпродуктах.

Далее нами был изучен характер патологических изменений в некоторых субпродуктах (печень, сердце, легкие, почки). За учетный период при ветеринарно-санитарном осмотре внутренних органов нам встретились разные патологические изменения (в печени: гепатозы, гепатиты, капиллярная эктазия; в легких: катаральные и гнойные пневмонии, гемоаспирации; в сердце: перикардиты, миокардиты, миокардозы (миокардиодистро-



фии) в почках: гломерулонефриты, поликистозы); следует отметить, что все они были незаразной этиологии.

Для лабораторных исследований нами были отобраны субпродукты свиней (печень, сердце,

почки, легкие).

При органолептическом исследовании отобранных нами образцов были получены следующие результаты (таблицы 1-4):

Таблица 1 – Органолептические показатели образцов печени

Показатели	Результаты	
	контроль	опыт
Внешний вид и цвет	Состояние поверхности хорошее. Загрязненность посторонними тканями, плесень, паразиты и патологические изменения отсутствуют. Печень имеет бордовый цвет с коричневыми оттенками	Состояние поверхности удовлетворительное. Загрязненность посторонними тканями, плесень и паразиты отсутствуют, имеются характерные патологические изменения для гепатозов. Цвет от серо-коричневого до желто-оранжевого, со сглаженным и невыраженным рисунком
Консистенция	Ямка выравнивается в течении 30 секунд – консистенция плотная	Ямка выравнивается более чем 30 секунд - консистенция дряблая
Запах	Приятный, свойственный данному виду субпродукта	Приятный, свойственный данному виду субпродукта
Проба варкой	Бульон прозрачный, без сгустков и хлопьев, ароматный	Бульон мутный, имеются хлопья

Исходя из данных таблицы 1, можно сказать о том, что в образцах печени от животных опытной группы в отличие от контрольных образцов имеются отклонения органолептических показателей от нормы. Образцы печени имеют цвет от серо-коричневого до желто-оранжевого, со сглаженным и невыраженным рисунком. В норме же печень имеет бордовый цвет с коричневыми оттенками. При определении консистенции ямка от надавливания пальца выравнивалась более чем 30 секунд, это свидетельствует о том, что опытные образцы печени имеют дряблую консистенцию. При использовании требований ГОСТ 23392-78 бульон, полученный из контрольных образцов печени, при проведении пробы варкой был прозрачный, без сгустков и хлопьев, чего нельзя сказать про бульон опытных образцов, он мутный, на его поверхности имеются хлопья. Судя по данным таблицы 2, можно сказать, что в образцах лег-

кого, отобранных от животных опытной группы, наблюдается отклонение органолептических показателей от таковых в контрольных образцах. В опытных образцах легких имеется не свойственный данному субпродукту темно-красный цвет и воспаленные участки, которые выступают над поверхностью легкого, следует обратить внимание на то, что в норме легкие имеют светло-розовый цвет. Консистенция опытных образцов легких свиней дряблая, так как при надавливании пальцем на поверхность субпродукта ямка не выравнивалась. При проведении пробы варкой бульон опытных образцов легких был мутный с хлопьями на поверхности, со сгустками и неприятным запахом. Все эти признаки указывают на то, что в образцах легкого, отобранных от больных животных, наблюдается отклонение органолептических показателей от таковых в контрольных образцах.

Таблица 2 – Органолептические показатели образцов легких

Показатели	Результаты	
	контроль	опыт
Внешний вид и цвет	Состояние поверхности хорошее, механические повреждения отсутствуют, загрязнений нет. Плесень, паразиты и патологические изменения отсутствуют. Цвет светло-розовый	Состояние поверхности удовлетворительное, механические повреждения отсутствуют, загрязнений нет. Плесень и паразиты отсутствуют. Имеются характерные патологические изменения для катаральной бронхопневмонии. Пораженные доли легкого имеют красно-оранжевый и темно-красный цвет. Воспаленные участки выступают над поверхностью здоровых частей легких
Консистенция	Ямка выравнивается в течение 30 секунд – консистенция плотная	Ямка не выравнивается – консистенция дряблая
Запах	Приятный, свойственный данному виду субпродукта	Свойственный данному виду субпродукта
Проба варкой	Бульон прозрачный, без сгустков и хлопьев, ароматный	Бульон мутный, имеются хлопья и сгустки. Запах неприятный



Таблица 3 – Органолептические показатели образцов свиного сердца

Показатели	Результаты	
	контроль	опыт
Внешний вид и цвет	Состояние поверхности хорошее, механические повреждения отсутствуют, загрязнений нет. Плесень, паразиты и патологические изменения отсутствуют. Цвет темно-розовый	Состояние поверхности удовлетворительное, механических загрязнений нет. Плесень, паразиты отсутствуют. Имеются характерные патологические изменения для миокардио-дистрофии. Цвет бледно-розовый
Консистенция	Ямка выравнивается в течение 30 секунд – консистенция плотная	Ямка выравнивается более 30 секунд – дряблая
Запах	Приятный, свойственный данному субпродукту	Имеется запах крови
Проба варкой	Бульон прозрачный, без сгустков и хлопьев, ароматный	Бульон мутный, хлопьев и сгустков нет. Присутствует запах крови

Из данных таблицы 3 следует то, что при такой патологии, как миокардиодистрофия, сердце имеет отклонения от нормы: бледно-розовый цвет, дряблую консистенцию, не свойственный данному субпродукту запах крови. В норме же цвет сердца темно-розовый, консистенция плотная, сердце имеет запах, свойственный данному субпродукту. Бульон опытных образцов при проведении пробы варкой имел на поверхности хлопья и сгустки, был мутный и с неприятным выраженным запахом крови. Проба варкой контрольных образцов дала совершенно иной результат: бульон

из сердца прозрачный, ароматный, без хлопьев и сгустков. Исходя из этого, можно сказать, что опытные образцы сердца по органолептическим показателям значительно отличались от контрольных.

По данным таблицы 4 можно сказать, что в образцах почек, отобранных от животных опытной группы, в отличие от контрольных образцов имеются отклонения, так как почки имели тускло-коричневый цвет, в норме же цвет светло-коричневый.

Таблица 4 – Органолептические показатели образцов свиных почек

Показатели	Результаты	
	контроль	опыт
Внешний вид и цвет	Целые, без жировой капсулы, без наружных поверхностных сосудов, лимфатических узлов и мочеточников. Состояние поверхности хорошее. Загрязненность посторонними тканями, плесень, паразиты и патологические изменения отсутствуют. Светло-коричневого цвета	Целые, без жировой капсулы, без наружных поверхностных сосудов, лимфатических узлов и мочеточников. Состояние поверхности удовлетворительное. Загрязненность посторонними тканями, плесень, паразиты отсутствуют. Имеются патологические изменения, характерные для гламерулонефрита. Почки увеличены, тускло-коричневого цвета
Консистенция	Ямка выравнивается в течение 30 секунд – консистенция плотная	Ямка не выравнивается – консистенция дряблая
Запах	Имеется слабый запах мочи, что свойственно для данного вида субпродукта	Имеется резкий запах мочи
Проба варкой	Бульон бледно-коричневого цвета, имеется слабый запах мочи, что свойственно для данного вида субпродукта	Бульон мутный, со сгустками и хлопьями, выражен резкий запах мочи

При определении консистенции опытных образцов почек выяснилось, что она дряблая, контрольные же образцы, напротив, имели плотную консистенцию. При проведении пробы варкой бульон из опытных образцов почек был мутный, с хлопьями и имел резко выраженный запах мочи. Это является отклонением от нормы, так как в контрольных образцах бульон бледно-коричневого цвета, имеется слабый запах мочи, свойствен-

ный данному виду субпродукта.

По данным органолептических исследований образцов свиных субпродуктов видно, что в образцах с признаками патологических изменений, в отличие от контрольных образцов, имеются отклонения по цвету; консистенция таких образцов дряблая; имеется не свойственный им запах. При проведении пробы варкой бульон из субпродуктов не соответствовал норме: был мутным с присут-



ствием хлопьев, сгустков и неприятных запахов. На основании этого можно сказать, что результаты органолептических исследований отобранных нами свиных субпродуктов неудовлетворительны и поэтому такие продукты не подлежат свободной реализации, что согласуется с «Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов».

Из данных таблицы 5 видно, что физико-химические показатели образцов субпродуктов, в которых присутствовали различные патологии, существенно отличаются от таковых в контрольных образцах. Формольная проба в опытных группах

дала положительный результат, в вытяжке из субпродуктов образовались хлопья и сгустки. Результаты реакции на пероксидазу в опытных образцах были отрицательные, что также свидетельствует о том, что субпродукты получены от тяжело больных животных. Однако в опытных образцах почек реакция дала отрицательный результат, возможно, это связано с недостаточным кровенаполнением органа в связи с особенностями анатомического строения сосудов.

Значение pH в опытных образцах существенно отличаются от контрольных; это видно из графика (рис. 2).



Рис. 2 – Значение pH опытных и контрольных образцов

Таблица 5 – Физико-химические показатели отобранных образцов субпродуктов

Наименование показателя	Группа	Наименование образца			
		Печень	Легкое	Сердце	Почки
Формольная проба	контроль	Фильтрат прозрачный, без хлопьев. Реакция отрицательная	Фильтрат прозрачный, без хлопьев. Реакция отрицательная	Фильтрат прозрачный, без хлопьев. Реакция отрицательная	Фильтрат прозрачный, без хлопьев. Реакция отрицательная
	опыт	Фильтрат мутный с хлопьями. Реакция положительная	Фильтрат мутный с хлопьями. Реакция положительная	Фильтрат мутный, с хлопьями. Реакция положительная	Фильтрат мутный, с хлопьями. Реакция положительная
Реакция на пероксидазу	контроль	Жидкость окрасилась в сине-зеленый цвет, переходящий затем в бурый за 20 секунд. Реакция положительная	Жидкость окрасилась в сине-зеленый цвет, переходящий затем в бурый за 30 секунд. Реакция положительная	Жидкость окрасилась в сине-зеленый цвет, переходящий затем в бурый за 1 минуту. Реакция положительная	Жидкость не окрасилась. Реакция отрицательная
	опыт	Жидкость не окрасилась. Реакция отрицательная	Жидкость не окрасилась. Реакция отрицательная	Жидкость не окрасилась. Реакция отрицательная	Жидкость не окрасилась. Реакция отрицательная
pH	контроль	6,12	6,20	6,14	6,10
	опыт	6,78	6,83	6,73	6,56

Так как в тканях больных животных содержится небольшое количество гликогена, то pH находится ближе к щелочной реакции, это видно по графику. Значение pH печени опытных образцов на 9,7 % выше, чем в контрольных образцах, в легких – на 9,2 %, в сердце опытных образцов pH выше на 8,8 %, в почках на 7 %. В среднем pH опытных образцов на 8,9% выше, чем в контрольных образцах. Высокий показатель pH является

благоприятной средой для развития патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, что в дальнейшем может ускорить процесс порчи субпродуктов и микробиального разложения.

Проведя бактериоскопию мазков отпечатков отобранных нами образцов субпродуктов от здоровых животных и образцов с признаками различных патологических изменений, мы получили следующие результаты (табл. 6).



Таблица 6 – Микробиологические показатели отобранных образцов субпродуктов свиней

Наименование показателя	Группа	Наименование образца			
		Печень	Легкое	Сердце	Почки
Мазок-отпечаток с поверхностного слоя субпродукта	контроль	10 (кокки) Препарат окрасился плохо	19 (кокки) Препарат окрасился плохо	9 (кокки) Препарат окрасился плохо	18(кокки) Препарат окрасился плохо
	опыт	32 (кокки) Препарат окрасился хорошо	37 (кокки) Препарат окрасился хорошо	30 (кокки) Препарат окрасился хорошо	48 (кокки) Препарат окрасился хорошо
Мазок-отпечаток с глубокого слоя субпродукта	контроль	2 Препарат окрасился плохо	4 Препарат окрасился плохо	2 Препарат окрасился плохо	5 (кокки) Препарат окрасился плохо
	опыт	9 (кокки) Препарат окрасился хорошо	8 (кокки) Препарат окрасился хорошо	7(кокки) Препарат окрасился хорошо	10 (кокки) Препарат окрасился хорошо

Исходя из полученных данных, отраженных в таблице 6, видно, что в образцах от больных животных в мазке-отпечатке из поверхностного слоя субпродукта было обнаружено достоверно большее количество микроорганизмов, чем в образцах, полученных от здоровых животных.

Проведя микроскопию мазков-отпечатков из поверхностных и глубоких слоев от каждого препарата, мы обнаружили большое количество преимущественно кокковых бактерий. Мазки-отпечатки из поверхностных слоев окрашивались хорошо, что указывает на следы распада тканей. В среднем количество кокковых бактерий из мазков-отпечатков поверхностного слоя субпродуктов, в которых имелись признаки различных патологий, на 61 % больше, чем в контрольных образцах. В мазках-отпечатках из глубоких слоев субпродуктов количество кокковых бактерий в опытных образцах больше на 63 % чем в образцах контрольной группы.

Заключение

На основании полученных нами результатов органолептических, физико-химических и микробиологических исследований, предписанных нормативной документацией, как методы определения качества мяса, можно сказать, что данные методики могут быть рекомендованы к использованию для установления качества субпродуктов в лабораторных условиях.

Список литературы

1. Амиров, Д. Р. Влияние инвазированности животных трематодозами на показатели мясной продуктивности. [Электронный ресурс] / Д.Р. Амиров, М.Э. Мкртчян. — Электрон. текстовые дан. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана.

— 2011. — № 206. — С. 8-11. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/journal/issue/296018>

2. Володина, О. С. Особенности инвестиционной привлекательности животноводства в Рязанской области // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. - 2014. - №1 (21). - С. 14-20.

3. Денисова, Н. И. Продовольственная безопасность России: проблемы, перспективы // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. -2014. -№1 (21). - С. 101-105.

4. Коваль, И. В. Уровень летучих органических компонентов в продуктах убоя при эхинококкозе свиней. [Электронный ресурс] / И. В. Коваль. - Электрон. текстовые дан. // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак почета" государственная академия ветеринарной медицины". — 2014. — № 2-1. — С. 84-86. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/journal/issue/295920>

5. Миннебаева, Л. Р. Сравнительная морфология органов и тканей свиней в зависимости от предубойного воздействия. [Электронный ресурс] / Л. Р. Миннебаева, А. Х. Волков, М. С. Ежкова. — Электрон. дан. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. — 2010. — № 201. — С. 272-276. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/journal/issue/296021>

6. Слотина, Е. В. Сельское хозяйство Рязанской области на новом историческом этапе рыночных отношений: проблемы и пути решения / Е. В. Слотина, Г. С. Огрызкова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. - 2014. - №4 (24). - С. 111-115.

COMPLEX VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION OF THE PORK OFFAL

Soshkin Roman S. assistant of the department of veterinary-sanitary examination, surgery, obstetrics and VBZH, r.soshkin@yandex.ru

Saythanov Elman O. docent of the department of veterinary and sanitary examination, surgery, obstetrics and VBZH, elmanrzn@gmail.com

Koncevaya Svetlana U. professor of the department of veterinary and sanitary examination, surgery, obstetrics and VBZH

Kulakov Vitaliy V. docent of the department of veterinary and sanitary examination, surgery, obstetrics and VBZH, kulakov.vitalii@yandex.ru

Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, kulakov.vitalii@yandex.ru



The purpose of researches consisted in complex conducting veterinary and sanitary examination of a pork offal. In the course of the researches veterinary and sanitary inspection of products of slaughter of pigs is performed and the frequency of registration and nature of pathologies of internals (offal) is analysed. Laboratory researches in comparative aspect are conducted. According to postlethal veterinary and sanitary survey, pathological changes of a noncontagious etiology most often came to light in a liver of pigs (25%). In lungs pathological changes were found in 27 cases of survey of the lethal heads – 23%, pathologies of heart were revealed at 9 killed of animals – 8%. At 8 heads from 120 that constitutes 7% of total number of the pathological changes found in an offal is revealed damage of kidneys. In the most valuable offal (a liver, heart, lungs, kidneys) to us different pathological changes met. In a liver: gepatoza, hepatitises, capillary ektaziya; in lungs: catarrhal and purulent pneumonia, haemo aspirations; in heart: perikardita, myocardites, miokardoza (miokardiodistrofiya) in kidneys: glomerulonefrita, polikistoza, it should be noted that all of them were a noncontagious etiology. It is established that an offal from healthy animals has pH equal on average 6,14 units, and received from patients – 6,73 units, what is 8,8% higher. Also there are differences on indicators of the high-quality reactions this the microscopic of researches. As a result, one may say, that when conducting complex veterinary and sanitary examination of an offal it is reasonable to use the techniques of researches reflected in GOST 23392-78 "Meat. Methods of the chemical and microscopic analysis of freshness".

Key words: veterinary and sanitary examination, offal, pig, laboratory tests.

Literatura

1. Amirov, D.R. Vliyanie invazirovannosti zhivotnyh trematodozami na pokazateli myasnoj produktivnosti. [EHlektronnyj resurs] / D.R. Amirov, M.EH. Mkrtchyan. — EHlektron. dan. // Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N.EH. Ba-umana. — 2011. — № 206. — S. 8-11. — Rezhim dostupa: <http://e.lanbook.com/journal/issue/296018>
2. Volodina, O. S. Osobennosti investicionnoj privlekatel'nosti zhivotnovodstva v Rya-zanskoj oblasti // Vestnik RGATU. 2014. №1 (21). S. 14-20.
3. Denisova, N.I. Prodovol'stvennaya bezopasnost' Rossii: problemy, perspektivy // Vest-nik RGATU. 2014. №1 (21). S. 101-105.
4. Koval', I.V. Uroven' letuchih organicheskikh komponentov v produktah uboia pri ehkhinokok-koze svinej. [EHlektronnyj resurs] — EHlektron. dan. // Uchenye zapiski uchrezhdeniya obra-zovaniya "Vitebskaya ordena "Znak pocheta" gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj medici-ny". — 2014. — № 2-1. — S. 84-86. — Rezhim dostupa: <http://e.lanbook.com/journal/issue/295920>
5. Minnebaeva, L.R. Sravnitel'naya morfologiya organov i tkanej svinej v zavisimosti ot predubojnogo vozdejstviya. [EHlektronnyj resurs] / L.R. Minnebaeva, A.H. Volkov, M.S. Ezhkova. — EHlektron. dan. // Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veteri-narnoj mediciny im. N.EH. Baumana. — 2010. — № 201. — S. 272-276. — Rezhim dostupa: <http://e.lanbook.com/journal/issue/296021>
6. Slotina, E. V. Sel'skoe hozyajstvo ryazanskoj oblasti na novom istoricheskom eh tape ry-nochnyh otnoshenij: problemy i puti resheniya / E.V. Slotina, G.S. Ogryzkova // Vestnik RGATU. 2014. №4 (24). S. 111-115.



УДК 619:616.98:578.824.11(470.344)

ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО БЕШЕНСТВУ НА ТЕРРИТОРИИ ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ТИХОНОВ Владимир Карлович, канд. вет. наук, доцент кафедры эпизоотологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, tihonov85@mail.ru

ТИХОНОВА Галина Петровна, канд. вет. наук, доцент кафедры эпизоотологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы

ФГБОУ ВО Чувашская государственная сельскохозяйственная академия

ЛЕОНТЬЕВА Ирина Леонидовна, канд. биол. наук, ст. преп. кафедры морфологии и ветеринарии, ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет имени К.А. Тимирязева, irina_irina_1988_1988@mail.ru

Целью наших исследований явился эпизоотический анализ по бешенству в Чувашской Республике. Для этого использованы архивные и текущие материалы отчетов Государственной ветеринарной службы Чувашской Республики (ЧР) и подчиненной ей республиканской ветеринарной лаборатории. Анализ результатов эпизоотологического мониторинга бешенства свидетельствует о том, что территория ЧР является неблагополучной по заболеваемости бешенством. При изучении спектра патогенности рабической инфекции было установлено, что в условиях республики бешенство регистрировалось в антропоургических очагах среди крупного и мелкого рогатого скота, домашних и непродуктивных животных – собак и кошек, а также в аутохтонных эпизоотических очагах среди

© Тихонов В.К., Тихонова Г.П., Леонтьева И.Л., 2016г.



диких плотоядных животных (в основном среди лис). Степень вовлечения в эпизоотическое проявление рабической инфекции животных различных видов находится в прямой зависимости от вероятности контакта их популяции с популяцией облигатного хозяина – дикими животными. Формирование очагов бешенства связано с природно-географическими условиями и влиянием неблагоприятной ситуации по бешенству в сопредельных с Чувашией регионах. Нами при определении границ риска проявления рабической инфекции в республике было установлено, что основные кластеры (скопление эпизоотических очагов) инфекции находятся на территории Аликовского, Вурнарского, Янтиковского, Канашского, Цивильского районов. Установлено, что расширение ареала инфекции на территории республики связано с недостаточным применением профилактических мер. В динамике временных границ эпизоотического проявления бешенства в республике установлена выраженная периодичность с синхронным чередованием спадов и подъемов эпизоотической напряженности, а в годовой динамике – сезонностью, обусловленной циклическостью биологической активности основного хозяина возбудителя.

Ключевые слова: Чувашская республика, бешенство, административно-территориальные районы, сельскохозяйственные животные, дикие и домашние животные, динамика эпизоотического процесса, ретроспективный анализ, профилактика.

Введение

Бешенство, по оценке Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) и Международного эпизоотического бюро, входит в группу инфекционных болезней, общих для животных и человека. Имеет существенное значение в пределах конкретных стран, как в области здравоохранения и ветеринарии, а также в международной торговле животными и продуктами животноводства. Опасность этого заболевания связана с тем, что оно остается практически неизлечимым как для животных, так и человека; от него ежегодно гибнет в мире 50 тыс. человек и более миллиона животных. Еще порядка 10 млн жителей Земли получают специфическое лечение, затраты на которое в наиболее неблагоприятных странах Азии и Африки составляют порядка 560 млн долларов [1,2,3].

Россия, по оценкам экспертов ВОЗ, не принадлежит к странам, где ситуацию можно назвать критической, однако специалисты говорят, что в многолетней динамике заболеваемости бешенством у нас отмечается выраженная тенденция к росту со средним темпом 10% ежегодно. Смертельные исходы – не такая уж редкость.

Несмотря на проводимые мероприятия по ограничению распространения бешенства, полностью ликвидировать заболевание у животных не удается во многих странах мира, в том числе и в Российской Федерации. При этом оно регистрируется во всех федеральных округах на территории 64 субъектов Российской Федерации. Так, в 2015 году болезнь зарегистрировали в 3614 очагах, против 2096 – в 2014-м. В большинстве регионов страны эпизоотическая ситуация по бешенству в настоящее время усложняется. В последнее время активизировались природные очаги этой болезни, увеличилось число случаев заболевания как среди диких, так и домашних, и сельскохозяйственных животных. При этом эпизоотический процесс по характеру течения соответствует неконтролируемой эпизоотии природного типа с чередованием сезонных и циклических подъемов и спадов [4].

Для Чувашской Республики изучение эпизоотии бешенства крайне актуально, так как она стационарно неблагоприятна по этому заболеванию. Поддержанию эпизоотии в какой-то мере способствуют природно-географические особенности

республики. В республике эпизоотическая роль домашних плотоядных и сельскохозяйственных сводится почти к нулю за счет прогрессивно нарастающего охвата их систематической поголовной вакцинацией. К примеру, ежегодно на территории Чувашии прививается до 50 тысяч собак и кошек [5].

Государственная ветеринарная служба совместно с государственной службой здравоохранения Чувашской Республики разработали приоритетные меры профилактики бешенства у животных. Необходимость повышения эффективности системы профилактических мероприятий требует изучения динамики эпизоотического процесса, выявления и определения территорий, занятых очагами бешенства и др. Сокращение заболеваемости, а в перспективе полное недопущение болезни – важная хозяйственная, экономическая и социальная задача. В ЧР Государственная ветеринарная служба уделяет большое внимание профилактике, прогнозированию эпизоотии бешенства на ее территории, однако вопросы, касающиеся особенностей эпизоотического проявления этой болезни в республике до сих пор недостаточно изучены и не объяснены.

Целью настоящей работы является эпизоотический анализ по бешенству в Чувашской Республике.

Объект и методы исследований

При анализе эпизоотической ситуации по бешенству в РФ использованы данные Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору, ФГУ «Центр ветеринарии» (Москва), Роспотребнадзора, ФГУ «ВНИИЗЖ» (ИАЦ Россельхознадзора г. Владимир). Для реализации поставленной цели были изучены архивные и текущие материалы ветеринарной отчетности Государственной ветеринарной службы Чувашской Республики и БУ ЧР "Чувашская республиканская ветеринарная лаборатория".

Результаты исследований

Характеризуя Чувашскую Республику, можно отметить, что она относится к регионам с большой плотностью населения (67,42 чел./км²) и сельскохозяйственных животных, и незначительными территориальными разрывами между населенными пунктами. Характерным для нашей республики является чрезвычайная густота сети оврагов и



то, что почти треть территории покрыта лесами. Общая площадь лесов в республике составляет 632,4 тыс. га (в основном в Присурье и Заволжье), лесистость республики превышает среднемировой показатель [6]. Мы считаем, что как раз эти факторы, с точки зрения возможности возникновения и распространения бешенства, являются факторами, увеличивающими эпизоотические риски.

Прогноз по эпизоотологической ситуации по бешенству из-за высокой активности природных очагов бешенства в Чувашской Республике остается неблагоприятным. Кроме того, республика граничит с регионами, неблагополучными по бешенству животных: с Нижегородской областью на западе, с Республикой Марий Эл на севере, с Татарстаном на востоке и с Мордовией и Ульяновской областью на юге, в связи с чем имеется постоянная угроза заноса данной инфекции из этих территорий.

Проведенный ретроспективный анализ эпизоотического проявления бешенства показал, что в 1970-1974 гг. в республике выявлялись единичные случаи заболеваний бешенством животных, но начиная с 1976 года и по настоящее время зарегистрированы три циклических эпизоотических подъема. Продолжительность эпизоотии бешенства составила 4,7,9 лет, межэпизоотического периода – 4 и 7 лет. Наибольшее количество случаев бешенства выявлено в 1976 г. – 22 случая, 1985-1989 гг. – по 26, 2006 г. – 22 случая. Как видим, эпизоотическая ситуация по бешенству в республике остается напряженной, хотя в последние годы наблюдается спад случаев заболеваемости животных. Так, если в 2007 году зафиксировано 55 случаев заболевания в 45 пунктах, в 2008 году – 35 случаев в 35 пунктах, в 2009 году – 45 случаев в 42 пунктах, в 2010 году – 37 случаев в 37 пунктах, то в 2011 году выявлено 15 случаев заболевания животных в 15 пунктах. За 2012 год на территории республики выявлены 14 неблагополучных пунктов по бешенству животных (бешенство лис – 8, собаки – 1, кошек – 5). Заболевание зарегистрировано в Моргаушском, Канашском, Шумерлинском, Вурнарском, Ядринском, Красночетайском, Комсомольском, Ибресинских районах. 2013 год – 15 неблагополучных пунктов (бешенство лис – 9, собак – 1, кошек – 2, крупного рогатого скота – 3). В последующий, 2014 год, зарегистрировано 13 неблагополучных пунктов, в эпизоотический процесс вовлечены 9 административных единиц и 15 случаев заболевания (бешенство лис – 7, кошек – 4, крупного рогатого скота – 3, овец – 1). За 2015 год зарегистрировано 70 неблагополучных пунктов, в которых заболели 72 животных, из них 53 лисицы, 8 собак, 9 кошек, 1 хорь, 1 корова. В эпизоотический процесс были вовлечены 14 административных единиц республики. Как видим, в республике в 2015 году зарегистрировано неблагополучных пунктов по заболеваниям животных почти втрое больше, чем в 2014 году. Необходимо отметить, что среди выявленных заразных болезней удельный вес бешенства в анализируемом году превысил 90%, против 46% в 2014 году.

Анализируя проявление бешенства по видам животных, можно указать, что за контролируемый

период зарегистрировано 229 случаев бешенства, из них 139 – у лис, 49 – у собак и кошек, 41 – у сельскохозяйственных животных. В процентном отношении 60,6 % – дикие животные, 20,5 % – собаки и кошки, 17,9% – сельскохозяйственные животные. Детальный анализ позволяет говорить о том, что на протяжении исследуемого периода отмечались случаи бешенства среди различных видов животных: крупного и мелкого рогатого скота, кошек, собак, лис, волков. Чаще случаи бешенства отмечаются среди сельскохозяйственных животных – крупного рогатого скота, домашних животных – собак и кошек, диких животных – лис. Значительно реже в эпизоотические цепи вовлекаются, к примеру, свиньи, мыши и др. Считаем, это связано с численностью популяции животных, способом содержания и их биологическими особенностями. Степень вовлечения в эпизоотическое проявление рабической инфекции животных различных видов находится в прямой зависимости от вероятности контакта их популяции с популяцией облигатного хозяина – дикими животными, в нашей республике лисами.

Как видим, именно неблагополучие по рабической инфекции среди диких животных определяет на сегодняшний день ухудшение общего эпизоотического состояния, поскольку дикие животные являются основным резервуаром вируса бешенства в природе и основными распространителями инфекции на новые территории с вовлечением в эпизоотический процесс других видов животных. Основным источником и распространителем рабического вируса в республике остаются дикие хищники, прежде всего лисица. В республике 2009 году по маршрутным листам было учтено 1917 особей и, как показывает статистика, численность лисиц в последующие годы увеличивалась. Приrost связываем с их высокой приспособляемостью к выживанию и падением на них спроса как промысловых животных.

Места обитания лис чрезвычайно разнообразны. Лисы, как вид, достаточно оседлые животные, им не свойственна миграция. Освоение новых территорий осуществляет молодняк. С началом осени лисята старше шестимесячного возраста покидают территорию родителей, мигрируют на расстояние 15-20 км и начинают вести самостоятельную жизнь. Считается, что территория, контролируемая одной лисьей семьей, в зависимости от кормовой базы и характера места обитания составляет 2-16 км². В нашей республике плотность обитания лисиц в некоторых районах превышает норму в 2-3 раза, когда обычная плотность их расселения составляет от 0,16-0,6 особей на 1 км².

Лисицы приносят потомство один раз в году. Спаривание происходит в феврале-марте, продолжительность беременности составляет в среднем 51 день, и лисята (от 3 до 12) рождаются в норах. Во время беременности, вскармливания и воспитания щенков лисы живут в норах. В этот период внутри- и межвидовые контакты лис ограничены. С подрастанием молодняка в осенне-зимний и ранне-весенний периоды число контактов возрастает, так как увеличивается плотность животных на единицу территории. Лисицы – все-



ядные животные. Это и определяет общность кормовой базы с другими хищниками. Контакты, на почве борьбы за корм, определяют возможность вовлечения их в эпизоотический процесс.

Активизация неблагополучия по бешенству начинается с территорий, граничащих с районами, имеющими множественные лесные массивы – Цивильским, Аликовским, Чебоксарским, Ибресинским, Канашским, Красночетайским, Вурнарским, Ядринским. Было установлено, что эпизоотическое состояние территорий конкретных районов Чувашской Республики весьма динамично и всегда находится под воздействием эпизоотической ситуации. Это объясняется тем, что на этих территориях находятся «ядра» природно-очагового региона бешенства.

Изучив территориальные и популяционные границы эпизоотического проявления рабической инфекции, установили, что территория Чувашской Республики относится к зоне повышенного риска этой инфекции. На основании полученных результатов исследований территорию Чувашской Республики по степени риска возникновения и распространения бешенства животных условно разделили на 3 зоны: 1 – зона высокой степени опасности; 2 – зона средней степени опасности; 3 – зона низкой степени опасности.

Ареал распространения рабической инфекции начинается с зоны высокой степени опасности, к которой по нашим наблюдениям относятся Аликовский, Вурнарский, Янтиковский, Канашский, Цивильский районы. Впоследствии распространение вируса бешенства отмечается в зоне средней степени опасности, куда относятся Поречский, Ибресинский, Комсомольский, Красночетайский, Ядринский, Моргаушский, Чебоксарский, Красноармейский, Марпосадский районы, г. Чебоксары, Новочебоксарск. А остальные: Яльчикский, Батыревский, Шемуршинский, Алатырский, Шумерлинский, Козловский, Урмарский районы оцениваются как зона низкой опасности в связи с вероятностью заноса больных плотоядных и далекими миграциями бешеных лисиц. Все это подтверждает неравномерность распространения бешенства животных и существование объективных границ риска этой инфекции среди диких и домашних животных.

Нами установлено, что природно-климатические и географические условия территорий отдельных районов ЧР способствуют расселению диких плотоядных, участвующих в формировании и функционировании инфекционной системы рабической инфекции. Максимальное неблагополучие регистрировалось в районах, характеризующихся низкой площадью пашен, средней или высокой лесистостью и низким или средним удельным весом пастбищ и сенокосов.

В многолетней динамике временных границ эпизоотического проявления бешенства в республике нам удалось установить выраженную периодичность с синхронным чередованием спадов и подъемов эпизоотической напряженности. По результатам анализа архивных документов в динамике заболеваемости бешенством за последние 15 лет можно выделить сразу несколько циклов подъема и снижения, что позволяет говорить о

циклическом подъеме рабической инфекции в республике, которая проявляется с интервалом 3-4 года.

Установили также и годовую динамику – сезонность, обусловленную циклическостью биологической активности основного хозяина возбудителя. Первый подъем заболеваний совпадает с периодом гона лисиц (ранне-весенний) и второй – с расселением молодняка (осенне-зимний). Весеннее увеличение заболеваемости бешенством мы связываем с гоном животных, в т.ч. и зараженных бешенством лисиц. Кроме того, превышение критической глубины снежного покрова способствует концентрации зверей в окрестностях городов и забегам их на подворья сел и деревень, так как животным трудно добывать пропитание. Следовательно, растет риск заражения домашних животных и человека.

Бешенство является природно-очаговой инфекцией, поэтому противоэпизоотические мероприятия должны быть направлены на переносчиков этого заболевания. Основным способом профилактики и борьбы с этой инфекцией является оральная иммунизация, с помощью которой реально можно искоренить вирус бешенства из природных очагов диких животных [5,6]. За подтверждением этого положения далеко идти не надо. В 2015 году, в связи со сложившейся неблагоприятной эпизоотической ситуацией по бешенству животных на территории республики по решению, принятому на заседании Правительственной чрезвычайной противоэпизоотической комиссии, из резервного фонда Кабинета Министров ЧР были выделены средства на приобретение и раскладку 25,0 тыс. доз вакцины «Рабивак-О/333» для оральной иммунизации диких плотоядных животных против бешенства. Кроме этого, было выделено 25,0 тыс. доз вакцины, оплаченной за счет средств федерального бюджета. Раскладку вакцины проводили сотрудники казенного учреждения ЧР «Дирекция по охране и использованию животного мира и особо охраняемых природных территорий» Министерства природных ресурсов и экологии ЧР совместно с ветеринарными специалистами. Эта работа дала свои ощутимые положительные результаты. В течение 7 месяцев 2016 года на территории республики зарегистрированы всего 5 неблагополучных пунктов по бешенству в Аликовском (лиса, баран), Канашском (кошка), Красночетайском (лиса) и Ядринском районах (лиса), что свидетельствует о высокой эффективности пероральной иммунизации диких животных.

Лучшая профилактика бешенства среди животных – это вакцинация против бешенства. На 26 мая 2016 года с профилактической целью иммунизировано 190122 животных (39022 собак, 30158 кошек, 66103 голов крупного рогатого скота, 53146 голов мелкого рогатого скота, 1463 лошадей и 230 свиней). Всего в 2016 году запланировано привить против бешенства 488398 животных. Также проводится иммунизация оральной вакциной диких плотоядных путём раскладывания в местах их обитания ежегодно до 50 тысяч доз вакцины.

Ни для кого не секрет, откуда берутся безнадзорные животные, и какую угрозу они представля-



ют для окружающих. Для решения этой проблемы в республике утверждено Положение об организации проведения на территории Чувашской Республики мероприятий по отлову и содержанию безнадзорных животных (постановление КМ ЧР от 11 июня 2014 г. № 204). А также приказом Государственной ветеринарной службы от 22 января 2016 г. № 13 утверждены рекомендации по отлову, транспортировке и содержанию отловленных безнадзорных животных в пунктах временного содержания животных.

На 26 мая 2016 года отстрелено 253 лисы и 21 волк, отловлено 1230 бродячих собак и 577 безнадзорных кошек. В ряде районов главами предусмотрено выделение денежных средств на отстрел диких животных: в Цивильском районе – 51000 руб., в Шумерлинском районе предусмотрено выделение на отстрел диких лис 35000 руб., в Канашском районе – 30000 руб., а в Ядринском районе на возмещение затрат охотнику за каждое отстреленное животное выплачивается 350 руб.

Проведенная нами работа позволила определить основные направления профилактики и мер борьбы с бешенством в регионе. Прежде всего – строгий учет; профилактическая вакцинация сельскохозяйственных и домашних животных; постоянный надзор за местами скопления диких животных и регуляция численности поголовья диких плотоядных животных, согласно рекомендациям МЭБ и ВОЗ, а также бродячих собак и кошек в городах и селах; санитарно-просветительная и разъяснительная работа среди животноводов и населения [7].

Государственной ветеринарной службой активно проводится разъяснительная работа через средства массовой информации, распространяются памятки, листовки. Так, за 5 месяцев 2016 года проведено 4669 бесед, 2 выступления по радио, напечатано 12 статей, роздано 10330 листовок. Необходимо указать еще на то, что управление эпизоотией бешенства не может быть эффективным без поддержки различных ветвей органов исполнительной власти, в том числе ветеринаров, санитарных врачей, полицейских и без поддержки местных и муниципальных органов власти, неправительственных организаций и владельцев собак.

Заключение

Анализ результатов эпизоотологического мониторинга бешенства свидетельствует о том, что территория ЧР является неблагополучной по заболеваемости бешенством. При изучении спектра патогенности рабической инфекции было установлено, что в условиях республики бешенство регистрировалось в антропоургических очагах среди крупного и мелкого рогатого скота, домашних и непродуктивных животных – собак и кошек, а также в аутохтонных эпизоотических очагах сре-

ди диких плотоядных животных (в основном среди лис). Степень вовлечения в эпизоотическое проявление рабической инфекции животных различных видов находится в прямой зависимости от вероятности контакта их популяции с популяцией облигатного хозяина – дикими животными. Формирование очагов бешенства связано с природно-географическими условиями и влиянием неблагополучной ситуации по бешенству в сопредельных с Чувашией регионах. Нами при определении границ риска проявления рабической инфекции в республике было установлено, что основные кластеры (скопление эпизоотических очагов) инфекции находятся на территориях Аликовского, Вурнарского, Янтиковского, Канашского, Цивильского районов. Установлено, что расширение ареала инфекции на территории республики связано с недостаточным применением профилактических мер. В динамике временных границ эпизоотического проявления бешенства в республике установлена выраженная периодичность с синхронным чередованием спадов и подъемов эпизоотической напряженности, а в годовой динамике – сезонностью, обусловленной цикличностью биологической активности основного хозяина возбудителя.

Список литературы

1. Черкасский, Б. Л. Эпидемиологический надзор за бешенством в РФ [Электронный ресурс] / Б. Л. Черкасский, А. А. Мовсесянц – Режим доступа: <http://medi.ru/doc/15b3701.htm>. – 2.08.2016.
2. Шуляк, Б. Ф. Бешенство [Текст] / Б. Ф. Шуляк // Ветеринар. – 2001. – № 4. – С. 12-18.
3. Метлин, А. Е. Бешенство животных: эпизоотология меры борьбы и перспективы [Текст] / А. Е. Метлин, Е. В. Чернышева, С. С. Рыбаков // Ветеринария. – 2013. – № 1 (29). – С. 29-322.
4. От добра добра не ищут. Что дала реформа ветеринарной службы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ветеринария.рф/analytics/publikatsii-uchenykh/ot-dobra-dobra-ne-ishchut-ili-chto-dala-reforma-veterinarnoy-sluzhby/>. – 2.08.2016.
5. Обзор эпизоотической ситуации по бешенству в Чувашской Республике 2015 году и первом полугодии 2016 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://gov.cap.ru/info.aspx?gov_id=120&type=news&id=3337180. – 2.08.2016
6. Лесной план Чувашской Республики [Электронный ресурс] : указ Президента Чувашской Республики от 08 июня 2009 года № 30. – Режим доступа : http://docs.pravo.ru/document/view/13615147/?not_paid_redirect=1
7. МЭБ привержено к делу борьбы с бешенством по всему миру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://socialvet.ru/blog/Rhabdos/308.html>. – 2.08.2016.

EPIZOOTIC SITUATION ON RABIES IN THE CHUVASH REPUBLIC

Tikhonov Vladimir K., cand. of vet. Sciences, Associate Professor of the Department of Epidemiology, Parasitology and veterinary-sanitary examination, Chuvash State Agricultural Academy, tikhonov85@mail.ru

Tikhonova Galina P., cand. of vet. Sciences, Associate Professor of the Department of Epidemiology, Parasitology and veterinary-sanitary examination, Chuvash State Agricultural Academy

Leonteva Irina L., PhD in Biology, a senior lecturer of the Department of morphology and veterinary medicine, Russian Timiryazev State Agrarian University, e-mail: irina_irina_1988_1988@mail.ru



Purpose to our research is the analysis of the epizootic rabies in the Chuvash Republic. To do this, we used archival and current reports reporting materials of the State Veterinary Service of the Chuvash Republic and its subordinate republican veterinary laboratory. Analysis of epidemiological monitoring of rabies results shows that, the territory of the Chuvash Republic is dysfunctional for rabies incidence. The degree of involvement in epizootic manifestation rabicheskogo animals of various kinds of infections is in direct proportion to the probability of contact of the population with a population of obligate host - wild animals. Formation of rabies center is associated with natural and geographical conditions and the influence of the unfavorable situation on rabies in neighboring regions of Chuvashia. When determining the risk tolerance rabicheskogo manifestations of infection in the country, we found that the main clusters (cluster of epizootic outbreaks) infection in the territory Alikovsky, Vumary, Yantikovskogo, Kanashsky, Tsvil'sky areas. It was found that the expansion of the range of infection in the republic is connected with the inadequate use of preventive measures. In the dynamics of the time limits of epizootic manifestations of rabies in the republic was set expressed periodicity with simultaneous alternating ups and downs of the epizootic of tension, and in the annual dynamics - seasonality due to the cyclical biological activity of the main host of the pathogen.

Key words: Chuvash Republic, rabies, administrative-territorial areas, farm animals, wild and domestic animals, the fox, the dynamics of epizootic process, retrospective analysis, prevention.

Literatura

1. Cherkassky B.L, Movsesyants A.A. Epidemiologicheskoy supervision of rabies in the Russian Federation [Electronic resource]. – Access: <http://medi.ru/doc/15b3701.htm>. – Treatment Date: 02.08.2016.
2. Shuljak B.F. Rabies / B.F. Shuljak // Veterinar, 2001. – № 4. – S. 12-18.
3. Metlin A.E Animal Rabies: epizootology control measures and prospects / A.E. Metlin, E.V. Chernysheva, S.S. Rybakov // Veterinary Medicine, 2013. – № 1 (29). – S. 29-32.
4. No good deed goes unpunished. What has the reform of veterinary service [Electronic resource]. – Access: <http://veterinariya.ru/analytics/publikatsii-uchenykh/ot-dobra-dobra-ne-ishchut-ili-chto-dala-reforma-veterinarnoy-sluzhby/>. – Treatment Date: 02.08.2016.
5. Review of the epizootic situation of rabies in the Chuvash Republic in 2015 and the first half of 2016 [Electronic resource]. – Access: http://gov.cap.ru/info.aspx?gov_id=120&type=news&id=3337180. – Treatment Date: 02.08.2016
6. Forest Plan Chuvash Republic (Decree of the Head of the Chuvash Republic from 5/11/2013 number 111, number 49 on 01.04.2015, from 12.28.2015 № 211).
7. The OIE is committed to the fight against rabies throughout the world [electronic resource]. – Access: <http://socialvet.ru/blog/Rhabdos/308.html>. – Treatment Date: 02.08.2016.



УДК 619:617.5; 619:616-089

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ СИНОВИАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ И ИХ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ К АНТИБИОТИКАМ ПРИ БУРСИТАХ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

ФИЛИППОВ Юрий Иванович, канд. вет. наук, профессор, зав. кафедрой ветеринарной хирургии Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина

ШАРЫКИНА Кристина Игоревна, аспирант кафедры ветеринарной хирургии Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина, vetkri@mail.ru

Цель работы – исследовать синовиальную жидкость от больных животных с клиническими признаками асептического и гнойного бурсита; дифференцировать культуры микроорганизмов, выделенных из синовиальной жидкости и определить чувствительность микроорганизмов к антибиотикам. Объект исследования - синовиальная жидкость от животных с клиническими признаками асептического и гнойного бурсита. Пробы для проведения исследования отобраны от трех групп животных с яркими клиническими признаками гнойного и асептического бурсита. Данные пробы подвергнуты цитологическому анализу, по результатам которого первая группа проб соответствовала гнойному бурситу, вторая – катаральному, третья - серозно-фибринозному. В последующем полученный патологический материал исследовали с помощью бактериологических методов, по результатам которых выделены бактерии рода *Staphylococcus*. Из первой группы проб выделены бактерии *Staphylococcus chromogenes*, из второй – *Staphylococcus lentus*, из третьей - *Micrococcus spp*. Обнаруженные виды стафилококков являются условно-патогенными, но при определенных условиях могут вызывать воспалительный процесс в bursaх у исследованных животных. Выделенные микроорганизмы исследованы на чувствительность к антибиотикам диско-диффузионным методом и

© Филиппов Ю.И., Шарыкина К.И., 2016г.



проявили чувствительность к следующим антибиотикам: цефазолин, канамицин, ципрофлоксацин, цефалексин, гентамицин, эритромицин, ванкомицин. Наибольшая чувствительность отмечена у цефалексина. Следовательно, для ускорения лечения больных животных необходимо применять антибактериальные препараты, обладающие наибольшим бактерицидным эффектом в отношении бактерий семейства *Micrococccaceae*. По результатам нашего исследования такими являются антибиотики цефалоспоринового ряда.

Ключевые слова: бурсит, заплюсневый сустав, МРТ, КТ, современные методы лечения бурсита, циклофосфат, ваготил, диоксидин.

Введение

В последнее время проблемы диагностики и лечения бурситов заплюсневого сустава у крупного рогатого скота при стойловом содержании приобретают все большее значение для ветеринарных специалистов, задействованных в обслуживании сельскохозяйственных предприятий.

Однако, несмотря на широту распространения, данная патология остается нерешенной до конца. Проблемы начинаются уже при диагностике бурсита. Не решен вопрос о ранней диагностике, что приводит к затягиванию развития патологического процесса, и очень часто врачам приходится сталкиваться с гнойным бурситом, который можно было предотвратить на более ранней стадии асептического бурсита.

Вопрос диагностики бурсита у мелких домашних животных решается проще, есть возможность использования инструментальных методов диагностики, таких как рентген, МРТ, КТ, УЗИ -диагностика. Однако не все предприятия для разведения крупных животных могут позволить себе приобретение такой аппаратуры.

Поэтому по сей день остается актуальным использование широко доступных методов клинической диагностики, таких как:

- клинический осмотр, пальпация;
- микроскопия синовиальной жидкости;
- определение чувствительности к антибиотикам.

Болезни дистальных и проксимальных участков конечностей по распространенности и наносимому экономическому ущербу занимают третье место после маститов и патологии органов воспроизводства [2].

На отдельных молочных фермах у 10-90 % дойных коров отмечают поражения конечностей различной степени тяжести. Коровы с больными конечностями меньше потребляют корма, практически лишены моциона, и, соответственно, их молочная продуктивность снижается. Поражения конечностей у коров приводят к снижению уровня воспроизводства стада (на 17-20%), молочной продуктивности (на 20-65%) и массы тела, к увеличению продолжительности сервис-периода [2,3].

При гнойно-некротических поражениях конечностей потеря молока составляет 20-30%, масса тела снижается на 20-65 %, выход телят – на 17%, увеличиваются послеродовой период, а также затраты на лечение и выбраковку коров вследствие неэффективности лечения [2].

Чаще всего у крупного рогатого скота при стойловом содержании животных на твердых полах без достаточной подстилки наблюдаются серозно-фибринозные, а нередко при проникании инфек-

ционного начала и гнойные подкожные бурситы в области заплюсневого сустава с латеральной стороны [2].

В настоящее время известно значительное число современных способов лечения бурситов, в том числе и бурсита заплюсневого сустава.

Для лечения асептического бурсита Трояновская Л.П. предлагает сочетанный метод: максимальное иссечение бурсы с прошиванием ее в области «шейки»; обработка раны 2 % водным раствором ваготила; давящая повязка на область раны и применение ультразвука [8].

По мнению Тимченко Л.Д. для лечения посттравматического бурсита подходит следующий комбинированный метод: иссечение бурсы с прошиванием и трехкратным перевязыванием ее «шейки». Затем в течение трех дней обработка полости раны 2 % раствором ваготила. На четвертый день после операции введение через кожу 1 г циклофосфата, растворенного в 2 мл 0,5 % раствора новокаина (из расчета 0,2 г на 10 кг массы животного), с последующим наложением тугой давящей повязки [8, 9].

Для лечения животных при острых и хронических асептических бурситах М.С. Борисов предлагает консервативное (первые сутки холод и давящую повязку, на третьи сутки – тепловые процедуры, ультразвук интенсивности 0,15-0,2 Вт/см²), консервативно-оперативное (в полость бурсы после аспирации вводят 5 % раствор йода, накладывают давящую повязку, через 8-9 дней бурсу вскрывают, удаляют ее содержимое и промывают раствором диоксида), и оперативное лечение (экстирпация бурсы – применяется при фиброзных и оссифицирующих бурситах) [1].

По данным Тимофеева С.В. для лечения бурситов возможно применение инфракрасного лазерного излучения с помощью аппаратов «Скаляр». Для этого лазерным облучением воздействуют на воспалительный участок с частотой 60-1000 Гц. Мощность излучения 80 мВт, время воздействия 10-15 мин. Курс лечения – 6-8 сеансов через день [5].

Бурситы заплюсневого сустава действительно являются основной и часто встречающейся хирургической патологией при стойловом содержании крупного рогатого скота. Однако, несмотря на распространенность заболевания, лечению бурсита в хозяйствах, занимающихся разведением крупного рогатого скота, не уделяется должного внимания. Ветеринарным врачам хозяйств проще выбраковать животное, и одновременно с этим решить проблему затрат на лечение. Однако в этот момент упускается из вида следующие потери:

- 1) ценного продуктивного животного,



- 2) молочной и мясной продукции,
- 3) недополучение приплода.

Лечение бурсита консервативным и оперативным методами требует больших физических и материальных затрат, является длительным и не всегда имеет благоприятный исход. Поэтому остается актуальным разработка современного комплексного подхода к диагностике, лечению и профилактике бурситов крупного рогатого скота.

Материалы и методы

В сентябре 2014 года кафедрой ветеринарной хирургии Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина на базе ФГУП ЭХ «Кленово-Чегодаево» проведен отбор проб синовиальной жидкости от крупного рогатого скота.

Пробы патологического материала направлены в ветеринарную лабораторию ГУВМО Ленинского района Московской области для бактериологического исследования и определения чувствительности к антибиотикам. Кроме того, вышеуказанные пробы исследованы с помощью цитологических методов в ГБУ «Мосветобъединение» СББЖ Ти-НАО ВУ «Щербинка». Гистологические препараты окрашивали гематоксилином и эозином, а также по Маллори и пикрофуксином по Ван-Гизону.

На основании результатов бактериологических исследований выделены следующие культуры бактерий:

проба № 1-5 (гнойный бурсит) – *Staphylococcus chromogenes*;

проба № 6-10 (катаральный бурсит) – *Staphylococcus lentus*;

проба № 10-15 (серозно-фибринозный бурсит) – *Micrococcus spp.*

Выделенные микроорганизмы проявили чувствительность к следующим антибиотикам: цефазолин, канамицин, ципрофлоксацин, цефалексин, гентамицин, эритромицин, ванкомицин. Наибольшая чувствительность отмечена к цефалексину – антибиотик цефалоспоринового ряда.



Рис. 1 – Бурсит в области заплюсневого сустава левой тазовой конечности

На рисунке 1 показано клиническое проявление гнойного бурсита заплюсневого сустава у коровы

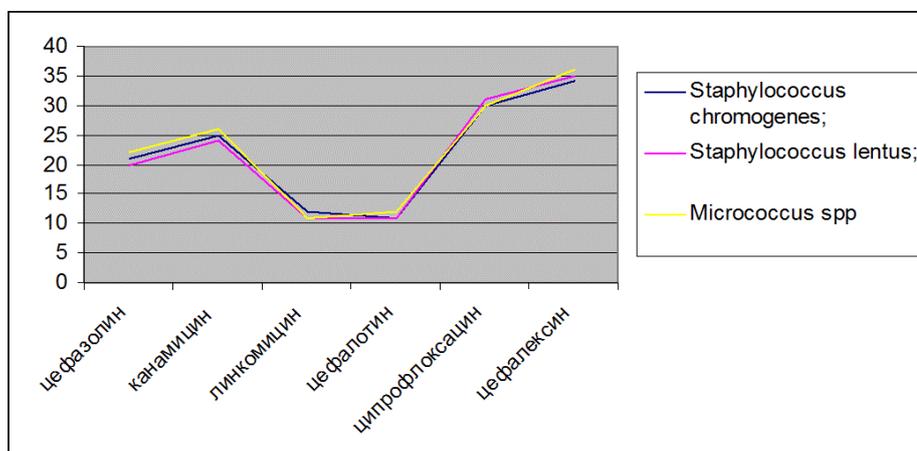


Рис. 2 – Результаты определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам

На рисунке 2 показана чувствительность бактерии рода *Staphylococcus* к антибиотикам. Очевидно, что наибольшей чувствительностью обладает цефалексин – антибиотик цефалоспоринового ряда.

Вывод

В современной ветеринарной медицине разработано большое количество методов лечения бурсита, но тем не менее проблема остается актуальной по сей день. По результатам проведенного исследования были обнаружены микроорганизмы из рода бактерий семейства *Micrococaceae*, неподвижные грамположительные кокки, широко

распространенные в почве, воздухе, представители кожного микробиоценоза человека и животных.

Выявленные виды стафилококков являются условно-патогенными и могут вызывать воспалительный процесс – бурсит у исследованных животных.

Соответственно для ускорения лечения больных животных необходимо применять антибактериальные препараты, обладающие наибольшим бактерицидным эффектом в отношении бактерий семейства *Micrococaceae*. По результатам наших исследований эффективными являются антибиотики цефалоспоринового ряда. Полученные



результаты будут использованы нами при разработке комплексного лечения бурситов крупного рогатого скота.

Список литературы

1. Борисов, М.С. Повреждения суставов и сухожилий у животных. Диагностика, лечение и профилактика/М.С. Борисов; Рец. Е.П. Копенкин. – 2012.- 205 с.
2. Борисов, М.С. Функциональная морфология капсулы сустава у животных/М.С. Борисов, Р.Р. Лазутина, Н.С. Крюкова // Ветеринария, 2010. - №11.-С.54-57.
3. Лукьяновский, В.А. Болезни костной системы животных /В. А. Лукьяновский, А. Д. Белов, И. М. Беляков/М. Колос, 1984. - 254 с.
4. Мищенко, В.А. Проблема сохранности высокопродуктивных коров / В.А. Мищенко, Н.А. Яременко, Д.К. Павлов, А.В. Мищенко // Вет. патол. - 2005.- №3. - С. 95 - 99.

5. Тимофеев, С.В. Применение специализированных лазерных ветеринарных аппаратов «Скаляр» при лечении животных/С.В. Тимофеев/ М:ФГУП ВПО МГАВМ и Б имени К.И. Скрябина - 2001. – 23 с.

6. Тимченко, Л.Д. Морфологические изменения в тканях локтевой слизистой бурсы по воздействию циклофосфана/ Л.Д. Тимченко /ВГАУ имени К.Д. Глинки Актуальные проблемы ветеринарной хирургии, Воронеж – 1999. - С. 94-96.

7. Тимченко, Л.Д. Комбинированный метод лечения посттравматического бурсита/ Л.Д. Тимченко /ВГАУ имени К.Д. Глинки Актуальные проблемы ветеринарной хирургии, Воронеж – 1999. - С. 96-98.

8. Трояновская, Л.П. Лечение бурсита у лошади/ Л.П. Трояновская/ВГАУ имени К.Д. Глинки Актуальные проблемы ветеринарной хирургии, Воронеж – 1999

THE RESULTS OF STUDIES OF THE MICROFLORA OF THE BURSAL FLUID WITH BURSTITIS IN CATTLE

Filippov, Yuriy I., candidate of veterinary Sciences, Professor, Department of veterinary surgery, head of Department of veterinary surgery VPO KI B named after K. I. Skryabin, Professor

Sharykina Kristina I., postgraduate student of the Department of veterinary surgery VPO KI B named after K. I. Skryabin, vetkri@mail.ru

The purpose of the study - to investigate the bursal fluid from diseased animals with clinical signs of aseptic and purulent bursitis. Differentiate culture of microorganisms isolated from the bursal fluid and determine the sensitivity of microorganisms to antibiotics. The object of the study was to Bursal fluid of animals with clinical signs of aseptic and purulent bursitis. Samples for the study were selected from three groups of animals with bright clinical signs of purulent and aseptic bursitis. These samples were subjected to cytological analysis, the results of which corresponded to the first group of samples purulent bursitis, a second group of samples corresponds to catarrhal bursitis, a third group of samples corresponded seroplastic bursitis. Then samples were subjected to bacteriological examination, the results of which the bacteria of the Staphylococcus genus were isolated. From the first group of samples were marked with the bacteria Staphylococcus chromogenes, from the second group of samples were marked with the bacteria Staphylococcus lentus, from the third group of samples were isolated bacteria Micrococcus spp. Discovered species of Staphylococci are opportunistic and, in turn, act as agents of inflammatory processes in Bursa in the studied animals. The isolated microorganisms were tested for antibiotic susceptibility disk diffusion method and showed sensitivity to the following antibiotics: cefazolin, kanamycin, ciprofloxacin, cephalixin, gentamicin, erythromycin, vancomycin. The highest sensitivity was observed in cephalixin. Accordingly, to accelerate the treatment of animals is necessary to use antibacterial agents which have the greatest antibacterial effect against bacteria of the family Micrococcaceae. According to the results of our study are such cephalosporin antibiotics.

Key words: bursitis, zaplesneveyut joint, MRI, CT, modern methods of treatment of bursitis, ziklofosfan, Verotel, dioxidine.

Literatura

1. Borisov, M.S. Povrezhdeniya sustavov i sukhzhilyy u zhivotnykh. Diagnostika, lechenie i profilaktika/M.S. Borisov; Reti. E.P. Kopenkin. - 2012

2. Borisov, M.S. Funktsional'naya morfologiya kapsuly sustava u zhivotnykh/M.S. Borisov, R.R. Lazutina, N.S. Kryukova // Veterinariya, 2010. t.№11.-S.54-57.

3. Luk'yanovskiy, V.A. Bolezni kostnoy sistemy zhivotnykh /V. A. Luk'yanovskiy, A. D. Belov, I. M. Belyakov/M. Kolos, 1984. - 254 s.

4. Mishchenko, V.A. Problema sokhrannosti vysokoproduktivnykh korov / V.A. Mishchenko, N.A. Yaremenko, D.K. Pavlov, A.V. Mishchenko // Vet. patol. - 2005.- №3. - S. 95 - 99.

5. Timofeev, S.V. Primenenie spetsializirovannykh lazernykh veterinarnykh apparatov «Skalyar» pri lechenii zhivotnykh/S.V. Timofeev/ M:FGUP VPO MGAVM i B imeni K.I. Skryabina - 2001.

6. Timchenko, L.D. Morfologicheskie izmeneniya v tkanyakh loktevoy slizistoy bursy po vozdeystviyu tsiklofosfana/ L.D. Timchenko /VGAU imeni K.D. Glinki Aktual'nye problemy veterinarnoy khirurgii, Voronezh – 1999 g.

7. Timchenko, L.D. Kombinirovannyy metod lecheniya posttravmaticheskogo bursita/ L.D. Timchenko /VGAU imeni K.D. Glinki Aktual'nye problemy veterinarnoy khirurgii, Voronezh – 1999 g.

8. Troyanovskaya, L.P. Lechenie bursita u loshadi/ L.P. Troyanovskaya/VGAU imeni K.D. Glinki Aktual'nye problemy veterinarnoy khirurgii, Voronezh – 1999 g.



ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ



УДК 631.51

ИССЛЕДОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЧАСТИЦЫ УДОБРЕНИЙ ПО ЛОПАСТИ ВОРОШИТЕЛЯ

АНДРЕЕВ Константин Петрович, ст. преп. кафедры организации транспортных процессов и безопасности жизнедеятельности, kosta066@yandex.ru

КОСТЕНКО Михаил Юрьевич, д-р. техн. наук, профессор кафедры технологии металлов и ремонта машин, km340010@rambler.ru

ШЕМЯКИН Александр Владимирович, д-р техн. наук, зав. кафедрой организации транспортных процессов и безопасности жизнедеятельности, shem.alex62@yandex.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

МАКАРОВ Валентин Алексеевич, д-р техн. наук, профессор, гл. научн. сотрудник ВНИМС, г. Рязань, va_makarov@rambler.ru

КОСТЕНКО Наталья Алексеевна, канд. техн. наук, доцент кафедры ПГС Рязанского института (филиала) Московского Политехнического университета, km340010@rambler.ru

Эффективность внесения минеральных удобрений зависит от соответствия дозы внесения необходимым потребностям растения. Качество дозирования удобрения играет важную роль в обеспечении равномерности внесения минеральных удобрений. В процессе перемещения трактора с разбрасывателем по полю минеральные удобрения из мягкого контейнера поступают к выпускным дозирующим отверстиям бункера-питателя и далее на разбрасывающий рабочий орган – диск. При вращении диска удобрения за счет центробежных сил разбрасываются по поверхности поля. Для стабилизации процесса истечения минеральных удобрений из мягкого контейнера и разрушения слежавшихся комков и агломератов в бункере вращается ворошитель, который обеспечивает разрушение комков и локально-слежавшихся масс сыпучего материала, снижает вероятность сводообразования. Частица удобрения, находящаяся на лопасти ворошителя, совершает сложное движение, которое состоит из переносного вращательного движения вместе с лопастью и относительного движения по лопасти. С учетом приложенных к частице активных сил запишем дифференциальные уравнения движения частицы в выбранной системе координат. На основе полученных выражений было проведено математическое моделирование в программе MathCAD для различных углов установки ворошителя: α – угла к направлению к окружной скорости V , и угла β к горизонту в радиальном направлении. Также варьировались масса гранул удобрений, коэффициент трения удобрений о материал ворошителя. В результате математического моделирования установлено, что для повышения равномерности дозирования и снижения крошимости гранул удобрений угол установки лопасти к окружной скорости V – угол подъема α – должен находиться в диапазоне 18-21 град. и угол к горизонту в радиальном направлении – угол поворота β должен быть равен 10-12 град. Применение разработанного ворошителя позволит снизить крошимость гранул при дозировании и повысить равномерность внесения удобрений центробежным разбрасывателем.

Ключевые слова: удобрения, разбрасыватель, дозирующее устройство, ворошитель, внесение.

Введение

Эффективность внесения минеральных удобрений зависит от соответствия дозы внесения необходимым потребностям растения. Важную роль в этом процессе играет соблюдение высокой равномерности распределения удобрений. Качество дозирования удобрения имеет большое значение в обеспечении равномерности внесения минеральных удобрений.

Принцип работы самозагружающегося разбрасывателя минеральных удобрений

Конструктивно-технологическая схема дозирующего устройства представлена на рисунке 1. В нижней части бункера 1 расположены дозирующие щели 2 с дозирующими заслонками 3. На

приводном валу 4 разбрасывающего устройства (тарелки или диска) 5 имеется ворошитель 6 с лопастью 7, расположенной под углом α к направлению к окружной скорости V и углом β к горизонту в радиальном направлении.

Устройство работает следующим образом, в процессе перемещения трактора с разбрасывателем по полю минеральные удобрения из мягкого контейнера поступают к выпускным дозирующим отверстиям бункера-питателя и далее на разбрасывающий рабочий орган – диск. При вращении диска удобрения за счет центробежных сил разбрасываются по поверхности поля. Для стабилизации процесса истечения минеральных удобрений из мягкого контейнера и разрушения слежавшихся



комков и агломератов в бункере вращается ворошитель, который обеспечивает разрушение комков и локально-слежавшихся масс сыпучего материала, снижает вероятность сводообразования. В процессе разбрасывания удобрений ворошитель воздействует на истекающие массы до полного опорожнения мягкого контейнера и способствует равномерной подаче удобрений к разбрасывающим рабочим органам, что, в конечном итоге, ведет к повышению качества выполнения технологического процесса внесения минеральных удобрений разбрасывателем [1-7].

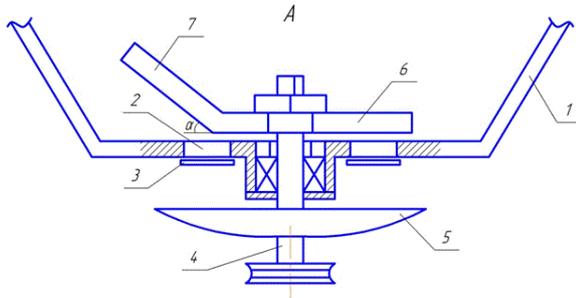


Рис. 1 – Схема дозирующего устройства с дисковым разбрасывателем

Исследование движения частицы удобрений по лопасти ворошителя

Частица удобрения, находящаяся на лопасти ворошителя, совершает сложное движение, которое состоит из переносного вращательного движения вместе с лопастью и относительного движения по лопасти со скоростью V_2 . Учитывая, что для обеспечения заданной ширины захвата вал разбрасывающего устройства должен вращаться с постоянной угловой скоростью, скорость ворошителя, закрепленного на том же валу, постоянна. Лопасть ворошителя расположена на расстоянии R от центра вращения с углом подъема α и углом наклона β . Рассмотрим движение в системе координат XYZ (рис. 2).

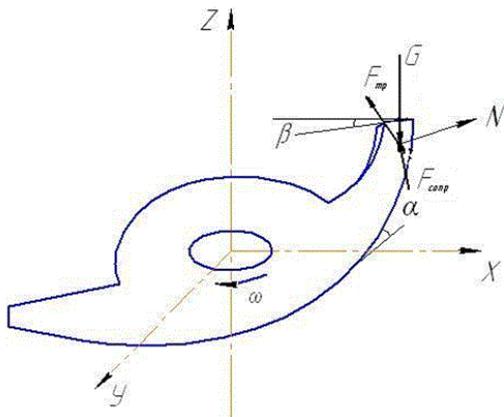


Рис. 2 – Расчетная схема движение частиц удобрений относительно ворошителя.

Учтем приложенные к частице активные силы:
 Учтем приложенные к частице активные силы:
 G – вес частицы ($G=mg$), Н;
 m – масса частицы, кг;
 g – ускорение свободного падения, m/c^2 .
 $F_{сопр}$ – силу сопротивления ($F_{сопр}=kV_{окр}$), Н;

где k – коэффициент вязкости среды, $H/(m/c)$;
 $V_{окр}$ – окружная скорость лопатки, m/c .
 Направление силы сопротивления примем противоположным окружной скорости лопатки ворошителя.

Реакциями связей частицы являются:

N – сила нормального давления, Н;

$F_{тр}$ – сила трения ($F_{тр}=fN$), Н;

где f – коэффициент трения частицы о лопасть.

Спроектировав силы на ось координат, запишем основное уравнение динамики. Так как силы инерции находятся в плоскости, перпендикулярной оси вращения, то для вертикальной оси можем записать:

$$\sum F_z = 0; N \sin \alpha - f N \cos \alpha - mg = 0 \quad (1)$$

Выразим из уравнения (1) значение силы нормального давления

$$N = \frac{mg}{\sin \alpha - f \cos \alpha} \quad (2)$$

Тогда значение силы трения будет равно:

$$F_{mp} = fN = \frac{fmg}{\sin \alpha - f \cos \alpha} \quad (3)$$

Запишем дифференциальное уравнение движения частицы в выбранной системе координат.

$$\begin{cases} m \frac{d^2 x}{dt^2} = F_{сопр} \sin(\omega t) + N \sin \alpha \cos \beta \sin(\omega t) + \\ + F_{mp} \cos \alpha \cos \beta \sin(\omega t) \\ m \frac{d^2 y}{dt^2} = F_{сопр} \cos(\omega t) + N \sin \alpha \cos \beta \cos(\omega t) + \\ + F_{mp} \cos \alpha \cos \beta \cos(\omega t) \\ m \frac{d^2 z}{dt^2} = -F_{mp} \sin \alpha \cos \beta + N \cos \alpha \cos \beta - G \end{cases} \quad (4)$$

Подставим значения величин и преобразуем:

$$\begin{cases} m \frac{dV_x}{dt} = \frac{k}{m} V \sin(\omega t) + \frac{mg}{\sin \alpha - f \cos \alpha} \sin \alpha \cos \beta \sin(\omega t) + \\ + f \frac{mg}{\sin \alpha - f \cos \alpha} \cos \alpha \cos \beta \sin(\omega t) \\ m \frac{dV_y}{dt} = \frac{k}{m} V \cos(\omega t) + \frac{mg}{\sin \alpha - f \cos \alpha} \sin \alpha \cos \beta \cos(\omega t) - \\ - f \frac{mg}{\sin \alpha - f \cos \alpha} \cos \alpha \cos \beta \cos(\omega t) \\ m \frac{dV_z}{dt} = \frac{mg \cos \alpha \cos \beta}{\sin \alpha - f \cos \alpha} - \frac{fmg \sin \alpha \cos \beta}{\sin \alpha - f \cos \alpha} - mg \end{cases} \quad (5)$$

Сгруппируем переменные в системе уравнений (5), тогда выражение будет иметь вид

$$\begin{cases} \frac{dV_x}{dt} = \frac{k}{m} \omega \rho \sin(\omega t) + \frac{g \sin \alpha \cos \beta}{\sin \alpha - f \cos \alpha} \sin(\omega t) + \\ + \frac{fg \cos \alpha \cos \beta}{\sin \alpha - f \cos \alpha} \sin(\omega t) \\ \frac{dV_y}{dt} = \frac{k}{m} \omega \rho \cos(\omega t) + \frac{g \sin \alpha \cos \beta}{\sin \alpha - f \cos \alpha} \cos(\omega t) - \\ - \frac{fg \cos \alpha \cos \beta}{\sin \alpha - f \cos \alpha} \cos(\omega t) \\ \frac{dV_z}{dt} = \frac{g \cos \alpha \cos \beta}{\sin \alpha - f \cos \alpha} - \frac{fg \sin \alpha \cos \beta}{\sin \alpha - f \cos \alpha} - g \end{cases} \quad (6)$$



Разделим переменные:

$$\begin{cases} dV_x = \left[\frac{k}{m} \omega \rho + \frac{g \sin \alpha \cos \beta}{\sin \alpha - f \cos \alpha} + \frac{fg \cos \alpha \cos \beta}{\sin \alpha - f \cos \alpha} \right] \sin(\omega t) dt & (7) \\ dV_y = \left[\frac{k}{m} \omega \rho + \frac{g \sin \alpha \cos \beta}{\sin \alpha - f \cos \alpha} - \frac{fg \cos \alpha \cos \beta}{\sin \alpha - f \cos \alpha} \right] \cos(\omega t) dt \\ dV_z = g \left[\frac{\cos \alpha \cos \beta}{\sin \alpha - f \cos \alpha} - \frac{f \sin \alpha \cos \beta}{\sin \alpha - f \cos \alpha} - 1 \right] dt \end{cases}$$

Для простоты преобразований постоянные величины обозначим:

$$\begin{cases} \lambda_x = \frac{k}{m} \omega \rho + \frac{g(\sin \alpha \cos \beta + fg \cos \alpha \cos \beta)}{\sin \alpha - f \cos \alpha} \\ \lambda_y = \frac{k}{m} \omega \rho + \frac{g \sin \alpha \cos \beta + fg \cos \alpha \cos \beta}{\sin \alpha - f \cos \alpha} \\ \lambda_z = \left[\frac{\cos \alpha \cos \beta - f \sin \alpha \cos \beta}{\sin \alpha - f \cos \alpha} - 1 \right] \end{cases} \quad (8)$$

Преобразуем выражение 7 и проинтегрируем:

$$\begin{cases} \int_{V_{ox}}^{V_x} dV_x = \int_0^t \lambda_x \sin \omega t dt \\ \int_{V_{oy}}^{V_y} dV_y = \int_0^t \lambda_y \cos \omega t dt \\ \int_{V_{oz}}^{V_z} dV_z = \int_0^t \lambda_z g dt \end{cases} \quad (9)$$

Подставив переменные и преобразовав выражение, получим

$$\begin{cases} V_x = V_{ox} + \frac{\lambda_x}{\omega} [1 - \cos(\omega t)] \\ V_y = V_{oy} + \frac{\lambda_y}{\omega} \sin \omega t \\ V_z = V_{oz} + \lambda_z g t \end{cases} \quad (10)$$

Учитывая, что скорость является производной от перемещения, запишем

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = V_{ox} + \frac{\lambda_x}{\omega} - \frac{\lambda_x}{\omega} \cos(\omega t) \\ \frac{dy}{dt} = V_{oy} + \frac{\lambda_y}{\omega} \sin \omega t \\ \frac{dz}{dt} = V_{oz} + \lambda_z g t \end{cases} \quad (11)$$

Разделим переменные:

$$\begin{cases} dx = \left[\left(V_{ox} + \frac{\lambda_x}{\omega} \right) - \frac{\lambda_x}{\omega} \cos(\omega t) \right] dt \\ dy = \left[V_{oy} + \frac{\lambda_y}{\omega} \sin \omega t \right] dt \\ dz = [V_{oz} + \lambda_z g t] dt \end{cases} \quad (12)$$

И проинтегрируем полученное выражение

$$\begin{cases} \int_{ox}^x dx = \int_0^t \left[\left(V_{ox} + \frac{\lambda_x}{\omega} \right) - \frac{\lambda_x}{\omega} \cos(\omega t) \right] dt \\ \int_{oy}^y dy = \int_0^t \left[V_{oy} + \frac{\lambda_y}{\omega} \sin \omega t \right] dt \\ \int_{oz}^z dz = \int_0^t [V_{oz} + \lambda_z g t] dt \end{cases} \quad (13)$$

В результате интегрирования получим

$$\begin{cases} x - x_0 = \left(V_{ox} + \frac{\lambda_x}{\omega} \right) t - \frac{\lambda_x}{\omega^2} \sin(\omega t) \\ y - y_0 = \left[V_{oy} t - \frac{\lambda_y}{\omega^2} \cos \omega t \right] \Big|_0^t \\ z - z_0 = V_{oz} t + \frac{\lambda_z g t^2}{2} \end{cases} \quad (14)$$

Окончательно выражение для закона движения имеет вид

$$\begin{cases} x = x_0 + \left(V_{ox} + \frac{\lambda_x}{\omega} \right) t - \frac{\lambda_x}{\omega^2} \sin(\omega t) \\ y = y_0 + V_{oy} t + \frac{\lambda_y}{\omega^2} (1 - \cos \omega t) \\ z = z_0 + V_{oz} t + \frac{\lambda_z g t^2}{2} \end{cases} \quad (15)$$

На основе полученных выражений (15) было проведено математическое моделирование в программе MathCAD для различных углов установки ворошителя : α – угла к направлению к окружной скорости V , и угла β к горизонту в радиальном направлении. Также варьировались масса гранул удобрений, коэффициент трения удобрений о материал ворошителя. В результате моделирования были получены траектории движения гранул удобрений, обеспечивающие равномерное перемешивание и их движение при минимальных нагрузках (рис. 3). Полученные значения углов обеспечивают минимальные нагрузки – низкую крошимость гранул удобрений, что способствует высокой равномерности внесения.

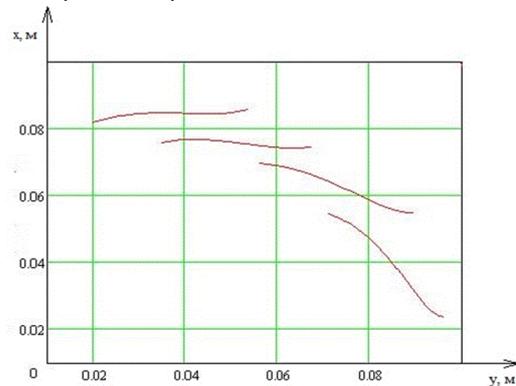


Рис. 3 – Траектории движения гранул удобрений под воздействием ворошителя

Заключение

Анализ траекторий движения частиц удобрений показал, что при движении ворошителя происходит перемещение частиц к периферии. Так как выгрузка удобрений происходит из центральной части мягкого контейнера, в зоне над дозирующими щелями образуется зона повышенного давления. Обеспечение движения удобрений в зоне дозирования способствует снижению вероятности сводообразования. В результате математического моделирования установлено, что для повышения равномерности дозирования и снижения крошимости гранул удобрений угол установки лопасти к



окружной скорости V – угол подъема α – должен находиться в диапазоне 18-21 град. и угол к горизонту в радиальном направлении – угол поворота β должен быть равен 10-12 град. Применение разработанного ворошителя позволит снизить крошимость гранул при дозировании и повысить равномерность внесения удобрений центробежным разбрасывателем.

Список литературы

1. Андреев, К. П. Исследование работы самозагружающегося разбрасывателя минеральных удобрений [Текст] / К. П. Андреев, В. А. Макаров, А. В. Шемякин, М. Ю. Костенко // Сб. науч. трудов. – Рязань : РГАТУ, 2015. – С. 140-143.

2. Разбрасыватель минеральных удобрений с сепарацией крупных примесей / К. П. Андреев, В. А. Макаров, А. В. Шемякин, М. Ю. Костенко // Сб. науч. тр. – Рязань : РГАТУ, 2015. – С. 241-244.

3. Макаров, В. А. Самозагружающийся разбрасыватель удобрений / В. А. Макаров, М. Ю. Костенко, К. П. Андреев // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2015. – № 3. – С.

2-4.

4. Пат. 2363133 Российская Федерация, МПК А01С17/00. Самозагружающийся разбрасыватель удобрений [Текст] / В. Н. Буробин, А. М. Королев, К. П. Андреев. – № 2008110352/12; заявл. 20.03.08; опубл. 10.08.09, Бюл. № 22. – 15 с.

5. Пат. 2363134 Российская Федерация, МПК А01С17/00. Самозагружающийся разбрасыватель удобрений [Текст] / В. Н. Буробин, А. М. Королев, К. П. Андреев. – № 2008110353/12; заявл. 20.03.08; опубл. 10.08.09, Бюл. № 22. – 11 с.

6. Пат. 2363135 Российская Федерация, МПК А01С17/00. Самозагружающийся разбрасыватель удобрений [Текст] / В. Н. Буробин, А. М. Королев, К. П. Андреев. – № 2008110354/12; заявл. 20.03.08; опубл. 10.08.09, Бюл. № 22. – 12 с.

7. Пат. 2490856 Российская Федерация, МПК А01С17/00. Самозагружающийся разбрасыватель удобрений [Текст] / Митраков М. В., Макаров В. А., Хрипин В. А. – № 2011126834/13; заявл. 29.06.11; опубл. 27.08.13, Бюл. № 24. – 8 с.

THE STUDY OF MOTION OF PARTICLES OF FERTILIZER ON THE BLADES OF THE AGITATOR

Andreev Konstantin P., senior lecturer in OTP and BC, kosta066@yandex.ru

Kostenko Mikhail Yu., Dr. sci. Sciences, Professor of the Department of TM and RM, km340010@rambler.ru

Shemyakin Alexander V., Dr. sci. Sciences, head. the Department of OTP and BC, shem.alex62@yandex.ru

Ryazan state agrotechnological University named after P. A. Kostychev

Makarov Valentin A., doctor of engineering. Sciences, Professor, chief researcher employee VNIMS, Ryazan, va_makarov@rambler.ru

Kostenko Natalia A., B. SC. Sciences, associate Professor PGS, Ryazan Institute (branch) of the Moscow Polytechnic University, km340010@rambler.ru

the Efficiency of mineral fertilizers depends on the conformity of the dose making the necessary needs of the plant. The quality of the dosing of fertilizer has an important role in ensuring the uniformity of mineral fertilizers. In the process of moving the tractor with the spreader but the field of mineral fertilizer from the containers flow to the metering outlet openings of the hopper-feeder and further spreading the working body of the disk. When the disk rotates, the fertilizer due to a centrifugal force are scattered over the surface of the field. To stabilize the flow process of fertilizer from the containers, and the destruction of the compacted lumps and agglomerates in the hopper rotates the agitator, which ensures the destruction of lumps and locally compacted mass of granular material reduces the likelihood of svoeobraznaya. Particle fertilizers that are on the blades of the agitator makes a complex movement, which consists of a portable rotary motion together with the blade and the relative movement of the blade with the speed of the particle is applicable to active power. Write the differential equation of motion of a particle in a chosen coordinate system. On the basis of obtained expressions was carried out mathematical modeling in the MathCAD for different angles of the agitator : α – angle to the direction of the peripheral speed V and angle β to the horizontal in the radial direction. Also vary the mass of granules of fertilizers the coefficient of friction of fertilizers on the material of the agitator. As a result of mathematical modeling it was found that for improving the uniformity of dosing and reduce kashimashi granules of fertilizer the installation angle of the blade to a peripheral speed V the angle α should be in the range 18...21 deg and the angle to the horizontal in the radial direction the rotation angle $\beta = 10...12$ degrees. Using the developed mixer will reduce kashimashi granules in dosage and increase the uniformity of the centrifugal fertilizer spreader.

Key words: fertilizer spreader, the metering device, agitator, making.

Literatura

1. Andreev K.P. Issledovanie raboty samozagruzhaushegosya razbracyvatelya mineral'nyh udobreniy/ Andreev K.P., Makarov V.A., Shemyakin A.V., Kostenko M.U. // Sbornik nauchnyh trudov SMU RGATU Vypusk 1, Ryazan: FGBOU VO RGATU, 2015 – S.140-143.

2. Andreev K.P. Razbracyvatel' mineral'nyh udobreniy s separacyey krupnyh primesey / Andreev K.P., Makarov V.A., Shemyakin A.V., Kostenko M.U. // Sbornik nauchnyh trudov SMU RGATU Vypusk 1, Ryazan: FGBOU VO RGATU, 2015 – S.241-244.

3. Makarov V.A. Samozagruzhaushiysya razbracyvatel' udobreniy / Makarov V.A., Kostenko M.U., Andreev K.P. // Mehanizatsiya i elektrofikatsiya sel'skogo khozyaystva, №3, Moskva 2015. S. 2-4.

4. Samozagruzhaushiysya razbracyvatel' udobreniy: pat. RU 2 363 133 C1, RF, MPK A01C17/00 / V.N. Burobin, A.M. Korolev, K.P. Andreev. № 2008110352/12; zyavl. 20.03.08; opubl. 10.08.09, Bul. № 22.

5. Samozagruzhaushiysya razbracyvatel' udobreniy: pat. RU 2 363 134 C1, RF, MPK A01C17/00 / V.N.



Burobin, A.M. Korolev, K.P. Andreev. № 2008110353/12; zyavl. 20.03.08; opubl. 10.08.09, Bul. № 22.

6. Samozagruzhaushiysya razbracyvatel' udobreniy: pat. RU 2 363 135 C1, RF, MPK A01C17/00 / V.N. Burobin, A.M. Korolev, K.P. Andreev. № 2008110354/12; zyavl. 20.03.08; opubl. 10.08.09, Bul. № 22.

7. Samozagruzhaushiysya razbracyvatel' udobreniy: pat. RU 2 490 856 C1, RF, MPK A01C17/00 / V.N. Burobin, A.M. Korolev, K.P. Andreev. № 2008110354/12; zyavl. 29.01.11; opubl. 27.08.13, Bul. № 24.



УДК 636.085.522.55

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЗЕЛеной МАССЫ НА ПРИГОТОВЛЕНИЕ СИЛОСА В МЯГКИХ ВАКУМИРОВАННЫХ КОНТЕЙНЕРАХ

БЕЗНОСЮК Роман Владимирович, канд. техн. наук, доцент кафедры технологии металлов и ремонта машин, romario345830@rambler.ru

БОГДАНЧИКОВ Илья Юрьевич, канд. техн. наук, доцент кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка, mc62@mail.ru

КОСТЕНКО Михаил Юрьевич, д-р техн. наук, профессор кафедры технологии металлов и ремонта машин, km340010@rambler.ru

РЕВИЧ Яков Львович, канд. техн. наук, ст. научн. сотрудник, revich.yakov@yandex.ru

РЕМБАЛОВИЧ Георгий Константинович, д-р техн. наук, зав. кафедрой технологии металлов и ремонта машин, rgk.rgatu@yandex.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

При приготовлении силоса в мягких вакуумированных контейнерах плотность зеленой массы является важным фактором данного процесса, так как от нее зависит качество получаемого продукта. Обеспечение необходимой плотности, возможность создания оптимальных влажностных режимов способны повысить эффективность процесса приготовления силоса. Исследования по силосованию показали, что плотность, выделение сока, эффективность созревания силоса зависят от длины резки. Программа экспериментальных исследований включала в себя: исследование фракционного состава зеленой массы (силосной резки); исследование влияния усилий сжатия на плотность зеленой массы и на выделение силосного сока; исследование влияния средней длины силосной резки и плотности массы на выделение силосного сока. Для определения выхода сока при различной степени уплотнения зеленую массу предварительно разделяли на фракции. Разделенную на фракции силосную резку помещали в прибор для исследования влияния сжимающих напряжений на плотность силоса. При сжатии силоса через отверстие в направляющей трубе выделялся силосный сок, который собирался в лотке на основании в мерную емкость. Исследования показали, что при вакуумировании силосной массы с избыточным давлением около 0,1 МПа и влажностью 72% происходило ее уплотнение с увлажнением. При этом выделения свободного силосного сока не происходило. В ходе проведенных исследований получены зависимости влияния длины резки и плотности массы на выделение силосного сока. Таким образом, заготовка силоса в мягких вакуумированных контейнерах способна обеспечить сохранение сока в силосной массе, что повышает питательность силоса и исключает загрязнение окружающей среды.

Ключевые слова: приготовление силоса, мягкие вакуумированные контейнеры, плотность силосной резки, выделение силосного сока.

Введение

Обоснование рациональной длины резки, необходимой для приготовления и последующего хранения качественного силоса в мягких вакуумированных контейнерах с учетом плотности, усилия уплотнения и других параметров зеленой массы, закладываемой на хранение, является актуальной народнохозяйственной задачей.

В программу экспериментальных исследований, результаты которых представлены в данной статье, входили следующие основные положения:

1) исследование фракционного состава зеленой массы (силосной резки);

2) исследование влияния усилий сжатия на плотность зеленой массы и на выделение силосного сока;

3) исследование влияния средней длины силосной резки и плотности массы на выделение силосного сока.

Объект и методика исследований

Объектом исследований являлся технологический процесс приготовления силоса, в том числе с применением мягких вакуумированных контейнеров; предмет исследований – взаимосвязи между усилиями сжатия, плотностью, фракционным составом зеленой массы и выделением силосного сока. Уборка велась силосоуборочным комбайном Claas Jaguar 980 в условиях сельскохозяйственного предприятия ООО «Вакинское Агро» Рыбновского района Рязанской области. Исследования проводились в период массовой заготовки кукурузы восковой спелости на силос (сентябрь



2016 года) на базе предприятия и в лабораторных условиях ФГБОУ ВО РГАТУ. Исследование фракционного состава зеленой массы (п.1 программы исследований) проводилось по стандартным методикам, описанным в ГОСТ 54782-2011, ГОСТ 55986-2014 и отраслевых стандартах, а также по оригинальным методикам, созданным на их основе.

В процессе приготовления силоса в мягких вакуумированных контейнерах силосная резка подвергается молочнокислому брожению, что может оказывать воздействие на состояние мягкого вакуумированного контейнера: изменение температуры, давления может оказывать дополнительное воздействие на герметичную оболочку [1, 2]. С

другой стороны, обеспечение необходимой плотности, ограниченность объема, равномерное распределение консервантов, возможность создания оптимальных влажностных режимов способно ускорить процесс приготовления силоса [3, 4].

Для определения плотности силосной массы и количества выделяемого сока производили предварительный рассев силосной резки. Для этого были изготовлены решета с различным размером ячеек, которые были объединены в блок (рис. 1). Блок подвешивался на основании. Размер ячеек выбирался, с учетом рекомендаций проведенных исследований [5] и характеристик комбайнов, от 10 до 30 мм (с шагом 10 мм). Время разделения силосной массы составляло около 200 с.



1 – рассев; 2 – поддон; 3 – силосная резка
Рис. 1 – Общий вид лабораторного отсева

Силосную массу, подлежащую разделению на фракции, взвешивали на лабораторных весах с точностью до 5 грамм. Массу навески для получения достоверных результатов брали около 4-5 кг. После отсева силосной массы взвешивали остатки на каждом решете для определения процентного соотношения каждой фракции и определения среднего размера резки.

Анализ исследований по силосованию [6,7,8,9] показал, что плотность, выделение сока, эффективность созревания силоса зависят от длины резки. Силосную массу насыпали в рассев с 3-мя решетками и поддоном. Размер ячеек решет брали 10x10 мм, 20x20 мм и 30x30 мм. Таким образом, учитывались четыре фракции: менее 10 мм, от 10 до 20 мм, от 20 до 30 мм и свыше 30 мм. Опыты выполнялись в трехкратной повторности, результаты представлены на рисунке 2.

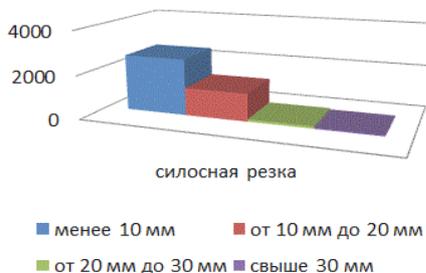


Рис. 2 – Диаграмма распределения длины силосной резки при закладке в мягкие вакуумированные контейнеры

Анализ диаграммы показывает, что наибольший удельный вес имеют фракции менее 10 мм, от 10 до 20 мм. Данные фракции хорошо уплот-

няются и не оказывают существенного влияния на концентрацию напряжений вакуумной полиэтиленовой оболочки. Кроме того, измельчение способствует увлажнению силосной массы, особенно при небольшой влажности кукурузы восковой спелости.

Для расчета средней длины силосной резки использовалось выражение

$$l_{\text{сред}} = \frac{(M_1 \cdot l_1) + (M_2 \cdot l_2) + (M_3 \cdot l_3) + (M_4 \cdot l_4)}{(M_1 + M_2 + M_3 + M_4)}, \quad (1)$$

где $l_{\text{сред}}$ – средняя длина силосной резки в момент закладки в мягкие вакуумированные контейнеры, мм;

M_1, \dots, M_4 – масса фракции силосной резки после отсева, кг;

l_1, \dots, l_4 – средняя длина силосной резки каждой фракции, мм.

В результате расчета средняя длина резки для проб составила 9 мм.

Для определения выхода сока из силосной массы при различной степени уплотнения силосную массу предварительно раздели на фракции. Разделенную на фракции силосную резку помещали в прибор для исследования влияния сжимающих напряжений на плотность силоса (рис. 3).

Прибор работает следующим образом. В направляющий цилиндр закладывается проба силосной массы с определенным размером резки и влажности (характеризует спелость силосных культур). Вес и влажность пробы определяется предварительно. Сжатие пробы силоса производили с помощью гидравлического домкрата через упорную трубу. При сжатии силоса через отвер-

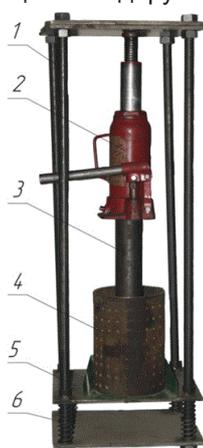


ствия в направляющей трубе выделялся силосный сок, который собирали с помощью лотка на основании. Величина давления рассчитывается на основании давления возникающего в домкрате с учетом площади поперечного сечения направляющей трубы.

При сжатии силосной резки в направляющей трубе происходит смещение подпружиненной площадки, усилие сжатия определяют по средней величине сжатия тарированных пружин, установленных между площадкой и основанием. Величина усилия определяется по формуле:

$$F_c = C_n \cdot h_n \quad (2)$$

где F_c – усилие сжатия пробы сена, Н;
 C_n – коэффициент жёсткости блока пружин, Н/м;
 h_n – перемещение подпружиненной площадки, м.



- 1 – станина, 2 – гидравлический домкрат, 3 – упорная труба с уплотняющей площадкой,
- 4 – направляющий цилиндр, 5 – подвижное основание, 6 – тарированные пружины

Рис. 3 – Общий вид прибора для исследования влияния сжимающих напряжений на плотность силоса

Жесткость блока пружин определяли с учетом способа установки и коэффициента жесткости пружин. Коэффициент жёсткости блока пружин при параллельной установке пружин рассчитывали по формуле:

$$C_n = \frac{1}{n_{пр}} \sum_{i=1}^n C_{ni} \quad (3)$$

где $n_{пр}$ – количество пружин в блоке, шт;
 C_{ni} – коэффициент жёсткости i -ой пружины, Н/м.

При последовательной установке пружин коэффициент жёсткости рассчитывали по формуле:

$$C_n = (C_1 \cdot C_2) / (C_1 + C_2) \quad (4)$$

Перемещение подпружиненной площадки определяли по формуле:

$$h_n = \frac{1}{n_{пр}} \sum_{i=1}^n h_{ni} \quad (5)$$

где h_{ni} – деформация i -ой пружины, м.
 Для тарировки пружин использовали разрыв-

ную машину Р 5. Каждой пружине присваивался номер, и снималась диаграмма сжатия, на основании чего устанавливался коэффициент жесткости. Блок пружин из 8 пружин по 2 штуки на четырех стойках формировался с учётом коэффициентов жёсткости каждой пружины, для равномерного перемещения подпружиненной площадки. Две пружины на одной стойке устанавливались для повышения точности измерений – то же усилие достигается при большем в два раза перемещении.

Силосную массу, разделенную на фракции с длиной резки менее 10 мм, от 10 до 20 мм, от 20 до 30 мм, составляющие наибольший удельный вес в пробе, поочередно исследовали на приборе для определения влияния сжимающих напряжений на плотность силоса (рис. 3). Силосной массой наполняли перфорированный цилиндр диаметром 135 мм и длиной 200 мм, а затем с помощью гидравлического домкрата уплотняли силосную массу. Степень уплотнения измеряли штангенциркулем с нутромером по изменению положения поршня в направляющем перфорированном цилиндре. Усилие уплотнения определяли по сжатию блока пружин подвижного основания. Для сбора силосного сока на подвижном основании под лотком была установлена мерная емкость. Испытания проводились в трехкратной повторности. Результаты эксперимента сводились в таблицу 1.

Экспериментальная часть

Исследования показали, что при влажности 72% и избыточном давлении около 0,1 МПа отделения сока не наблюдается. Установлено, что отделение сока происходит при значительно большем давлении, что существенно превышает давление вакуумирования. Поэтому в последующих исследованиях усилия сжатия не учитывали, а исследовали взаимосвязь между длиной резки, плотностью и выделением силосного сока. Результаты экспериментов приведены на рисунке 4.

Таблица 1 – Результаты исследования влияния усилия уплотнения на плотность силоса и выделение сока

Размер силосной резки, мм	Усилие уплотнения, Н	Плотность силоса, кг/м ³	Количество отделенного сока, г/кг
менее 10	0	401	0
менее 10	500	481	0
менее 10	1000	567	0
менее 10	1500	702	0
от 10 до 20	0	398	0
от 10 до 20	500	469	0
от 10 до 20	1000	545	0
от 10 до 20	1500	694	0
от 20 до 30	0	396	0
от 20 до 30	500	474	0
от 20 до 30	1000	553	0
от 20 до 30	1500	683	0

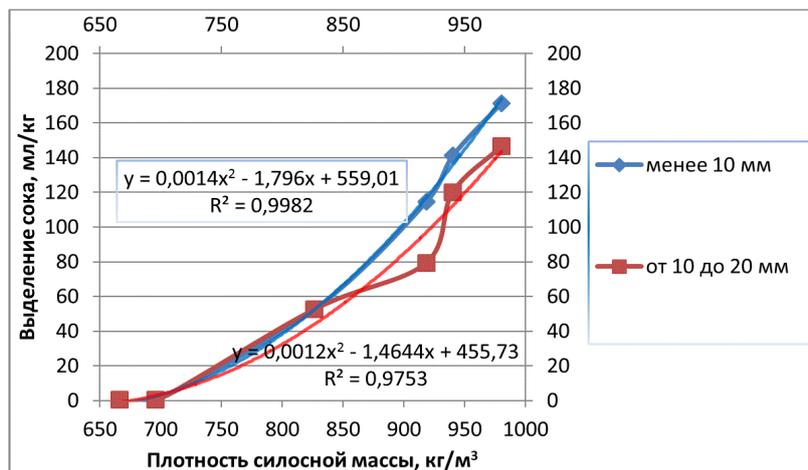


Рис. 4 – Зависимости влияния длины резки и плотности массы на выделение силосного сока

Результаты и выводы

Анализ зависимостей, полученных в результате исследований, подтверждает, что интенсивность выделения силосного сока возрастает с уменьшением длины резки. Вакуумирование мягких контейнеров при рассматриваемом уровне влажности зеленой массы может обеспечить уплотнение массы до увлажнения. В то же время создаваемого уровня вакуума недостаточно для выделения силосного сока в рассматриваемом диапазоне условий. Таким образом, при заготовке силоса в мягких вакуумированных контейнерах имеется возможность сохранения клеточного сока в зеленой массе, что способно повысить питательность силоса и снизить уровень загрязнения окружающей среды.

Список литературы

1. Изменение объема мягкого вакуумированного контейнера для приготовления и хранения силоса под воздействием вакуума и обоснование его рационального объема [Текст] / С.Н. Борычев, Г.К. Рембалович, Я.Л. Ревич, И.Ю. Богданчиков // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2016. – №3. – С. 41-44
2. Обоснование прочности пленки контейнера для приготовления и хранения силоса [Текст] / Я.Л. Ревич, Г.К. Рембалович, Р.В. Безносюк, И.Ю. Богданчиков // Сельский механизатор. – 2016. – № 11. – с. 24-25.
3. Проблемы сохранности силоса в мягкой вакуумированной таре [Текст] / Г.К. Рембалович, И.Ю. Богданчиков, Р.В. Безносюк, Я.Л. Ревич, // Сельский механизатор. – 2016. – № 11. – с. 26-27.

INFLUENCE OF PARAMETERS OF GREEN MATERIAL ON PREPARATION OF THE SILO IN THE SOFT VACUUMIZED CONTAINERS

- Beznosyuk Roman V.**, Cand. Tech. Sci., associate professor of technology of metals and repair of cars, romario345830@rambler.ru
- Bogdanchikov Ilya Yu.**, Cand. Tech. Sci., associate professor of operation of the machine and tractor park, mc62@mail.ru
- Kostenko Mikhail Yu.**, Dr. Sci.Tech., professor of department of technology of metals and repair of cars, km340010@rambler.ru
- Revich Yakov L.**, Cand.Tech. Sci., senior research associate, revich.yakov@yandex.ru
- Rembalovich Georgy K.**, Dr. Sci.Tech., head of the department of technology of metals and repair of cars, rgk.rgatu@yandex.ru
- Ryazan state agrotechnological university of P. A. Kostychev



At preparation of a silo in the soft vacuumized containers density of green material is an important factor of this process as quality of the received product depends on her. Ensuring necessary density, a possibility of creation of optimum moisture conditions are capable to increase efficiency of process of preparation of a silo. The analysis of researches on siloing has shown that density, release of juice, efficiency of maturing of a silo depend on cutting length. The program of pilot studies included: research of fractional structure of green material (silage cutting); research of influence of efforts of compression to density of green material and on release of silage juice; a research of influence of average length of silage cutting and density of weight on release of silage juice. For definition of an exit of juice at various extent of consolidation, green material was previously divided into fractions. The silage cutting divided into fractions was placed in the device for a research of influence of the squeezing tension on silo density. At compression of a silo through openings in the directing pipe silage juice which gathered in a tray on the basis in measured capacity was emitted. Researches have shown that at pumping out of silage weight with the excessive pressure about 0,1 MPa and humidity of 72% there was her consolidation to moistening. At the same time release of free silage juice didn't happen. During the conducted researches dependences of influence of length of cutting and density of weight on release of silage juice are received. Thus, preparation of a silo in the soft vacuumized containers is capable to provide preservation of juice in silage weight that increases nutritiousness of a silo and excludes environmental pollution.

Key words: preparation of a silo, the soft vacuumized containers, density of silage cutting, release of silage juice.

Literatura

1. Изменение объема мяжкого вакуумированного контейнера длia приготовления и хранения силоса под воздействием вакуума и обоснование его рационального объема [Текст] / S.N. Borychev, G.K. Rembalovich, Ja.L. Revich, I.Ju. Bogdanchikov // Vestnik Rjazanseogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva. – 2016. – №3. – S. 41-44
2. Обоснование прочности пленки контейнера длia приготовления и хранения силоса [Текст] / Ja.L. Revich, G.K. Rembalovich, R.V. Beznosjuk, I.Ju. Bogdanchikov // Sel'skij mehanizator. – 2016. - № 11. – s. 24-25.
3. Problemy sohrannosti silosa v mjagkoj vakuumirovannoj tare [Текст] / G.K. Rembalovich, I.Ju. Bogdanchikov, R.V. Beznosjuk, Ja.L. Revich, // Sel'skij mehanizator. – 2016. - № 11. – s. 26-27.
4. Изучение влагопоглощhающих свойств соломы [Текст] / N.V. Byshov, A.N. Bachurin, I.Ju. Bogdanchikov, A.I. Martyshov // Osobennosti tehničeskogo osnashhenija sovremennogo sel'skohozjajstvennogo proizvodstva : materialy Vserossijskoj nauch.-prak. konf. molodyh uchenyh. – Orel: Izd-vo Orel GAU, 2012. – S. 297-301.
5. Rezat' kukuruзу dlinno ili korotko? [Elektronnyj resurs] / Agrovesti.net. – URL : http://agrovesti.net/kormoproizvodstvo/rezat_kukuruзу_dlinno_ili_korotkoss.html, <http://biofile.ru/bio/35468.html>.
6. Ivanov, D.V. Sovremennye tehnologii i tehničeskie sredstva prigotovlenija silosovannyh kormov: Uchebnoe posobie / D.V. Ivanov. – Stavropol': AGRUS, – 2014. – 44 s.
7. Ivanov D.V. Prigotovlenie kukuruznogo silosa v upakovkah s razrezhennoj gazovoj sredoj / D. V. Ivanov // Vestnik APK Stavropol'ja. – 2011. - № 3 (3). – S. 35-37.
8. Mehanizacija i tehnologija proizvodstva produkcii zhivotnovodstva / V.G. Koba, N.V. Braginec, D.N. Musuridze, V.N. Nekrashevich. - M.: Kolos, 1999. -528 s.: il
9. Ivanov D.V. Vakuumirovanie kormov v fermerskih hozjajstvah / D.V. Ivanov, O.G. Angileev // Fiziko-tehničeskie problemy sozdaniya novyh tehnologij v agropromyshlennom komplekse: Sb. nauch. tr./SGAU. -T. 1. -Stavropol': Izd-vo StGAU «AGRUS», 2005 -S. 149-153.
10. Detistova, O.I. Jekspertnaja ocenka kachestva zagotovki i hranenija kormov [Текст] / O.I. Detistova, D.V. Ivanov // Mehanizacija i jelektrifikacija sel'skogo hozjajstva. – 2010. – № 1, – S. 13-14.



УДК 631.171:631.353.722:631.875

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ВОПРОСАМ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ВНЕСЕНИЯ РАБОЧЕГО РАСТВОРА В УСТРОЙСТВЕ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ НЕЗЕРНОВОЙ ЧАСТИ УРОЖАЯ

БОГДАНЧИКОВ Илья Юрьевич, канд. техн. наук, доцент кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка

БЫШОВ Николай Владимирович, д-р.техн. наук, профессор кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка

БАЧУРИН Алексей Николаевич, канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой эксплуатации машинно-тракторного парка, SMY62.rgatu@mail.ru.

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

Для обеспечения продовольственной безопасности страны и выполнения программы импортозамещения необходимо получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур, а это невозможно без заботы о почве, так при формировании урожая из неё выносятся питательные элементы. По



данным Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, ежегодно почва испытывает дефицит питательных веществ, за последние 5 лет их отрицательный баланс составил 22 млн тонн д.в. Высокие цены на минеральные удобрения не позволяют в полной мере восстановить плодородие почвы, а входящие в состав удобрений тяжелые металлы накапливаются в почве, что отражается на качестве получаемой продукции и, как следствие, на здоровье граждан. Учёными установлено, что на здоровье человека влияют наследственность, доля которой составляет 20% и образ жизни человека – 80%, из которых 57% составляет качество потребляемых продуктов питания. Незерновая часть урожая (НЧУ), используемая в качестве удобрения – эффективное средство для восстановления почвенного плодородия. Однако на практике применение данного удобрения ограничено, оно не используется под озимые культуры. В первую очередь это связано с тем, что заделанная в почву растительная масса не успевает полностью разложиться до начала сева, а выделяющиеся при ее разложении фенольные соединения негативно влияют на развитие растений. Для решения этих проблем было разработано устройство для утилизации незерновой части урожая, и в настоящее время проводится комплекс мероприятий по его модернизации. В частности, проведены теоретические исследования, направленные на выявление закономерностей, необходимых для создания модуля дифференцированного внесения рабочего раствора – это значения высоты вала H и ширины вала BV . Проведённые полевые исследования по изучению профиля вала полностью подтвердили теорию и позволили получить эмпирические зависимости, описывающие обобщённый профиль вала с относительной погрешностью, не превышающей 5%.

Ключевые слова: устройство для утилизации незерновой части урожая, незерновая часть урожая, валок, измельчение, дифференцированное внесение, плодородие, разложение.

Введение

Для обеспечения продовольственной безопасности страны и выполнения программы импортозамещения необходимо получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур, а это невозможно без заботы о почве, так при формировании урожая из неё выносятся питательные элементы. По данным Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, ежегодно почва испытывает дефицит питательных веществ, за последние 5 лет их отрицательный баланс составил 22 млн тонн д.в. Высокие цены на минеральные удобрения не позволяют в полной мере восстановить плодородие почвы, а входящие в состав удобрений тяжелые металлы накапливаются в почве, что отражается на качестве получаемой продукции и, как следствие, на здоровье граждан. Учёными установлено, что на здоровье человека влияют наследственность, доля которой 20% и образ жизни человека – 80%, из которых 57% составляет качество потребляемых продуктов питания. Незерновая часть урожая (НЧУ), использу-

емая в качестве удобрения – эффективное средство для восстановления почвенного плодородия. Однако на практике применение данного удобрения ограничено, оно не применяется под озимые культуры. В первую очередь это связано с тем, что заделанная в почву растительная масса не успевает полностью разложиться до начала сева, а выделяющиеся при ее разложении фенольные соединения негативно влияют на развитие растений. Для решения этих проблем было разработано устройство для утилизации незерновой части урожая [1 с. 51, 83, 95], и в настоящее время проводится комплекс мероприятий по его модернизации. На первом этапе модернизации предлагается дополнительно оборудовать комплекс для подготовки НЧУ модулем для дифференцированного внесения рабочего раствора. На рисунке 1:

1. Комплекс для подготовки к использованию незерновой части урожая (рис. 2) [2 с. 8; 3 с. 45].

2. Модуль для дифференцированного внесения рабочего раствора [4, с. 3].



Рис. 1 – Составляющие элементы устройства для утилизации незерновой части урожая

Модернизация позволит:

1) обеспечить точное соблюдение норм внесения рабочего раствора препарата, ускоряющего процесс разложения НЧУ;

2) сократить перерасход рабочего раствора, что вызовет существенную его экономию;

3) сократить время на технологическое обслуживание агрегата, в среднем, на 22-25%;

4) увеличить общую производительность агрегата на 25%.

Целью исследований было выявление закономерностей, необходимых для создания модуля дифференцированного внесения рабочего рас-

твора.

В задачи исследований входило:

1) теоретическое исследование процесса работы устройства для утилизации незерновой части урожая;

2) выявление факторов, влияющих на быстрое изменение норм внесения рабочего раствора в зависимости от меняющейся урожайности НЧУ;

3) проверка результатов теоретических исследований на практике;

4) анализ результатов.

Теоретические исследования

Рассмотрим технологический процесс работы



комплекса для подготовки к использованию НЧУ (рис.3). В составе машинно-тракторного агрегата комплекс движется по валку шириной B_B со скоростью V_p . За время t агрегат пройдёт путь [5, с. 22-23]:

$$S(t) = V_p \cdot t, \quad (1)$$

где V_p – рабочая скорость комплекса по подготовке к использованию НЧУ, м/с;

t – время, с.



1 – бак для рабочего раствора; 2 – форсуночная рампа; 3 – измельчитель-мульчировщик Kverneland fx 230.

Рис. 2 – Комплекс для подготовки к использованию незерновой части урожая

Если рассмотреть сечение вала (рис. 3), то по своей форме он близок к полуэллипсу (что также можно встретить в работе [6, с. 65]). Учитывая, что за некоторое время t будет пройдено расстояние S , обработается часть вала длиной, равной пройденному расстоянию. Валок можно представить в виде эллиптического цилиндра (рис. 3), высота которого соответствует пройденному расстоянию (1), а эллипс в основании с большим радиусом соответствует величине $B_B/2$, а с меньшим радиусом – высоте вала H . Таким образом, можно определить объём НЧУ, который поступит в устройство за время t . Он будет численно равен половине объёма эллиптического цилиндра:

$$V_{НЧУ} = \frac{\pi \cdot B_B \cdot H \cdot V_p \cdot t}{4}, \quad (2)$$

где $V_{НЧУ}$ – объём незерновой части урожая, поступающий в устройство за время t , м³;

B_B – ширина вала, м;

H – высота вала, м;

$\pi \approx 3,14$.

Проанализировав выражение (2), можно сделать вывод: зная ширину вала и его высоту, при условии его формы близкой к полуэллипсу, можно с точностью определить объём незерновой части урожая, поступающий в комплекс по подготовке к использованию НЧУ. Учитывая выражения (2.16) из [7, с. 62] можно рассчитать расход каждой форсунки в зависимости от поступающей растительной массы:

$$Q_\phi = \frac{N_{вн} \cdot \pi \cdot B_B \cdot H \cdot V_p \cdot \rho \cdot L_\phi}{4 \cdot (B_p - 2 \cdot R_k + L_\phi)} \quad (3)$$

где Q_ϕ – расход форсунки, м³/с;

$N_{вн}$ – норма внесения рабочего раствора, м³/кг ($N_{вн} \approx 0,15$ л/кг $\approx 0,00015$ м³/кг [1, с. 72]);

ρ – плотность незерновой части урожая, кг/м³;

L_ϕ – расстояние между соседними форсунками, м;

R_k – радиус конуса распыла форсунки, м;

B_p – рабочая ширина захвата комплекса по подготовке к использованию НЧУ (максимальная ширина, с которой осуществляется подбор растительной массы из вала [8, с. 2581]), м.

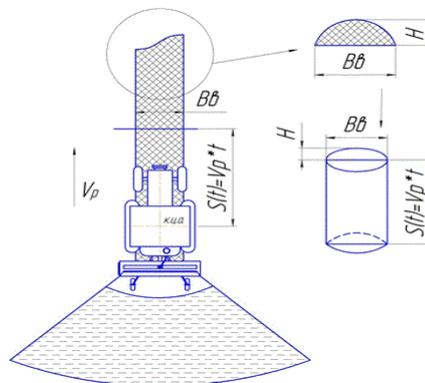


Рис. 3 – Технологический процесс комплекса для подготовки к использованию незерновой части урожая

Быстро и адекватного изменения расхода каждой форсунки можно достичь изменением давления рабочего раствора в форсуночной рампе – РР [5, с. 25; 7, с. 75]:

$$P_p = \frac{N_{вн}^2 \cdot \pi^2 \cdot B_B^2 \cdot H^2 \cdot V_p^2 \cdot \rho^2 \cdot L_\phi^2 \cdot \rho_{р-р}}{32 \cdot \mu^2 \cdot S_c^2 \cdot (B_p - 2 \cdot R_k + L_\phi)^2} \quad (4)$$

где $\rho_{р-р}$ – плотность рабочего раствора, кг/м³;

μ – коэффициент расхода форсунки, $\mu = 0,05 \dots 0,8$;

S_c – площадь сопла форсунки, м²;

P_p – давление рабочего раствора в форсунке в момент распыла, Па.

Модуль для дифференцированного внесения рабочего раствора можно представить в виде схемы (рис. 4).

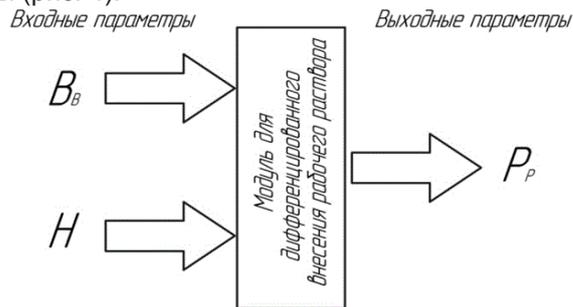


Рис. 4 – Схема модуля для дифференцированного внесения рабочего раствора

Методика исследований

Для определения профиля вала (его ширины B_B и высоты H) НЧУ воспользовались методикой, описанной в работе Тетерина В.С. [9, с. 71], но с доработкой конструкции профиломера, которая заключалась в увеличении числа мерных реек до 9, располагающихся через каждые 0,2 м. Это позволило повысить точность измерений на 26,5%. Замеры проводились по диагонали поля в 10 ме-



стах с шестикратной повторностью (рис. 5); полученные данные усреднялись и сводились в таблицы 1-3. Анализ полученных данных производился в программе STATISTICA 6.0 и on-line сервиса y(x).ru.

Экспериментальная часть

Исследования проводились на полях ООО «Авангард» Рязанского района Рязанской области и на полях ООО «АПК «Русь»» Рыбновского района Рязанской с начала уборочной компании в июле и по её окончании в августе 2016 года. Ширина всех измеряемых валков составила 1,6 метра, что делает возможным измерение ширины валка перед началом работы, а полученное значение вводить вручную в модуль для дифференцированного внесения рабочего раствора.



Рис. 5 – Измерение профиля валка НЧУ

Таблица 1 – Замеры профиля валка в ООО «Авангард»

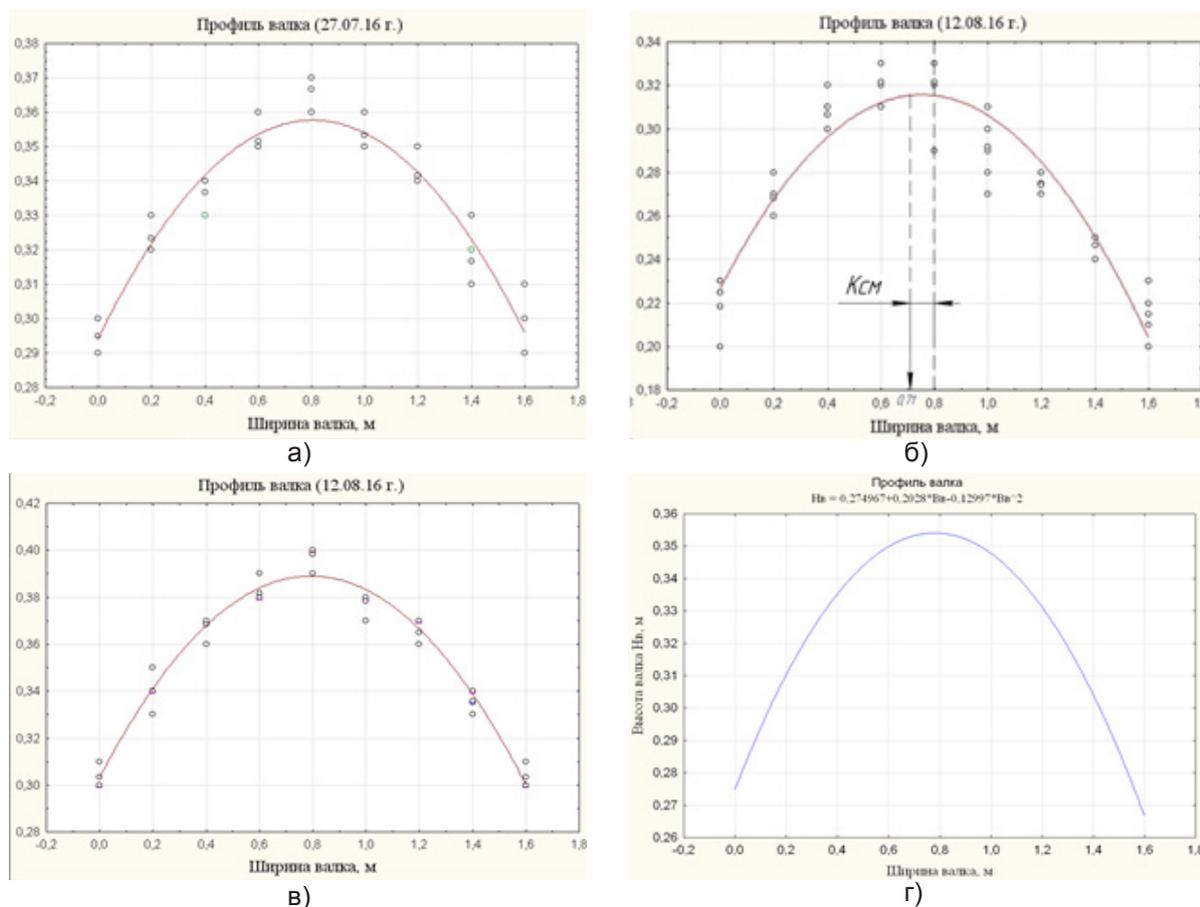
№ за- мера	Высота по профилю, м									Ширина валка, м
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0,23	0,28	0,32	0,33	0,29	0,27	0,28	0,25	0,23	1,6
2	0,225	0,27	0,31	0,32	0,32	0,28	0,27	0,25	0,22	1,6
3	0,23	0,27	0,3	0,31	0,33	0,3	0,28	0,25	0,22	1,6
4	0,2	0,26	0,3	0,32	0,33	0,29	0,27	0,25	0,21	1,6
5	0,225	0,27	0,31	0,33	0,33	0,3	0,27	0,24	0,21	1,6
6	0,2	0,26	0,3	0,32	0,33	0,31	0,275	0,24	0,2	1,6
Среднее	0,218	0,268	0,37	0,32	0,32	0,292	0,27	0,24	0,21	1,6

Таблица 2 – Замеры профиля валка в ООО «АПК «Русь»»

№ за- мера	Высота по профилю, м									Ширина валка, м
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0,3	0,34	0,37	0,38	0,4	0,38	0,37	0,335	0,3	1,6
2	0,3	0,34	0,36	0,38	0,39	0,38	0,36	0,33	0,30	1,6
3	0,31	0,35	0,37	0,39	0,4	0,37	0,36	0,34	0,31	1,6
4	0,3	0,34	0,37	0,38	0,4	0,38	0,37	0,34	0,3	1,6
5	0,3	0,34	0,37	0,38	0,4	0,38	0,36	0,34	0,31	1,6
6	0,31	0,33	0,37	0,38	0,4	0,38	0,37	0,33	0,3	1,6
Среднее	0,303	0,34	0,36	0,38	0,398	0,378	0,36	0,33	0,30	1,6

Таблица 3 – Замеры профиля валка в ООО «АПК «Русь»»

№ за- мера	Высота по профилю, м									Ширина валка, м
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0,29	0,32	0,33	0,35	0,37	0,36	0,34	0,31	0,3	1,6
2	0,3	0,33	0,34	0,35	0,36	0,35	0,34	0,32	0,31	1,6
3	0,3	0,32	0,33	0,35	0,37	0,35	0,43	0,32	0,3	1,6
4	0,29	0,32	0,34	0,35	0,36	0,35	0,34	0,31	0,3	1,6
5	0,3	0,33	0,34	0,36	0,37	0,36	0,35	0,33	0,3	1,6
6	0,29	0,32	0,34	0,35	0,37	0,35	0,34	0,31	0,29	1,6
Среднее	0,295	0,323	0,33	0,35	0,367	0,353	0,34	0,31	0,3	1,6



а, б, в – результаты исследований по измерению профиля валка; г – профиль валка по обобщённым данным с относительной погрешностью не более 4,67%. Ксм – величина смещения максимального значения высоты валка от оси симметрии

Рис.6 – Результаты исследований по измерению профиля валка

Результаты и выводы

Анализ результатов исследований (рис. 6) показывает, что в некоторых случаях (рис. 6 б) вершина профиля валка находится в смещении на величину Ксм от вертикальной оси симметрии (0,8 м); данные валки были образованы роторным зерноуборочным комбайном и смещение объясняется вращением ротора. Однако при обобщении всех полученных данных (рис. 6 г) видно, что профиль

валка представляет собою полуэллипс и описывается функцией:

$$H = 0,274967 + 0,2028 \cdot B - 0,12997 \cdot B^2 \quad (5)$$

Тогда выражение (2) примет вид (рис. 7):

$$V_{НЧУ} = V_p \cdot t \cdot \int_0^{B_B} (0,274967 + 0,2028 \cdot B_B - 0,12997 \cdot B_B^2) dB_B \quad (6)$$

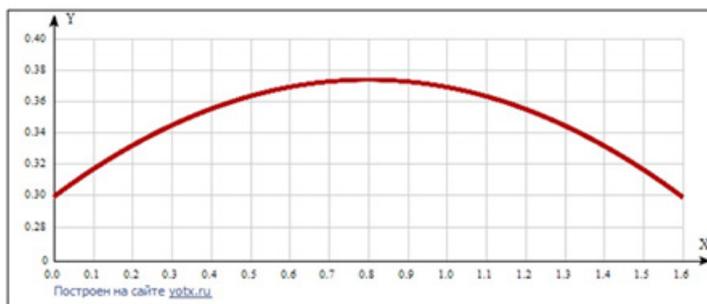


Рис. 7 – График функции $H = 0,274967 + 0,2028 \cdot B - 0,12997 \cdot B^2$

Таким образом, можно сделать вывод о том, что профиль валка представляет собой параболу, которая на промежутке от 0 до 1,6 метра очень близка к полуэллипсу (относительная погрешность при этом не превышает 5%). Это делает возмож-

ным использование предлагаемой схемы модуля для дифференцированного внесения рабочего раствора препарата, ускоряющего процесс разложения незерновой части урожая, по измерению высоты валка H и заданной в начале работы ши-



рине валка В_В. Использование данного модуля в устройстве для утилизации незерновой части урожая обеспечит подачу рабочего раствора согласно нормам внесения и по необходимости скорректирует её при изменении объёмов поступающей растительной массы.

Список литературы

1. Богданчиков, И. Ю. Совершенствование технологического процесса подготовки к использованию незерновой части урожая в качестве удобрения : дис. ... канд. техн. наук : 05.20.01 / Богданчиков Илья Юрьевич. – Рязань, 2013. – 167 с. : ил.
2. Модернизация измельчителя-мульчировщика [Текст] / Н. В. Бышов, К. Н. Дрожжин, А. Н. Бачурин, И. Ю. Богданчиков // Сельский механизатор. – 2013. – № 5. – С. 8-9.
3. Бышов, Н. В. Теоретические исследования и полевые испытания устройства для утилизации незерновой части урожая [Текст] / Н. В. Бышов, А. Н. Бачурин, И. Ю. Богданчиков // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2013. – № 1. – С. 44-48.
4. Иванов, А. Л. Земледелие должно быть адаптивным, дифференцированным [Текст] / А. Л. Иванов // Земледелие. – 2006. – № 1. – С. 2-3.
5. Богданчиков, И. Ю. Аспекты к разработке модуля для дифференцированного внесения рабочего раствора в устройстве для утилизации незерновой части урожая [Текст] / И. Ю. Богданчиков // Материалы 67-й междунар. науч. практ. конф. «Инновационные подходы к развитию агро-

промышленного комплекса региона» 18 мая 2016 года. – Рязань: РГАТУ, 2016. - Ч. II. – С. 22 -26.

6. Обоснование параметров валков соломы и рабочих элементов разравнивателя [Текст] / Р. К. Абдрахманов, М. Н. Калимуллин, Р. М. Сафин, С. М. Архипов // Вестник Казанского ГАУ. – 2012. – № 3. – С. 64-67.
7. Хавкин, Ю. И. Центробежные форсунки [Текст] / Ю. И. Хавкин. - Л. : Машиностроение, 1976. – 168 с.
8. Богданчиков, И. Ю. Повышение производительности устройства для утилизации незерновой части урожая в составе машинно-тракторного агрегата [Текст] / И. Ю. Богданчиков, А. Н. Бачурин, Н. В. Бышов // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11. - Ч. 12. – С. 2580-2584.
9. Тетерин, В. С. Усовершенствованный процесс и пресс-подборщик для заготовки стебельчатых кормов с обработкой гуматами [Текст] : дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / Тетерин Владимир Сергеевич. – Рязань, 2016. – 157 с.
10. Кострова, Ю. Б. Оценка уровня самообеспечения Рязанской области продовольствием [Текст] / Ю. Б. Кострова, А. Б. Мартынушкин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – 2014. – № 3 (23). – С. 73-77.
11. Щур, А. В. Нитрификационная активность почв при различных уровнях агротехнического воздействия [Текст] / А. В. Щур, Д. В. Виноградов, В. П. Валько // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – 2015. – № 2 (26). – С. 21-26.

RESULTS OF THEORETICAL AND PRACTICAL RESEARCHES ON QUESTIONS OF THE DIFFERENTIATED INTRODUCTION OF WORKING SOLUTION IN THE DEVICE FOR UTILIZATION OF NOT GRAIN PART OF THE HARVEST

Bogdanchikov Ilya Yu., of Cand. Tech. Science, associate professor of operation of the machine and tractor park

Byshov Nikolay V., d-r. Tekhn. Sciences, professor, rector FGBOU VO RGATU,

Bachurin Alexey N., of Cand. Tech. Sciences, associate professor, manager of department of operation of the machine and tractor park, CMY62.rgatu@mail.ru.

Ryazan State Agrotechnological University Named after P. A. Kostychev

Ensuring food security of the country and implementation of the import substitution program requires receiving big crops of crops, and it is impossible without care of the soil, so when forming a harvest from her nutritious elements are taken out. According to the Ministry of Agriculture of the Russian Federation, annually the soil has deficiency of nutrients, so over the last 5 years their negative balance has made 22 million tons of of century. The high prices of mineral fertilizers don't allow to restore fully fertility of the soil, and the heavy metals which are their part collect in the soil that affects quality of the received production and as a result on health of citizens. By scientists it is established that influence health of the person heredity which share of 20% and a way of life of the person – 80% of which 57% make quality of the consumed food. Not Grain Part of a Harvest (NGPH) used as fertilizer – an effective remedy for restoration of soil fertility. However in practice use of this fertilizer is limited and isn't applied under winter crops. First of all it is connected with the fact that the vegetable weight which is closed up to the soil doesn't manage to decay completely prior to sowing, and the phenolic connections which are allocated at her decomposition negatively influence development of plants. For the solution of these problems the device has been developed for utilization of not grain part of a harvest, and the complex of events for his modernization is held now. In particular the theoretical researches directed to detection of regularities necessary for creation of the module of the differentiated introduction of working solution are conducted are values of height of a roll of N and width of a roll of Centuries. The conducted field researches on studying of a profile of a roll completely have confirmed the theory and have allowed to receive empirical dependences describing the generalized roll profile with the relative error which isn't exceeding 5%.

Key words: the device for utilization of not grain part of a harvest, not grain part of a harvest, a roll, crushing, the differentiated introduction, fertility, decomposition.



Literatura

1. Bogdanchikov, I.YU. Sovershenstvovanie tekhnologicheskogo processa podgotovki k ispol'zovaniyu nezernovoy chasti urozhaya v kachestve udobreniya : dissertaciya ... kandidata tekhnicheskikh nauk : 05.20.01 / Bogdanchikov Ilya YU'evich; [Mesto zashchity: Mord. gos. un-t im. N.P. Ogareva]. – Ryazan', 2013. – 167 s. : il. RGB OD, 61 13-5/1621.
2. Modernizaciya izmel'chatelya-mul'chirovshchika [Tekst] / N.V. Byshov, K.N. Drozhzhin, A.N. Bachurin, I.YU. Bogdanchikov // Sel'skij mekhanizator. – 2013. – №5. – S. 8-9.
3. Byshov, N.V. Teoreticheskie issledovaniya i polevye ispytaniya ustrojstva dlya utilizacii nezernovoy chasti urozhaya [Tekst] / N.V. Byshov, A.N. Bachurin, I.YU. Bogdanchikov // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva. – 2013. – №1. – S. 44-48.
4. Ivanov, A.L. Zemledelie dolzhno byt' adaptivnym, differencirovannym [Tekst] / A.L. Ivanov // Zemledelie. – 2006. – №1. – S. 2-3.
5. Bogdanchikov, I.YU. Aspekty k razrabotke modulya dlya differencirovannogo vneseniya rabocheho rastvora v ustrojstve dlya utilizacii nezernovoy chasti urozhaya [Tekst] / I.YU. Bogdanchikov // Materialy 67-j mezhdunar. nuchn. prakt. konf. «Innovacionnye podhody k razvitiyu agropromyshlennogo kompleksa regiona» 18 maya 2016 goda : Sb. nauchn. tr. CHast' II. – Ryazan': FGBOU VO RGATU, 2016. – S. 22-26.
6. Obosnovanie parametrov valkov solomy i rabochih ehlementov razravnatelya [Tekst] / R.K. Abdrahmanov, M.N. Kalimullin, R.M. Safin, S.M. Arhipov // Vestnik Kazanskogo GAU. – 2012. – №3. – S. 64-67.
7. Havkin, YU.I. Centrobezhnye forsunki [Tekst] / YU.I. Havkin. L.: Mashinostroenie, 1976. – 168 s.
8. Bogdanchikov, I.YU. Povyshenie proizvoditel'nosti ustrojstva dlya utilizacii nezernovoy chasti urozhaya v sostave mashinno-traktornogo agregata [Tekst] / I.YU. Bogdanchikov, A.N. Bachurin, N.V. Byshov // Fundamental'nye is-sledovaniya. – 2014. – №11 (chast' 12). – S. 2580-2584.
9. Teterin, V.S. Usovershenstvovannyj process i press-podborshchik dlya zagotovki stebel'chatyh kormov s obrabotkoj gumatami [Tekst] : dissertaciya ... kandidata tekhnicheskikh nauk: 05.20.01 / Teterin Vladimir Sergeevich. – Ryazan', 2016. – 157 s.
10. Kostrova, YU.B. Ocenka urovnya samo obespecheniya Ryazanskoj oblasti prodovol'stviam [Tekst] / YU.B. Kostrova, A.B. Martynushkin // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta im. P.A. Kostycheva. – 2014. – № 3 (23). – S. 73-77.
11. SHCHur, A.V. Nitrifikacionnaya aktivnost' pochv pri razlichnyh urovnyah agrotekhnicheskogo vozdejstviya [Tekst] / A.V. SHCHur, D.V. Vinogradov, V.P. Val'ko // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta im. P.A. Kostycheva. – 2015. – № 2 (26). – S. 21-26.



УДК 631.347.084.13

ТЕХНИКО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ШЛАНГОВОГО ДОЖДЕВАТЕЛЯ ДЛЯ ПОЛИВА МАЛЫХ ПЛОЩАДЕЙ

РЯЗАНЦЕВ Анатолий Иванович, д-р техн. наук, профессор каф. технологии металлов и ремонта машин (ТМ и РМ) ryazantsev.41@mail.ru

АНТИПОВ Алексей Олегович, канд. техн. наук, магистрант каф. ТМ и РМ antipov.aleksei2010@yandex.ru

ТРАВКИН Влад Сергеевич, аспирант каф. ТМ и РМ vlad.travkin.1992@mail.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева,

Рассмотрены конструктивные особенности шлангового дождевателя для полива садово-огородных участков. Подготовлены агротехнические требования к дождевателям, применяемым на малых площадях. Доказано, что эффективность использования дождевателя для малых форм орошения определяется простотой его конструкции и высокой эксплуатационной надежностью. Рассмотрены модификации шлангового дождевателя, его базовая техническая характеристика и технология полива, приведена типичная схема орошения садового участка с рекомендациями и возможностями проведения посевного, вегетационного, противозаморозкового и удобрительного поливов. Отмечается, что схема расположения дождевательных насадок обеспечивает равномерное распределение мелкокапельного дождя по всей площади орошения. Это исключает, особенно в фазе прорастания семян и выхода рассады, повреждаемость растений. Установлено, что следующим этапом совершенствования шланговой установки является расширение диапазона ее применения на малых площадях в сложных по рельефу и конфигурации условиях.

Ключевые слова: дождевальная установка, энергетические затраты, шланговый дождеватель, малые площади орошения, технология полива.

Введение

В условиях сложившейся в России структуры сельскохозяйственных площадей (около 15% составляют малые их формы [1]) возникла необходи-

мость создания современных мобильных средств механизации, в частности, техники для полива.

Ярким представителем средств орошения является переставной шланговый дождеватель

© Рязанцев А.И., Антипов А.О., Травкин В.С., 2016г



Продолжение таблицы 1

ДШ-0,6 [2,3] с забором воды из водопроводной напорной сети с использованием электробытовых насосов («Родничок», «Малыш», «Агидель» и др.). Он предназначен для использования на фермерских, приусадебных и селекционных участках при поливе декоративных, садовых культур, посадок лекарственных растений, газонов различного назначения и цветников на площадях от 0,06 до 1,0 га.

Исследование технико-эксплуатационных особенностей шлангового дождевателя

Дождеватель ДШ-0,6 отличается простотой конструкции, высокой эксплуатационной надежностью и обеспечивает экологически безопасные и энергосберегающие технологии полива, характеризующиеся следующими показателями:

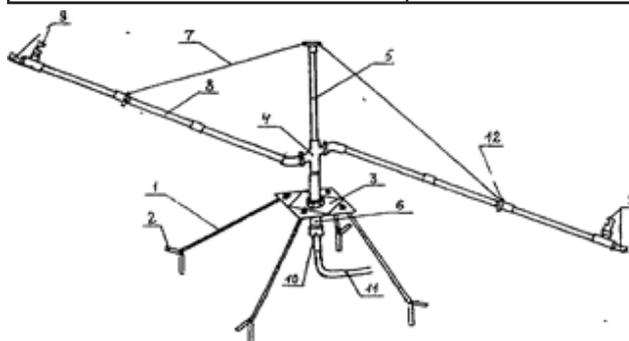
- показатель равномерности распределения воды по орошаемой площади (коэффициент эффективного полива) $K_{эф}$ не менее 0,70;
- среднекубический диаметр капель дождя d_k не более 1,0 мм;
- отсутствие поверхностного стока при дождевании;
- коэффициент земельного использования (КЗИ) не менее 0,97;
- коэффициент использования сменного времени $K_{ис.см.вр.}$ не менее 0,95;
- низкая энергоёмкость процесса полива при дождевании (напор на входе H не более 0,10 МПа).

Базовый вариант шлангового дождевателя (на штативе, рис. 1) включает четыре стойки 1 с упорами 2, на которых с помощью гаек и контргаяк крепится платформа 3 с узлом вращения 4; отмеченная конструкция стояка 5, хвостовика 6, растяжек 7 и звеньев водопроводящего пояса 8 с пакетами секторных дождевательных насадок 9 образует крылья дождевателя. С одной стороны, от центра вращения монтируется пакет насадок диаметрами 3,0 и 5,0 мм, а с другой – диаметрами 4,0 и 5,0 мм. К хвостовику узла вращения 4 с помощью быстро-разборного соединения 10 крепится питающий шланг 11, который подключается к гидранту водопроводной сети. В таблице 1 приведена краткая техническая характеристика дождевателя ДШ-0,6.

Таблица 1 – Техническая характеристика переставного шлангового дождевателя

Марка	ДШ-0,6
Тип дождевателя	Позиционный с вращающимися крыльями
Привод вращения крыльев	Реактивная сила струи
Водозабор	От закрытой водопроводной сети, открытого водоема с использованием электробытовых насосов
Расход воды (мин/макс), л/с	0,6/1,0
Давление на гидранте, МПа	0,10
Радиус полива, м	8,0

Средняя интенсивность дождя, мм/мин	0,186
Площадь, орошаемая с одной позиции, м ²	201,0
Расстояние между позициями, м	11,0
Диаметр шланга, мм	20,0
Длина питающего шланга, м	25,0
Усилие, необходимое для перемещения на новую позицию, кН(кгс)	0,135(13,5)
Масса, кг	13,5
Площадь обслуживания за сезон, га	0,6-1,0
База (расстояние между стойками или полозьями), м	0,75 ±0,05
Габаритные размеры, мм: длина, ширина, высота	6000, 1310, 1400
Клиренс, м	0,73
Средний диаметр капель дождя, мм	не более 1
Коэффициент эффективного полива	0,75-0,8
Коэффициент использования сменного времени	0,957
Условия работы дождевателя: а) температура окружающего воздуха, °С б) степень очистки воды, подаваемой к дождевателю в) скорость ветра во время полива, м/с	от +5 до +45 минерализация до 5г/л, содержание взвешенных частиц размером до 2мм не более 5 г/л до 3,5



1 – стойка; 2 – упор; 3 – платформа; 4 – узел вращения; 5 – стояк; 6 – хвостовик; 7 – растяжка; 8 – звено водопроводящего пояса; 9 – пакет дождевательных насадок; 10 – быстро-разборное соединение;

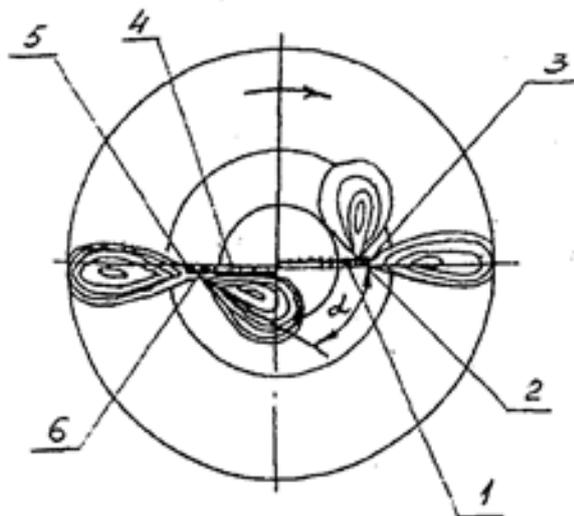
11 – питающий шланг; 12 – поддерживающая шайба
Рис. 1 – Дождеватель шланговый ДШ-0,6 переставной (на штативе)

Полив происходит позиционно при вращении крыльев, которые приводятся в движение реактивной силой струи от вертикальных насадок, установленных под углом 45-90° к осям крыльев.



После подачи поливной нормы установку перемещают на другую позицию, подтягивая за шланг, или её переносят вручную.

Установка обеспечивает равномерный полив мелкодисперсным (капельным) дождем, сводит к минимуму образование корки на поверхности почвы. При этом, схемы расстановки насадок рассчитана так, чтобы каждая из них поливала соответствующие зоны (рис. 2).



- 1,4 – крылья; 2,5 – насадки с диаметром сопла 5,0 мм; 3 – насадка с диаметром сопла 4,0 мм; 6 – насадка с диаметром сопла 3,0 мм

Рис. 2 – Схема расположения насадок и формирования ими факелов дождя

Выявлено, что при скорости ветра 0-0,3 м/с, давлении воды на гидранте 0,15 МПа, и высоте расположения насадок над орошаемой поверхностью 1,32-1,35 м дождевальная установка при поливе на позиции обеспечивает показатели качества полива, соответствующие агротехнологическим требованиям (АТТ) по средней интенсивности искусственного дождя (0,20 мм/мин), равномерности распределения дождя (коэффициент эффективного полива – 0,75), что соответственно на 33% и 20% выше показателей серийной установки ПДУ-1 и отличается от теоретических данных не более чем на 5%.

Доказано, что установка производит полив с высокой степенью надежности технологического процесса (коэффициент готовности – 0,999) и сохраняет устойчивость на участках с максимальными местными уклонами от 13° до 25°.

Время стоянки дождевателя на позиции определяется величиной требуемой поливной нормы и определяется по графику (рис. 3).

$$t = \frac{m}{10 \cdot i_{cp}}$$

где m – норма полива, м³/га; i_{cp} – средняя интенсивность дождя, мм/мин ($i_{cp}=0,20$ мм/мин).

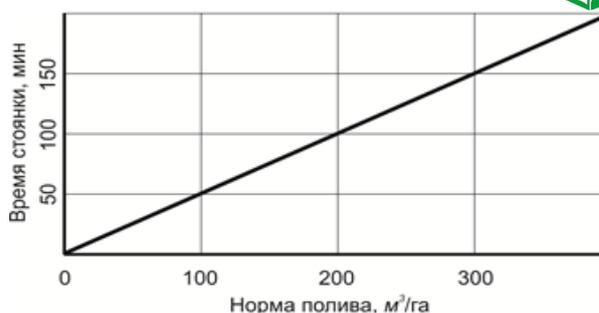
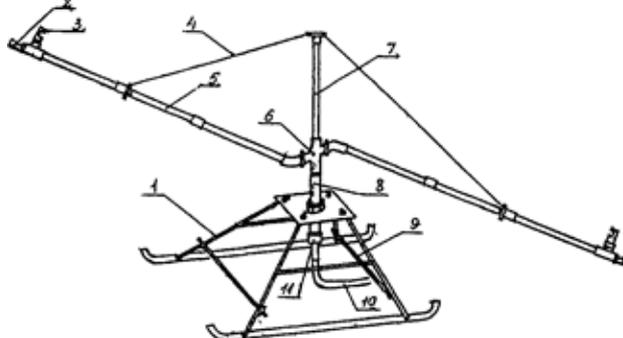


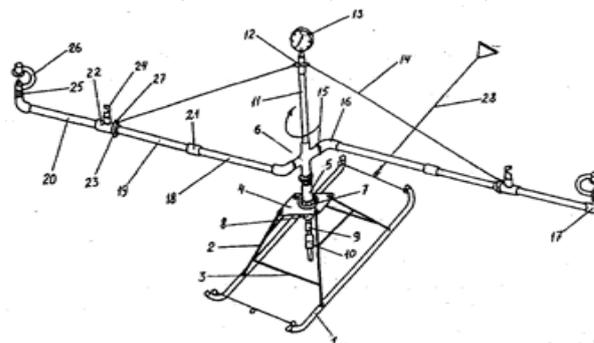
Рис. 3 – Зависимость времени полива на позиции от нормы полива

Кроме того, разработаны варианты конструкций шлангового дождевателя: полозьях (рис. 4) и с измененной схемой расстановки дождеобразующих устройств (рис.5), которые позволяют обеспечивать возможность его использования в условиях открытого и закрытого грунта, в том числе при выращивании рассады в теплицах кассетным способом [4].



- 1 – опорная рама; 2,3 – дождевальные насадки; 4 – тросовая рас тяжка; 5 – крыло; 6 – узел разворота крыльев в вертикальной плоскости; 7 – стояк; 8 – узел поворота крыльев в горизонтальной плоскости; 9 – тяга регулировочная; 10 – подводящий шланг; 11 – быстроразборное соединение

Рис. 4 – Дождеватель шланговый ДШ-0,6 передвижной (на полозьях)



- 1 – полоз; 2 – стойка; 3 – тяга регулировочная; 4 – платформа; 5 – узел поворота; 6 – крестовина; 7 – опорная шайба; 8 – хвостовик; 9 – фильтр; 10 – быстроразборное соединение; 11– стояк; 12 – заглушка; 13 – манометр; 14 – растяжка; 15 – резиновая шайба-прокладка; 16, 17 – уголок; 18, 19, 20 – звено водопроводящее; 21 – муфта соединительная; 22 – тройник; 23 – контргайка; 24 – насадка секторная; 25 – переходник; 26 – насадка круговая; 27 – шайба поддерживающая; 28 – трос транспортировочный

Рис. 5 – Дождеватель шланговый ДШ-0,6 передвижной для теплиц с кассетной рассадой (с измененной схемой расстановки дождеобразующих устройств)



Заклучение

В целом, эффективность технологий использования шлангового дождевателя определяется качественными и надежными показателями при его применении для посадочного, вегетационного, противозаморозкового и удобрительного поливов.

Во всех вариантах использования дождевателя обеспечивается экологически безопасная технология полива, при которой равномерное распределение слоя осадков, их низкая интенсивность и мелкокапельная структура дождя обуславливают беззастойную водоподачу с сохранением почвенного слоя орошаемой поверхности.

Следующим этапом совершенствования шланговой установки является расширение диапазона ее применения на малых площадях в сложных по рельефу и конфигурации условиях.

Список литературы

1. Статистические материалы и результаты ис-

TECHNICAL AND OPERATIONAL FEATURES OF A HOSE DOZHDEVATEL FOR WATERING OF THE SMALL AREAS

Ryazantsev Anatoly I., Doctor of Engineering, professor, ryazantsev.41@mail.ru

Antipov Alexey O., Candidate of Technical Sciences, undergraduate, antipov.aleksei2010@yandex.ru

Travkin Vlad S., graduate student, vlad.travkin.1992@mail.ru

Ryazan state agrotechnological university of P. A. Kostychev

Design features of a hose dozhdevatel for watering of garden and garden sites are considered. Agrotechnical requirements to the dozhdevatel applied on small squares are prepared. It is proved that efficiency of use of a dozhdevatel for small forms of irrigation, is determined by its simplicity of a design and high operational reliability. Modifications of a hose dozhdevatel, him базовая a technical characteristic and technology of watering are lit, the typical scheme of irrigation of the garden site with recommendations and a possibility of carrying out sowing, vegetative, protivozamorozkovy and udobritelny watering is provided. It is noted that the scheme of an arrangement the dozhdevalnykh of nozzles provides uniform distribution of a small-drop rain on all area of irrigation. It excludes, especially in a phase of their germination of seeds and an exit of seedling, damageability of plants. It is established that the following stage of enhancement of hose installation is expansion of the range of its application on small squares in difficult conditions on a relief and a configuration.

Key words: *water sprinkler, energy costs, hose dozhdevatel, small areas of irrigation, technology of watering.*

Литература

1. *Statisticheskie materialy i rezul'taty issledovaniy razvitiya agropromyshlennogo proizvodstva Rossii /V.A. Klyukach, P.P. Golub // Sb. nauchn. trudov / Rossijskaya akademiya sel'skohozyajstvennyh nauk (Otdelenie ehkonomiki i zemel'nyh otnoshenij). - Moskva, 2003.-28 s.*

2. *Ryazancev A.I., Nikitin A.G. Dozhdeval'naya ustanovka. Pat. №1790345, RF, Byul. №3,1993 g.*

3. *Ryazantsev, AI Operation of transport systems multisupport machines [Text] / AI Ryazantsev, SA Antipov. - Kolomna: SEI IN MO GSGU, 2016. - 225 p.*

4. *Ryazancev A.I., Kashtanov V.V. Rekomendacii po optimal'nomu primeneniyu modifikacii perestavnogo shlangovogo dozhdevatelya DSH-0,6 dlya orosheniya malyh ploschadej. Sbornik nauchnyh dokladov na vtoroj mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii VSTISiP «Nauchno-tekhnikeskij progress v sadovodstve», M., 2003g.*



УДК 631.3 (055.922.7)

К ВОПРОСУ ХРАНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

УШАНЕВ Александр Игоревич, аспирант кафедры технической эксплуатации транспорта, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, *aushaniev@inbox.ru*

Статья затрагивает вопрос сезонного хранения сельскохозяйственной техники и механизмов, так как от того, как сохранится техника в этот период, зависит ее дальнейшая работоспособность и качество производимой работы. Сельскохозяйственная техника и механизмы (объекты ремонта) эксплуатируются в сложных условиях и из-за контакта с дорожными покрытиями, почвой, растениями, топливно-смазочными материалами, удобрениями, ядохимикатами, а также из-

© Ушанев А.И., 2016 г.



за переменных температурных режимов и влияния ряда других факторов поверхности машинно-тракторного парка и сельскохозяйственных машин покрываются слоями сложных и разнообразных по составу, свойствам, толщине, прочности сцепления с поверхностью загрязнений, длительное воздействие которых приводит к нарушению покрытий и их старению, коррозии. Все эти факторы влияют на покрытие и поверхности техники в период хранения, но в настоящее время это влияние можно ослабить. Предлагается применять в период подготовки сельскохозяйственной техники к сезонному хранению только грунтовочный материал, нанося его на механически очищенные места металлической поверхности, подверженные коррозии. Применение грунтовки как консервационного материала перед постановкой сельскохозяйственной техники на хранение позволяет снизить коррозионную активность поверхности, что продлевает срок ее эксплуатации. Кроме того, покрытие поверхности грунтовкой может использоваться как защитное во время эксплуатации. В статье предлагается способ нанесения грунтовки, для чего была разработана конструктивно-технологическая схема пистолета для нанесения грунтовки на поверхность (патент № 147131). Разработанная конструкция позволяет улучшить условия труда, использовать два консервационных материала как по отдельности, так и вместе.

Ключевые слова: период хранения, грунтовка, сельскохозяйственная техника, нанесение, пистолет, конструктивно-технологическая схема, консервационный материал

Введение

Сельскохозяйственная техника и механизмы (объекты ремонта) эксплуатируются в сложных условиях. Из-за контакта с дорожными покрытиями, почвой, растениями, топливно-смазочными материалами, удобрениями, ядохимикатами, а также из-за переменных температурных режимов и влияния ряда других факторов, поверхности машинно-тракторного парка покрываются сложными и разнообразными по составу, свойствам, толщине, прочности сцепления с поверхностью загрязнениями. Классификация загрязнений по характеру образования приведена на рисунке 1. Все перечисленные загрязнения представляют собой сложные композиции, содержащие жидкие и твердые фазы, имеющие различный гранулометрический состав, что обеспечивает адгезию частиц загрязнений с поверхностью сельскохозяйственной

машины. Длительное их воздействие приводит к нарушению покрытий и их старению, коррозии, мешает проведению контрольных и регулировочных работ, снижает производительность труда, ухудшает санитарную и экологическую обстановку, и в итоге ухудшает качество и работоспособность сельскохозяйственной техники и оборудования. В период хранения это отягощает процесс старения, приводит к увеличению коррозионной активности металла [1-3,6,8]. Работоспособность и срок службы сельскохозяйственной техники [1,2,3], в том числе деталей и узлов, могут возрасти за счет применения и нанесения грунтовочного покрытия для их защиты от коррозии [13]. В связи с этим целью работы является повышение качества нанесения грунтовки на поверхность сельскохозяйственных машин, с разработкой технических средств для хранения техники.



Рис. 1 – Классификация загрязнений в зависимости от их плотности и трудности удаления [7]

Обоснование применения грунтовки как консервационного материала

Технологический процесс подготовки наружных поверхностей сельскохозяйственной техники к хранению включает: мойку, обезжиривание, промывку, фосфатирование, травление и нанесение консервационного материала. Из всего комплекса операций по подготовке поверхностей к хранению наиболее трудоемким и энергоемким процессом является промывка, фосфатирование и обезжиривание, причем данные операции связаны с применением экологически опасных, вредных и доро-

гостоящих реагентов.[4,5]

Удаление различных видов загрязнений является важным технологическим процессом, который оказывает значительное влияние на сохранность техники, производительность работ, качество ремонта и обслуживания машин, культуру производства и здоровье человека. Некоторые виды очистки, достаточно дорогостоящие и трудоемкие, опасны для окружающей среды и оператора, производящего данную очистку [11]. Поэтому применение грунтовочного материала при защите поверхностей сельскохозяйственной техники, под-



верженных коррозии, сокращает трудоемкость операции подготовки ее к хранению.

Нанесение грунтовок позволяет снизить влияние внешних факторов, удалить уже имеющиеся небольшие следы коррозии, так как некоторые виды грунтовок имеют в своем составе преобразователь коррозии, а так же грунтовки обладают высокими адгезионными и когезионными свойствами. Это позволит снизить время, количество операций по очистке, затраты по полной очистке поверхности от коррозии и, следовательно, время для подготовки сельскохозяйственной техники к хранению. Нанесение грунтовок позволяет в период хранения техники в достаточной мере консервировать её благодаря тому, что она не растрескивается и не отслаивается. Слои грунтовоочного покрытия обладают хорошими защитными свойствами и служат подслоем для нанесенных слоев лакокрасочного покрытия. Они могут применяться как самостоятельные защитные покрытия, что позволяет не обрабатывать и не покрывать сельско-

хозяйственную технику и детали защитным слоем после хранения, а сразу вводить технику в эксплуатацию

Одним из основных параметров, влияющих на качество защитного материала, является толщина нанесенного слоя грунтовок. С целью определения вероятности растрескивания (когезионное) и отслаивания (адгезионное) изучаемого покрытия проводились исследования в камере искусственного климата с последующим испытанием загрунтованных образцов с различной толщиной покрытий (по 20 образцов для каждой толщины), а также на предмет определения прочности на растяжение и сцепление. На основании полученных данных строились вариационные ряды. Вероятность когезионного разрушения $P(R_K < R_A)$ и адгезионного разрушения $P(R_A < R_K)$ в зависимости от толщины (h) покрытия для различных значений когезионной прочности R_K и адгезионной прочности R_A (наиболее вероятных для рассматриваемого покрытия), описывается кривой (рис.2).

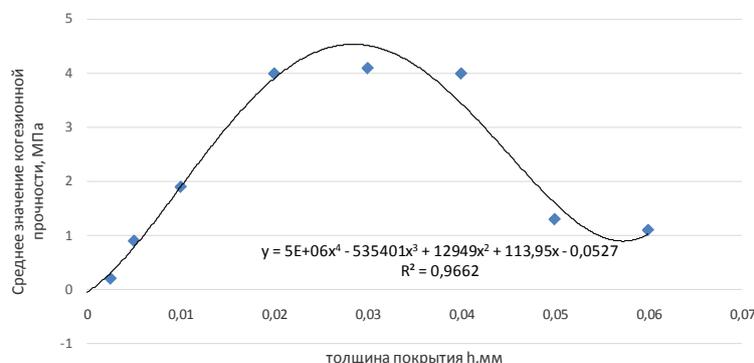


Рис. 2 – Зависимость когезионной прочности покрытий от их толщины

На основании анализа зависимости когезионной прочности покрытий от их толщины видно, что рациональная толщина слоя грунтовок должна находиться в диапазоне от 0,02 до 0,04 мм, т.к. дальнейшее увеличение или уменьшение толщины слоя будут способствовать растрескиванию покрытия.

Разработка и применение конструкции устройства с регулируемыми параметрами позволит изменять режимы работы, влияющие на равномерность распределения материала грунтовок по толщине на поверхности деталей при подготовке их к покраске.

На основании полученных в лабораторных условиях экспериментальных данных предложена конструкция устройства для нанесения грунтовок на поверхность машин, на которое получено авторское свидетельство на полезную модель (патент на полезную модель 147131) [12].

Устройство для нанесения грунтовок на поверхности сельскохозяйственной техники

Способы, которые применяются в настоящее время, используют ручное нанесение грунтовок на поверхность с использованием кисти или валика, облив и окунание, пневматическое распыление, которые полностью не обеспечивают хорошее качество подготовки поверхности. Использование

ручного нанесения грунтовок на поверхность низкопроизводительно. Работа, связанная с обливом и окунанием, имеет значительные энергетические затраты из-за большой мощности привода, необходимого для подачи и подогрева материала. Использование ручного труда ухудшает условия труда оператора, так как в зоне работы наблюдается повышенное содержание вредных веществ [9, 10].

Методы подготовки поверхности техники к нанесению консервационных материалов зависят от формы поверхности, площади и материала конструкции, условий эксплуатации, вида загрязнений, экономической целесообразности и других факторов. Операцию по грунтованию поверхности следует производить в возможно более короткие сроки после предварительной подготовки поверхности. Детали, сборочные единицы и поверхности техники можно грунтовать с помощью кистей и накатных валиков, а также окунанием, струйным обливом, воздушным и безвоздушным распылением, распылением в электростатическом поле [14, 15].

Грунтование поверхности кистями в настоящее время мало применяется, так как имеет неравномерную толщину слоя нанесения, а, следовательно, и низкое качество. При использовании быстротвердеющих грунтовоочных материалов нанесение на поверхности происходит накатными валиками

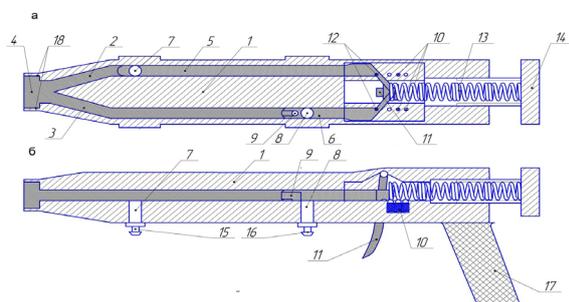


и кистями. С другой стороны, этот метод прост и универсален, что позволяет грунтовать поверхность техники разных форм и размеров, а также достигается хорошее сцепление жидкого материала с поверхностью.

Воздушное (пневматическое) распыление при этом основано на превращении жидкого материала при помощи сжатого воздуха в тонкую дисперсную массу, которая наносится на поверхность детали в виде мельчайших капель. Капли, сливаясь друг с другом, образуют покрытие, отличающееся высокими защитно-декоративными свойствами.

Безвоздушное распыление по сравнению с воздушным снижает потери на туманообразование на 25%; уменьшает расход материала и применимо при использовании вязких материалов, нанесении больших по толщине слоев, позволяет повысить производительность труда операторов. Покрытия получают высокого качества благодаря меньшей пористости и более равномерной толщине пленки.

Качественная подготовка поверхностей машин и их составляющих при подготовке к хранению должна обеспечиваться набором оборудования и механизмов, обеспечивающих должный процесс подготовки техники к хранению. Для решения этих задач и облегчения процесса подготовки техники к хранению разработана конструктивно-технологическая схема пистолета для нанесения грунтовки на поверхность (патент № 147131). Схема представлена на рисунке 3 [12а,б].



1 – корпуса, 2,3 – транспортные каналы, 4 – смешительная камера, 5,6 – клапанные иглы,

8,7 – отверстия, 9 – г-образная проточка в клапанной игле, 10 – пружинные фиксаторы, 11 – курок, 12 – выемки, фиксирующие клапанные иглы, 13 – пружина, 14 – регулировочный болт, 15,16 – штоки, 17 – рукоятка

Рис. 3 – Универсальный пистолет-распылитель (сопло) для формирования жидкого материала грунтовки

Предлагаемый пистолет-распылитель включает корпус (1), в котором находятся транспортные каналы (2,3); смешительную камеру (4); клапанные иглы (5,6), образующие единую деталь; отверстия в корпусе (7, 8); г-образную проточку (9); три пары шариково-пружинных фиксаторов (10); пусковой курок (11); два паза фиксации клапанных игл (12); пружину (13); регулировочный болт для регулировки сжатия пружины (14); штоки (15,16) для подсоединения устройств, подающих исходные компоненты; рукоять (17); резьбу (18).

Пистолет-распылитель работает следующим образом. Из шлангов под давлением по-

даются исходные жидкие компоненты к находящимся в нижней части корпуса 1 штокам 15 и 16; штоки соединены с транспортными каналами 2 и 3 посредством отверстий 7 и 8. В транспортных каналах 2 и 3 установлены соответственно клапанные иглы 5 и 6, выполненные в виде двух прецизионных пар. В закрытом положении клапанные иглы 5 и 6 напряжены пружиной 13.

Первый режим работы. При нажатии на курок 11 клапанные иглы 5 и 6 начинают движение в осевом направлении в сторону, противоположную смешительной камере 4. Г-образная проточка 9 в клапанной игле 6, при совпадении с отверстием 8 в корпусе пистолета 1 обеспечивает подачу первого исходного компонента в канал 3 и далее – в смешительную камеру 4 (в это время канал 2 перекрывается); так завершается первый режим работы.

Второй режим работы. Вследствие дальнейшего нажатия на пусковой курок 11 происходит продвижение клапанных игл 5 и 6 по соответствующим каналам 2 и 3; игла 5 открывает отверстие 7, вследствие чего в открывшийся канал 2 подается второй исходный материал, в это время отверстие 8 перекрывается клапанной иглой 6.

Третий режим работы. При полном нажатии на пусковой курок 11 открываются оба отверстия – 7 и 8, и исходные компоненты двух видов по каналам 2 и 3 попадают в смешительную камеру 4, смешиваются в ней, и в виде смеси поступают в распылительную насадку (на чертеже не показана). Шариково-пружинные фиксаторы 10 при помощи пазов 12, находящихся на клапанных иглах 5 и 6, позволяют фиксировать эти клапанные иглы в трёх положениях, соответствующих трём режимам работы пистолета-распылителя. Болтом 14 регулируется сила сжатия пружины 13, воздействующей на пусковой курок 11. В свою очередь, нажатие пускового курка 11 изменяет положение клапанных игл 5 и 6 в каналах 2 и 3.

Смешительная камера 4 имеет резьбу 18 для крепления к пистолету-распылителю насадок различных видов.

Предлагаемая конструкция позволяет обеспечить работу пистолета в трёх режимах: с попеременно открытыми транспортными каналами и с двумя одновременно открытыми транспортными каналами; таким образом, можно использовать два различных материала по отдельности, либо двухкомпонентную смесь.

Использование корпуса с входными отверстиями, снабжёнными штоками для подсоединения шлангов, по которым подаются исходные компоненты, взамен резервуаров позволяет увеличить время непрерывной работы устройства.

Пистолет-распылитель изготавливается из металла с использованием типовых технологических процессов на базе стандартизированных деталей.

Заключение

Применение грунтовки как консервационного материала перед постановкой сельскохозяйственной техники на хранение позволяет снизить коррозионную активность поверхности, что продлевает срок ее эксплуатации. Кроме того, покрытие по-



верхности грунтовок может использоваться как защитное во время эксплуатации. Для нанесения грунтовок целесообразно использовать универсальный пистолет-распылитель, позволяющий регулировать диаметр отверстия сопла и добавлять к грунтовке вспомогательный материал, а также снизить затраты ручного труда и материала.

Список литературы

1. Успенский И. А., Периодичность контроля технического состояния мобильной сельскохозяйственной техники [Текст] / Бышов. Н.В., Борычев С.Н., Кокорев Г.Д., Успенский И. А., Юхин И.А., Синицин П.С., Карцев Е.А., Николотов И.Н., Гусаров С.Н. // Политематический сетевой электронный журнал Кубанского государственного аграрного университета. Краснодар, 2013. №81. – С. 390-400.

2. Успенский И.А., Стратегии технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта [Текст] / Кокорев Г.Д., Успенский И. А., Николотов И.Н. Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования Московский государственный агроинженерный университет им. В. П. Горячкина. – М. – 2009. – № 3. – С. 72-75.

3. Успенский И.А., Метод прогнозирования технического состояния мобильной техники [Текст] / Кокорев Г.Д., Успенский И. А., Карцев Е.А., Николотов И.Н., // Тракторы и сельхозмашины. – 2010. – № 12. – С. 32-34.

4. Шемякин А.В. Исследование теплового баланса сельскохозяйственной техники при ее хранении [Текст] / А.В. Шемякин, М.Б. Латышенко, Н.М. Морозова, С.П. Соловьева // Научно-технические ведомости СПбГПУ – 2010. – № 130. – С. 129-132.

5. Шемякин А.В. Теоретические исследования очистки агрегатов сельскохозяйственной техники с использованием энергии кавитации [Текст] / А.В. Шемякин, А.М. Баусов, К.А. Жильцов, С.С. Рогов // Вестник Ульяновской ГСХА. – Ульяновск, 2011. – № 4. – С. 125-127.

6. Шемякин А.В. Шемякин, А.В. Тепловое укрытие для хранения сельскохозяйственных машин на открытых площадках [Текст] / А.В. Шемякин, М.Б. Латышенко, С.П. Соловьева // Вестник РГАТУ. – 2012. – № 4. – С. 93-94.

7. Шемякин, А.В. Детерминальная модель хранения сельскохозяйственной техники [Текст] / А.В. Шемякин, Е.М. Астахова, С.А. Бохуленков // Сбор-

ник научных трудов молодых ученых Рязанской ГСХА. – Рязань, 2005. – С. 137-139.

8. Шемякин А.В. Изменение состояния сельскохозяйственной техники в период хранения [Текст] / А.В. Шемякин, Н.М. Морозова, В.Н. Володин, Е.Ю. Шемякина, К.П. Андреев // Сб. науч. тр. – Рязань : РГАТУ, 2008. – С. 356-358.

9. Шемякин А.В. Экспериментальная установка для очистки двигателей перед ремонтом [Текст] / А.В. Шемякин, В.В. Терентьев, А.М. Баусов, К.А. Жильцов, В.Н. Володин // Вестник АПК Верхневолжья. – 2011. – № 1 (13). – С. 82-83.

10. Шемякин, А.В. Принципы организации выполнения работ по проведению подготовки и хранению зерноуборочных комбайнов [Текст] / А.В. Шемякин, В.В. Терентьев, Н.М. Морозова // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования : материалы междунар. науч.-практ. конф. профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАУ. – СПб, 2013. – С. 355-358.

11. Шемякин, А.В. Основные параметры абразивно-кавитационной струи и их влияние на интенсивность очистки сельскохозяйственных машин [Текст] / М. Б. Латышенко, А. В. Шемякин, Е. М. Астахова, Н. М. Тараканова // Вестник РГАТУ. – 2010. - № 4. – С. 65-66.

12. Пат. РФ 147137 Российская Федерация В05В 7/02 (2006.01) Пистолет-распылитель [Текст] С.Г., Ушанев А.И., Малюгин С.Г., Попов А.С., Малюгин В.С., Нагаев Н.Б., Тараскин А.И., заявитель и патентообладатель Ушанев Александр Игоревич – 2014113273, заявл. 04.04.2014, опубл. 26.09.2014.

13. Шемякин А.В. Прогнозирование качества работы картофелеуборочной машины [Текст] / А.В. Шемякин, М.Ю. Костенко, В.В. Терентьев, Н.А. Костенко // Сельский механизатор. - 2013. - № 5 (51). - С. 6-7.

14. Шемякин А.В. Механическая очистка деталей сельскохозяйственной техники от консервационного материала [Текст] / А.В. Шемякин, М.Б. Латышенко, М.Ю. Костенко, А.В. Подъяблонский, В.Н. Володин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2012. - № 2. - С. 28-29.

15. Шемякин А.В. Теоретические основы повышения эффективности струйной очистки сельскохозяйственной техники [Текст] / А.В. Шемякин, М.Б. Латышенко, Н.М. Тараканова // Ремонт, восстановление, модернизация. - 2010. - № 11. - С. 45-46.

TO THE QUESTION OF STORAGE OF AGRICULTURAL MACHINERY

Ushanev Aleksandr I., graduate student, Department of TET, Ryazan State Agrotechnological University
Named after P.A. Kostychev, aushaniev@inbox.ru

The article addresses the issue of seasonal storage of agricultural machinery and mechanisms, as the technique persisted in this period depends on its future performance and produce quality work. Agricultural machinery and mechanisms (repair facilities) are operated under difficult conditions and due to contact with road surfaces, soil, plants, fuel and lubricants, fertilizers, pesticides, and also due to varying temperature regimes and the influence of several other factors, the surface of machine and tractor Park and agricultural machinery covering the layers of complex and diverse composition, properties, thickness, strength of the adhesion of pollution, prolonged exposure to which causes disruption of coatings and their aging, corrosion. All these factors affect the coating and the surface of the equipment in the storage period, but currently this process can be simplified, in preparation of agricultural machinery for seasonal storage, applying just the primer material when applying it to the mechanical to the treated area of the metal surface subject to corrosion.



The use of a primer as a conservation material prior to production of agricultural machinery in storage helps to reduce corrosion activity of the surface, which prolongs its service life. Additionally, the coating surface primer can be used as protective during operation. The article also proposes a solution for priming. To resolve the situation and facilitate the preparation technique to storage was developed a constructive-technological scheme of the gun for applying primer to the surface (patent No. 147131), this construction allows to improve working conditions, use two of conservation of material either separately or together.

Key words: retention period, primer, farm equipment, coating gun, constructive-technological scheme, conservation material

Literatura

1. Uspenskij I. A., Periodichnost' kontrolya tekhnicheskogo sostoyaniya mobil'noj sel'skohozyajstvennoj tekhniki [Tekst] / Byshov. N.V., Borychev S.N., Kokorev G.D., Uspenskij I. A., YUhin I.A., Sinicin P.S., Karcev E.A., Nikolotov I.N., Gusarov S.N. // Politematicheskij setevoj ehlektronnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. Krasnodar, 2013. №81. – S. 390-400.

2. Uspenskij I.A., Strategii tekhnicheskogo obsluzhivani i remonta avtomobil'no go transporta [Tekst] /., Kokorev G.D., Uspenskij I. A., Nikolotov I.N Vestnik Federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo uchrezhdeniya vysshego professional'nog obrazovaniya Moskovskij gosudarstvennyj agroinzhenernyj universitetim. V. P. Goryachkina. –M. – 2009. – № 3. – S. 72-75.

3. Uspenskij I.A., Metod prognozirovaniya tekhnicheskogo sostoyaniya amobil'noj tekhniki [Tekst] / Kokorev G.D., Uspenskij I. A., Karcev E.A., Nikolotov I.N., // Traktorysel'hozmashiny. – 2010. – № 12. – S. 32-34.

4. SHemyakin A.V. Issledovanie teplovogo balansa sel'skohozyajstvennoj tekhniki pri ee hranenii [Tekst] / A.V. SHemyakin, M.B. Latyshenok, N.M. Morozova, S.P. Solov'eva // Nauchno-tekhnicheskie vedomosti SPbGPU – 2010. – № 130. – S. 129-132.

5. SHemyakin A.V. Teoreticheskie issledovaniya ochistki agregatov sel'skohozyajstvennoj tekhniki s ispol'zovaniem ehnergii kavitacii [Tekst] / A.V. SHemyakin, A.M. Bausov, K.A. ZHil'cov, S.S. Rogov // Vestnik Ul'yanovskoj GSKHA. – Ul'yanovsk, 2011. – № 4. – S.125-127.

6. SHemyakin A.V. SHemyakin, A.V. Teplovoe ukrytie dly ahraneniya sel'skohozyajstvennyh mashin na otkrytyh ploshchadkah [Tekst] / A.V.SHemyakin, M.B. Latyshenok, S.P. Solov'eva // Vestnik RGATU. – 2012. – № 4. – S. 93-94.

7. SHemyakin, A.V. Determinal'naya model' hraneniya sel'skohozyajstvennoj tekhniki [Tekst] / A.V. SHemyakin, E.M. Astahova, S.A. Bohulenkov // Sbornik nauchnyh trudov molodyh uchenyh Ryazanskoj GSKHA. – Ryazan', 2005. – S. 137-139.

8. SHemyakin A.V. Izmenenie sostoyaniya sel'skohozyajstvennoj tekhniki v period hraneniya [Tekst] / A.V. SHemyakin, N.M. Morozova, V.N. Volodin, E.YU. SHemyakina, K.P. Andreev // Sb. nauch. tr. – Ryazan' : RGATU, 2008. – S. 356-358.

9. SHemyakin A.V. EHkspiermental'naya ustanovka dlya ochistki dvigatelej pered remontom [Tekst] / A.V. SHemyakin, V.V.Terent'ev, A.M. Bausov, K.A. ZHil'cov, V.N. Volodin // Vestnik APK Verhnevolzh'ya. – 2011. – № 1 (13). – S. 82-83.

10. SHemyakin, A.V. Principy organizacii vypolneniya rabot po provedeniyu podgotovki i hraneniyu zernouborochnyh kombajnov [Tekst] / A.V.SHemyakin, V.V. Terent'ev, N.M. Morozova // Nauchnoe obespechenie razvitiya APK v usloviyah reformirovaniya :materially mezhdunar. nauch.-prakt. konf. professorsko-prepodavatel'skogo sostava, nauchnyh sotrudnikov I aspirantov SPbGAU. – SPb, 2013. – S. 355-358.

11. SHemyakin, A.V. Osnovnye parametry abrazivno-kavitacionnoj strui I ih vliyanie na intensivnost' ochistki sel'skohozyajstvennyh mashin [Tekst] / M. B. Latyshenok, A. V. SHemyakin, E. M. Astahova, N. M. Tarakanova // Vestnik RGATU. – 2010. - № 4. – S. 65-66.

12. Pat. Rf 147137 Rossijskaja Federacija V05V 7/02 (2006.01) Pistolet-raspylitel' [Tekst] S.G., Ushanev A.I., Maljugin S.G., Popov A.S., Maljugin V.S., Nagaev N.B., Taraskin A.I., zajavitel' I patentoobladatel' Ushanev Aleksandr Igorevich – 2014113273, zajavl.04.04.2014, opubl.26.09.2014.

13. SHemyakin A.V. Prognozirovanie kachestva raboty kartofeleuborochnoj mashiny [Tekst] / A.V. SHemyakin, M.YU. Kostenko, V.V.Terent'ev, N.A.Kostenko // Sel'skij mekhanizator. - 2013. - № 5 (51). - S. 6-7.

14. SHemyakin A.V. Mekhanicheskaya ochistka detalej sel'skohozyajstvennoj tekhniki ot konservacionnogo materiala [Tekst] / A.V.SHemyakin, M.B. Latyshenok, M.YU. Kostenko, A.V. Pod"yablonskij, V.N. Volodin // Mekhanizaciya I ehlektrifikaciya sel'skogohozyajstva. - 2012. - № 2. - S. 28-29.

15. SHemyakin A.V. Teoreticheskie osnovy povysheniya ehffektivnosti strujnoj ochistki sel'skohozyajstvennoj tekhniki [Tekst] / A.V.SHemyakin, M.B.Latyshenok, N.M.Tarakanova // Remont, vosstanovlenie, modernizaciya. -2010. - № 11. - S. 45-46.





УДК: 697. 971

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ РЕКУПЕРАТИВНЫХ ВОДОИСПАРИТЕЛЬНЫХ ОХЛАДИТЕЛЕЙ

ШАЦКИЙ Владимир Павлович, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой математики и физики, sha.vladim@yandex.ru, т. 8(473) 253-73-40

ГУЛЕВСКИЙ Вячеслав Анатольевич, д-р техн. наук, профессор кафедры математики и физики sha.vladim@yandex.ru, т. 8(473) 253-73-40

ОСИПОВ Евгений Николаевич, аспирант кафедры математики и физики, sha.vladim@yandex.ru, т. 8(473) 253-73-40

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Среди охладителей воздуха в производственных помещениях, в том числе и сельскохозяйственного назначения, выделяются водоиспарительные кондиционеры. Достаточная простота их конструкции, экологическая безопасность и низкая потребляемая мощность выгодно отличают их от охладителей других типов. К тому же они обладают таким свойством, как саморегулируемость по глубине охлаждения, которая изменяется в зависимости от характеристик входного воздуха и позволяет поддерживать температуру охлажденного воздуха практически постоянной. Наиболее доступными из-за простоты конструкции признаны водоиспарительные охладители прямого принципа действия. Охлаждение обрабатываемого воздуха происходит вследствие потери его энергии на испарение влаги с поверхности смоченных водой пластин, которые образуют воздухопроводные каналы. Вследствие этого процесса охлаждаемый воздух зачастую перенасыщен влагой, что ограничивает возможности для эксплуатации охладителей такого типа. В этих случаях следует применять более сложные, но не имеющие подобного недостатка охладители косвенного принципа действия. Наиболее эффективной модификацией косвенного охлаждения являются установки рекуперативного принципа действия. Принципиальная схема их работы заключается в том, что определенный объем охлажденного воздуха, дойдя до конца «мокрого» канала, принудительно подается во вспомогательные каналы, при движении по которым дополнительно насыщается влагой и охлаждает основной поток воздуха вследствие теплопередачи через стенки. В работе предложена математическая модель процессов тепло-массообмена в таких водоиспарительных охладителях. Предлагается схема реализации этой модели, основанная на итерационном алгоритме решения системы конечно-разностных линейных уравнений, учитывающих продольную и поперечную теплопроводность теплообменных пластин. Обосновывается возможность получения оптимального значения перераспределения основного и вспомогательного потоков воздуха за счет обоснования аэродинамического сопротивления выходной решетки, что позволяет отказаться от включения в систему охлаждения дополнительного вентиляторного блока для отвода вспомогательного потока воздуха.

Ключевые слова: рекуперативный водоиспарительный охладитель, пластины, моделирование, система уравнений, холодопроизводительность, аэродинамические сопротивления.

Введение

Водоиспарительные кондиционеры просты по конструкции и в эксплуатации, экологически безвредны, обладают низкой потребляемой мощностью, саморегулируемы по эффективности охлаждения в зависимости от температурно-влажностных составляющих охлаждаемого воздуха.

Экспериментальные исследования, проводимые для обоснования выбора конструктивных характеристик таких охладителей, зачастую не дают возможности не только изучить влияние полного спектра геометрических размеров и расходных характеристик охладительных блоков на эффективность их работы, но и не позволяют прогнозировать интенсивность процессов тепло- и массообмена при условиях, отличных от проверяемых в эксперименте.

Известные методы моделирования, основанные на балансовых уравнениях, не позволяют отследить протекание физических процессов в каналах охладителя и не дают никакой возможности проанализировать влияние конструктивных параметров блока на эффективность его охлаждения.

Современным подходом является построение

численного эксперимента на базе математического моделирования интересующих процессов.

Основной элемент охладителя – это испарительный блок, в каналах которого происходят процессы тепло- и массообмена, обуславливающие охлаждение воздуха. Блок состоит из капиллярно-пористых пластин, между которыми проходят воздушные каналы. Орошение пластин может осуществляться как верхним, так и нижним подводом воды. Известно [1, 2], что конструктивно более простыми в изготовлении и эксплуатации являются блоки с прямым принципом охлаждения. При этом обрабатываемый воздух, проходя по каналам, непосредственно контактирует со смоченными пластинами и охлаждается вследствие затрат энергии на испарение воды с их поверхности. Этот процесс осуществляется по адиабатному закону, что не ведет к изменению энтальпии воздуха, так как охлаждение воздуха происходит наряду с насыщением его парами испарившейся воды.

Очевидным недостатком воздухоохладителей прямого принципа действия является переувлажнение воздуха и, как следствие, ограниченность зон их эксплуатации.

© Шацкий В.П., Гулевский В.А., Осипов Е.Н., 2016 г.



Техническим решением для указанных проблем могут служить аналогичные устройства, работа которых основана на косвенном охлаждении основного потока воздуха [3, 4]. Они более сложны в изготовлении и эксплуатации, требуют дополнительных энергетических затрат, но вместе с тем гораздо дешевле фреоновых и воздушных холодильных машин и дают охлажденный воздух с достаточно низкой относительной влажностью.

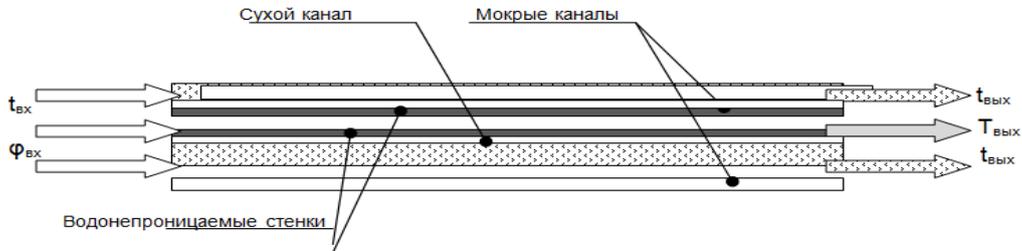


Рис. 1 – Фрагмент блока косвенного охладителя

Воздух во вспомогательных каналах, соприкасаясь с мокрой поверхностью рабочих пластин, насыщается влагой, испаряя ее с их поверхности. Вследствие этого процесса он теряет энергию на испарение, его температура уменьшается до $t_{\text{вых}}$ после чего этот воздух выбрасывается за пределы охлаждаемого помещения. Основной поток воздуха, идущий по «сухим» каналам охлаждается за счет теплопередачи через водонепроницаемые стенки до температуры $T_{\text{вых}}$ и подается в охлаждаемый объем. Его влагосодержание практически не меняется.

Таким образом, на охлаждение основного потока оказывают влияние не только физические свойства рабочих пластин, но и их термосопротивление, напрямую зависящее от площади поперечного сечения пластины и теплопроводности материала, из которого она изготовлена.

Моделирование процессов теплопереноса

Наиболее эффективной модификацией косвенного охлаждения являются установки регенеративного принципа действия [5-8]. Схема их работы (рис. 2) заключается в том, что часть охлажденного основного потока воздуха на выходе из воздухоохладителя разворачивается и направляется во вспомогательные каналы испарительной насадки. Двигаясь во встречном направлении, этот поток вбирает в себя пары жидкости, а вследствие теплопередачи через пластины отбирает тепло от основного потока воздуха. Отметим, что температура воздуха на входе во вспомогательный канал неизвестна и должна быть определена в процессе решения. Отметим, что одной из основных характеристик эффективности работы охладителей воздуха является холодопроизводительность, характеризующая возможность нейтрализации тепlopоступлений, равная

$Q = CrG_s(T_{\text{вх}} - T_{\text{вых}})$, где G_s – расход основного потока воздуха; ρ , C – соответственно плотность воздуха, кг/м^3 и удельная теплоемкость, Дж/кг/град .

В работе [9] была предложена математическая

У блоков косвенного охлаждения воздушные каналы делятся на основные и вспомогательные (рис. 1). Первые еще называют «сухими», так как по ним проходит основной поток сухого воздуха с температурой T , вторую группу – «мокрыми», по которым проходит вспомогательный поток воздуха с температурой t , контактирующий с влажной поверхностью капиллярно-пористых пластин.

модель работы пластинчатых теплообменников, а также метод ее численной реализации. В настоящей работе этот подход используется для моделирования работы косвенно-рекуперативных водопарительных охладителей.

Приведем модель теплопереноса в каналах испарительной насадки.

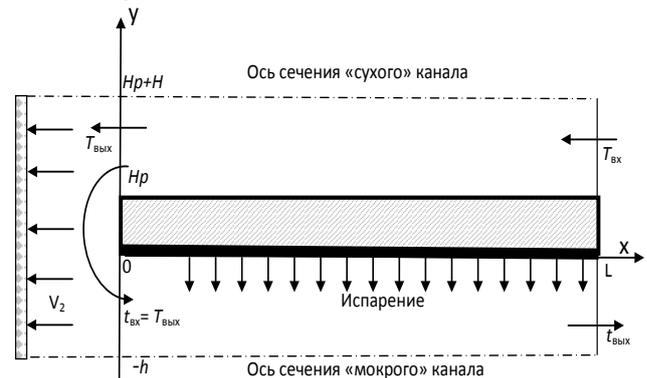


Рис. 2 – Фрагмент испарительной насадки регенеративных охладителей, в которой производится расчет всех параметров обрабатываемого воздуха как по длине, так и по сечению каналов. Она позволит оценить характер воздействия многих параметров (как задаваемых, так и изменяемых) на интенсивность процессов теплообмена.

Математическая модель процесса теплопереноса состоит из следующих составляющих: уравнений энергии в каналах:

$$-\rho \cdot V_T(x, y) \cdot C \cdot \frac{\partial T}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial y} \left(\lambda(T) \frac{\partial T}{\partial y} \right),$$

$$x \in (0, L), y \in (Hp, Hp + H),$$

$$\rho \cdot V_t(x, y) \cdot C \cdot \frac{\partial t}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial y} \left(\lambda(t) \frac{\partial t}{\partial y} \right),$$

$$x \in (0, L), y \in (-h, 0),$$

уравнения переноса массы в «мокром» канале:

$$V_t(x, y) \frac{\partial W}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial y} \left(D(t) \frac{\partial W}{\partial y} \right), \quad x \in (0, L), y \in (-h, 0)$$



уравнения распределения температуры в пластине:

$$\frac{\partial^2 T_p}{\partial x^2} + \frac{\partial T_p^2}{\partial y^2} = 0, \quad x \in (0, L), \quad y \in (0, Hp),$$

входных условий:

$$t|_{x=0} = T_{\text{ввх}}, \quad \varphi_{x=0} = \varphi_{\text{вх}}, \quad y \in (-h, 0),$$

$$T|_{x=L} = T_{\text{вх}}, \quad y \in (Hp, Hp+H),$$

условий четности на осях симметрии каналов:

$$\left. \frac{\partial T}{\partial y} \right|_{y=Hp+H} = 0, \quad x \in (0, L), \quad \left. \frac{\partial t}{\partial y} \right|_{y=-h} = 0,$$

$$x \in (0, L), \quad \left. \frac{\partial W}{\partial y} \right|_{y=-h} = 0, \quad x \in (0, L),$$

условий непроницаемости на торцах пластины:

$$\left. \frac{\partial T_p}{\partial x} \right|_{x=0} = 0, \quad y \in (0, Hp), \quad \left. \frac{\partial T_p}{\partial x} \right|_{x=L} = 0, \quad y \in (0, Hp),$$

условий сопряжения:

$$T|_{y=Hp} = T_p|_{y=Hp}, \quad x \in (0, L), \quad t|_{y=0} = T_p|_{y=0}, \quad x \in (0, L),$$

$$\lambda(T) \frac{\partial T}{\partial y} = \lambda_{\text{пл}}(T_p) \frac{\partial T_p}{\partial y}, \quad y = Hp, \quad x \in (0, L),$$

$$\varepsilon R(t) D \frac{\partial W}{\partial y} = \lambda_{\text{пл}}(T_p) \frac{\partial T_p}{\partial y} - \lambda(t) \frac{\partial t}{\partial y}, \quad y = 0, \quad x \in (0, L).$$

Здесь W – плотность пара, кг/м³; $\lambda_{\text{пл}}$, D – соответственно теплопроводность пластины, Вт/м/град и коэффициент диффузии, м²/с. Коэффициент теплопроводности воздуха определялся по известной линейной зависимости:

$$\lambda(t) = 0,023577 + 0,00007 \cdot t$$

$R(t) = (2500,6 - 2,372t) \cdot 10^3$ – удельная теплота парообразования, Дж/кг; ε – множитель, характеризующий отличие испарения с поверхности пористой пластины от испарения со свободной поверхности. Он зависит от пористости, формы пор, глубины зоны испарения и т. д.

Численного решения уравнений в каждом канале по отдельности получить невозможно. Это вызвано рядом причин, основной из которых является то, что поверхность пластины на своей границе испытывает встречный тепловой поток, а это не дает возможности поступательного движения по шагам в направлении движения потока воздуха в каналах охладителя. Поэтому для численного решения был построен разностный аналог предлагаемой нами математической модели. Говоря обывательским языком, он представляет собой определенную сетку, которая имеет N_x шагов, располагаемых по длине и N_y шагов, равномерно расположенных по поперечному сечению каналов. Эта сетка охватывает и пластины таким образом, что по сечению пластины насчитывается $N_y/2+1$ шагов. Расчет проводился таким образом, что на первом шаге коэффициенты диффузии и теплопроводности вычислены по известным формулам при условии средних входных температур. Для сетки с параметрами $N_x=30$ и $N_y=10$ было получено 1218 конечно-разностных алгебраических линейных уравнений. Далее на каждом шаге указанные коэффициенты корректируются в каждой точке, после чего происходит новый расчет. Вме-

сте с этим на каждом шаге корректируется значение плотности пара, которое изначально принимается равным плотности насыщенного пара. Данный процесс завершался в той итерации, когда относительная погрешность по температурам, получаемым на выходе из основного и дополнительного каналов, не превышала 0,5 % от предыдущей итерации.

Реализация математических моделей позволила провести численные эксперименты, отражающие воздействие различных факторов на эффективность работы охладителей.

Одним из наиболее важных результатов расчетов было определение влияния коэффициента k отношения расхода основного потока к вспомогательному для получения максимальной холодопроизводительности и режимов работы водоиспарительных охладителей на показатели эффективности. Учитывая, что общий расход воздуха складывается из расходов основного G_s и вспомогательного G_m потоков воздуха, получаем, что $G_s = G \frac{k}{k+1}$ а холодопроизводительность

определяется как $Q = C_p G \frac{k}{k+1} (T_{\text{вх}} - T_{\text{вых}})$.

При постоянном общем расходе воздуха, принимая $C_p G$ за единицу, обозначим через

$$Q_{\text{уд}} = \frac{k}{k+1} (T_{\text{вх}} - T_{\text{вых}})$$

удельную холодопроизводительность.

Как видно из рис. 3, холодопроизводительность имеет максимум, который достигается приблизительно при соотношении 3:1 основного потока к вспомогательному.

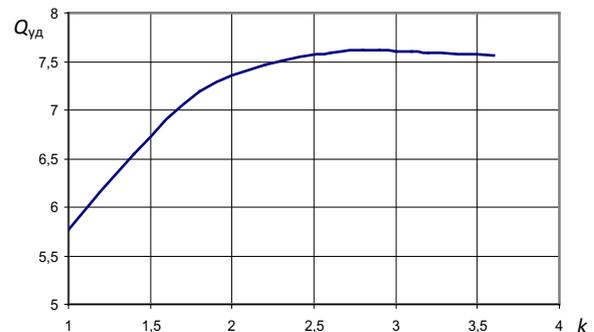


Рис. 3 – Зависимость удельной холодопроизводительности от коэффициента перераспределения потоков

В качестве примера на рис. 4 и 5 представлены поле и графики среднерасходных температур в косвенно-регенеративном охладителе длиной 0,3 м, сечениями каналов 2 мм, сечением пластины 2 мм, длиной пластины 0,3 м, температурой на входе 40°C с относительной влажностью 40%. Скорость общего потока принималась равной 5 м/с, $k=3$. Более светлым тонам соответствует более высокая температура. Сплошная линия на графиках соответствует температуре «сухого» воздуха, штриховая – «мокрого».



Анализ аэродинамических сопротивлений охладителя

Добиться достижения такого распределения потоков без введения дополнительных вентиляторов для вспомогательного потока воздуха можно с помощью установки на выходе основного потока воздуха решетки, которая, кроме декоративной функции, будет создавать заданное сопротивление потоку «сухого» воздуха для обеспечения необходимого вспомогательного потока.

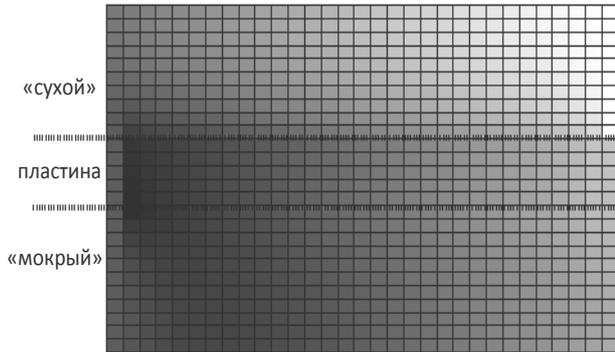


Рис. 4 – Поле температур

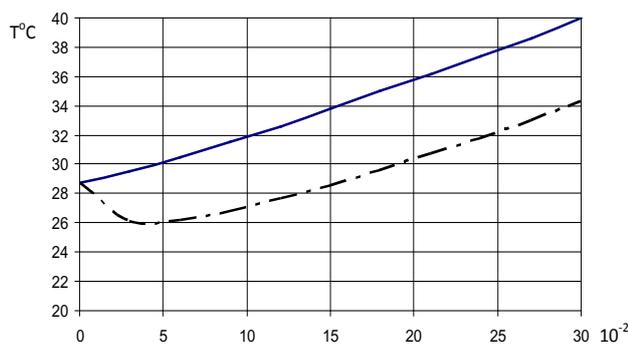


Рис. 5. График температур.
 ————— основной поток
 - - - - - вспомогательный поток

Коэффициент сопротивления плоской решетки зависит от коэффициента живого сечения решетки $f = (\sum f_{отв})/F_p$ (F_p – общая площадь решетки, $\sum f_{отв}$ – сумма площадей отверстий), от формы краев отверстий, а также от числа Рейнольдса:

$$Re = \frac{V_{отв} \cdot d_{отв}}{\nu}$$

где $V_{отв}$ – скорость в отверстиях, м/с; $d_{отв}$ – диаметр отверстий, м; ν – кинематический коэффициент вязкости, м²/с. Потеря давления при прохождении основным потоком решетки определяется по формуле:

$$\Delta P_{отв} = \xi_{отв} \frac{\rho V_2^2}{2}$$

где V_2 – средняя скорость перед препятствием, а коэффициент сопротивления определяется по формуле [10]: $\xi_{отв} = \xi/f^2 + E \cdot \xi_1$.

Значения для коэффициента E определяется по таблице:

Таблица 1 – Значения коэффициента E

Re	100	200	400	600	1000	2000	4000
E	0,45	0,52	0,58	0,62	0,65	0,69	0,74

или по соответствующей аппроксимирующей формуле в диапазоне $100 \leq Re \leq 4 \cdot 10^3$

$$E = (0,0929 \cdot \ln Re - 0,221)^{0,5}$$

Коэффициент ξ_1 может быть вычислен следующим образом [9]:

$$\xi_1 = 1/f * [0,707 * (1-f)^{0,375} + 1-f]^2$$

Там же приведены табличные значения ξ в зависимости от изменения значений Re и «живого» сечения решетки f, которые приведены ниже

Таблица 2 – Значения коэффициента ξ

F_0/F_1	Re					
	10^2	$2 \cdot 10^2$	$4 \cdot 10^2$	10^3	$2 \cdot 10^3$	$4 \cdot 10^3$
0.1	0.89	0.69	0.64	0.39	0.30	0.22
0.2	0.85	0.67	0.57	0.36	0.26	0.20
0.3	0.75	0.57	0.43	0.30	0.22	0.17
0.4	0.57	0.40	0.28	0.19	0.14	0.10
0.5	0.34	0.19	0.12	0.07	0.05	0.03
0.6	0.19	0.10	0.06	0.03	0.02	0
0.7	0.11	0.06	0.03	0.02	0.01	0
0.8	0.06	0.03	0.02	0.01	0	0
0.9	0.03	0.01	0	0	0	0
0.95	0	0	0	0	0	0

Для программной реализации удобнее пользоваться непрерывным аналогом этой зависимости, выраженной в виде функции:

$$\xi = 5,24 \cdot 10^{-9} Re^2 + 0,74 \cdot f^2 + 8,8 \cdot 10^{-5} \cdot Re \cdot f - 1,1 \cdot 10^{-4} \cdot Re - 1,65 f + 0,89$$

Рассмотрим теперь аэродинамические сопротивления вспомогательного потока воздуха. Одним из основных сопротивлений является «транспортное» сопротивление, которое с учетом ламинарности потока в плоских каналах вычисляется по формуле [11]:

$$\Delta P_{тр} = 217 \frac{LV_M}{h^2} 10^{-6}$$

где L – длина канала, м; h – сечение канала, м.

Вспомогательный поток воздуха для вхождения в систему «мокрых» каналов разворачивается на 180°. Коэффициент сопротивления плоского симметричного двустороннего поворота потока на 180° без расщечек, обтекателей и направляющих лопаток [10] $\xi = 4-4.2$, а соответствующая ему потеря давления, отнесенная к скорости V_M вспомогательного потока перед входом в «мокрые» каналы:

$$\Delta P_{разв} = \xi_{разв} \frac{\rho V_M^2}{2}$$

Коэффициент местного сопротивления колен с острыми кромками на повороте вычисляется по формуле [10]: $\xi_{пов} = A/Re + \xi_2$, где $A = 400$, $\xi_2 = 1,399$, а Re вычислено для скорости после поворота.

Параметры решетки определяются численным решением трансцендентного уравнения, полученного приравниванием аэродинамических сопротивлений основного и вспомогательного потоков.



Например, при насадке длиной 0,4 м, сечениями каналов 0,002 м и скоростью вспомогательного потока 2 м/с уравнение для определения f выглядит следующим образом:

$$2,26(0,002 / f^2 + 0,741f^2 + 0,87 - 0,0687 / f - 1,65f) + 2,26\sqrt{0,1\ln(625 / f) - 0,221(0,707(1-f)^{0,375} + 1 - f)^2} = 57,5f^2$$

Решением этого уравнения для перераспределения потоков в отношении 3:1 в пользу основного потока является значение $f = 0,25$.

Заключение

При изучении косвенно-испарительного охлаждения моделирование физических процессов с привлечением коэффициентов теплопередачи встречает ряд трудностей, так как в их выражения входят коэффициенты теплоотдачи, значение которых определить достаточно сложно. Расчеты показали, что они зависят не только от сечения каналов, но и от продольной координаты и от скоростей потоков воздуха. В связи с этим, моделирование необходимо проводить с помощью дифференциальных уравнений в частных производных эллиптического и параболического типов с соответствующими начальными и граничными условиями. Чтобы избежать ряд упрощений и допущений, в качестве метода реализации представленной модели используется решение системы конечно-разностных уравнений.

Представленная модель и метод ее реализации позволяют определять температуры потоков воздуха по длине охладителей, что дает возможность выбора их геометрических параметров.

При изготовлении рекуперативных косвенно-испарительных охладителей часто использовался дополнительный вентиляторный блок для осуществления отвода вспомогательного потока воздуха в необходимом количестве. Это существенно увеличивало габариты установок и их стоимость.

THE SIMULATION OF THE REGENERATIVE WATER EVAPORATION COOLERS

Shatsky Vladimir P., Dr. tech. Sciences, prof. Head of the Department of Mathematics and Physics, Voronezh State Agricultural University. Emperor Peter I, Voronezh, Russia, sha.vladim@yandex.ru

Gulevsky Vyacheslav A., Dr. tech. Sciences, prof. of the Department of Mathematics and Physics, Voronezh State Agricultural University. Emperor Peter I, Voronezh, Russia, sha.vladim@yandex.ru

Osipov Evgeniy N., postgraduate student of the Department of Higher Mathematics and Theoretical Mechanics, Voronezh State agricultural University named after Emperor Peter I, Voronezh, Russia, sha.vladim@yandex.ru

Among air coolers in the premises, including for agricultural purposes, are allocated photospreteen air conditioning. Sufficient simplicity of their design, environmental friendly and low consumption-based power distinguish them from the coolers of other types. Plus they have such a property as self-regulation according to the depth of cooling, which varies depending on the characteristics of the input air and allows maintain alive the temperature of the cooled air is practically constant. Most access-tion because of the simplicity of their design recognized photospreteen coolers direct action principle. Cooling the processed air is due to the loss of his energy on moisture evaporation from the surface of the water-wetted plates that form air channels. As a result of this process, cooled air is often saturated with moisture, which limits the possibilities for the operation of coolers of this type. In these cases, you should use more complex, but with no such drawback coolers indirect principle. The most effective modification of indirect cooling is the installation of recuperative principle. Concept of their work is that a certain amount of chilled air reaching the end of the "wet" channel, force served in the auxiliary channels, when the movement which is additionally saturated with moisture and cools the main flow of air due to heat transfer through the walls. The paper presents a mathematical model

Кроме того, в представленной работе выявлены рациональные режимы работы указанных охладителей и определенные ими геометрические параметры установок. Результаты работы могут быть использованы при конструировании охладителей указанного принципа действия.

Список литературы

1. Разработка косвенно-испарительных воздухоохладителей для систем кондиционирования воздуха [Текст] / Г. К. Лавренченко А. В. Дорошенко, Ю. И. Демьяненко, Ю. Р. Ярмолевич // Холодильная техника. - 1988. - № 10. - С. 28-33.
2. Воздухоохладитель регенеративного косвенно-испарительного типа для кабины транспортного средства [Текст] / В. С. Майсоценко, О. Е. Смышляев, А. Р. Майорский, А. П. Налета // Холодильная техника. - 1987. - № 2. - С. 20-23.
3. Майсоценко, В. С. Теплообмен в регенеративных косвенно-испарительных воздухоохладителях [Текст] / В. С. Майсоценко // Известия вузов. Строительство и архитектура. - 1987. - № 10. - С. 91-96.
4. Майсоценко, В. С. Математическое моделирование процессов теплопереноса в воздухоохладителях регенеративного косвенно-испарительного типа [Текст] / В. С. Майсоценко // Холодильная техника. - 1987.- № 1. - С. 40-43.
5. Шацкий, В. П. Моделирование теплообмена в пластинчатых теплообменниках [Текст] / В. П. Шацкий, В. А. Гулевский // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. - 2012. - № 2. - С. 140-143.
6. Идельчик, И. Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям [Текст] / И. Е. Идельчик. - М. : Машиностроение, 1992. - 672 с.
7. Шацкий, В. П. Совместное моделирование теплопереносных и аэродинамических процессов в водоиспарительных охладителях [Текст] / В. П. Шацкий, А. С. Чесноков, В. А. Гулевский // Научный вестник ВГАСУ. Строительство и архитектура. - 2010. - № 3(19). - С. 40-46.



of processes of heat-mass transfer in such photospreteen chillers. The scheme of realization of this model based on an iterative algorithm of solution of the system of finite-difference linear structural equations, taking into account longitudinal and transverse conductivity talaab modern plates. Substantiates the possibility of obtaining the optimal values of PE neraspredeleniya main and auxiliary air flows through the substantiation of the aerodynamic resistance of the output grid that allows you to refuse the inclusion in the additional system cooling fan unit for discharging an auxiliary stream of air.

Key words: regenerative cooler, plate, simulation, system equations, refrigeration, aerodynamic drag.

Literatura

1. Lavrenchenko G.K. Razrabotka kosvenno-isparitel'nyh vozduhoohladitelej dlya sistem kondicionirovaniya vozduha / G.K. Lavrenchenko A.V. Doroshenko, YU.I. Dem'yanenko, YU.R. Yarmolovich // *Holodil'naya tekhnika.* - 1988. - №10. - S.28-33.
2. Majsotsenko V.S. Vozduhoohladitel' regenerativnogo kosvenno-isparitel'nogo tipa dlya kabiny transportnogo sredstva / V.S. Majsotsenko, O.E. Smyshlyayev, A.R. Majorskiy, A.P. Naleta // *Holodil'naya tekhnika.* - 1987. - №2. - S.20-23.
3. Majsotsenko V.S. Teplomassoobmen v regenerativnyh kosvenno-isparitel'nyh vozduhoohladitelyah / V.S. Majsotsenko // *Izvestiya vuzov. Stroitel'stvo i arhitektura.* - 1987. - №10. - S.91-96.
4. Majsotsenko V.S. Matematicheskoe modelirovanie processov teplomassoperenosa v vozduhoohladitelyah regenerativnogo kosvenno-isparitel'nogo tipa / V.S. Majsotsenko // *Holodil'naya tekhnika.* - 1987. - №1. - S.40-43.
5. Shackiy V.P. Modelirovanie teploobmena v plastinchatykh teploobmennikah / V.P. Shackiy, V.A. Gulevskiy // *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta.* 2012. № 2. S. 140-143.
6. Idel'chik I.E. Spravochnik po gidravlicheskim soprotivleniyam / I.E. Idel'chik. - M.: Mashinostroenie, 1992. - 672 s.
7. Shackiy V.P. Sovmestnoe modelirovanie teplomassoperenosnyh i aehrodinamicheskikh processov v vodoisparitel'nyh ohladitelyah / V.P. SHackiy, A.S. CHesnokov, V.A. Gulevskiy // *Nauchnyy vestnik VGASU. Stroitel'stvo i arhitektura.* -2010. -№3(19). -S. 40-46



УДК 631.3.004

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КАТОДНОЙ ПРОТЕКТОРНОЙ ЗАЩИТЫ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ МЕТАЛЛА ПРИ ХРАНЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

ШЕМЯКИН Александр Владимирович, д-р техн. наук, зав. кафедрой организации транспортных процессов и безопасности жизнедеятельности (ОТП и БЖД), shem.alex62@yandex.ru

ТЕРЕНТЬЕВ Вячеслав Викторович, канд. техн. наук, доцент кафедры ОТП и БЖД, vvt62ryazan@yandex.ru

МОРОЗОВА Наталья Михайловна, канд. техн. наук, преподаватель ФДП СПО, natami09@mail.ru

КОЖИН Сергей Александрович аспирант кафедры ОТП и БЖД, kozhin_23@mail.ru

КИРИЛИН Александр Васильевич аспирант кафедры ОТП и БЖД, kirilin1982@mail.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

Защита сельскохозяйственной техники от коррозии в период длительного хранения является одной из главных задач, стоящих перед инженерной службой предприятий АПК. Наиболее опасным видом коррозионного разрушения для сельскохозяйственных машин является щелевая коррозия в стыковых и сварных соединениях. Предлагается использование метода катодной протекторной защиты для снижения коррозионного разрушения сельскохозяйственной техники в период длительного хранения на открытых площадках. Физический смысл метода катодной протекторной защиты заключается в том, что при контакте металлов через слой электролита металл, обладающий более низким потенциалом, служит анодом, и разрушается, в то время как другой металл служит катодом и не подвергается коррозионному разрушению. Предложен экспериментальный консервационный состав для противокоррозионной защиты стыковых и сварных соединений деталей сельскохозяйственных машин. Испытания защитных свойств экспериментального консервационного состава показали его высокую эффективность. Потери металлических поверхностей, защищенных данным покрытием, снизились на 28% в сравнении с аналогичным показателем других консервационных составов. Применение в практике подготовки сельскохозяйственной техники к хранению данного защитного состава позволит замедлить коррозионный процесс в стыковых и сварных соединениях деталей сельскохозяйственных машин при хранении на открытых площадках.

Ключевые слова: коррозия, консервация, защитная смазка, сельскохозяйственная техника, хранение.

© Шемякин А. В., Терентьев В.В., Морозова Н.М., Кожин С. А., Кирилин А. В., 2016 г.

Введение

Защита сельскохозяйственной техники от коррозии в период длительного хранения является одной из главных задач, стоящих перед инженерной службой предприятий АПК. Предупреждение коррозионного разрушения металлических элементов сельскохозяйственных машин в значительной степени зависит от способа хранения техники и применяемых консервационных материалов. На открытых площадках в атмосфере наружного воздуха, а также в неотапливаемых помещениях происходит основная часть коррозионных повреждений сельскохозяйственных машин; это связано с образованием пленки влаги в результате периодического воздействия атмосферных факторов [1,2,7,8].

Объекты и методы исследования

Исследования показали, что наиболее опасным видом коррозионного разрушения для сельскохозяйственных машин является щелевая коррозия в стыковых и сварных соединениях. Влага, попадая на поверхность машины, с легкостью проникает в зазоры и трещины стыковых и сварных соединений сельскохозяйственных машин и удерживается в них длительное время; это приводит к возникновению в них растущих очагов коррозионного поражения. На рисунке 1 представлены основные места возникновения коррозионного разрушения на стыках и сварных швах сельскохозяйственных

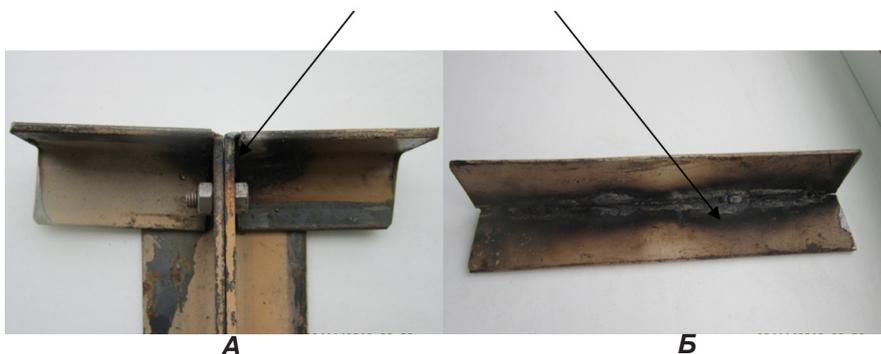
машин [4].

При открытом способе хранения для предотвращения потерь металла от коррозии в сварных и стыковых соединениях сельскохозяйственного оборудования широко применяются пластичные противокоррозионные вещества, защитное действие которых основано на механической изоляции поверхности машин от действия внешних климатических факторов. Получаемое защитное покрытие обладает высокой водостойкостью и сопротивлением к окислению [5].

Основным недостатком этого способа защиты является то, что пластичные противокоррозионные вещества, обладая высокой вязкостью, не проникают в зазоры, которые в процессе эксплуатации могут заполняться влагой. В результате под слоем защитного покрытия в зазорах продолжает интенсивно проходить процесс электрохимического разрушения металла машины за счет имеющейся там влаги и воздуха.

При длительном воздействии солнечной радиации и других климатических факторов пластичные смазки начинают высыхать и оседать в зазоры, что приводит к образованию над зазорами микротрещин в защитном слое консерванта, через которые в зазоры поступают свежие порции кислорода воздуха и влаги, что приводит к интенсификации процесса электрохимического разрушения соединений машин [9,11,12].

Очаги коррозионного разрушения



А — болтовое соединение; Б — сварочное соединение

Рис. 1 — Места коррозионного разрушения

В целях предупреждения развития электрохимических процессов, протекающих в зазорах и трещинах стыковых и сварных соединений, может быть использован метод катодной протекторной защиты, физический смысл которого заключается в том, что при контакте металлов через слой электролита металл, обладающий более низким потенциалом, служит анодом и разрушается, в то время как другой металл служит катодом и не подвергается коррозионному разрушению.

При заполнении зазоров и трещин стыковых и сварных соединений жидким активным консервантом, обладающим высокой проникающей способностью и содержащим металлический наполнитель - протектор, который имеет больший отрицательный потенциал, чем у защищаемого металла, образуется короткозамкнутый гальванический элемент, в котором защищаемая конструкция является катодом, а наполнитель (протектор)

- растворимым анодом. При этом коррозионное разрушение защищаемого соединения прекращается или резко снижается. Для защиты стальных конструкций протекторы обычно изготавливают из сплавов магния, цинка и алюминия [11].

Предотвращение коррозии в случае катодной защиты достигается поляризацией металла, обеспечивающей сдвиг потенциала в отрицательную сторону от стационарного значения до обратимого (равновесного) потенциала. При катодной протекторной защите это достигается путем смешивания защитного консерванта с металлическим наполнителем и заполнением этим составом зазоров в соединениях деталей. При этом создается гальванический элемент, в котором электролитом является коррозионная среда.

Основным элементом систем катодной протекторной защиты является протектор, от свойств которого зависит эффективность защиты. Путем



выбора необходимых материалов, размеров удаётся обеспечить заданную эффективность защиты (защитную плотность тока).

В практике катодной защиты лучшими протекторными материалами считаются сплавы на основе цинка. Протектор работает эффективно, если переходное сопротивление между ним и окружающей средой невелико. Площадь протектора должна составлять 0,2-0,5% от площади защищаемой конструкции.

При заполнении зазора стыкового соединения жидким консервантом, содержащим наполнитель-протектор из менее благородного металла, чем сталь, будет осуществляться принцип катодной протекторной защиты. При этом образуется гальваническая пара, в которой металл соединения является катодом, а наполнитель-протектор консерванта - анодом. Вследствие разности электрохимических потенциалов металл-протектор в цепи протекторной установки возникает электрический ток, который, притекая на защищаемый объект, создает на нем потенциал, более отрицательный, чем до подключения протекторной установки. При защитной разности электрохимических потенциалов металл-среда на объекте практически прекращается коррозионно-электрохимический процесс. Протектор же под действием стекающих с него токов постепенно растворяется. С целью повышения эффективности противокоррозионной защиты в лаборатории Рязанского ГАТУ разработан экспериментальный консервационный состав, состоящий из 88% отработанного моторного масла, 10% фосфатидного концентрата и 2% порошка цинка [3]. В данном составе в качестве металла-протектора предлагается использовать порошок цинка. Исследования по определению эффективности противокоррозионной защиты сельскохозяйственных машин проводились на машинном дворе ООО "Старожиловоагроснаб" Старожиловского района Рязанской области. В исследовании проводилась оценка эффективности противокоррозионной защиты известных консервационных составов, а также экспериментального состава,

разработанного в лаборатории Рязанского ГАТУ:

- 1) защита отработанным моторным маслом;
- 2) защита смазкой НГ-204;
- 3) защита отработанным моторным маслом + омыленным талловым пеком + серной кислотой + водой;
- 4) защита отработанным моторным маслом + омыленным талловым пеком + щавелевой кислотой + водой;
- 5) защита отработанным моторным маслом + фосфатидным концентратом + порошком цинка (экспериментальная).

Сущность метода определения влияния исследуемых способов защиты на развитие процесса коррозионного разрушения соединений машин заключалась в выдерживании образцов в атмосферных условиях с последующей количественной оценкой потерь металла образцов от коррозии. Исследования проводились на машинном дворе в период длительного хранения техники с сентября 2014 года по май 2015 года. Детали сельскохозяйственной техники были покрыты опытными защитными составами, и одновременно на площадках были установлены контрольные образцы в виде металлических пластин, изготовленными из стали Ст3 размером 100x150 мм, на поверхность образцов нанесены те же составы. Потери металла образцов в результате коррозионного разрушения оценивали один раз в квартал.

Результаты и вывод

Результаты испытаний защитных свойств смазок контрольных образцов в условиях хранения на открытых площадках приведены в таблице 1 [3].

Испытания защитных свойств экспериментального консервационного состава в условиях хранения сельскохозяйственной техники на открытых площадках показали его высокую эффективность, обеспечивающую надежную защиту машин в течение всего периода длительного хранения. При этом коррозионные потери металлических поверхностей, защищенных данным покрытием, снизились на 28% в сравнении с аналогичным показателем других консервационных составов.

Таблица 1— Результаты испытаний защитных свойств смазок в условиях хранения на открытых площадках

Наименование консервационного материала	Коррозионный износ, г/дм ²			Средний коррозионный износ, г/дм ²
	сентябрь-ноябрь	декабрь-февраль	март-май	
отработанное моторное масло	0,346	0,891	0,649	0,6286
смазка НГ-204	0,101	0,324	0,216	0,2136
отработанное моторное масло + омыленный талловый пек + серная кислота + вода	0,027	0,034	0,48	0,0363
отработанное моторное масло + омыленный талловый пек + щавелевая кислота + вода	0,006	0,012	0,019	0,0123
отработанное моторное масло + фосфатидный концентрат + порошок цинка (экспериментальная)	0,005	0,01	0,014	0,0096



Применение в практике подготовки сельскохозяйственной техники к хранению защитного состава, состоящего из 88% отработанного моторного масла, 10% фосфатидного концентрата и 2% порошка цинка, позволит в значительной степени замедлить коррозионный процесс в стыковых и сварных соединениях деталей сельскохозяйственных машин при хранении на открытых площадках за счет снижения скорости электрохимических процессов, происходящих в соединениях.

Список литературы

1. Повышение эффективности противокоррозионной защиты стыковых и сварных соединений сельскохозяйственных машин консервационными материалами [Текст] / А. В. Шемякин, В. В. Терентьев, М. Б. Латышёнок, К. В. Гайдуков, И. В. Зарубин, А. В. Подъяблонский, С. А. Кожин, А. В. Кирилин // Известия Юго-Западного государственного университета. - 2016. - № 2 (65). - С. 87-91.

2. Морозова, Н. М. Принципы организации выполнения работ по проведению подготовки и хранению зерноуборочных комбайнов [Текст] / Н. М. Морозова, В. В. Терентьев, А. В. Шемякин // Материалы Международной научно-практ. конф. «Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования». - СПб. : СПбПУ, 2013. - С. 355-358.

3. Пат. 2534985 Российская Федерация, МПК С10М173/00 С10М129/34 С10М159/02 С10М101/02 С10Н30/12. Защитная смазка для стыковых и сварных соединений деталей сельскохозяйственной техники [Текст] / Латышёнок М. Б., Шемякин А. В., Терентьев В. В., Подъяблонский А. В.; заявитель и патентообладатель Рязанский гос. агро-технол. ун-т. - № 2013145119/04 ; заявл. 08.10.13 ; опубл. 10.12.14, Бюл. № 34. - 6 с. : ил.

4. Изменение состояния сельскохозяйственной техники в период хранения [Текст] / А. В. Шемякин, В. В. Терентьев, Е. Ю. Шемякина, К. П. Андреев // Сб. науч. тр. - Рязань, 2008. - С. 356-358.

5. Шемякин, А. В. Детерминальная модель хранения сельскохозяйственной техники [Текст] / А. В. Шемякин // Сб. науч. тр. молодых ученых Рязанской ГСХА: материалы Всероссийской научно-практической конф. - Рязань, 2005. - С. 137-139.

6. Пат. 73293 Российская Федерация, МПК В60S3/04. Сопло для моечных установок [Текст] / Макеева Е. Ю., Шемякин А. В., Терентьев В. В. ; заявитель и патентообладатель Рязанская гос. с.-х. академия. - № 2007107750/22 ; заявл. 02.03.07 ; опубл. 20.05.08, Бюл. № 14. - 5 с.

7. Экспериментальная установка для очистки сельскохозяйственной техники [Текст] / А. В. Ше-

мякин, В. В. Терентьев, Е. Ю. Шемякина, К. В. Гайдуков // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2008. - № 6. - С. 29-30.

8. Экспериментальная установка для очистки двигателей перед ремонтом [Текст] / А. В. Шемякин, В. В. Терентьев, А. М. Баусов, К. А. Жильцов, В. Н. Володин // Вестник АПК Верхневолжья. - 2011. - № 1 (13). - С. 82-83.

9. Централизованное техническое обслуживание сельскохозяйственной техники в межсезонный период [Текст] / А. В. Шемякин, М. Б. Латышёнок, Е. Ю. Шемякина, Е. М. Астахова // Механизация и электрификация. - 2009. - № 7. - С. 16-17.

10. Улучшение условий труда операторов моечных установок [Текст] / А. В. Шемякин, М. Б. Латышёнок, Е. Ю. Шемякина, Е. М. Астахова, Н. М. Тараканова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. - 2010. - № 1. - С. 46-47.

11. Теоретические исследования очистки агрегатов сельскохозяйственной техники с использованием энергии кавитации [Текст] / А. В. Шемякин, А. М. Баусов, К. А. Жильцов, С. С. Рогов // Вестник Ульяновской ГСХА. - 2011. - № 4. - С. 125-127.

12. Терентьев, В. В. Пистолет-распылитель для двухкомпонентной консервации сельскохозяйственных машин [Текст] / В. В. Терентьев, М. Б. Латышёнок, А. С. Попов // Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства : сб. науч. тр. - Рязань, 1999. - С. 92-93.

13. Латышёнок, М. Б. Ресурсосберегающая технология консервации сельскохозяйственных машин [Текст] / М. Б. Латышёнок, В. В. Терентьев, С. Г. Малюгин // Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства : сб. науч. тр. - Рязань, 1999. - С. 98-101.

14. Латышёнок, М. Б. Анализ ухудшения сельскохозяйственной техники в период хранения [Текст] / М. Б. Латышёнок, В. В. Терентьев // Актуальные проблемы и их инновационные решения в АПК : материалы научно-практ. конф., посвященной 165-летию со дня рождения П. А. Костычева. - Рязань, 2010. - С. 23-26.

15. Устройство для очистки сельскохозяйственных машин с использованием энергии вращающейся жидкостной струи [Текст] / А. В. Шемякин, В. В. Терентьев, Н. М. Морозова, С. А. Кожин, А. В. Кирилин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. Рязань, 2016. - № 3 (31). - С. 77-80.

APPLICATION METHOD OF CATHODIC PROTECTION TO REDUCE LOSSES OF METAL DURING STORAGE OF AGRICULTURAL EQUIPMENT

Shemyakin Alexander V., doctor of technical science, head. the Department of OTP and BC, shem.alex62@yandex.ru

Terentyev Vyacheslav V. candidate of technical sciences, associate Professor of OTP and BC, vvt62ryazan@yandex.ru

Morozova Natalia, candidate of technical sciences, lecturer of FDP SPO, natami09@mail.ru

Kozhin Sergey A., postgraduate student of the Department of OTP and BC, kozhin_23@mail.ru

Kirilin Alexander V., postgraduate student of the Department of OTP and BC, kirilin1982@mail.ru

Ryazan state agrotechnological University named after P. A. Kostychev



Protection of agricultural machinery against corrosion during the long storage is one of the main challenges facing the engineering Department of the agricultural enterprises. The most dangerous kind of corrosion destruction for agricultural machinery is crevice corrosion butt and welded joints. The use of the method of cathodic sacrificial protection for reducing corrosion destruction of agricultural machinery during long-term storage in open areas. The physical meaning of the method of cathodic sacrificial protection is that the contact metal through the layer of the electrolyte metal with lower potential is the anode, and is destroyed, while the other metal serves as the cathode and is not subject to corrosion. The proposed pilot conservation composition for corrosion protection butt and welded joints of parts of agricultural machinery. Testing of protective properties of experimental preservative composition showed its high efficiency. Loss of metal surface protected by the coating, decreased by 28% in comparison with the same period in other preservative compounds. Application in practice of preparation of agricultural equipment for the storage of the protective composition will help slow down the corrosion process in the butt and welded joints of parts of agricultural machinery during storage in open areas.

Key words: corrosion, conservation, protective grease, farm equipment, storage.

Literatura

1. Shemyakin, A.V. Povyshenie effektivnosti protivokorroziionnoj zashchity stykovykh i svarnykh soedinenij sel'skohozyajstvennykh mashin konservacionnymi materialami [Tekst] / A.V. Shemyakin, V.V. Terent'ev, M.B. Latyshyonok, K.V. Gajdukov, I.V. Zarubin, A.V. Pod'yablonskij, S.A. Kozhin, A.V. Kirilin // Izvestiya YUGO-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. - Kursk, 2016. № 2 (65). S. 87-91.
2. Morozova, N.M. Principy organizacii vypolneniya rabot po provedeniyu podgotovki i hraneniyu zernoborochnykh kombajnov [Tekst] / N.M. Morozova, V.V. Terent'ev, A.V. Shemyakin // Sbornik nauchnykh trudov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Nauch-noe obespechenie razvitiya APK v usloviyah reformirovaniya». - Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburgskij politekhnicheskij universitet Petra Velikogo. -2013.- S. 355-358.
3. Pat. 2534985 Rossijskaya Federaciya, MPK S10M 173/00. Zashchitnaya smazka dlya stykovykh i svarnykh soedinenij detalej sel'skohozyajstvennykh mashin [Tekst] / A.V. Shemyakin, V.V. Terent'ev, M.B. Latyshyonok, A.V. Pod'yablonskij.; patentoobladatel' FGBOU VPO RGATU. - № 2013145119/04; zayavl. 08.10.2013; opubl. 10.12.2014 byul. № 34.
4. Shemyakin, A.V. Izmenenie sostoyaniya sel'skohozyajstvennoj tekhniki v period hraneniya [Tekst] / Shemyakin A.V., Volodin V.N., Shemyakina E.YU., Andreev K.P. - Ryazan', 2008. - S.356-358.
5. Shemyakin, A.V. Determinal'naya model' hraneniya sel'skohozyajstvennoj tekhniki [Tekst] / Shemyakin A.V. // Sbornik nauchnykh trudov molodykh uchenykh Ryazanskoj GSKHA: po materia-lam Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, 160-letiyu professora P.A. Kostycheva posvyashchaetsya. - Ryazan', 2005. S. 137-139.
6. Pat. na pol. model' 73293 Rossijskaya Federaciya, MPK B 60 S 3 04. Soplo dlya moechnykh ustanovok [Tekst] / E.YU. Makeeva, A.V. Shemyakin, V.V. Terent'ev // patentoobladatel' FGBOU VPO RGATU. - № 2007107750/22, data registracii 02.03.2007.
7. Shemyakin, A.V. EHkspierimental'naya ustanovka dlya ochistki sel'skohozyajstvennoj tekhniki [Tekst] / A.V. Shemyakin, V.V. Terent'ev, E.YU. Shemyakina, K.V. Gajdukov // Mekhanizaciya i ehlektrifikaciya sel'skogo hozyajstva. M., 2008. № 6. S. 29-30.
8. Shemyakin, A.V. EHkspierimental'naya ustanovka dlya ochistki dvigatelej pered remontom [Tekst] / A.V. Shemyakin, V.V. Terent'ev, A.M. Bausov, K.A. ZHil'cov, V.N. Volodin // Vestnik APK Verhnevolzh'ya. - 2011. - № 1 (13). - S. 82-83.
9. Shemyakin, A.V. Centralizovannoe tekhnicheskoe obsluzhivanie sel'skohozyajstvennoj tekhniki v mezhsezonnij period [Tekst] / A.V. Shemyakin, M.B. Latyshenok, E.YU. Shemyakina, E.M. Astahova // Mekhanizaciya i ehlektrifikaciya. - 2009. - № 7. - S. 16-17.
10. Shemyakin, A.V. Uluchshenie uslovij truda operatorov moechnykh ustanovok [Tekst] / A.V. Shemyakin, M.B. Latyshenok, E.YU. Shemyakina, E.M. Astahova, N.M. Tarakanova // Vestnik RGATU. - 2010. - № 1. - S. 46-47.
11. Shemyakin, A.V. Teoreticheskie issledovaniya ochistki agregatov sel'skohozyajstvennoj tekhniki s ispol'zovaniem ehnergii kavitacii [Tekst] / A.V. Shemyakin, A.M. Bausov, K.A. ZHil'cov, S.S. Rogov // Vestnik Ul'yanovskoj GSKHA. - Ul'yanovsk, 2011. - № 4. - S.125-127.
12. Terent'ev, V.V. Pistolet-raspylitel' dlya dvuhkomponentnoj konservacii sel'skoho-zyajstvennykh mashin [Tekst] / V.V. Terent'ev, M.B. Latyshyonok, A.S. Popov // Sovremennye ehnergo- i resursosberegayushchie, ehkologicheski ustojchivye tekhnologii i sistemy sel'skoho-zyajstvennogo proizvodstva. Sbornik nauchnykh trudov. Ryazan', 1999. S.92-93.
13. Latyshyonok, M.B. Resursosberegayushchaya tekhnologiya konservacii sel'skohozyajstvennykh mashin [Tekst] / M.B. Latyshyonok, V.V. Terent'ev, S.G. Malyugin // Sovremennye ehnergo- i resursosberegayushchie, ehkologicheski ustojchivye tekhnologii i sistemy sel'skohozyajstvennogo proizvodstva. Sbornik nauchnykh trudov. Ryazan', 1999. S.98-101.
14. Latyshyonok, M.B. Analiz uhudsheniya sel'skohozyajstvennoj tekhniki v period hraneniya [Tekst] / M.B. Latyshyonok, V.V. Terent'ev // Aktual'nye problemy i ih innovacionnye re-sheniya v APK. materialy nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 165-letiyu so dnya rozhdeniya P.A. Kostycheva. Ryazan', 2010. S.23-26.
15. Shemyakin, A.V. Ustrojstvo dlya ochistki sel'skohozyajstvennykh mashin s ispol'zovaniem ehnergii vrashchayushchejsya zhidkostnoj strui [Tekst] / A.V. Shemyakin, V.V. Terent'ev, N.M. Mo-rozova, S.A. Kozhin, A.V. Kirilin // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P. A. Kostycheva. Ryazan', 2016. - № 3 (31). - S. 77-80.



УДК 531(075.8):621.01:631

ДИНАМИКА ДВИЖЕНИЯ ЧАСТИЦЫ ПО ГОРИЗОНТАЛЬНОМУ НЕПОДВИЖНОМУ ДИСКУ, ПЕРЕМЕЩАЕМОЙ ВЕРТИКАЛЬНО РАСПОЛОЖЕННОЙ К НЕМУ ПРЯМОЛИНЕЙНОЙ ЛОПАТЬЮ

КСЕНДЗОВ Валентин Александрович, д-р техн. наук, профессор кафедры строительства инженерных сооружений и механики, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, e-mail: vaksenzov@mail.ru

Ряд задач сельскохозяйственной механики сводится к рассмотрению движения частицы (материальной точки) по неподвижному горизонтальному диску с тем или иным характером трения. В статье рассмотрена динамика движения такой частицы с сухим линейным трением. Выведен закон движения частицы, расчеты проиллюстрированы примерами.

Ключевые слова: неподвижный диск, частица, сухое трение, вращающаяся лопатка, закон движения частицы.

Введение

Ряд задач механики сельскохозяйственных механизмов можно свести к исследованию движения частицы (материальной точки) по неподвижному или подвижному диску с тем или иным характером трения [1,2].

Цель и задачи исследования

Целью исследования является установления закона движения частицы по неподвижному горизонтальному диску, перемещаемой вертикально расположенной к нему лопатью.

Метод исследования

Исследование выполнено на основе классических законов механики, а также решением уравнений с применением ЭВМ.

Теоретическая часть

Постановка задачи.

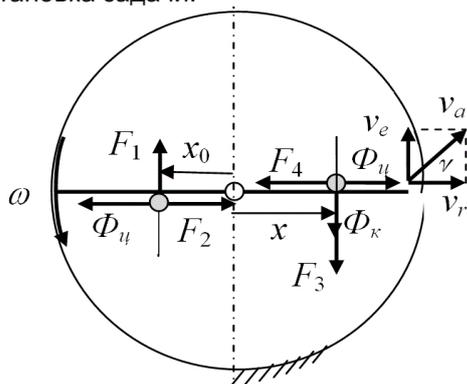


Рис. 1 – Расчетная схема

По неподвижному диску (рис. 1, вид сверху) скользит вертикально расположенная к нему лопать, вращающаяся с угловой скоростью ω вокруг оси z , перпендикулярной к диску и проходящей через его центр. На диск попадает частица массы m , увлекаемая в дальнейшем лопатью (рис. 1). Начальная координата частицы x_0 , начальная скорость $v_0 = 0$ (ось x проходит вдоль лопатки от центра диска к его периферии). Движение частицы сопровождается сухим трением. Рассматриваются случаи неподвижного состояния части-

цы и ее скольжения по лопасти под действием центробежной силы инерции.

Данная задача рассматривалась в [1, с. 250-254] с тем отличием, что диск вращался вместе с прикрепленной к нему лопатью и последняя была расположена под некоторым углом Ψ_0 к радиусу диска, а также в [2].

1. Случай неподвижного положения частицы. Для этого случая схема сил, действующих на частицу, показана на левой половине диска (рис. 1), где $\Phi_{и} = m\omega^2 x_0$ – центробежная сила инерции частицы, x_0 – начальная координата частицы, $F_1 = fmg$ – сила трения частицы о диск, прижимающая частицу к лопасти, f – коэффициент трения скольжения частицы о диск, $F_2 = f_{сц} mg + f f_{сц} mg = f_{сц} mg(1 + f)$ – суммарная сила сцепления частицы с диском и лопатью, $f_{сц}$ – коэффициент сцепления частицы с диском и лопатью (примем их одинаковыми). Частица будет неподвижна, если центробежная сила инерции не в состоянии преодолеть силу сцепления F_2 . Граничный случай получим из выражения

$$m\omega^2 x_0 = f_{сц} mg(1 + f),$$

откуда

$$\omega = \sqrt{\frac{f_{сц} g(1 + f)}{x_0}}. \quad (1)$$

Пример зависимости (1) приведен на рисунке 2 для значений $f_{сц} = 0,3$; $f = 0,2$; $g = 9,8$ м/сек. Область А под кривой отвечает неподвижному положению частицы, а Б над кривой – подвижному.

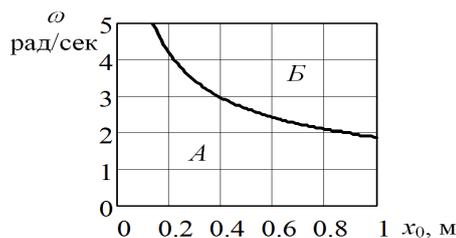


Рис. 2 – Области неподвижности частицы А и подвижности Б



2. При нахождении точки с координатами ω и x_0 в области Б дифференциальное уравнение движения частицы приведено в [1, с. 252, формула (69)], в которой следует положить $r_0 = 0$, а в правой части заменить f на f^2 ввиду того, что частица прижимается к лопасти силой трения. Имеем

$$\ddot{x}(t) + 2f\omega\dot{x}(t) - \omega^2x = -f^2g, \quad (2)$$

Характеристическое уравнение $z^2 + 2f\omega z - \omega^2 = 0$ имеет корни

$$z_{1,2} = -f\omega \pm \omega\sqrt{f^2 + 1} = -n \pm n_1, \text{ где } n = f\omega, n_1 = \omega\sqrt{f^2 + 1} > n.$$

Общее решение уравнения (2) приведено в [1] на стр. 253, первая формула сверху, в которой также следует положить $r_0 = 0$ (начало лопасти совмещено с центром диска) и $\Psi_0 = 0$ (лопасть расположена по радиусу диска). Получим

$$x = \frac{\left(x_0 + \frac{f^2g}{\omega^2}\right)}{2\sqrt{1+f^2}} e^{-f\omega t} \left[\left(f + \sqrt{1+f^2}\right) e^{\omega\sqrt{1+f^2}t} + \left(-f + \sqrt{1+f^2}\right) e^{-\omega\sqrt{1+f^2}t} \right] - \frac{f^2g}{\omega^2}. \quad (3)$$

Проверить правильность решения (3) можно, подставив $t = 0$, при этом получим $x = x_0$.

Решение же (14) в [2] неверно ввиду нарушения правила размерностей.

В [1 с. 253] приведено также решение (75) для радиального положения лопасти, которое неточно ввиду отсутствия в нем начального смещения частицы x_0 , необходимого для возникновения начальной центробежной силы $m\omega^2x_0$, без чего движение частицы невозможно. Действительно, полагая в (75) время $t = 0$, получим $x_0 = 0$.

Дифференцируя (3) по времени, получим относительную скорость частицы:

$$v_r = \frac{\omega(x_0 + f^2g/\omega^2)}{2\sqrt{1+f^2}} e^{-f\omega t} \left(e^{\omega\sqrt{1+f^2}t} - e^{-\omega\sqrt{1+f^2}t} \right). \quad (4)$$

При $t_0 = 0$ начальная скорость частицы $v_0 = 0$.

	0	1	2
0	0	0.05	0
1	0.01	0.05	$5.897 \cdot 10^{-3}$
2	0.02	0.05	0.012
3	0.03	0.05	0.018
4	0.04	0.05	0.023
5	0.05	0.051	0.029
6	0.06	0.051	0.035
7	0.07	0.051	0.04
8	0.08	0.052	0.046
9	0.09	0.052	0.052
10	0.1	0.053	...

TXV =

Для представления величин t, x, v в единой таблице запишем их в программе MathCAD в виде ранжированных переменных t_i, x_i, v_i для $i = 1-100$ и соберем их оператором

$$TXV = \text{augment}(\text{augment}(t,x),v).$$

В первой колонке записаны значения i от 0 до 100 с шагом 1, во второй (0) – время t (сек.), в третьей (1) – координата x (м.), в четвертой (2) – скорость v (м/сек.). При необходимости увеличения точности расчета следует увеличить число точек отсчета i и число цифр после запятой. Для просмотра всех значений величин следует щелкнуть на таблице и воспользоваться полосой прокрутки.

На рисунке 2 приведены примеры зависимостей $x = x(t)$ (сплошная линия) и $v = v(t)$ (пунктирная линия) для значений $f = 0,2; x_0 = 0,05$ м, $\omega = 2$ рад/сек.

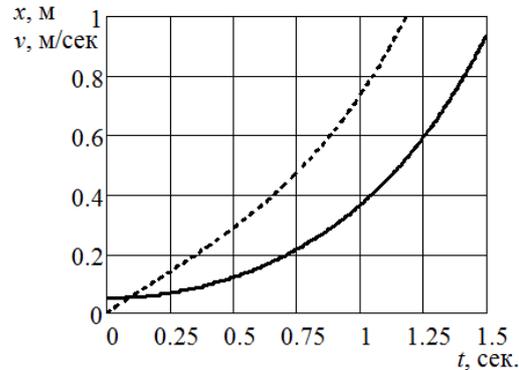


Рис. 2 – Зависимости $x = x(t)$ и $v = v(t)$

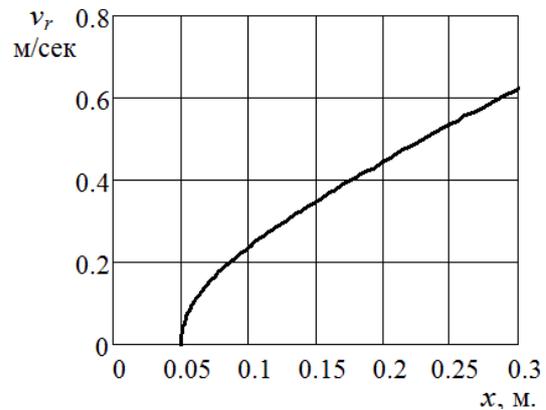


Рис. 3 – Зависимость $v = v(x)$

Зависимость скорости частицы от координаты x получим, решив совместно уравнения (3) и (4) в программе MathCAD для конкретных значений приведенных выше величин. Получим график, приведенный на рисунке 3. Из расчетов и графика следует, что при $x = L = 0,3$ м относительная скорость частицы $v_r \approx 0,626$ м/сек., где L – длина лопасти (рис. 1). Переносная скорость $v_e^1 = \omega L = 0,6$ м/сек. Угол схода частицы с лопасти $\gamma = \text{arctg}(v_e/v_r) \approx 43,8^\circ$.

Вращающий лопасть момент определим по формуле

$$M_{ep} = m(2\omega v_r + g f)x = m \left(\frac{e^{-f\omega t}}{\sqrt{1+f^2}} \left(x_0 + \frac{f^2g}{\omega^2} \right) \left(e^{\omega\sqrt{1+f^2}t} - e^{-\omega\sqrt{1+f^2}t} \right) + fg \right).$$



$$\left\{ e^{-f\omega t} \frac{(x_0 + f^2 g / \omega^2)}{2\sqrt{f^2 + 1}} \left[(f + \sqrt{f^2 + 1}) e^{\omega\sqrt{f^2 + 1}t} + (\sqrt{f^2 + 1} - f) e^{-\omega\sqrt{f^2 + 1}t} \right] - f^2 g / \omega^2 \right\}. \quad (5)$$

При расчете затрат работы на перемещение частицы исходя из формулы (5) запишем элементарную работу по перемещению частицы:

$$dA = M_{sp} d\varphi = M_{sp} \omega dt.$$

Полная работа

$$A = \omega \int_0^T M_{sp} dt,$$

где T – время перемещения частицы по лопасти, которое берем из графика на рис. 2 или из таблицы при $L = 0,3$ м. Для приведенных выше величин $T = 0,907$ сек.

Для идеального механизма следует положить $f = 0$. Тогда момент

$$M_{sp} = m \frac{\omega^2 x_0^2}{2} (e^{2\omega t} - e^{-2\omega t}),$$

DYNAMICS OF THE MOVEMENT OF PARTICLES ON A HORIZONTAL STATIONARY DISC, MOVES VERTICALLY AFFECTION FOR HIM PALM

Ksendzov, Valentin A. doctor of technical sciences, professor of a department building of engineering building and mechanic. vaksendzov@mail.ru

A number of problems of agricultural mechanics reduces to the consideration of particle motion (material point) at a fixed horizontal disk with a certain friction character. The article deals with the dynamics of motion of such a particle with dry linear friction. Disabled Act of particle motion, the calculations are illustrated by examples.

Key words: fixed plate, a particle, dry friction, the rotating blade. the law of motion of the particle.

Literatura

1. Vasilenko P. M. *Teoriya dvizheniya chasticy po sherohovatym poverhnostyam sel'skohozyajstvennykh mashin.* [Tekst] / P. M. Vasilenko // Kiev.: Izd. USKHA, 1960. – 283 s.
2. Nekrashevich V. N. Kostenko M. YU. Mamonov R. A. Burenin K. V. Burenina E. I. *Teoriya processa separacii granul pergi cherez otverstiya vygruznoj reshetki izmel'chitelya pchelinykh sotov.* [Tekst] / V. N. Nekrashevich, M. YU. Kostenko, R. A. Mamonov, K. V. Burenin, E. I. Burenina // Vestnik RGATU. – 2016. -№3 (31). S. 61-65.

Редакция и редакционная коллегия журнала глубоко скорбит о кончине доктора технических наук, профессора, члена редакционной коллегии и постоянного автора нашего издания

Ксендзова Валентина Александровича.

Его отличали высочайший профессионализм, безупречная честность, беззаветная преданность своему делу. Он навсегда останется в наших сердцах талантливым ученым, мудрым советчиком, готовым всегда оказать помощь.

а работа

$$A_0 = m \frac{\omega^2 x_0^2}{4} (e^{2\omega T} + e^{-2\omega T}).$$

Коэффициент полезного действия механизма

$$\eta = \frac{A}{A_0}.$$

Для приведенных выше величин и $m = 0,1$ кг $A = 0,081$ Дж., $A_0 = 9,416 \cdot 10^{-3}$ Дж., и $\eta = 0,116$.

Список литературы

1. Василенко, П. М. Теория движения частицы по шероховатым поверхностям сельскохозяйственных машин. [Текст] / П. М. Василенко. – Киев : Изд. УСХА, 1960. – 283 с.
2. Теория процесса сепарации гранул перги через отверстия выгрузной решетки измельчителя пчелиных сотов. [Текст] / В. Н. Некрашевич, М. Ю. Костенко, Р. А. Мамонов, К. В. Буренин, Е. И. Буренина // Вестник Рязанского государственного агро-технологического университета имени П.А. Костычева. – 2016. -№ 3 (31). - С. 61-65.



ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ



УДК 656.13.005

ВЛИЯНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ НА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ПРОДУКЦИИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

АЛЕКСЕЕВА Светлана Станиславовна, канд. экон. наук, доцент кафедры государственного и муниципального управления ФГБОУ ВО МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ), alekseeva200020@bk.ru

ЖУРАВЛЕВА Елизавета Анатольевна, аспирант, Рязанский государственный радиотехнический университет им. П.А. Костычева, lizunia0000@rambler.ru

Целью исследования явилось теоретическое и практическое обоснование применения транспортной логистики в агропромышленном комплексе. Объект исследования: логистическая система агропромышленного комплекса, обеспечивающая конкурентоспособность сельскохозяйственной продукции. Изучены достоинства и недостатки различных видов транспорта: железнодорожного, морского, внутреннего водного (речного), автомобильного, воздушного, трубопроводного. Выделены основные факторы, влияющие на выбор вида транспорта: время доставки, частота отправок груза, надежность соблюдения графика доставки, способность перевозить разные грузы, способность доставить груз в любую точку территории, стоимость перевозки. Выявлено, что правильность сделанного выбора должна быть подтверждена технико-экономическими расчетами, основанными на анализе всех расходов, связанных с транспортировкой различными видами транспорта. Использование транспортной логистики в агропромышленном комплексе позволяет, с одной стороны, упорядочить процессы товародвижения, а с другой – ориентирует товаропроизводителей на формирование оптимальных каналов товародвижения готовой продукции.

Учет особенностей логистической инфраструктуры в регионе, анализ и выявление недостатков при совершенствовании систем сбора, переработки и транспортировки продукции сельскохозяйственного производства позволит посредством минимизации затрат увеличить продовольственную безопасность нашей страны.

Ключевые слова: транспортная логистика, агропромышленный комплекс, сельскохозяйственное производство, затраты, себестоимость, эффективность производства.

Введение

Логистика, как наука и практика управления материальными и связанными с ними потоками финансовых ресурсов и информации, становится все более востребованной в отраслях агропромышленного комплекса. Организация ресурсного обеспечения сельскохозяйственных производителей дает значительный экономический, социальный и экологический эффект [3].

Основными областями применения логистики в сельском хозяйстве являются запасы и транспорт.

Наиболее перспективным научным направлением радикального решения проблем повышения эффективности системы транспортного обеспечения производства сельскохозяйственной продукции является использование методов транспортной логистики [1], как раздела научного направления «Логистика» – науки о планировании, управлении, контроле и регулировании движения материальных и информационных потоков в пространстве и во времени от их первичного источника до конечного потребителя.

Теоретические основы применения транспортной логистики

Транспортная логистика, являющаяся логистической подсистемой (рис. 1), базируется на концепции интеграции транспорта, снабжения,

производства и сбыта; на поиске оптимальных решений в целом по всему процессу движения материального потока в сфере обращения и производства по критерию минимума затрат на транспортировку, снабжение, сбыт, производство [7]. Учитывая, что в себестоимости сельскохозяйственной продукции значительную долю (20% и более) составляют затраты на погрузочно-разгрузочные и транспортные работы, становится актуальной проблема повышения эффективности транспортного обеспечения отрасли.

Снижение затрат на погрузочно-разгрузочные и транспортные работы возможно, прежде всего, на основе освоения высокоэффективных транспортных технологий и высокопроизводительных технических средств.

Мировой опыт показывает, что применение методов транспортной логистики позволяет снизить уровень запасов на 30-50%, сократить время движения продукции на 25-45% и в итоге – минимизировать денежные затраты [7].

Наибольшее влияние на экономику оказывают транспортные системы крупных промышленных предприятий, где транспорт неразрывно связан с производственным процессом. Это важно и для сельскохозяйственного производства, в котором лучшие результаты деятельности обеспечиваются в структурах повышенной концентрации. И в

этой отрасли транспортные потоки должны быть гармонично увязаны с технологическими процессами производства, быть одним из важных компонентов агротехнологий [6].

Эффективность производства сельскохозяйственной продукции можно существенно повысить путем разработки, создания и использования новых технологий и технических средств транспортной логистики, гармонизированных с агротехноло-

гиями [5].

Главной задачей при создании транспортной логистики в технологиях производства сельскохозяйственной продукции рекомендовано считать повышение производительности труда в транспортной системе отрасли, то есть достижение основной цели ее технологической и технической модернизации и обеспечения конкурентоспособности продукции [2].



Рис. 1 – Логистическая система

Анализ выбора вида транспорта

Задача выбора вида транспорта решается во взаимной связи с другими задачами логистики, такими, как создание и поддержание оптимального уровня запасов, выбор вида упаковки и др.

Основой выбора вида транспорта, оптимального для конкретной перевозки, служит информация

о характерных особенностях различных видов транспорта.

Рассмотрим основные преимущества и недостатки автомобильного, железнодорожного, водного и воздушного транспорта, существенные с точки зрения логистики.

Таблица – Характеристика видов транспорта

Вид транспорта	Достоинства	Недостатки
Железнодорожный	<ul style="list-style-type: none"> •Высокая провозная и пропускная способность. •Независимость от климатических условий, времени года и суток. •Высокая регулярность перевозок. •Относительно низкие тарифы; значительные скидки для транзитных отправок. •Высокая скорость доставки грузов на большие расстояния. 	<ul style="list-style-type: none"> •Ограниченное количество перевозчиков. •Большие капитальные вложения в производственно-техническую базу. •Высокая материалоемкость и энергоёмкость перевозок. •Низкая доступность к конечным точкам продаж (потребления). •Недостаточно высокая сохранность груза.
Морской	<ul style="list-style-type: none"> •Возможность межконтинентальных перевозок. •Низкая себестоимость перевозок на дальние расстояния. •Высокая провозная и пропускная способность. •Низкая капиталоемкость перевозок. 	<ul style="list-style-type: none"> •Ограниченность перевозок. •Низкая скорость доставки (большой время транзита груза). •Зависимость от географических, навигационных и погодных условий. •Необходимость создания сложной портовой инфраструктуры.
Внутренний водный (речной)	<ul style="list-style-type: none"> •Высокие провозные возможности на глубоководных реках и водоёмах. •Низкая себестоимость перевозок. •Низкая капиталоемкость. 	<ul style="list-style-type: none"> •Ограниченность перевозок. •Низкая скорость доставки грузов. •Зависимость от неравномерности глубин рек и водоёмов, навигационных условий. •Сезонность. •Недостаточная надёжность перевозок и сохранность груза.
Автомобильный	<ul style="list-style-type: none"> •Высокая доступность. •Возможность доставки груза «от двери до двери». •Высокая маневренность, гибкость, динамичность. •Высокая скорость доставки. •Возможность использования различных маршрутов и схем доставки. •Высокая сохранность груза. •Возможность отправки груза маленькими партиями. •Широкие возможности выбора наиболее подходящего перевозчика. 	<ul style="list-style-type: none"> •Низкая производительность. •Зависимость от погодных и дорожных условий. •Относительно высокая себестоимость перевозок на большие расстояния. •Недостаточная экологическая чистота.



Продолжение таблицы

Воздушный	<ul style="list-style-type: none"> • Наивысшая скорость доставки груза. • Высокая надёжность. • Наивысшая сохранность груза. •Наиболее короткие маршруты перевозок. 	<ul style="list-style-type: none"> •Высокая себестоимость перевозок, наивысшие тарифы среди других видов транспорта. •Высокая капиталоемкость, материало- и энергоёмкость перевозок. •Зависимость от погодных условий. •Недостаточная географическая доступность.
Трубопроводный	<ul style="list-style-type: none"> • Низкая себестоимость. • Высокая производительность (пропускная способность). • Высокая сохранность груза. • Низкая капиталоемкость. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ограниченность видов груза (газ, нефтепродукты, эмульсии сырьевых материалов). • Недостаточная доступность малых объёмов транспортируемых грузов.

Выделяют шесть факторов, влияющих на выбор вида транспорта:

- время доставки,
- частота отправок груза,
- надёжность соблюдения графика доставки,
- способность перевозить разные грузы,
- способность доставить груз в любую точку территории,
- стоимость перевозки [8].

Экспертная оценка значимости этих факторов показывает, что при выборе транспортного средства в первую очередь принимают во внимание: надёжность соблюдения графика доставки; время доставки; стоимость перевозки. Правильность сделанного выбора должна быть подтверждена технико-экономическими расчетами, основанными на анализе всех расходов, связанных с транспортировкой различными видами транспорта [4].

Например, стоимость доставки 10 т. груза (ценность – 100 000руб) автомобилем составляла 2000 руб, самолетом – 6000 руб. Выбор пал на автомобиль. Однако проведенный впоследствии анализ полной стоимости показал, что плюс к провозному тарифу при автомобильной перевозке пришлось заплатить:

- экспедитору: 5% от стоимости груза за экспедирование и охрану, т. е. 5000 руб. (при перевозке самолетом эти затраты исключались);
- банку: 1,5% от стоимости груза в качестве процентов за кредит, так как перевозка автомобилем осуществлялась 15 дней, в течение которых 100 000 руб. были отвлечены в запас, что составило еще 1500 руб;
- суммарные затраты при доставке составили 8500 руб.

Выбор автомобиля, сделанный только лишь на сопоставлении тарифов, оказался неверен – самолет был выгоднее.

Заключение

Использование транспортной логистики в агропромышленном комплексе позволяет, с одной стороны, упорядочить процессы товародвижения, а с другой – ориентирует товаропроизводителей на

формирование оптимальных каналов товародвижения готовой продукции.

Учет особенностей логистической инфраструктуры в регионе, анализ и выявление недостатков при совершенствовании систем сбора, переработки и транспортировки продукции сельскохозяйственного производства позволит посредством минимизации затрат увеличить продовольственную безопасность нашей страны.

Список литературы

1. Гафиятова, Т. П. Экономика агропромышленного комплекса [Текст] / Т. П. Гафиятова, О. И. Лебедева // Проблемы современной экономики. - 2011. - № 1 (37). – С.
2. Евтюшенков, Н. Е. Развитие транспорта в сельском хозяйстве [Текст] // Техника в сельском хозяйстве. – 2006. - № 1. - С. 3-4.
3. Левкин, Г. Г. Логистика в сельском хозяйстве: методология и концепция использования [Текст] / Г. Г. Левкин, Н. М. Кольчев, В. В. Семченко // Вестник кадровой политики, аграрного образования и инноваций. - 2014. - № 4-6. - С. 52-59.
4. Левшин, А. Г. Транспортное обеспечение производственных процессов [Текст] : учеб. пособие / А. Г. Левшин, Н. Е. Евтюшенков. - М. : МГАУ, 2007. - 223 с.
5. Перспективная потребность сельского хозяйства в автомобилях повышенной проходимости [Текст] // Техника в сельском хозяйстве. – 2006. - № 6. - С. 34-35.
6. Повышение уровня использования транспорта в сельском хозяйстве [Текст] // Техника в сельском хозяйстве. – 2006. - № 2. - С. 8-10.
- 7.Повышение эффективности перевозок плодОВОЩНОЙ продукции в АПК [Текст] / Н. В., Бышов [и др.] // Сельский механизатор. - 2016. - № 5. - С. 38-40.
8. Федоренко, В. Ф. Тенденции развития сельскохозяйственной техники: (по материалам 7-ой Международной выставки «Золотая осень») [Текст] / В. Ф. Федоренко. - М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2006 - 165 с.

THE IMPACT OF TRANSPORT LOGISTICS ON THE COMPETITIVENESS OF AGRICULTURAL PRODUCTS

Alekseeva Svetlana S., candidate of Economics, associate Professor of the Department of state and municipal management of the msutm them. K. G. Razumovsky (PKU), alekseeva200020@bk.ru

Zhuravleva Elizaveta A., post-graduate student, Ryazan state radio engineering University. P. A. Kostychev, lizunia0000@rambler.ru

The aim of the study was theoretical and practical rationale for the use of transport logistics in the agricultural sector. Object of study: logistic system of the agroindustrial complex, ensuring the competitiveness of agricultural products. Studied the advantages and disadvantages of different modes of transport: rail, sea, inland water (river), road, air, pipeline. The main factors influencing the choice of mode of transport: delivery time, frequency of shipment of the goods, reliability of compliance with the schedule of delivery, the ability to carry different loads, the ability to deliver cargo to any point of the territory, the cost of transportation. It is revealed that the correctness of the choice made must be confirmed by technical and economic calculations, based on the analysis of all costs related to the transportation various types of transport. The use of transport logistics in the agricultural sector allows on the one hand to streamline the process of distribution, and on the other hand focuses producers on the formation of optimal channels of distribution of finished products.

The peculiarities of the logistics infrastructure in the region, analysis and identification of shortcomings in the improvement of systems of gathering, processing and transportation of agricultural production will allow, by minimizing costs to increase the food security of our country.

Key words: transport logistics, agribusiness, agricultural production, costs, production cost, production efficiency.

Literatura

1. Gafiyatova T.P. Yekonomika agropromishlennogo kompleksa / T.P. Gafiyatova, O.I. Lebedeva // Problemi sovremennoy ekonomiki. № 1 (37). 2011.
2. Evtushenkov N.E. Razvitie transporta v selskom hozyaistve // Tehnika v selskom hozyaistve, 2006, № 1, с. 3, 4.
3. Levkin G.G. Logistika v selskom hozyaistve: metodologiya I konsepsiya ispolzovaniya / G.G. Levkin, N.M. Kolichev, V.V. Semchenko // Vestnik kadrovoy politiki, agrarnogo obrazovaniya I innovaciy. 2014. № 4-6. С. 52-59
4. Levshin A.G. Transportnoe obespechie proizvodstvennyh processov. Uchebnoe posobie. / Levshin A.G, Evtushenkov N.E.// -М.: MGAU, 2007, 223 с.
5. Perspektivnaya potrebnost selskogo hozyaisyva v avtomobilyah povyshennoy prohodimosti // Tehnika v selskom hozyaistve, 2006, № 6, с. 34...35.
6. Povyshenie urovnya ispolzovaniya transporta v selskom hozyaistve // Tehnika v selskom hozyaistve, 2006, № 2, с. 8...10.
7. Povyshenie effektivnosti perevozok ploodovoshnoy produkcii v APK / Byshov N.V., Borychev S.N., Uspenskiy I.A., Uhin I.A., Kokorev G.D., Rembalovich G.K. Selskiy mehanizator. 2016. № 5. С. 38-40.
8. Fedorenko V.F. Tendencii razvitiya selskohozyaistvennoy tehniki (po materialam 7-oy Mezhdunarodnoy vystavki «Zolotaya osen»). – М.: FGNU «Rosinformagroteh» 2006, 165 с.



УДК 3.33.338.2

ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА ПО БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

ВАУЛИНА Ольга Анатольевна, канд. экон. наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита, waolan@mail.ru

ТАРАГИНА Людмила Витальевна, магистрант 1 курса направления «Экономика», lyudochka.taragina@mail.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева

Организациями самостоятельно разрабатывается система управленческого учета, которая всё больше расширяет индивидуальный подход к разработке и формированию данных управленческого учета применительно к особенностям ведения деятельности. Управленческий учет находится в постоянном развитии: расширяются его функции, увеличивается набор поставленных проблем и решаемых задач; методы, применяемые данным учетом, становятся более разнообразными, увеличивается вариантность управленческих моделей. Управление любой организацией, в частности сельскохозяйственной, является сложной задачей, так как существует необходимость в своевременном получении информации для принятия управленческих решений. Эффективная работа сельскохозяйственного предприятия на всех уровнях управления невозможна без хорошей организации системы управленческого учета. Объектом исследования является деятельность ООО «Аграрий» Сасовского района Рязанской области, основным видом деятельности которого является производство и реализация сельскохозяйственной продукции. Предметом исследования выступает формирование плана счетов управленческого учета и порядок учета затрат продукции свекловодства.



Целью данной статьи является разработка усовершенствованного порядка учета затрат в рассматриваемой области. Для решения поставленной задачи использовался комплекс взаимодополняющих методов исследования: методы анализа литературы по исследуемой проблеме; методы изучения, обобщения и анализа опыта существующих результатов практики; метод системного подхода. Сформированный план счетов управленческого учета позволяет своевременно выявлять по бизнес-процессам проблемные, нерентабельные процессы и осуществлять их качественное преобразование. Предложенное разграничение затрат позволит проанализировать затраты по каждому виду сорта и на основании этого произвести анализ эффективности производства сахарной свеклы.

Ключевые слова: управленческий учет, бизнес-процесс, управленческий план счетов, учет затрат, свекловодство.

Введение

Управление организацией – это процесс взаимосвязи и регулирования ее деятельности, направленный непосредственно на достижение поставленной цели. Управление любой организацией, в частности сельскохозяйственной, является сложной задачей, так как существует необходимость в своевременном получении информации для принятия управленческих решений. Эффективная работа сельскохозяйственного предприятия на всех уровнях управления невозможна без хорошей организации системы управленческого учета [1].

Целью данной статьи является разработка усовершенствованного порядка учета затрат в рассматриваемой области. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить особенности учета затрат в свекловодстве и разработать рекомендации по его совершенствованию;
- сформировать систему мероприятий по внедрению управленческого учета в свекловодстве.

Информационной базой для написания статьи послужили:

- труды российских авторов в рассматриваемой области, список которых приведен в конце работы;
- информация официального сайта Министерства сельского хозяйства и продовольствия Рязанской области;
- электронные Интернет-ресурсы.

В качестве объекта исследования выступает ООО «Аграрий» Сасовского района Рязанской области.

Для решения поставленных нами задач использовался комплекс взаимодополняющих методов исследования: методы теоретического анализа литературы по исследуемой проблеме; методы изучения, обобщения и анализа опыта существующих результатов практики; метод системного подхода.

Экспериментальная часть

Организация управленческого учета в свекловодстве способствует формированию информации, необходимой руководству для принятия обоснованных управленческих решений. Продуманная, ориентированная на бизнес-процессы сельскохозяйственного производства структура управленческого учета должна находить отражение в интегрированном рабочем плане счетов

бухгалтерского учета, в рамках которого формируется информация о деятельности предприятия [2].

Бизнес-процесс – это организованный комплекс взаимосвязанных действий, задач и операций, которые направлены на создание конкретного продукта или услуги и обеспечивающий достижение требуемого конечного результата [3].

Для выделения в сельскохозяйственной организации бизнес-процессов, на наш взгляд, необходимо использовать следующие основные факторы:

1) организационный. Основным критерием данного фактора является выделение бизнес-процессов по структурным подразделениям.

2) продуктовый. Критериями выделения являются виды выпускаемой сельскохозяйственной продукции по отраслям производства [4].

Система бухгалтерского учета сельскохозяйственного предприятия должна быть многоцелевой, обеспечивающей разноплановой информацией по бизнес-процессам. В связи с чем особое внимание должно уделяться формированию рабочего плана счетов управленческого учета. Разработка управленческого плана счетов является значимым этапом в процессе построения системы управленческого учета, т.к. он выступает фундаментом для учетной политики и одновременно регистром хранения данных [5].

Рассмотрим возможный вариант формирования плана счетов управленческого учета в ООО «Аграрий» (табл. 1). Таким образом, формирование плана счетов управленческого учета позволяет своевременно выявлять по бизнес-процессам проблемные, нерентабельные процессы и осуществлять их качественное преобразование. В данном случае руководитель процесса имеет возможность гибко реагировать на требования времени и разрабатывать новые адаптируемые процессы, заменяя при необходимости старые, не удовлетворяющие потребностям конечного потребителя и не обеспечивающие достижения результативности.

Далее предлагаем рассмотреть более подробно информацию о формировании затрат по сортам сахарной свеклы. Сорта сахарной свеклы отличаются друг от друга своей урожайностью и посевной площадью. Таким образом от каждого сорта получается разный валовой сбор, следовательно, и затраты на производство тоже будут разные. Предлагаемая структура затрат на производство сахарной свеклы по сортам представлена в таблице 2.



Таблица 1 – Система рекомендуемых субсчетов для организации учета затрат на производство сахарной свеклы в ООО «Аграрий» Сасовского района Рязанской области

Порядок счета	Признак выделения аналитических счетов	Наименование
Счет первого порядка	Счет	20 – Основное производство
Счет второго порядка	Отрасли производства	20-1 – Растениеводство
Счет третьего порядка	Направление производства	20-1-1 – Зернопроизводство; 20-1-2 – Свеклопроизводство.
Счет четвертого порядка	Сорта	20-1-2-1 – Триада; 20-1-2-2 – Фрея; 20-1-2-3 – ХМ 1820; 20-1-2-4 – Нерро и т.д.
Счета пятого порядка	Статьи затрат	1.Амортизация основных средств 2.Материалы: - сырье и материалы - топливо - запасные части - удобрения - семена и посадочный материал 3.Общехозяйственные расходы 4.Товары со склада 5.Отчисления на социальные нужды: - социальное страхование - пенсионное обеспечение - медицинское страхование - страхование от НС и ПЗ 6.Оплата труда 7.Услуги сторонних организаций

Таблица 2 – Предлагаемый способ расчета структуры затрат по сортам сахарной свеклы (на примере сорта Триада и Фрея) в ООО «Аграрий» Сасовского района Рязанской области

Статьи затрат	Сорт Триада				Сорт Фрея				И т.д.	Итого затрат, руб
	Урожайность, ц/га	Площадь, га	Структура затрат, %	Затраты, руб.	Урожайность, ц/га	Площадь, га	Структура затрат, %	Затраты, руб.		
Сумма затрат на начало отчетного периода	-	-		160262,84	-	-		57950,03		371236,61
Амортизация основных средств	-	-		450088,35	-	-		162749,11		1042595,21
Материалы:										
-сырье и материалы	-	-			-	-				
- топливо	-	-		45781,56	-	-		16554,32		106049,48
-запасные части	-	-		562674,35	-	-		203459,50		1303392,05
- удобрения	-	-		422606,48	-	-		152811,84		978935,56
-семена и посадочный материал	-	-		1468509,7	-	-		531003,86		3401690,30
				576859,13				208588,63		1336250,00
Общехозяйственные расходы	-	-		271625,81	-	-		98218,18		629200,40
Товары со склада	-	-		1366,87	-	-		494,25		3166,25
Отчисления на социальные нужды:										
-социальное страхование	-	-		1911,92	-	-		691,34		4428,82
-пенсионное обеспечение	-	-		16729,30	-	-		6049,21		38752,14
-медицинское страхование	-	-		2947,54	-	-		1065,81		6827,76
-страхование от НС и ПЗ	-	-		1672,94	-	-		604,92		3875,23



Оплата труда	-	-		79663,33	-	-		28805,76		184534,00
Услуги сторонних организаций	-	-		222233,98	-	-		80358,41		514788,00
Итого затрат	-	-	43,17	4284934,1	-	-	15,61	1549405,17		9925721,81
Валовой сбор, итого	27239	-	-	-	9874	-	-	-		-

Данное разграничение затрат позволит проанализировать затраты по каждому виду сорта и на основании этого произвести анализ эффективности производства сахарной свеклы, себестоимости продукции и анализ структуры посевных площадей, т.е. увеличение доли более урожайных сортов сахарной свеклы в общей посевной площади.

Результаты и выводы

Организация управленческого учета затрат по бизнес-процессам в сельскохозяйственных организациях позволяет:

- обеспечить получение своевременной и детальной информации о затратах по каждому бизнес-процессу;
- наиболее точно определить себестоимость продукции;
- оценить качество выполнения бизнес-процессов и их эффективность;
- сформировать надежную и уместную информацию для обоснования управленческих решений [6].

Применение рекомендаций в кратчайшие сроки позволит бухгалтерской службе ОАО «Аграрий» более рационально использовать трудовые ресурсы, повысить производительность труда и максимально усовершенствовать действующую систему учета затрат и разработать мероприятия по внедрению управленческого учета в свекловодстве.

Список литературы

1. Текучев, В. В. Применение информационных ресурсов в достижении стратегических целей предприятия [Текст] / В. В. Текучев, О. А. Ваулина // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. - 2015. - № 2 (26). - С. 93-97.

2. Ваулина, О. А. Эффективность функционирования центров затрат на предприятиях АПК [Текст] / О. А. Ваулина // Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона : материалы научно-практ. конф. - Рязань : РГАТУ, 2016. – Ч. 3. - С. 34-37.

3. Черкашина, Л. В. Особенности расчетов электронными денежными средствами [Текст] / Л. В. Черкашина, Л. А. Морозова, В. В. Текучев // Проблемы экономики, организации и управления в России и мире : материалы IX междунар. науч.-практ. конф. - Прага, 2015. - С. 308-310.

4. Эволюция внутреннего контроля [Текст] / Г. Н. Бакулина, Н. В. Матвеева, Г. В. Калинина, И. В. Лучкова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. 2013. - № 2 (18). - С. 77-80.

5. Конкина, В. С. Совершенствование системы внутренней управленческой отчетности для целей управления затратами в отрасли молочного скотоводства [Текст] / В. С. Конкина, В. В. Текучев // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. - 2015. - № 2 (26). - С. 89-92.

6. Крысанова, Л. В. Состояние организации системы внутреннего контроля на предприятиях АПК различных организационно-правовых форм в условиях модернизации экономики [Текст] / Л. В. Крысанова, И. В. Лучкова // Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона: материалы 66-ой междунар. научно-практ. конф. - Рязань: РГАТУ, 2015. –Ч. 3.-С. 116-120.

7. Правительство Рязанской области : Министерство сельского хозяйства и продовольствия Рязанской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ryazagro.ru/>.

THE ORGANIZATION OF MANAGEMENT ACCOUNTING BUSINESS PROCESSES IN AGRICULTURAL ENTERPRISES

Vaulina Olga A., Cand. Ekon. Sciences, associate Professor, chair of accounting and audit Ryazan state agrotechnological University named after P. A. Kostychev, waolan@mail.ru

Taragina Ludmila V., postgraduate of the 1st year Economics, Ryazan state agrotechnological University named after P. A. Kostychev, lyudochka.taragina@mail.ru

Organizations independently developed by the management accounting system, which is increasingly expanding individual approach to the development and formation of management accounting data in relation to the characteristics of business. Management accounting is in constant development, and it expands its functions increases the set of problems and tasks, the methods used by this account, become more diverse, an increasing variety of management models. The management of any organization, in particular, agriculture is a difficult task, as there is a need for timely receipt of information for making management decisions. Efficient operation of agricultural enterprises at all levels of management is impossible without good organization of management accounting system. The object of study is the activity of LLC "Agrarian" Sasovo district, Ryazan region, the main activity is the production and realization of agricultural products. The subject of research is the formation of the chart of accounts of management accounting and cost accounting procedure of the production of sugar beet. The aim of this work is to improve the cost accounting procedure in this area.



To solve the set tasks were a range of complementary research methods: methods theoretical analysis of literature on an investigated problem; methods of studying, summarizing and analyzing the experience of existing results of the practice; method is a systematic approach. Generated chart of accounts management accounting allows to identify business processes problematic, and non-profitable processes and implement their conversion. The proposed settlement of costs will allow to analyze the costs for each class and on this basis to analyze production efficiency of sugar beet.

Key words: management accounting, business process, management accounts, cost accounting, beet production.

Literatura

1. Tekuchev, V.V. *Primenenie informacionnyh resursov v dostizhenii strategicheskikh celej predpriyatija* [Tekst] /V.V. Tekuchev, O.A. Vaulina //Vestnik Vestnik Rjazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo universiteta im. P.A. Kostycheva. -2015. -№ 2 (26). -S. 93-97

2. Vaulina, O.A. *Jeffektivnost' funkcionirovanija centrov zatrat na predpriyatijah APK* [Tekst] / SB.: *Innovacionnye podhody k razvitiju agropromyshlennogo kompleksa regiona: FGBOU VO "Rjazanskij gosudarstvennyj agrotehnologicheskij universitet imeni P.A. Kostycheva". 2016. S. 34-37.*

3. Cherkashina, L.V. *Osobennosti raschetov jelektronnyimi denezhnymi sredstvami* [Tekst] / L.V. Cherkashina, L.A. Morozova, V.V. Tekuchev // Sb.: *Problemy jekonomiki, organizacii i upravlenija v Rossii i mire: Materialy IX mezhdunarodnoj nauch.-prak. konf. - Praga, Cheshskaja respublika, 2015. S. 308-310.*

4. Bakulina G.N., Matveeva N.V., Kalinina G.V., Luchkova I.V. *Jevoljucija vnutrennego kontrolja* [Tekst] // Vestnik Rjazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo universiteta im. P.A. Kostycheva. 2013. № 2 (18). S. 77-80.

5. Konkina, V.S. *Sovershenstvovanie sistemy vnutrennej upravlencheskoj otchetnosti dlja celej upravlenija zatratami v otrasli molochnogo skotovodstva* [Tekst] /V.S. Konkina, V.V. Tekuchev//Vestnik RGAU im. P.A. Kostycheva. -2015. -№ 2 (26). -S. 89-92

6. Krysanova, L.V. *Sostojanie organizacii sistemy vnutrennego kontrolja na predpriyatijah APK razlichnyh organizacionno-pravovyh form v uslovijah modernizacii jekonomiki* [Tekst] /L.V. Krysanova, I.V. Luchkova// Sb.: *Agrarnaja nauka kak osnova prodovol'stvennoj bezopasnosti regiona: Materialy 66-oj mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoi konferencii 14 maja 2015 goda, -Rjazan': Izdatel'stvo Rjazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo universiteta, 2015.-Chast' 3.-S. 116-120.*

7. *Oficial'nyj internet - portal Ministerstva sel'skogo hozjajstva i prodovol'stvija Rjazanskoj oblasti [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.ryazagro.ru/>.*



УДК 650

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ АПК УГОЛОВНО-ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ НА ПРИМЕРЕ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

КОНКИНА Вера Сергеевна, канд. экон. наук, доцент кафедры бизнес-информатики и прикладной математики, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, тел. +7-9105083210; e-mail: konkina_v@mail.ru

ПОНОМАРЕВА Екатерина Владимировна, майор внутренней службы, доцент кафедры экономической теории, географии и экологии Академии ФСИН России

КУРОЧКИНА Екатерина Николаевна, капитан внутренней службы, ст. преп. кафедры бухгалтерского учета, анализа налогообложения и финансов Академии ФСИН России, тел. +7-9206322250; e-mail: katkur@mail.ru

В статье рассматриваются производственные предприятия уголовно-исполнительной системы, которые осуществляют сельскохозяйственное производство. На территории Рязанской области ведут сельскохозяйственную деятельность семь подсобных сельских хозяйств, которые производят растениеводческую и животноводческую продукцию. Наибольший удельный вес в структуре товарной продукции приходится на мясо свиней и картофель. В статье был проведен дифференцированный анализ отрасли животноводства и растениеводства. Масштабы производства ежегодно растут. Однако было выявлено, что по некоторым видам продукции (молоко, мясо, картофель) потребность значительно превышает объемы их производства. Для нивелирования этих тенденций были предложены направления совершенствования данного сектора уголовно-исполнительной системы. К таким мероприятиям следует отнести повышение уровня самообеспеченности учреждений основными видами продовольствия и социальная адаптация осужденных.

Ключевые слова: сельское хозяйство, уголовно-исполнительная система, продовольственная безопасность, производство сельскохозяйственной продукции.



Введение

Производственные предприятия уголовно-исполнительной системы являются составной частью народного хозяйства страны. Наряду с основной правоприменительной функцией предприятия уголовно-исполнительной системы выступают в роли полноценных субъектов агропромышленного комплекса (АПК). Они осуществляют производство сельскохозяйственной продукции, ее первичную и последующую (промышленную) переработку, а также реализацию для собственных нужд. Кроме того, предприятия уголовно-исполнительной системы имеют личные подсобные хозяйства, расположенные на территории учреждений.

Одной из приоритетных задач ФСИН России в рамках обеспечения продовольственной безопасности страны является повышение эффективности собственного производства сельхозпродукции. Однако решение данной задачи невозможно без объективной оценки различных процессов и явлений, оказывающих воздействие на состояние подсобных хозяйств.

Оценка эффективности агропромышленного производства уголовно-исполнительной системы проводится с использованием совокупности показателей. Подобная оценка позволяет провести комплексный анализ и сделать обоснованные выводы о текущем состоянии.

Для оценки экономической эффективности сельскохозяйственного производства в уголовно-исполнительной системе могут использоваться как натуральные, так и стоимостные показатели.

Проведем анализ основных показателей сельскохозяйственного производства на примере некоторых исправительных учреждений Рязанской области.

Методика эксперимента

На территории Рязанской области находится 7 подсобных сельских хозяйств, в состав которых входят следующие подразделения:

- сельскохозяйственный учебно-производственный участок на базе исправительной колонии №3 Управления Федеральной службы исполнения

- наказаний по Рязанской области, где занимаются содержанием и разведением крупного рогатого скота, свиноводством, растениеводством;

- сельскохозяйственный участок на базе Федерального казенного учреждения «Исправительная колония №1 Управления Федеральной службы исполнения наказаний по Рязанской области», который специализируется на животноводстве и растениеводстве;

- учебно-производственный участок на базе Федерального казенного учреждения «Исправительная колония №2 Управления Федеральной службы исполнения наказаний по Рязанской области»;

- учебно-производственный участок на базе Федерального казенного учреждения «Исправительная колония №4 Управления Федеральной службы исполнения наказаний по Рязанской области», специализация – животноводство. Производственные службы учреждения занимаются также переработкой сельскохозяйственной продукции и выпечкой хлеба;

- учебно-производственный участок на базе Федерального казенного учреждения «Исправительная колония №5 Управления Федеральной службы исполнения наказаний по Рязанской области», специализацией которого является животноводство;

- учебно-производственный участок на базе Федерального казенного учреждения «Исправительная колония №6 Управления Федеральной службы исполнения наказаний по Рязанской области», который специализируется на растениеводстве; освоено производство макаронных и хлебных изделий;

- учебно-производственный участок на базе Рязанской воспитательной колонии Управления Федеральной службы исполнения наказаний по Рязанской области.

Для введения сельскохозяйственного производства учреждения ФСИН обладают следующими ресурсами (табл. 1).

Таблица 1 – Структура земельных угодий учебно-производственных участков УФСИН Рязанской области в динамике

Наименование показателей	Ед. изм.	Количество			Отклонение 2014 г. в % к 2012 г
		2012	2013	2014	
Число подсобных сельских хозяйств, всего	ед.	7	7	7	100
Общая площадь земельных угодий	га	4264,1	4264,1	4264,1	100
Площадь сельскохозяйственных угодий	га	4181,7	4143,1	4123,4	98,6
в т. ч.	пашня	3479,0	3479,0	3479,0	100
Площадь защищенного грунта	кв. м	150,0	0,0	0,0	-

Анализируя структуру земельных угодий учебно-производственных участков УФСИН по Рязанской области, отметим, что общая земельная площадь в течение исследуемого периода осталась без изменений и составила на конец отчетного периода 4264,1 га.

Основную долю в общей площади земельных

угодий на конец 2014 года занимали сельскохозяйственные угодья – 4123,4 га или 96,7%, в том числе пашня – 3479 га или 81,58%. Отметим, что по сравнению с 2012 годом площадь сельскохозяйственных угодий сократилась на 1,4%, в то же время площадь пашни осталась без изменений, что свидетельствует о высоком уровне распахан-

ности земель в учебно-производственных участках.

Несмотря на то, что основными отраслями АПК учебно-производственных участков УФСИН по Рязанской области являются молочное скотоводство, свиноводство, птицеводство, производство зерна и кормопроизводство, объем производства молока (обеспеченность 34 %), мяса (обеспечен-

ность 56 %), овощей (обеспеченность 76 %) не вполне удовлетворяет потребности учреждений уголовно-исполнительной системы области в этой продукции (рис. 1). Полная самообеспеченность наблюдается только при заготовке солений (огурцы соленые, томаты соленые и капуста квашенная).

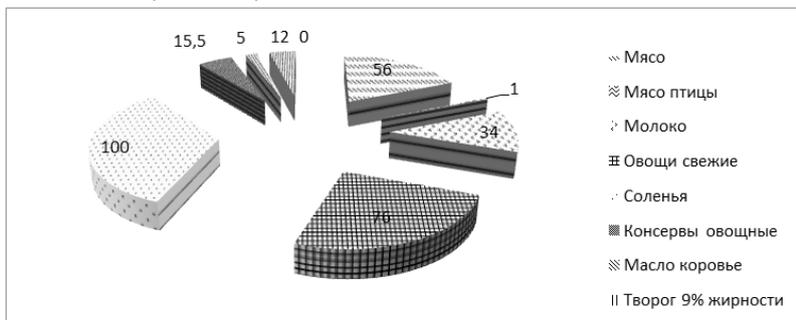


Рис. 1 – Обеспеченность сельскохозяйственной продукцией собственного производства уголовно-исполнительной системы Рязанской области в %, 2015 г.

С целью обеспечения собственной продовольственной безопасности в подсобных хозяйствах УФСИН по Рязанской области необходимо проведение систематической работы по наращиванию масштабов производства сельскохозяйственной продукции, а также коррекция состава и структуры товарной продукции.

Проанализируем состав и структуру товарной продукции в подсобных сельских хозяйствах уго-

ловно-исполнительной системы Рязанской области в динамике (табл. 2). Анализ таблицы 2 показал, что подсобные хозяйства специализируются на производстве мяса свиней и картофеля. Именно эти виды продукции занимают наибольший удельный вес.

Далее рассчитаем коэффициент специализации в 2014 году (по данным таблицы 2):

Таблица 2 – Состав и структура товарной продукции в учебно-производственных участках уголовно-исполнительной системы Рязанской области

Вид продукции	2012 г.		2013 г.		2014 г.		2014 в % к 2012
	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%	
Продукция растениеводства, всего	31931,6	62,87	31685,0	61,34	29562,3	54,96	92,58
– зерно	6782,9	13,35	10260,2	19,86	9252,8	17,20	136,41
– картофель	18548,5	36,52	14765,5	28,58	11587,7	21,54	62,47
– овощи открытого грунта	3587,5	7,06	4048,6	7,83	8483,2	15,77	236,46
– овощи защищенного грунта	34,3	0,067	22,1	0,04	0	0	0
– прочая	2978,4	5,86	2588,6	5,0	238,6	0,45	8,01
Продукция животноводства, всего	18854	37,12	19968,8	38,65	24222,9	45,04	128,47
– мясо КРС (живая масса)	1148,1	2,26	1290,2	2,49	1502,9	2,79	130,90
– мясо свиней (живая масса)	13559,5	26,69	14518,3	28,10	18033	33,52	132,99
– мясо кур (живая масса)	441,1	0,86	349,5	0,67	286,1	0,53	64,86
– молоко	2787,6	5,48	2841,5	5,50	3183,7	5,91	114,20
– яйца	468,2	0,92	474,9	0,91	472,4	0,87	100,89
– прочая	449,5	0,88	507,8	0,98	744,8	1,38	165,69
Всего	50785,6	100	51653,8	100,0	53785,3	100,0	105,9

$$K = \frac{100}{\sum p(2i-1)} = 0,47.$$

$$K_{специ} = \frac{100}{33,52(2-1) + 21,54(4-1) + 17,2(6-1) + 15,7(8-1) + 5,9(10-1) + 2,7(12-1)} = 0,3$$

$$K_{мас} = \frac{100}{33,52(2-1) + 21,54(4-1) + 17,2(6-1) + 15,7(8-1) + 5,9(10-1) + 2,7(12-1) + 1,38(14-1) + 0,8(16-1) + 0,53(18-1)} = 0,24$$

Коэффициент специализации, равный 0,24, свидетельствует о среднем уровне специализации.

Для оценки экономической эффективности специализации необходимо параллельное сопоставление показателей специализации и эффективности производства. Проведём анализ эффективности производственной деятельности на учебно-производственных участках уголовно-исполнительной системы Рязанской области в динамике. Для этого сначала проанализируем показатели, характеризующие производственную деятельность учебно-производственных участков уголовно-исполнительной системы Рязанской области.



Таблица 3 – Динамика показателей производственной деятельности учебно-производственных участков уголовно-исполнительной системы Рязанской области

Показатели	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2014 в % к 2012 г.
Стоимость валовой продукции сельскохозяйственного производства, тыс. руб.	50785,6	51653,8	53785,3	105,9
в т.ч. растениеводства	31931,6	31685	29562,3	92,5
животноводства	18854	19968,8	24222,9	128,4
Среднегодовая численность осужденных, занятых в с. х. производстве, чел.	149	137	145	97,3
Всего посевных площадей, га	2030,2	2027,2	2027,2	99,8
Площадь сельскохозяйственных угодий, га	4181,7	4143,1	4123,4	98,6
Урожайность зерновых, ц/га	20,7	19,2	18,8	90,8
Валовой сбор зерновых, ц	25264,0	24875	23750	94,0
Среднегодовой удой на одну фуражную корову, кг	3017,5	3324,9	3168,9	105,0
Поголовье коров молочного скота на начало отчетного года (без коров-кормилиц), гол.	49	51	53	108,1

По данным таблицы 3 видно, что за анализируемый период стоимость валовой продукции сельскохозяйственного производства увеличилась на 5,9%; стоимость валовой продукции растениеводства сократилась на 7,5%, а животноводства – увеличилась на 28,4%. При этом численность осужденных, занятых в сельскохозяйственном производстве, сократилась на 2,7%. Снижение производства продукции растениеводства произо-

шло из-за снижения урожайности на 9,2%, а увеличение производства молока – за счёт роста продуктивности коров на 5% и увеличения поголовья коров на 8,1%.

Далее более детально остановимся на анализе производства продукции животноводства в учебно-производственных участках уголовно-исполнительной системы Рязанской области (табл. 4).

Таблица 4 – Анализ производства продукции животноводства в учебно-производственных участках уголовно-исполнительной системы Рязанской области

Наименование показателей		Ед. изм.	2013	2014	Отклонение	
			Количество	Количество	Отн 2014 г. в % к 2013г	Абс. (±)
Прирост от выращивания и откорма всех видов скота и птицы (включая вес приплода), всего		ц	1244,5	1756,8	141,1	512,3
в т.ч.	крупного рогатого скота, всего привеса	ц	151,2	139,2	92,0	-12
	из него привеса на откорме	ц	133,9	121,5	90,7	-12,4
	число кормо-дней крупного рогатого скота на откорме	дн.	55691	46647	83,7	-9044
	свиней, всего привеса	ц	1062,8	1600,3	150,5	537,5
	из него привеса на откорме	ц	939,5	1243,1	132,3	303,6
	число кормо-дней свиней на откорме	дн.	438142	412323	94,1	-25819
	овец и коз	ц	11,8	10,5	88,9	-1,3
	птицы	ц	15,8	5,7	36,0	-10,1
прочих видов скота		ц	2,8	1,1	39,2	-1,7
Надоено молока, всего		ц	1695,7	1679,5	99,0	-16,2
в т.ч.	от коров молочного стада	ц	1695,7	1679,5	99,0	-16,2
Получено яиц, всего		тыс. шт.		121,1	-	121,1
в т.ч.	от взрослых кур-несушек	тыс. шт.	134,5	121,1	90,0	-13,4
Получено меда за год		ц	0,0	0,0	-	-
Улов рыбы, всего		ц	0,0	0,0	-	-
в т.ч.	из зарыбленных водоемов	ц	0,0	0,0	-	-

Данные таблицы 4 демонстрируют положительную тенденцию, выражающуюся в увеличении прироста от выращивания и откорма всех видов скота и птицы (включая вес приплода) в 2014 году на 512,3



ц или 41,4 %, что составило 1756,8 ц. В 2014 году имело место незначительное сокращение надоев молока на 16,2 ц по сравнению с 2013 годом. Всего в 2014 году было надоедено молока от коров молочного стада 1679,5 ц. Получено в 2014 году яиц от взрослых кур несушек 121,1 тыс. шт, что на 13,4 тыс. шт. меньше по сравнению с 2013 годом. Анализ состояния отрасли животноводства представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Анализ состояния отрасли животноводства на учебно-производственных участках уголовно-исполнительной системы Рязанской области

Наименование показателей	Ед. изм.	Количество		Отклонение	
		2013 г.	2014 г.	Абс. (±)	Отн. 2014 г в % к 2013 г
Поголовье коров молочного скота на начало отчетного года (без коров-кормилиц)	гол.	51	53	2	103,92
Среднегодовой удой молока от одной коровы	кг	3324,9	3168,9	-156	95,30
Среднегодовое поголовье взрослых кур-несушек	гол	552	552	0	100
Средняя годовая яйценоскость кур-несушек	шт	244	219	-25	89,75
Среднесуточный привес крупного рогатого скота на откорме	г	240	260	20	108,33
Среднесуточный привес свиней на откорме	г	214	301	87	140,65
Наличие основных свиноматок на начало отчетного года	гол	108	102	-6	94,44
от них получено поросят	гол	745	635	-110	85,23

По данным таблицы 5 можно сделать следующие выводы. Поголовье коров молочного скота (без коров-кормилиц) увеличилось на 3,9% и составило 53 головы. Среднегодовой удой молока от одной коровы сократился на 156 кг или 4,7 % и составил в 2014 году 3168,9 кг. Среднегодовое поголовье взрослых кур-несушек не изменилось и составило 552 головы, при этом средняя годовая яйценоскость кур-несушек сократилась на 10,3% и составила в 2014 году 219 шт. Среднесуточный

привес крупного рогатого скота на откорме увеличился на 8,3 %, привес свиней на откорме – на 40,6 %. Наличие основных свиноматок на начало отчетного года составило 102 головы, при этом получено поросят в 2014 году на 110 меньше, чем в 2013.

Далее более детально остановимся на анализе производства продукции растениеводства в учебно-производственных участках уголовно-исполнительной системы Рязанской области (табл. 6).

Таблица 6 – Анализ состояния отрасли растениеводства в учебно-производственных участках уголовно-исполнительной системы Рязанской области

Наименование показателей	2014 г в % к 2013г.		
	Посевная площадь, га	Валовой сбор, ц	Урожайность, ц с 1 га
Всего посевных площадей	99,8522	X	X
Зерновые культуры, всего	103,434	94,0073	90,8213
в т. ч.:			
пшеница продовольственная	56,1798	53,5824	95,2381
ячмень	152,5	137,295	90,1478
Картофель	100	94,3633	94,3993
Овощи открытого грунта	114,51	145,727	127,265
Кормовые культуры, всего	92,7063	0	0
в т. ч.:			
кормовые корнеплоды	74,4681	158,707	212,993
однолетние травы на сено	74,6	133,642	179,104
многолетние травы на сено	148,773	90,3226	60,5263

По данным таблицы 6 можно сделать следующие выводы. Посевная площадь подсобных сельских хозяйств сократилась на 0,2% в 2014 и составила 2027,2 га. В том числе посевная площадь пшеницы сократилась на 43,82%, ячменя – увеличилась на 52,5%, составив в 2014 г. 915 га, площадь под картофелем не изменилась и составила в 2014 году 114 га. Площадь овощей откры-

того грунта увеличилась на 14,51 %, корнеплодов – сократилась на 25,6%; посевная площадь под кормовыми культурами – на 7,3%, однолетними травами на сено – на 25,4% составив в 2014 году 373 га, многолетними травами на сено возросла на 48,7%.

Валовой сбор зерновых культур сократился на 6%, в том числе по продовольственной пшенице



произошло сокращение сбора на 46,5% (валовой сбор составил 7000 ц). В то же время валовой сбор ячменя увеличился на 37,2% и составил в 2014 году 16750 ц.

Валовой сбор овощей открытого грунта возрос на 45,7% и составил в 2014 году 4592,3 ц. По кормовым корнеплодам и однолетним травам на сено также произошло увеличение на 58,7 % и 33,6 % соответственно, а по многолетним травам произошло снижение валового сбора на 9,7%.

По зерновым культурам в целом урожайность снизилась на 9,2%. В частности, урожайность пшеницы продовольственной сократилась на 4,8 %, ячменя – на 9,1 %, картофеля – на 5,6 %. Уро-

жайность овощей открытого грунта, напротив, выросла на 27,6 % и составила в 2014 году 157,3 ц/га, кормовых корнеплодов – на 112,9 %, однолетних трав на сено – на 79,1 %.

Важнейшим показателем работы хозяйства является уровень рентабельности. Рентабельность полнее, чем любой другой показатель, отражает конечные результаты деятельности предприятия и поэтому используется в качестве критерия определения целесообразности затрат, рациональности организации производства, эффективности использования трудовых и материальных ресурсов. Данные для анализа уровня рентабельности представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Финансовые результаты от производства и реализации сельскохозяйственной продукции в учебно-производственных участках уголовно-исполнительной системы Рязанской области

Показатели	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2014 в% к 2012 г.
Полная себестоимость реализованной продукции всего, тыс. руб.	46928,5	48291,4	51766,2	110,3
Выручка от реализации сельскохозяйственной продукции, тыс. руб.	50785,6	51653,8	53785,3	105,9
Прибыль (убыток) от реализации продукции, тыс. руб.	3857,1	3362,4	2019,1	52,3
Уровень рентабельности (убыточности),%	8,2	7	3,9	–

Данные таблицы 7 показывают, что себестоимость реализованной продукции в 2014 г. возросла по сравнению с 2012 г. на 10,3%, при этом выручка от реализации увеличилась на 5,9%. В результате в 2014 г. учебно-производственные участки уголовно-исполнительной системы Рязанской области получили прибыль от реализации сельскохозяйственной продукции 2019,1 тыс. руб. Уровень рентабельности составил 3,9%.

Подводя итог проведённой оценке эффективности АПК уголовно-исполнительной системы на примере Рязанской области, отметим, что учебно-производственные участки уголовно-исполнительной системы Рязанской области имеют в основном растениеводческую специализацию.

При этом следует отметить, что наибольший удельный вес в структуре продукции животноводства занимает мясо свиней и потребность в этом продукте во всех учреждениях УФСИН России по Рязанской области, кроме ФКУ ИК-4, высокая.

Представляется необходимым для увеличения уровня самообеспечения в мясе свинины увеличить производство данной продукции за счёт расширения поголовья скота.

Выводы

Следовательно, основными направлениями дальнейшего развития сельскохозяйственного производства в учебно-производственных участках учреждений уголовно-исполнительной системы УФСИН Рязанской области являются:

– обеспеченность и повышение уровня самообеспечения учреждений основными видами продовольствия;

– трудозанятость и социальная адаптация осужденных, получение ими профессиональных навыков в сельскохозяйственном производстве.

На основании обозначенных направлений развития разрабатываются мероприятия, направленные на совершенствование внутрихозяйственной специализации с учетом конкретных условий производства, а также определяются наиболее рациональные размеры и сочетание отраслей путем решения экономико-математических задач и сравнительного межхозяйственного анализа предприятий одинакового производственного направления.

Список литературы

1. Конкина, В. С. Особенности управления затратами в сельском хозяйстве [Текст] / В. С. Конкина // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – 2012. - № 4. – С. 101-105.
2. Конкина, В. С. Теоретические основы управления затратами на сельскохозяйственных предприятиях [Текст] / В. С. Конкина. – Рязань : РГАТУ, 2010. – 101 с.
3. Конкина, В. С. Финансовый механизм управления оборотным капиталом в сельском хозяйстве [Текст] : дис. ... канд. экон. наук / В.С. Конкина. – Рязань, 2004. – 154 с.
4. 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.

ASSESSMENT OF EFFICIENCY OF AGRARIAN AND INDUSTRIAL COMPLEX OF CRIMINAL AND EXECUTIVE SYSTEM ON THE EXAMPLE OF THE RYAZAN REGION

Konkina VERA S., edging. econ. sciences, the associate professor of business informatics and applied mathematics, Ryazan State Agrotechnological University Named after P. A. Kostychev, ph. +7-9105083210; e-mail: konkina_v@mail.ru



Ponomareva Ekaterina V., major of internal service, associate professor of the economic theory, geography and ecology of Academy of FSIN of Russia

Kurochkina Ekaterina N., captain of internal service senior teacher of chair of accounting, analysis of the taxation and finance of Academy of FSIN of Russia, ph. +7-9206322250; e-mail: katkur@mail.ru

In article manufacturing enterprises of criminal and executive system which carry out agricultural production are considered. In the territory of the Ryazan region seven subsidiary agriculture which make crop and livestock production conduct agricultural activity. The greatest specific weight in structure of products is the share of meat of pigs and potatoes. In article the differentiated analysis of branch of animal husbandry and plant growing was carried out. Production scales annually grow. However, it was revealed that by some types of production (milk, meat, potatoes) the requirement considerably exceeds volumes of their production. For leveling of these tendencies the directions of improvement of this sector of criminal and executive system were offered. It is necessary to carry to such actions – increase of level of self-reliance of establishments by main types of the food and social adaptation condemned.

Keywords: agriculture, criminal and executive system, food security, production of agricultural production

Literatura

1. 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

2. Konkina, V.S. Teoreticheskie osnovy upravleniya zatratami na sel'skohozyaistvennykh predpriyatiyakh [Tekst] / V.S. Konkina. - Ryazan: Izdatel'stvo GATU, 2010. - 101 s.

3. Konkina V.S. Finansovyy mekhanizm upravleniya oborotnym kapitalom v sel'skom khozyaistve [Tekst]: dis. - kand. ekon. nauk / V.S. Konkina. - Ryazan', 2004. - 154 s.

4. 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.



УДК: 338.43

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ИХ ОБОРОТА

ШКАПЕНКОВ Сергей Иванович, д-р экон. наук, профессор кафедры маркетинга и товароведения, serg771r@yandex.ru

ТОРЖЕНОВА Татьяна Владимировна, канд. экон. наук, доцент кафедры маркетинга и товароведения, tanyatorg@yandex.ru

ЧИХМАН Марина Александровна, канд. экон. наук, доцент кафедры маркетинга и товароведения, ста_mgk@mail.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева,

Цель исследования – проанализировать динамику развития малых производств в России, Центральном федеральном округе и на территории Рязанского региона через экономический показатель – оборот. Выявить тенденцию развития малых производств в свете значимости для экономики страны в настоящее время. Охарактеризовать экономические функции малых предприятий в экономике региона. Объектом исследования стал оборот малых предприятий за последние 10 лет. Представлена динамика оборота малых предприятий в сравнении со средними и крупными производствами. Показаны особенности развития малых предприятий. Выделены функции малых предприятий, выполняемые в экономике региона. Дана сравнительная оценка оборотов малых предприятий по регионам центрального федерального округа, показаны объемы производства продукции (работ, услуг) в малых предприятиях на душу населения по областям центрального федерального округа Российской Федерации в 2014 г. Показана актуальность и востребованность развития малых предприятий. Сделаны выводы о необходимости развития инновационного малого бизнеса в регионах.

Ключевые слова: малые предприятия, оборот предприятия, объем производства продукции, экономические функции, социальная значимость.

Введение

Оборот предприятия – один из важных показателей деятельности предприятия, отражающий общие параметры его коммерческой деятельно-

сти. В оборот предприятия включается стоимость отгруженных товаров собственного производства, выполненных собственными силами работ и услуг, а также выручка от продажи приобретенных



на стороне товаров (без налога на добавленную стоимость, акцизов и аналогичных обязательных платежей). Объем отгруженных товаров собственного производства представляет собой стоимость тех товаров, которые произведены юридическим лицом и фактически в отчетном периоде отгружены или отпущены им в порядке продажи, а также прямого обмена на сторону (другим юридическим и физическим лицам), независимо от того, поступили деньги на счет продавца или нет.

Динамика оборота малых предприятий

Оборот предприятия лежит в основе вычисления таких показателей, как дневная норма оборота и окупаемость. Зная оборот предприятия,

можно рассчитать, рентабельно ли оно и выработать стратегию развития, способствующую увеличению чистой прибыли, что позволит предпринимателю как получать доход, так и развивать свое производство [2].

Показатель оборота микро и малых предприятий органы статистики предоставляют с 2004 года. В таблице представлена динамика оборота малых предприятий по Рязанскому региону, ЦФО и России в целом за 9 лет наблюдений начиная с 2004 года.

На 01.01.2015 года объем оборота малых предприятий Рязанской области составил 160, 2 млрд руб. Рост в абсолютном выражении по сравнению с 2004 годом составил 104,7 млрд руб.

Таблица – Динамика оборота малых предприятий (млрд руб.).

Показатели	2004-2008 гг.	2009	2010	2011	2012	2013	2009-2013 гг.	2014	
Рязанская область	Всего	169,2	179,1	218,1	267,9	305,6	331,0	260,3	368,0
	в т.ч. МП	68,7	97,0	121,7	138,8	162,9	169,2	137,9	160,2
	%	40,6	54,2	55,8	52,0	53,3	51,1	53,0	43,5
	В % к предыдущему году всему	100	105,8	121,8	122,8	114,1	108,3	153,8	111,2
	В % к предыдущему году МП	100	141,2	125,5	114,1	117,4	103,9	200,7	94,7
ЦФО	Всего	14899,5	22527,0	27465,5	33992,8	38046,1	43323,0	33070,9	478158,0
	МП	5011,2	6572,8	7058,8	9327,0	8731,8	8958,3	8129,7	9658,7
	%	33,6	29,2	25,7	27,4	22,9	22,7	24,6	19,7
	В % к предыдущему году всему	100	151,2	121,9	123,8	111,9	113,9	222,0	110,4
	В % к предыдущему году МП	100	131,2	107,4	132,1	93,6	102,6	162,2	107,8
Российская Федерация	Всего	38195,3	52219,3	63540,6	79039,9	87651,3	95868,0	75663,8	104289,0
	МП	11631,6	16873,1	18933,8	22613,1	23463,7	24781,6	21333,1	26392,2
	%	30,5	32,3	29,8	28,6	26,7	25,8	28,2	25,3
	В % к предыдущему году всему	100	136,7	121,7	124,4	110,9	109,4	198,1	108,7
	В % к предыдущему году МП	100	145,1	162,8	119,4	103,8	105,6	183,4	106,5

Анализ представленных данных позволяет сделать вывод о том, что как в ЦФО, так и в Российской Федерации в целом объем оборота в малых предприятиях имеет устойчивую тенденцию к сокращению. На этом фоне Рязанская область до 2014 года смотрелась лучше, наблюдался значительный рост к базовым годам (в 2 раза), а относительные показатели объема оборота за последние пять лет достаточно стабильные и не опускались ниже 50% к общему обороту всех предприятий области. Подобное положение стало возможным в том числе и потому, что темпы роста оборота малых предприятий области были значительно выше аналогичного показателя по крупным и средним предприятиям, тогда как по ЦФО и Российской Федерации наблюдалось обратное соот-

ношение.

Однако данный показатель имеет двойное толкование. Высокий процент оборота малых предприятий по отношению к общему обороту может характеризовать регион как с положительной стороны, так и указывать на то, что в данном регионе слабо развито крупное и среднее промышленное производство. И наоборот, при значительном потенциале крупного и среднего промышленного производства показатель оборота малых предприятий будет иметь меньшие значения. На рисунке 1 явно видно, что в лидерах по обороту промышленного производства среди областей ЦФО лидируют Белгородская, Калужская и Воронежская области, соответственно аутсайдерами являются Костромская, Орловская и Тамбовская области.



Однако и при низком промышленном потенциале в целом по региону имеются существенные различия по развитию малых предприятий (рис. 2).

Например, Костромская и Тамбовская области данную закономерность подтверждают, но Орловская область по обороту малых предприятий находится среди регионов, имеющих значительно более высокие показатели в целом. Вывод может быть только один: развитию малых предприятий в данной области дан зеленый свет и обеспечена реальная поддержка.

То же самое наблюдается и среди областей с высоким промышленным потенциалом. Калужская и Белгородская области подтверждают высказанную закономерность, а вот Воронежская область имеет отличные от них результаты, более высокие, означающие, что развитию малых предприятий придано здесь большое значение.

Остальные регионы имеют показатели несколько лучше или хуже, но значимой поддержки малых предприятий не наблюдается. Анализ объемов производства продукции на малых предприятиях в разрезе областей ЦФО на душу населения показывает, что лучшими являются Ярославская, Калужская, Липецкая и Рязанская области, худшие результаты по данному показателю в Орловской, Тверской и Курской областях (рис. 3)

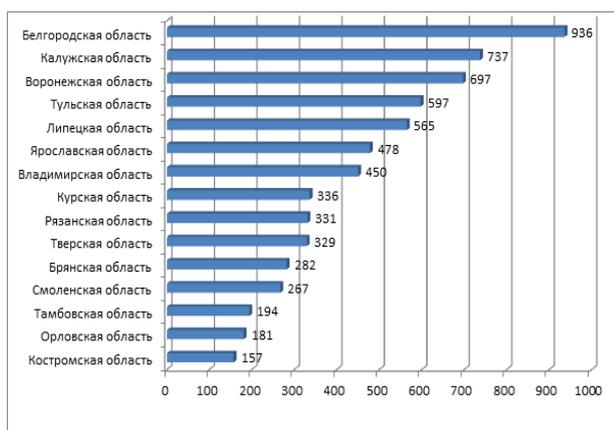


Рис. 1 – Оборот предприятий по регионам ЦФО в 2013 году, млрд руб.

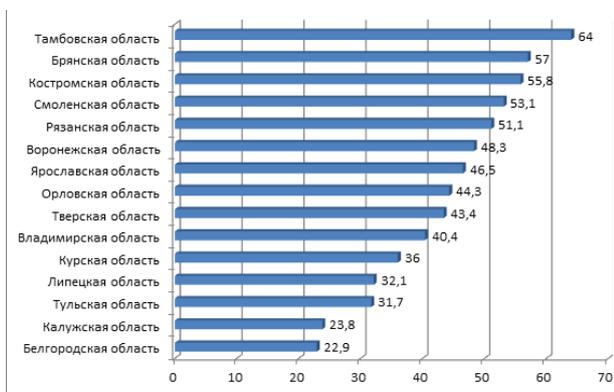


Рис. 2 – Оборот малых предприятий в процентах к общему обороту по регионам ЦФО в 2013 году

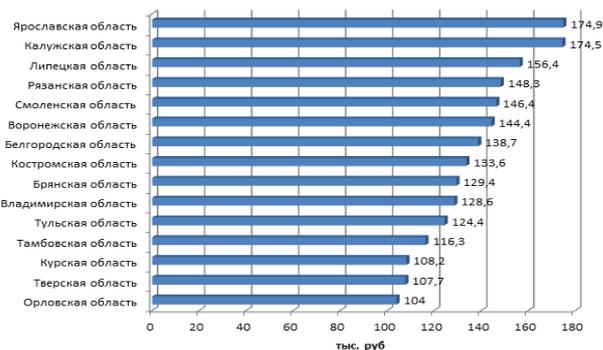


Рис. 3 – Объемы производства продукции (работ, услуг) в МП на душу населения по областям ЦФО Российской Федерации в 2014 г.

Экономические функции малых предприятий в экономике региона

Малое предпринимательство является социальной основой существующей политической и экономической системы. Незыблемость, устойчивость рыночной системы хозяйствования предопределяется наличием громадной массы мелких собственников. С одной стороны, малый бизнес осуществляет настоящую подпитку крупного и среднего бизнеса, как бы обновляя его «кровь», не дает возможности остановиться на достигнутом, тем самым является революционизирующим началом.

С другой стороны, малое предпринимательство продолжает оставаться главным хранителем и распространителем предпринимательского духа в общественной системе, а в современной России, на переходной стадии, источником его формирования.

Вследствие диктуемых хозяйственной деятельностью задач четко прослеживаются следующие экономические функции малых предприятий в экономике региона.

- Расширение ассортимента и увеличение производства товаров и услуг без привлечения значительных государственных инвестиций.

- Не менее важная и следующая экономическая функция малых предприятий – обслуживание крупных и средних предприятий, изготовление для них комплектующих изделий, отдельных компонентов, узлов, организация сбыта готовой продукции. Со всей очевидностью малые предприятия можно назвать промышленным тылом более крупных производителей.

- Преодоление монополизма, развитие конкуренции, формирование рыночных отношений в Рязанской области являются одними из важнейших экономических функций малых предприятий.

Гигантомания была характерной чертой административно-командной системы. Отрицательными последствиями монополизма являются: высокие издержки производства, а значит и искажение в ценообразовании; диктат производителя над потребителем; безразличие к интересам последнего; отсутствие стимулов к внедрению научно-технических достижений, прогрессивных технологий;



низкая производительность труда и бесхозяйственность. При таком размахе монополизации, когда она проникла во все поры экономической жизни как России в целом, так и каждого региона, сложно говорить о соответствии выпускаемой продукции уровню мирового производства. Всемерное развитие малых предприятий является наиболее эффективным средством для преодоления монополизма в российской экономике и становления конкуренции, так как оно не требует огромных инвестиций и при определенной государственной поддержке может получить динамичное развитие в короткие сроки.

- Можно выделить в качестве важнейшей экономической функции малых предприятий в регионе вовлечение в производство материальных и финансовых сбережений населения.

Малые предприятия могут использовать финансовые и материальные ресурсы населения двояким способом.

С одной стороны, сбережения населения способствуют вовлечению в малое предпринимательство новых лиц, которые имеют желание и склонности заняться бизнесом. С другой стороны, сбережения граждан могут эффективно и целенаправленно использоваться функционирующими малыми предприятиями для удовлетворения крайне важных потребностей – телефонизации и газификации в сельской местности, строительства систем водоснабжения и т.п. [3].

Одной из центральных функций малых пред-

DYNAMICS OF SMALL ENTERPRISES THROUGH THEIR TURNOVER

Shkapenkov Sergei I., Doctor of Economic Sciences, Professor of marketing and merchandising, serg771r@yandex.ru

Torzhenova Tatyana V., Candidate of Economic Sciences, assistant professor of marketing and merchandising, tanyatorg@yandex.ru

Chikhman Marina A., Candidate of Economic Sciences, assistant professor of marketing and merchandising, cma_mgk@mail.ru

Ryazan State Agrotechnological University Named after P. A. Kostychev

The study analyzed the dynamics of the development of small enterprises in Russia and Central Federal District in the territory of Ryazan region through economic indicator - the turnover. Identify the trend of development in the light of the importance to the economy at the moment. Describe the economic functions of small businesses in the region's economy. The object of the study was the turnover of small businesses over the last 10 years. The dynamics of small enterprises turnover compared with medium and large productions. Presents the dynamics of the turnover of small enterprises compared to medium and large industries. The features of development of small enterprises. Highlighted features small businesses that run the economy of the region. The comparative evaluation of the turnover of small enterprises by regions of the Central Federal district shows the volume of production (works, services) to small businesses per capita by regions of the Central Federal district of the Russian Federation in 2014. The urgency and demand for small enterprise development. Conclusions are made about necessity of development of innovative small business in the regions.

Key words: small business, the company's turnover, the volume of production, the economic function, social significance

Literatura

1. Регионы России. Социально-экономические показатели. R32 Stat. sb. / Rosstat. M., 2014-2015 gg. serg771r@yandex.ru

2. Shkapenkov S.I. Analiz finansovyh rezul'tatov dejatel'nosti malyh predpriyatij Rjazanskoj oblasti [Tekst]/ Shkapenkov S. I., Gorshkova G. N. // Vestnik Rjazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo universiteta imeni P. A. Kostycheva -№3 (27), -2015. S.108-110.

tanyatorg@yandex.ru

3. Torzhenova T. V. Ocenka finansovoj ustojchivosti predpriyatij APK Rjazanskoj oblasti [Tekst]/ Torzhenova T. V. Chihman M. A., Gusev A. Ju. // Vestnik Rjazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo universiteta imeni P. A. Kostycheva -№2 (18), -2013. S.93-95.

cma_mgk@mail.ru

приятий в начале XXI столетия стала разработка и внедрение новаций в производство. Инновационный малый бизнес находится на гребне научно-технической революции, именно он нередко совершает величайшие открытия в области микроэлектроники, биотехнологии, приборостроения и т.п.

К сожалению, это направление деятельности как в современной России, так и в регионе в работе малых предприятий практически отсутствует. Поэтому развитие инновационного малого бизнеса является на сегодняшний день наиболее актуальной задачей, от решения которой во многом зависит состояние региональной экономики.

Список литературы

1. Регионы России. Социально-экономические показатели. R32 Stat. sb. / Росстат. - М., 2014-2015 гг.

2. Шкапенков С.И. Анализ финансовых результатов деятельности малых предприятий Рязанской области [Текст]/ Шкапенков С. И., Горшкова Г. Н. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева -№3 (27), -2015. С.108-110.

3. Торженова Т. В. Оценка финансовой устойчивости предприятий АПК Рязанской области [Текст]/ Торженова Т. В. Чихман М. А., Гусев А. Ю. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева -№2 (18), -2013. С.93-95.



Т Р И Б У Н А М О Л О Д Ы Х У Ч Е Н Ы Х

УДК 633.1

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ЧЕЧЕВИЦЫ В МОНО- И СМЕШАННЫХ ПОСЕВАХ С РЫЖИКОМ ЯРОВЫМ В УСЛОВИЯХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

ВИНОГРАДОВ Дмитрий Валериевич, д-р биол. наук, профессор кафедры агрономии и агротехнологий, vdv-rz@rambler.ru

ЛУПОВА Екатерина Ивановна, магистрант кафедры агрономии и агротехнологий, katya.lilu@mail.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

Решение проблемы растительного белка в Рязанской области должно осуществляться за счет увеличения площадей под зернобобовыми культурами, многолетними травами, а также масличными культурами (жмых, шрот) и повышения их урожайности; последнее явилось целью наших исследований. Исследования проводились в 2012-2015 годах на агротехнологической опытной станции ФГБОУ ВО РГАТУ Рязанского района Рязанской области. В исследованиях, использовались смешанные посевы ярового рыжика и чечевицы двух вариантов. Опыт по производству чечевицы в смешанных агроценозах свидетельствует, что семена чечевицы очень легко можно отделить от семян поддерживающих культур, таких как рыжик яровой. В опытах рыжик созрел дружно, легко обмолачивался и его было удобно убирать прямым комбайнированием. Результаты исследований свидетельствуют, что в смешанных посевах испытываемые варианты, являются весьма продуктивными по урожайности семян культур.

Ключевые слова. *Рязанская область, чечевица, рыжик яровой, серая лесная почва, урожайность, норма высева.*

Введение

В структуре посевов масличных культур Рязанской области значительный удельный вес занимают такие культуры как яровой рапс и подсолнечник, но в целом данная подотрасль пока не перестроена по принципу высокой адаптивности, экологичности, продуктивности, получения биологически полноценной продукции [1,2,8,9,14]. Поэтому интродукция, расширение ассортимента масличных растений, подбор новых высокопродуктивных культур являются одними из решающих факторов оптимизации системы производства.

Одно из преимуществ нетрадиционных и мало-распространенных культур – их повышенная генетически детерминированная устойчивость к стрессовым факторам среды. В связи с этим у таких культур большой потенциал и высокая экономическая значимость. На наш взгляд, актуальным является комплексное исследование масличных культур, прежде всего, крестоцветных, изучение их адаптивного и продуктивного потенциала на популяционном, видовом и экотипическом уровнях в Нечерноземье России [4,6,12,13].

В качестве альтернативы яровому рапсу и подсолнечнику можно рассматривать такую перспективную масличную культуру, как рыжик яровой.

Проблема растительного белка в настоящее время стоит остро не только в Рязанской области, но и в стране и в мире. Вследствие интенсивного развития в области таких отраслей животноводства, как птицеводство и свиноводство на промышленной основе, дефицит растительного белка еще больше возрастает, поскольку основу рациона этих животных составляют концентраты с повы-

шенным содержанием белка.

Решение проблемы растительного белка в Рязанской области должно осуществляться за счет увеличения площадей под зернобобовыми культурами, многолетними травами, а также масличными культурами (жмых, шрот) и повышения их урожайности [3-5]; последнее явилось целью наших исследований.

Вопросы эффективности смешанных посевов чечевицы [10,11] изучались на петровской селекционно-опытной станции, в Пензенском НИИСХ и некоторых хозяйствах Пензенской области. Были определены принципы подбора компонентов в таких смесях. Во-первых, культуры в них должны быть близкими по продолжительности вегетационного периода и, особенно, по срокам созревания. Во-вторых, компоненты должны дополнять друг друга. Например, вместе с чечевицей, имеющей нежный и потому легко лежащий стебель, должна высеваться культура, более устойчивая по этому показателю [10,11].

В третьих, культуры, составляющие смеси, не должны по своей биологии быть антагонистами, чтобы в период роста и развития они не угнетали друг друга. И наконец, полученная продукция должна быть востребованной для дальнейшей переработки. Кроме того, немаловажным фактором в технологическом отношении является и то, что при необходимости компоненты смешанных посевов должны легко отделяться друг от друга на существующих семяочистительных машинах [10,11]. Такой культурой, которая сможет эффективно возделываться и сочетаться в посевах с чечевицей, а впоследствии давать высокий урожай семян, яв-



ляется рыжик яровой.

Рыжик – растение с высокой пластичностью, хорошо произрастает в почвенно-климатических условиях Рязанской области, не требует частого применения средств защиты растений, отличается холодостойкостью и относительно высоким ростом при низких температурах, скороспелостью, способен переносить засушливые условия.

Объекты и методы исследований

Исследования проводились в 2012-2015 годах на агротехнологической опытной станции ФГБОУ ВО РГАТУ Рязанского района Рязанской области. Почва – серая лесная среднесуглинистая, содержание гумуса (по Тюрину) – 3,3-3,5%, подвижного фосфора (по Кирсанову) – 160-169 мг/кг, калия – 127-132 мг/кг, обменная кислотность (вытяжка хлористого калия) – 5,7. Посев чечевицы и рыжика в первой декаде мая на фоне $N_{90}P_{60}K_{60}$. Применялись аммиачная селитра, сульфат калия, аммофос в пересчете на действующее вещество. Предшественник – озимая пшеница. Агротехника в опыте соответствовала общепринятым для данной почвенно-климатической зоны рекомендациям. Семена чечевицы и рыжика ярового получены в Пензенском НИИСХ. Изучаемый сорт чечевицы Веховская (рис. 1) относится к группе среднеспелых.

Рыжик убирали при полной спелости нижних стручков, когда они бурели, а семена в них затвердевали.

Метеоусловия вегетационных периодов за годы

Таблица 1 – Фенологический период чечевицы в зависимости от нормы высева

Норма высева	Посев - всходы	Всходы - цветение	Цветение - созревание	Всходы - созревание
2,0 млн.шт./га	10	38	40	78
2,5 млн.шт./га	10	37	38	75
3,0 млн.шт./га	10	37	37	74

Продолжительность вегетационного периода чечевицы изменялась в зависимости от густоты стояния растений: в изреженном посеве отмечен более продолжительный период вегетации, на 3-6 дней, в зависимости от года опыта.

В загущенных посевах растения отличаются наименьшей ветвистостью. В таких посевах наибольшая часть плодов формируется на главном побеге и ответвлениях первого порядка, что способствует более дружному созреванию посева.

Продолжительный засушливый период в мае 2012 года, около 20 дней, сказался на полевой всхожести чечевицы и рыжика ярового. В 2012 г. полевая всхожесть чечевицы находилась в пределах 85-87%, в 2013-2015 годах была на уровне 90%. Выживаемость культуры с увеличением густоты посевов снижалась на 2-4,5%, в зависимости от варианта.

Симбиотическая деятельность чечевицы проявляется на 6-7-й день после всходов, когда появляются клубеньковые бактерии на корнях культуры. Еще через неделю в них образуется леггемоглобин – пигмент, придающий клубенькам

опытов: 2012, 2013 – характеризовались нормальным увлажнением и увеличенным температурным режимом (ГТК – 1,0), 2014 – сильно засушливый и достаточно жаркий (ГТК<0,8), 2015 – прохладный и влажный (ГТК – 1,2).



Рис. 1 – Чечевица сорта Веховская, фаза начала побурения бобов

Результаты исследований

В исследованиях вегетационный период и наступление фенологических фаз зависели от температурного режима, суммы осадков и относительной влажности воздуха. В среднем, всходы у чечевицы появлялись на 9-11 день после посева (табл. 1).

розовый цвет и являющийся показателем эффективности симбиотического процесса [7,9].

Низкое число клубеньков на корневой системе чечевицы образуется в период цветения. В опыте клубеньки были мелкие, сухая масса их в среднем 1,0-1,6 мг, среднее количество на одном растении колебалась в интервале от 20 до 60, в зависимости от варианта исследований и агротехники возделывания. Метеорологические условия в вегетационный период и на отдельных этапах роста и развития чечевицы оказывают весьма заметное влияние на формирование симбиотического аппарата культуры. Наиболее благоприятные условия для формирования клубеньковых бактерий и их деятельности на корнях чечевицы – в годы с оптимальным увлажнением (ГТК 1,2-1,6).

Семена в бобах главного стеблевого побега, особенно нижнего яруса растения, по величине и массе превосходили семена в бобах, образовавшихся на боковых побегах растения. С повышением густоты посева масса 1000 зерен уменьшалась, в среднем на 1-1,4 г (рис.2).



Рис. 2 – Растения чечевицы в зависимости от различных норм высева в монопосевах

Число плодов и семян на растении – наиболее вариабельные элементы структуры урожая чечевицы. В исследованиях с увеличением плотности посева число вызревших бобов снижалось, а число семян на одно растение сокращалось. В сравнительно загущенных посевах отмечено более высокое заложение бобов (табл. 2).

Таблица 2 – Продуктивность посевов чечевицы в зависимости от нормы высева, среднее за 2012-2015 годы

Норма высева, млн. шт./га	Полевая всхожесть %	Густота стояния (шт./м ²)		Выживаемость, %	Масса 1000 семян, г	Количество бобов, шт	Средняя и максимальная высота посевов, см	Длина бобов, см	Урожайность, ц/га
		полные всходы	перед уборкой						
2,0	84,9	161,8	129,9	80,3	60,4	27	42/59	3,55	8,8
2,5	85,6	201,5	153,9	76,4	58,8	21	53/63	3,40	9,6
3,0	85,9	245,7	186,7	76,0	57,7	18	55/66	3,40	9,5
НСР ₀₅									

В засушливые годы чечевица формировала низкорослый травостой, высота растений не превышала 20-25 см. Отметим, что в связи с этим часто невозможно сформировать валок для дальнейшего подбора и обмолота при раздельном способе уборки урожая чечевицы. При уборке таких посевов прямым комбайнированием возможны большие потери.

При избыточном увлажнении чечевица наращивает большую вегетативную массу, часто полегаёт, а вскоре может просто загнить и зарости сорняками. Выход из сложившейся ситуации лежит в возделывании смешанных посевов сельскохозяйственных культур.

Биометрический анализ видового состава смешанных посевов свидетельствует, что чечевица – низкорослое растение, и это в значительной степени осложняет ее уборку. Наиболее интенсивный

рост растений культуры наблюдается в период бутонизации и начала цветения, когда среднесуточный прирост в высоту находится в пределах 1,3-3 см, однако этот период развития чечевичного растения весьма непродолжительный.

В исследованиях мы использовали смешанные посевы ярового рыжика и чечевицы, в двух вариантах. В опытах в засушливые и крайне сухие годы прирост растений по периодам вегетации проходил более равномерно, ростовые процессы приостанавливались уже в период цветения.

Длина (высота) растений не является решающим фактором в повышении урожайности зерна, однако этот признак у чечевицы связан с расположением бобов на стебле и высота их заложения изменялась в зависимости от приемов агротехники и складывающихся погодных условий в период вегетации (рис. 3, табл. 3).



А – рыжик яровой 3 млн шт./ га + чечевица 1 млн шт./га; Б – рыжик яровой 1 млн шт./ га + чечевица 3 млн шт./га,

Рис. 3 – Растения чечевицы в смешанных посевах с рыжиком

Способность рыжика к образованию побегов второго и последующего порядков зависела от густоты стояния растений. В плотных посевах рыжика, где чечевица составляла 70%, стебель ветвился в верхней части на 3–5 боковых стеблей.

Таблица 3 – Продуктивность смешанных посевов рыжика и чечевицы в зависимости от соотношения компонентов

Вариант	Выживаемость, %	Масса 1000 семян, г	Высота, см	Урожайность семян, ц/га
Рыжик яровой 1 млн шт./ га + чечевица 3 млн шт./га	<u>82,3</u> 87,5	<u>0,9</u> 49,0	<u>58,5</u> 50,0	<u>1,0</u> 3,2
Рыжик яровой 1 млн шт./ га + чечевица 3 млн шт./га	<u>90,0</u> 73,3	<u>1,2</u> 45,0	<u>66,1</u> 44,3	<u>0,5</u> 7,0
НСР ₀₅			1,70	

В числителе – показатели рыжика ярового, в знаменателе – показатели чечевицы

Опыт по производству чечевицы в смешанных агроценозах свидетельствует, что семена чечевицы очень легко можно отделить от семян поддерживающих культур, таких как рыжик яровой. В опытах рыжик созревал дружно, легко обмолачивался и его было удобно убирать прямым комбайнированием. К уборке приступали в фазу полной спелости семян, когда побурели нижние стручки и семена в них затвердели. Ко времени созревания чечевицы листья у рыжика полностью опали. При уборке в более ранние сроки рыжик и чечевица плохо обмолачивались, отмечены потери за счёт семян, оставшихся в невымоленных стручках и бобах, с присутствием высокой влажности.

Выводы

Таким образом, в опытах определены некоторые принципы [10,11] подбора компонентов в смесях чечевицы и рыжика. Отметим, что культуры в них должны быть близкими по продолжительности вегетационного периода и особенно по срокам созревания. Растения должны также дополнять друг друга по своей морфологии, биологии, этапам онтогенеза, фазам роста и развития. И, наконец, полученная продукция должна быть востребованной для дальнейшей переработки.

Наши исследования доказали возможность использования чечевицы в моно- и смешанных посевах с рыжиком яровым в почвенно-климатических

условиях Рязанской области. В исследованиях максимальная урожайность чечевицы в монопосевах отмечена на варианте с нормой высева 2,5 млн. шт. всхожих семян / га (9,6 ц/га). Дальнейшее завышение нормы высева культуры нецелесообразно.

Список литературы

1. Бышов, Н. В. Агроэкологическая оценка возделывания масличных культур в зоне техногенного загрязнения агроландшафта [Текст] / Н. В. Бышов, Д. В. Виноградов, В. В. Стародубцев // Почвы Азербайджана: генезис, мелиорация, рациональное использование и экология : материалы междунар. науч. конф. – Баку : Элм, 2012. – С. 855-859.
2. Виноградов, Д. В. Роль агрометеорологических приемов в улучшении основных агрофизических свойств супесчаной дерново-подзолистой почвы [Текст] / Д. В. Виноградов, С. М. Курчевский // Агропанорама. - 2013. - № 6. – С. 10-12.
3. Виноградов, Д. В. Возделывание рапса по инновационной производственной системе CLEARFIELD и проблема содержания эруковой кислоты в семенах и продуктах его переработки [Текст] / Д. В. Виноградов, Е. И. Лупова // Развитие АПК в свете инновационных идей молодых ученых : сб. науч. тр. междунар. науч. конф. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2012. - С. 23-28.
4. Виноградов, Д. В. Научно-практические



аспекты интродукции масличных культур в южной части Нечерноземной зоны России [Текст] / Д. В. Виноградов // Интродукция растений: теоретические, методические и прикладные проблемы: материалы междунар. конф. // Вестник поволжского государственного технологического университета. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2009. - С. 16-18.

5. Виноградов, Д. В. Новая масличная культура для Рязанской области [Текст] / Д. В. Виноградов // Международный технико-экономический журнал. - 2009. - № 4. - С. 32-34.

6. Виноградов, Д. В. Перспективы возделывания льна масличного сорта Санлин в южной части Нечерноземной зоны России [Текст] / Д. В. Виноградов, Н. С. Егорова, А. В. Поляков // Почвы Азербайджана: генезис, мелиорация, рациональное использование и экология: материалы междунар. науч. конф. - Баку, 2012. - С. 1025-1027.

7. Практикум по растениеводству [Текст] / Д. В. Виноградов, Н. В. Вавилова, Н. А. Дуктова, П. Н. Ванюшин. - Рязань: РГАТУ, 2014. - 320с.

8. Захарова, О. А. Экологическое использование сельскохозяйственных культур почвозащитного севооборота техногенного загрязнения [Текст] / О. А. Захарова, Д. В. Виноградов // Международный технико-экономический журнал. - 2009. - № 5. - С. 71-72.

9. Лупова, Е. И. Экспертиза качества рафинированного подсолнечного масла, реализуемого на потребительском рынке города Рязани [Текст]

/ Е. И. Лупова, И. С. Миракова // Инновационные технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства: материалы междунар. научно-практ. конф. - Рязань: РГАТУ, 2014. - С. 188-190.

10. Сорокин, С. И. Агробиологическое обоснование сроков посева чечевицы [Текст] / С. И. Сорокин // Земледелие. - 2006. - № 2. - С. 29.

11. Сорокин, С. И. Роль смешанных посевов в стабилизации производства чечевицы [Текст] / С. И. Сорокин // Зерновое хозяйство. - 2005. - № 6. - С. 26-27.

12. Фадькин, Г. Н. 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. 80-84.

13. Хромцев, Д. Ф. Возможность возделывания масличных и эфиромасличных культур в Рязанской области [Текст] / Д. Ф. Хромцев, Д. В. Виноградов // Международный технико-экономический журнал. - 2013. - № 4. - С. 52-54.

14. Агроэкологическое воздействие многоукосных бобово-злаковых смесей с подсевом райграса однолетнего на накопление органических остатков, содержание в них азота и структуру почвы [Текст] / А. В. Щур, В. П. Валько, Д. В. Виноградов, Г. Д. Гогмачадзе // АгроЭкоИнфо. - 2016. - № 2

CULTIVATION OF SAFFRON SPRING IN MONO- AND MIXED CROPS WITH LENTILS THE CONDITIONS OF THE RYAZAN REGION

Vinogradov Dmitriy V., Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Agronomy and Agricultural technologies, vdv-rz@rambler.ru

Lupova Ekaterina Ivanovna, postgraduate student of the Department of Agronomy and Agricultural technologies, katya.lilu@mail.ru

Ryazan State Agrotechnological University Named after P. A. Kostychev

The solution of vegetable protein in the Ryazan region should be due to the increase in area under pulse crops, perennial grasses and oil crops (cake, meal) and increase their yield, which was the purpose of our research. The research was carried out in 2012-2015 for agricultural technology, experimental station FEDERAL state IN the FRAMEWORK of the Ryazan district of Ryazan region. In studies that used mixed crops of spring false flax and lentils two options. Experience in the production of lentil in mixed agrocenoses shows that the seeds of lentils is very easy to separate from the seeds, support crops, such as ginger, spring. In the experiments, ginger matured together, easily obmolachivaetsya and it was convenient to harvest by direct combining. The research results indicate that in mixed crops the test options are very productive in seed yield of crops.

Key words: *Ryazan oblast, lentils, red spring, gray forest soil, yield, seeding rate.*

Literatura

1. Byshov N.V., Vinogradov D.V., Starodubcev V.V. Agroyekologicheskaja ocenka vozdel'nyvanija maslichnyh kul'tur v zone tehnogen'nogo zagryznenija agrolandshaf'ta / Pochvy Azerbaidzhana: genезis, melioracija, racional'noe ispol'zovanie i yekologija: mezhdunarodnaja nauchnaja konferencija, 2012. - S.855-859.

2. Vinogradov D.V., Kurchevskii S.M. Rol' agromeliorativnyh priemov v uluchshenii osnovnyh agrofizicheskikh svoystv supeschanoi dernovo-podzolistoi pochvy / Agropanorama, 2013. - №6. - S.10-12.

3. Vinogradov D.V., Lupova E.I. Vozdelyvanie rapsa po innovacionnoi proizvodstvennoi sisteme CLEARFIELD i problema soderzhanija yerukovoi kisloty v semenah i produktah ego pererabotki // V sbornike: Razvitie APK v svete innovacionnyh idei molodyh uchenykh Sbornik nauchnykh trudov Mezhdunarodnoi nauchnoi konferencii aspirantov i molodyh uchenykh. Sankt-Peterburg, S.-PbGAU, 2012. S. 23-28.

4. Vinogradov D.V. Nauchno-prakticheskie aspekty introdukcii maslichnyh kul'tur v yuzhnoi chasti Nечernozemnoi zony Rossii // V sbornike: Introdukcija rastenii: teoreticheskie, metodicheskie i prikladnye problemy Materialy Mezhdunarodnoi konferencii, posvjashhennoi 70-letiyu botanicheskogo sada-instituta MarGTU i 70-letiyu professora M.M. Kotova. 2009. S. 16-18.

5. Vinogradov D.V. Novaja maslichnaja kul'tura dlja Rjazanskoj oblasti / Mezhdunarodnyi tehniko-



yekonomicheskii zhurnal, 2009. - №4. – S.32-34.

6. Vinogradov D.V., Egorova N.S., Poljakov A.V. Perspektivy vozdel'nyvanija l'na maslichnogo sorta Sanlin v yuzhnoi chasti Nechernozemnoi zony Rossii / V sbornike: Pochvy Azerbaidzhana: genezis, melioracija, racional'noe ispol'zovanie i yekologija. Mezhdunarodnaja nauchnaja konferencija // Azerbaidzhan, Baku, 2012. - S. 1025-1027.

7. Vinogradov D.V., Vavilova N.V., Duktova N.A., Vanyushin P.N. Praktikum po rastenievodstvu / Rjazan': RGATU, 2014. – 320s.

8. Zaharova O.A., Vinogradov D.V. Yekologicheskoe ispol'zovanie sel'skohozjaistvennyh kul'tur pochvozashitnogo sevooborota tehnoennogo zagrjaznenija / Mezhdunarodnyi tehniko-yekonomicheskii zhurnal, 2009. - №5. – S.71-72.

9. Lupova E.I., Mirakova I.S. Yekspertiza kachestva rafinirovannogo podsolnechnogo masla, realizuemogo na potrebitel'skom rynke goroda Rjazani // V sbornike: Innovacionnye tehnologii proizvodstva, hranenija i pererabotki produkcii rastenievodstva Materialy Mezhdunarodnoi yubileinoi nauchno-prakticheskoi konferencii, posvjashhennoi 65-letiju so dnja osnovanija Rjazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo fakul'teta imeni P.A. Kostycheva. - Rjazan': RGATU: 2014. - S. 188-190.

10. Sorokin S.I. Agrobiologicheskoe obosnovanie srokov poseva chechevicy // Zemledelie, 2006. - №2. – S.29.

11. Sorokin S.I. Rol' smeshannyh posevov v stabilizacii proizvodstva chechevicy // Zernovoe hozjaistvo, 2005. - №6. – S.26-27.

12. Fad'kin G.N., Vinogradov D.V. Rol' dlitel'nosti primenenija form azotnyh udobrenii v formirovanii urozhaja sel'skohozjaistvennyh kul'tur v uslovijah YUga Nechernozem'ja // Mezhdunarodnyi tehniko-yekonomicheskii zhurnal. – 2014. - № 2. – S. 80-84.

13. Hromcev, D.F. Vozmozhnost' vozdel'nyvanija maslichnyh i yefiromaslichnyh kul'tur v Rjazanskoj oblasti / D.F. Hromcev, D.V. Vinogradov // Mezhdunarodnyi tehniko-yekonomicheskii zhurnal, 2013. -№ 4. -S. 52-54.

14. SH'ur A.V., Val'ko V.P., Vinogradov D.V., Gogmachadze G.D. Agroyekologicheskoe vozdeistvie mnogoukosnyh bobovo-zlakovyh smesei s podsevom raigrasa odnoletnego na nakoplenie organicheskikh ostatkov, sodержание v nih azota i strukturu pochvy // AgroYekolInfo. – 2016, №2.



УДК 636.082.13

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МОЛОКА ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ В УСЛОВИЯХ РОБОТИЗИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА

МОРОЗОВА Нина Ивановна, д-р с.-х. наук, профессор, зав. кафедрой технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, morozova@rgatu.ru

БЫШОВА Наталья Геннадьевна, канд. с.-х. наук, консультант отдела развития отраслей животноводства и племенного дела, Министерство сельского хозяйства и продовольствия Рязанской области byshova@ryazagro.ru

САДИКОВ Рифат Зайнидинович, канд. с.-х. наук, менеджер-консультант, ЗАО «ДеЛаваль»

МИРИОНКОВА Оксана Викторовна, аспирант кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, k.t-m@mail.ru

На продуктивность коров влияет ряд факторов, однако при одинаковых условиях содержания и кормления коровы различных линий селекции различаются по продуктивности и качеству молока, а также по таким показателям как продолжительность доения и скорость молокоотдачи. Исследования проводились на молочной ферме ООО «Вакинское Агро» Рыбновского района Рязанской области. В агрохолдинге реализуется проект автоматизированной молочной фермы на 3420 коров. Уникальность проекта для нашей области и России заключается в использовании на одном предприятии сразу 34-х доильных роботов-манипуляторов. Для исследований были сформированы три группы коров-аналогов по возрасту, живой массе, дате отёла и молочной продуктивности с учетом линейной принадлежности. Коровы первой группы принадлежали к линии Рефлекшен Соверинга, второй – к линии Вис Бек Айдиала, а третьей – линии Монтвик Чифтейна. Условия содержания и кормления коров были идентичными. Нами были изучены молочная продуктивность коров и физико-химические показатели молока. Коровы линии Рефлекшен Соверинга по молочной продуктивности и по большинству изучаемых показателей достоверно превосходят коров линий Вис Бек Айдиала и Монтвик Чифтейна.

Ключевые слова: производство молока, автоматизированное доение коров, голштинский скот.



Введение

На продуктивность коров влияет ряд факторов, однако при одинаковых условиях содержания и кормления коровы различных линий селекции различаются по продуктивности и качеству молока, а также по таким показателям как продолжительность доения и скорость молокоотдачи.

Система добровольного доения VMS – это автоматизированный комплекс технологий, позволяющий получать молоко самым гуманным и физиологичным для коровы способом.

VMS применяют в мире с 1998 г., сегодня роботы- дояры установлены на 6 тыс. ферм. Опыт показал, что кроме увеличения уровня надоев и качества молока использование роботов способствует еще и более долговременной продуктивной жизни коровы [4].

Голштинская порода молочного скота является самой высокопродуктивной в мире. Она отличается специализированным молочным типом, большой живой массой коров (650-725 кг), достаточной высокорослостью (высота в холке 141-147 см). У быков-производителей эти показатели равны, соответственно, 1100-1200 кг и 165-167 см. Животные этой породы отличаются скороспелостью, отселекционированы на пригодность к эксплуатации в условиях современной промышленной технологии производства и имеют высокие адаптационные качества [3].

Коровам голштинской породы принадлежат все мировые рекорды молочной продуктивности: в 1878/79 гг – 7000 кг, в 1885/86 гг – 11803 кг, в 1918 г. – 15161 кг, в 1950 г. – 20630 кг, в 1974 г. – 25247 кг молока в год.

В 2010 году американская Ассоциация по разведению голштинской породы зафиксировала новый мировой рекорд. В штате Висконсин от коровы № 1326 за 365 дней 3-й лактации было получено 32804 кг молока (в среднем 89 кг в сутки) с массовой долей жира 3,86 и 3,12% белка [2].

Среди чистопородных голштинских коров высочайший надой зафиксирован у Реим Марк Дженкс (Ферма Реим ДЭИР, Сидейридж, Колорадо) – 27473 кг с содержанием 3,2% жира и 3,1% белка. По выходу молочного жира мировой рекордсменкой является голштинская корова Ройбрук Пусть Элен (Япония, ферма Ясухиро Танака), от которой за 365 дней лактации получено 1418 кг молочного жира.

Материал и методика исследований

Целью наших исследований стало изучение молочной продуктивности коров голштинской породы в зависимости от линейной принадлежности при использовании системы добровольного доения в условиях круглогодичного стойлового содержания.

Исследования проводились на молочной ферме ООО «Вакинское Агро» Рыбновского района Рязанской области. В агрохолдинге реализуется проект автоматизированной молочной фермы на

3420 коров. Уникальность проекта для нашей области и России заключается в использовании на одном предприятии сразу 34 доильных роботоманипуляторов.

В ООО «Вакинское Агро» впервые в России установлена последняя версия программы DelPro - 4.3. В программе есть вся информация по каждой корове для ветврача и зоотехника. Любую карточку животного можно открыть и посмотреть по надоям.

Внедрение и использование инновационного доильного оборудования на молочно-товарных фермах является частью программы по укреплению финансово-экономического состояния сельхозпредприятий с помощью создания экономических, технологических и социальных условий для устойчивого развития молочного производства.

Поголовье коров в агрохолдинге ООО «Вакинское Агро» представлено чистопородными животными голштинской породы, обладающими высоким генетическим потенциалом продуктивности.

Для реализации генетического потенциала голштинских коров на предприятии созданы оптимальные условия содержания и кормления.

По итогам 2015 года молочная продуктивность коров в ООО «Вакинское Агро» составила 7340 кг, массовая доля жира в молоке – 4,15% и белка – 3,41%. В целом по стаду среднесуточный удой коров находился в пределах от 18,6 до 23,7 кг молока. Причем максимальный среднесуточный удой коров – 23,7 – наблюдался в декабре 2015 года.

Валовое производство молока по месяцам было стабильно и колебалось в пределах 129,5-197 т. Максимальное количество молока было надоедено в декабре – 197 т.

Для исследований были сформированы три группы коров-аналогов по возрасту, живой массе, дате отёла и молочной продуктивности с учетом линейной принадлежности.

Коровы первой группы принадлежали к линии Рефлекшен Соверинга, второй – к линии Вис Бек Айдиала, а третьей – линии Монтвик Чифтейна. Условия содержания и кормления коров были идентичными.

Результаты исследований

Нами были изучены молочная продуктивность коров и физико-химические показатели молока. Результаты исследований, полученные в опытах, были обработаны биометрически, с использованием компьютерной программы Microsoft Excel.

Самая высокая молочная продуктивность за первую законченную лактацию получена от коров линии Рефлекшен Соверинга – 9780 кг с массовой долей жира в молоке 3,98% и Вис Бек Айдиала – 8974 кг и 4,11% соответственно.

Установлено, что коровы линии Рефлекшен Соверинга дали 2020 кг молока в год на каждые 100 килограмм живой массы.

Результаты наших исследований показали, что массовая доля жира в молоке коров голштинской



породы была на уровне 4%. Максимальный показатель жира в молоке 4,05 % получен от коров линии Рефлекшен Соверинга.

Молочная продуктивность и массовая доля жира в молоке оказали влияние на выход молочного жира. Максимальное его количество в среднем получено по линии Рефлекшен Соверинга – 305,04 кг.

Массовая доля белка в молоке в среднем по всем изучаемым нами линиям находилась в пределах 3,19%. Предел колебаний был сравнительно небольшим и составлял всего лишь 0,1 %.

Сравнительная оценка молочной продуктивности коров за 305 дней лактации приведена в таблице 1.

Результаты исследований по молочной продуктивности показали, что наибольший средний удой за 305 дней был получен от коров линии Рефлекшен Соверинга – 7531,84 кг, что на 56,28 кг больше по сравнению со средним удоём коров линии Монтвик Чифтейна и на 436,71 кг или на 5,8% по

сравнению с продуктивностью коров линии Вис Бек Айдиала.

Максимальный выход молочного жира получен также по линии Рефлекшен Соверинга – 303,54 кг, что превышает этот показатель по линии Монтвик Чифтейна на 5,38 кг или на 1,8% и по линии Вис Бек Айдиала на 21,12 кг или на 76%.

При роботизированном доении важную роль играют такие показатели как скорость молокоотдачи и время доения. Чем меньше времени затрачено на доение высокопродуктивных коров, тем ниже вероятность возникновения травмоопасной ситуации для животных. Значит, отбор коров с высокой скоростью молокоотдачи важен не только для уменьшения производственных затрат, но и для сокращения воздействия вакуума на вымя, что влияет на его здоровье (трофика сосков, сопротивляемость слизистых сосковых каналов, микроразрывы сфинктеров). Наибольшая скорость молокоотдачи и наименьшее время доения характерны для линии Монтвик Чифтейн.

Таблица - Молочная продуктивность голштинских коров в зависимости от линейной принадлежности

Линия	Удой за 305 дней, кг	Массовая доля жира, %	Выход молочного жира, кг	Массовая доля белка, %	Суточный удой, кг	Скорость молокоотдачи, кг/мин	Время доения, мин
Вис Бек Айдиала (n=17)	7099,12±223,78	3,97±0,02	282,42	3,18±0,01	23,88	2,77	8,66
Монтвик Чифтейна (n=10)	7475,56±202,88	3,99±0,02	298,16	3,19±0,01	25,78	3,08	8,47
Рефлекшен Соверинга (n=20)	7531,84±267,01	4,05±0,02	303,54	3,19±0,01	25,61	3,02	8,56

Заключение

Таким образом, мы установили, что в условиях роботизированного молочного комплекса при круглогодичном содержании голштинских коров максимальная продуктивность за первую законченную лактацию и за 305 дней первой лактации получена от животных линии Рефлекшен Соверинга. Однако лучшие показатели по суточному удою, скорости молокоотдачи и времени доения показывают коровы линии Монтвик Чифтейна, что позволяет сделать вывод о лучшей адаптации коров к условиям роботизированного доения.

Литература

1. Бышова, Н.Г. Инновационная технология производства молока: Монография [Текст] / Н.Г. Бышова, Г.М. Туников, Н.И. Морозова, Ф.А. Мусев, Л.В. Иванова. – Рязань: РГАТУ, 2013 – 156 с.
2. Морозова, Н.И. Молочная продуктивность

голштинских коров венгерской селекции [Текст] / Н.И. Морозова, Ф.А. Мусев, Л.В. Иванова // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 6 (часть 2) – С. 405-408

3. Прохоренко П. Голштинская порода и ее влияние на генетический прогресс продуктивности черно-пестрого скота европейских стран и Российской Федерации [Текст] / П. Прохоренко // Молочное и мясное скотоводство. -2013.- №3- С. 2-6
4. Соболев, Н. Роботы-дойеры – на Вологодской земле [Текст] / Н. Соболев // Молочное скотоводство. – 2008. - №3. – С. 44-46.

5. Смелик, В.А. Выбор доильного оборудования в молочном животноводстве по показателям эффективности его работы [Текст] / В.А. Смелик, Д.Д. Арсеньев, М.В. Саврасов, // Международный Агропромышленный конгресс. Тезисы выступлений. – СПб.: Ленэкспо, 2009 – С.126-127.



MILK YIELD AND MILK QUALITY OF HOLSTEIN COWS IN CONDITIONS OF ROBOTIZED COMPLEX

Morozova Nina I., doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of Department of Technology Production and Processing of Agricultural Products, Ryazan State Agro-Technical University Named after P. A. Kostychev, morozova@rgatu.ru

Bysova Natalia G., candidate of agricultural Sciences, consultant of the Department of development of branches of animal husbandry and breeding, Ministry of agriculture and food of the Ryazan region byshova@ryazagro.ru

Sadikov Rifat S., candidate of agricultural Sciences, Manager-consultant, CJSC "DeLaval"

Mirinkova Oksana V., postgraduate, Department of technology of production and processing of agricultural products, Ryazan State Agro-Technical University Named after P. A. Kostychev, k.t-m@mail.ru

On the productivity of cows is affected by a number of factors, however, under the same conditions of keeping and feeding cows of various lines of breeding vary in productivity and milk quality, as well as by such indicators as the time of milking and the rate of milk output. The study was conducted on a dairy farm, "Vakinskoe agro" Rybnovskiy district of Ryazan region. The company is implementing the project of the automated dairy farm at 3420 cows. The uniqueness of the project for our region and Russia is to use one company from 34 milking robot manipulators. Cows of the first group belonged to the line refleksen Soveringa, the second to line Vis the Beck Idea, and the third line Montvicq of Ciftan. Conditions of keeping and feeding cows were identical. We studied the milk yield of cows and physico-chemical characteristics of milk. Cows line Reflekshen of Sovering for milk production and for most of the studied indicators significantly superior to cows lines Vis the Beck Idea and Mantic of Ciftan.

Key words: milk Production, automatic milking of cows, golshtinsky cattle.

Literatura

1. Byshova, N.G. Innovacionnaja tehnologija proizvodstva moloka: Monografija [Tekst] / N.G. Byshova, G.M. Tunikov, N.I. Morozova, F.A. Musaev, L.V. Ivanova. – Rjazan': RGATU, 2013 – 156 s.

2. Morozova, N.I. Molochnaja produktivnost' golshtinskih korov vengerskoj selekcii [Tekst] / N.I. Morozova, F.A. Musaev, L.V. Ivanova // Fundamental'nye issledovanija. – 2012. – № 6 (chast' 2) – S. 405-408

3. Prohorenko P. Golshtinskaja poroda i ee vlijanie na geneticheskij progress produktivnosti cherno-pestrogo skota evropejskih stran i Rossijskoj Federacii [Tekst] / P. Prohorenko // Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo. -2013.- №3- S. 2-6

4. Sobol', N. Roboty-dojary – na Vologodskoj zemle [Tekst] / N. Sobol' // Molochnoe skotovodstvo. – 2008. - №3. – S. 44-46.

5. Smelik, V.A. Vybory doil'nogo oborudovanija v molochnom zhivotnovodstve po pokazateljam jeffektivnosti ego raboty [Tekst] / V.A. Smelik, D.D. Arsen'ev, M.V. Savrasov, // Mezhdunarodnyj Agropromyshlennyj kongress. Tezisy vystuplenij. – SPb.: Lenjekspo, 2009 – S. 126-127.





ГАЛИНУ ВИКТОРОВНУ СИРОТИНУ



СИРОТИНА ГАЛИНА ВИКТОРОВНА

начальник управления
кадров.

ПОЗДРАВЛЯЕМ!

Галину Викторовну Сиротину с юбилеем! 30 ноября 2016г. отмечает свой юбилей Галина Викторовна Сиротина – начальник управления кадров. Более 33 лет она работает в Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А.Костычева, пройдя путь от лаборанта до начальника управления кадров.

Сиротина Г.В. является грамотным и высококвалифицированным специалистом, умелым организатором, ее всегда отличает упорство в достижении цели и трудолюбие. За период работы переработала и унифицировала внутривузовскую документацию по кадровой работе, ответственно и серьезно относится к выполнению должностных обязанностей. Галина Викторовна вносит неоценимый вклад в подбор и расстановку кадров, эффективно используя их квалификацию, опыт, мастерство, работоспособность. При решении сложных вопросов проявляет самостоятельность и оперативность. Умеет находить нестандартные подходы к решению задач, стоящих перед подразделением.

Галина Викторовна обладает высокими нравственными качествами, коммуникабельна, умеет создать дружный рабочий микроклимат в коллективе.

Пользуется заслуженным авторитетом и уважением среди сотрудников университета. За многолетний и плодотворный труд, большой вклад в подготовку высококвалифицированных специалистов для агропромышленного комплекса неоднократно награждалась Почетными грамотами университета, Министерства сельского хозяйства РФ.

От всей души поздравляем с юбилейной датой! В этот знаменательный день мы желаем Вам, уважаемая Галина Викторовна, дальнейших успехов, осуществления новых идей и намеченных планов, неиссякаемого оптимизма! Пусть в Вашей жизни будет больше приятных моментов, которые будут дарить Вам радость! Счастья Вам и удачи в жизни!





СОЛОВОВ ПАВЕЛ ВАСИЛЬЕВИЧ



**СОЛОВОВ
ПАВЕЛ ВАСИЛЬЕВИЧ**
Директор института повышения квалификации,
канд. техн. наук, доцент,
старший научный сотрудник,
Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации

ПОЗДРАВЛЯЕМ!

Соловов Павел Васильевич работает в университете уже более 19 лет, по роду деятельности связан практически со всеми подразделениями, и редколлегия решила отойти от стандартного поздравления и попросить его рассказать: как получилось, что успешную работу в Радиотехническом институте он сменил на новую и далёкую, казалось бы, отрасль АПК.

– Родился я 9 октября 1946 года в Рязани, которая тогда была заурядным городом с неасфальтированными, кроме центральных, улицами и тремя дореволюционными заводами: Рязсельмаш, Кожзавод и Деревоотделочный (ныне Приборный завод).

50-е годы преобразили Рязань: выросли крупные разноотраслевые заводы с микрорайонами-спутниками, стал явно просматриваться уклон в развитие радиоэлектронной промышленности с четырьмя большими заводами и целым рядом НИИ и КБ. Специалистов для них стали готовить Политехнический техникум и с 1952 года Рязанский радиотехнический институт.

Учеба там считалась тогда наиболее престижной, и конкурс был соответствующий. Первое, среднее специальное образование, получил в техникуме, досрочно окончив его по специальности «Радиоаппара-

тостроение», затем были 2 года работы в РКБ «Глобус» и продолжение учебы в Рязанском радиоинституте. Учеба особых трудностей не вызывала, вполне хватало времени и на продолжение занятий спортом, а с 3-го курса начал совмещать учебу с работой на кафедре по хозяйственным НИР. Здесь очень пригодились ранее полученные знания и опыт, приобретенные в НИИ.

Получил диплом с отличием, а далее – работа на кафедре, аспирантура, защита диссертации и снова работа на преподавательских и научных должностях. Тематика НИР отличалась новизной, авторские свидетельства на изобретения шли одно за другим, порою до четырёх за год, некоторые образцы аппаратуры демонстрировались и получали награды на региональных и Всесоюзных выставках, по двум разработкам выданы медали ВДНХ СССР. Работал с удовольствием и не считаясь со временем, поощрялся нагрудными знаками Минвуза СССР за достигнутые успехи и был на Доске Почета института. Оборонка денег на НИР не жалела, заказы следовали один за другим, и будущее рисовалось в радужных тонах.

И вдруг неожиданный поворот. Обком КПСС и лично первый секретарь дают институту поручение: в рамках оказания технической помощи займитесь электронизацией и автоматизацией сельскохозяйственного производства.

Делать нечего. Стали выбирать область приложения усилий и остановились на Рязанской бройлерной птицефабрике, которая просто удивила нетипично высоким для сельского хозяйства уровнем технологического оборудования, сплошь импортного (кроме инкубационных шкафов). Индустриализации птицеводства в стране, как потом выяснилось, способствовала поездка в США генсека Н.С.Хрущева, где его поразили почти безотходные высокорентабельные птицефабрики. Работа предстояла серьёзная, ответственность большая, поэтому ректор ввёл новое, абсолютно непрофильное для института подразделение «Лаборатория инженерных проблем сельского хозяйства».

Вот так с 1978 года и довелось приобщиться к сельскому хозяйству: читать