НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ISSN 1998-1635

№3 (39)
СЕНТЯБРЬ
2017 г.

Вестник АПК Верхневолжья

В НОМЕРЕ

Продуктивность озимой тритикале при разных сроках посева

Биохимический статус овец при включении в рацион природной минеральной добавки

Влияние растительных экстрактов на процесс биосинтеза каротиноидов дрожжами

Повышение ресурса работы фильтра для очистки жидкостей

Поздравляем с юбилеем!

АЛЕКСАНДРУ ВИКТОРОВИЧУ ТИМАКОВУ – 60 лет

14 июля свой 60-летний юбилей отметил кандидат биологических наук, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы Александр Викторович Тимаков.

Александр Викторович родился в поселке Ибреси Ибресинского района Чувашской АССР. В 1974 году окончил Ибресинскую среднюю школу и 1981 году – с отличием Казанский ордена Ленина ветеринарный институт им. Н.Э. Баумана, получив квалификацию ветеринарного врача. После службы в рядах Советской Армии (1981–1983), поступил в аспирантуру при кафедре оперативной хирургии Казанского ордена Ленина ветеринарного института им. Н.Э. Баумана (одновременно работал ассистентом этой же кафедры) и в 1988 году защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата биологических наук. В 1987 году являлся участником ликвидации аварии на Чернобыльской АЭС.

С июля 1988 по 1993 гг. Александр Викторович работал доцентом кафедры физиологии Троицкого ветеринарного института и исполнял обязанности заместителя декана ветеринарного факультета. В 1991 году ему было присвоено ученое звание доцента.

В связи с организацией ветеринарного факультета в Костромском сельскохозяйственном институте «Караваево» Александр Викторович был приглашен на должность доцента кафедры основ ветеринарии, акушерства, искусственного осеменения и зоогигиены, а затем избран заведующим вновь организованной кафедры хирургии, акушерства и гинекологии, где проработал до 1995 года.

Начиная с 1995 года и по настоящее время трудовая деятельность А.В. Тимакова связана с агропромышленным комплексом Ярославской области: 1995–2003 гг. – главный ветеринарный врач ЗАО Агрофирма «Пахма»; 2003–2004 гг. – заведующий сектором воспроизводства сельскохозяйственных животных отдела технологии скотоводства ГНУ «Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства»; 2004–2013 гг. – заместитель директора ГУ ЯО «Ярославская областная ветеринарная лаборатория».

Около 10 лет Александр Викторович успешно трудится в Ярославской государственной сельскохозяйственной академии (занимал должности заведующего кафедрой ветеринарно-санитарной экспертизы, декана технологического факультета, директора Института агробизнеса и новых технологий ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА).

А.В. Тимаковым опубликовано около 40 научных и методических трудов, получено одно авторское свидетельство на изобретение.

За свою работу в системе агропромышленного комплекса, большой вклад в обеспечение благополучной эпизоотической обстановки А.В. Тимаков отмечен грамотами Министерства сельского хозяйства РФ и департамента ветеринарии Ярославской области, награжден дипломом и благодарностью министра высшего и среднего специального образования РСФСР.

Уважаемый Александр Викторович, желаем Вам крепкого здоровья, благополучия, удачи, новых творческих успехов в научной и педагогической деятельности!

Редакция журнала

Вестник АПК Верхневолжья
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ №3 (39)
СЕНТЯБРЬ 2017 г.

Учредитель:
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»

Главный редактор:
С.А. Гусар
к.э.н., доцент

Члены редакционной коллегии:
В.В. Холодов – заместитель председателя Правительства Ярославской области
М.В. Боровицкий – председатель Ярославской областной думы
В.В. Морозов – зам. главного редактора, к.ф.-м.н.
А.И. Голубева – д.э.н., профессор
Г.Б. Гаврилов – д.т.н., директор ГУ ЯО ЯГИКСПП
Л.А. Калашникова – д.б.н., профессор, зав. лабораторией ДНК-технологий ФГБНУ ВНИИплем
А.В. Коновалов – к.с.-х.н., доцент, директор ФГБНУ ЯрНИИЖК
Г.Н. Корнев – д.э.н., профессор (ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА)
В.В. Кузьмина – д.б.н., профессор, главный научный сотрудник лаборатории экологии рыб ИБВВ РАН
П.С. Орлов – д.т.н., доцент
Р.В. Тамарова – д.с.-х.н., профессор
В.В. Шмигель – д.т.н., профессор
Е.Г. Скворцова – к.б.н., доцент
С.В. Щукин – к.с.-х.н.

Редакция журнала:
В.И. Дорохова – к.э.н., доцент, ответственный секретарь
Л.Н. Иванихина – к.э.н., доцент, ведущий секретарь
А.В. Киселева – редактор-дизайнер, редактор-корреспондент
Л.И. Юревич – к.фил.н., доцент, английский перевод

Адрес учредителя, редакции и издателя:
Россия, 150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д.58.
Телефоны: (4852) 552-883 – главный редактор,
(4852) 943-746 – ответственный секретарь
E-mail: vestnik@yarcx.ru, l.ivanihina@yarcx.ru

Издание зарегистрировано:
в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия
Свидетельство о регистрации:
ПИ №ФС77–28134
от 28 апреля 2007 г.

Отпечатано в типографии редакционно-издательского отдела ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА
Адрес типографии: Россия, 150042, Ярославль, Тутаевское шоссе, д. 58
Подписано в печать:
27 сентября 2017 г.
Дата выхода в свет 30.09.2017 г.,
время по графику: 15-00,
время фактическое: 15-00
Тираж: 1000 экз.
Цена свободная.

СОДЕРЖАНИЕ

Агрообразование
М.А. Ковальчук Психология в аграрном вузе 3

Агрономия
Г.С. Цвик, Т.В. Таран, Г.С. Гусев Продуктивность озимой тритикале при разных сроках посева 8

Зоотехния и ветеринария
Е.А. Иванов, О.В. Иванова, В.А. Терещенко, М.М. Филипьев Эффективность комплексного применения бентонитовой глины и пробиотика в кормлении лактирующих коров 13
А.В. Тимаков, Т.К. Тимакова Комплексная терапия больных гнойными формами мастита коров 18
А.Н. Белоногова, Д.В. Кононов, В.В. Егорычев Органолептические показатели мяса перепелов при морфологических изменениях печени 22

Биотехнология, селекция, воспроизводство
О.В. Прасолова Видовой состав и патогенность возбудителей фузариозного побурения льна на территории Российской Федерации 27

Биология и экология
В.В. Шумак Эффективность использования малокомпонентных кормов товарным карпом 31

Биохимия и физиология
Н.В. Боголюбова, В.Н. Романов Биохимический статус овец при включении в рацион природной минеральной добавки 37
Д.В. Гарина, Е.Г. Скворцова, М.И. Замыслова, А.С. Васильев Определение содержания белка эпендимина в некоторых тканях и жидкостях организма серебряного карася *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) в летний период 41

Корма и кормопроизводство
Ю.Я. Кравайнис, Р.С. Кравайне, А.В. Коновалов, А.В. Ильина, А.А. Алексеев ЭМ-препараты и обоснование апробации нового полимикробиологического кормового концентрата в животноводстве 48

Переработка сельскохозяйственной продукции
Е. Кирица Влияние растительных экстрактов на процесс биосинтеза каротиноидов дрожжами 54

Экономика
А.И. Голубева Концептуальные подходы к обеспечению условий продовольственной безопасности населения Ярославской области по продукции животноводства 59
М.Г. Сысоева, Н.Ю. Шинакова Эффективность землепользования в аграрной сфере Ярославской области 67
Б.А. Поздняков, Г.А. Перов, И.В. Великанова Технологические факторы повышения производительности труда в льноводстве 71
А.А. Васильков, Т.М. Василькова Оценка экономической эффективности использования геотермальных установок в условиях Костромской области 75
Н.А. Середа, Р.Р. Шамин Сущность и значение многофункциональных элементов инфраструктуры для развития сельских территорий 79

Техника и технологии
И.М. Соцкая, П.С. Орлов Повышение ресурса работы фильтра для очистки жидкостей 84
А.С. Угловский, В.В. Шмигель Расчет основных параметров ременного привода дозирующего устройства ленточного электростатического триера 88
П.С. Орлов, В.В. Морозов, С.П. Кочкин Технические мероприятия повышения надежности электроснабжения в АПК 94

Рефераты 101
Предметный указатель 108
Наши авторы 109

© Вестник АПК Верхневолжья, 2017

Научный журнал «Вестник АПК Верхневолжья» входит в перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК для публикаций основных результатов диссертаций на соискание учёной степени кандидата и доктора наук, входит в международную базу цитирования AGRIS, представлен в РИНЦ

Вестник АПК Верхневолжья

SCIENTIFIC JOURNAL №3 (39)

SEPTEMBER 2017

Herald of Agroindustrial complex of Upper Volga region

The founder:
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Yaroslavl State Agricultural Academy»

The editor-in-chief:
S.A.Gusar
Candidate of Economic Sciences, Docent

Members of an editorial board:
V.V. Kholodov – Deputy Chairman of the Government of Yaroslavl Region
M.V. Borovitsky – Speaker of the Yaroslavl regional duma
V.V. Morozov – the deputy editor-in-chief, Candidate of Physico-Mathematical Sciences
A.I. Golubeva – Doctor of Economic Sciences, Full Professor
G.B. Gavrilov – Doctor of Engineering Science, director of Yaroslavl state institute of quality of raw materials and foodstuff
L.A. Kalashnikova – Doctor of Biological Sciences, Full Professor, the Head of the Laboratory of DNA-technologies of the «All-Russia research institute of breeding»
A.V. Konovalov – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, director of «Yaroslavl research institute for animal breeding and fodder production»
G.N. Kornev – Doctor of Economic Sciences, Full Professor (FSBEI HE Ivanovo SAA)
V.V. Kuzmina – Doctor of Biological Sciences, Full Professor, Chief Researcher of Fish Ecology Laboratory of IBIW RAS
P.S. Orlov – Doctor of Engineering Sciences, Docent
R.V. Tamarova – Doctor of Agricultural Sciences, Full Professor
V.V. Shmigel – Doctor of Engineering Sciences, Full Professor
E.G. Skvortsova – Candidate of Biological Science, Docent
S.V. Shchukin – Candidate of Agricultural Sciences

Journal editorial stuff:
V.I. Dorokhova – Candidate of Economic Sciences, Docent, the executive editor
L.N. Ivanikhina – Candidate of Economic Sciences, Docent, the leading secretary
A.V. Kiseleva – the editor-designer, the editorcorrespondent
L.I. Yurevich – Candidate of Philological Sciences, Docent, English translation

Address of the founder, editorial office, printing office:
Russia, 150042,
Yaroslavl, Tutaevskoe Shosse, 58
Phones number:
+7 (4852) 552-883 - the editor-in-chief,
+7 (4852) 943-746 - the executive secretary
E-mail: vestnik@yarcx.ru,
l.ivanihina@yarcx.ru

The edition is registered in Federal Agency of supervision of a compliance with law in sphere of mass communications and cultural heritage protection
The registration certificate:
ПИ ФС77-28134 from April, 28th, 2007
Printed in printing house of publishing department of FSBEI HE Yaroslavl SAA.
Printing house address: Russia, 150042, Yaroslavl, Tutaevskoe Shosse, 58
Passed for printing: 27.09.2017.
Printed: 30.09.2017

Time planned: 15-00.
Actual time: 15-00
Circulation: 1000 copies
Price is uncontrolled

CONTENTS

Agroeducation

M.A. Kovalchuk Psychology in an Agricultural University 3

Agronomics

G.S. Tsvick, T.V. Taran, G.S. Gusev Productivity of Winter Triticale at Different Sowing Time ..8

Zootechnics and Veterinary Science

E.A. Ivanov, O.V. Ivanova, V.A. Tereshchenko, M.M. Philipyev The Efficiency of Complex Use of Bentonite Clay and Probiotic in Feeding Lactating Cows 13

A.V. Timakov, T.K. Timakova Complex Therapy of Cows with Purulent Mastitis 18

A.N. Belonogova, D.V. Kononov, V.V. Egorychev Organoleptic Parameters of Quail Meat for Morphological Changes in the Liver 22

Biotechnology, Selection, Reproduction

O.V. Prasolova Species Composition and Pathogenicity of Agents of Flax Fusariosis Browning in the Russian Federation 27

Biology and Ecology

V.V. Shumak The Efficiency of Using Few-component Feeds by Marketable Carps 31

Biochemistry and Physiology

N.V. Bogolyubova, V.N. Romanov Biochemical Status of Sheep by Adding Natural Mineral Supplements in the Ration 37

D.V. Garina, E.G. Skvortsova, M.I. Zamyslova, A.S. Vasilyev Estimation of Ependymin Content in Some Tissues and Fluids of Prussian Carp *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) in Summer 41

Feeds and Feed Production

Yu.Ya. Kravainis, R.S. Kravaine, A.V. Konovalov, A.V. Ilyina, A.A. Alekseev EM-Preparations and Foundation Approbation of New Polymicrobiological Feeding Concentrate in Animal Husbandry 48

Processing of Agricultural Produce

E. Kiritsa Effect of Plant Extracts on the Process of Carotenoid Biosynthesis by Yeasts 54

Economics

A.I. Golubeva Conceptual Approaches to Providing Conditions for Food Safety of the Yaroslavl Region Population in Animal Husbandry Production 59

M.G. Sysoeva, N.Yu. Shinakova Efficiency of Land Use in the Agrarian Sector in Yaroslavl Region 67

B.A. Pozdnyakov, G.A. Perov, I.V. Velikanova Technological Factors of Increasing Labour Productivity in Flax Growing 71

A.A. Vasilkov, T.M. Vasilkova Evaluation of Economic Efficiency of Using Geothermal Installations in Kostroma Region 75

N.A. Sereda, P.P. Shamin Essence and Significance of Multifunctional Infrastructure Elements for the Development of Rural Areas 79

Engineering and Technology

I.M. Sotskaya, P.S. Orlov Increase of the Working Resource of the Filter for Cleaning Liquids 84

A.S. Uglovskiy, V.V. Shmigel Calculation of the Main Parameters of the Belt Drive of the Seed Meter of the Belt Electrostatic Grain Cleaner 88

P.S. Orlov, V.V. Morozov, S.P. Kochkin Technical Measures for Increasing the Safety of Electrosupply in AIC 94

Abstracts 101
Subject index 108
Our authors 109

© Herald of Agroindustrial complex of Upper Volga region, 2017

The scientific journal «Herald of Agroindustrial complex of Upper Volga region» is included into the list of the reviewed scientific editions recommended by the State commission for academic degrees and titles for publications of the basic results of cadidate's and doctoral dissertations, is presented in the global citing base AGRIS and Russian Science Citation Index

ПСИХОЛОГИЯ В АГРАРНОМ ВУЗЕ

М.А. Ковальчук
д.п.н., профессор, профессор кафедры
гуманитарных дисциплин
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА

Аграрный вуз, студенческая молодежь, общекультурные компетенции, компетентность, профессиональная деятельность, условия городской и сельской местности

Agricultural university, young students, cultural competence, competence, professional activity, rural and urban conditions

На современном этапе развития образования наметились и явно прослеживаются две основные тенденции – это гуманизация и гуманитаризация образования. Гуманизация – это ориентир на личность обучающегося, развитие его способностей и интересов, субъектное включение в образовательный процесс. Гуманитаризация – усиление функциональной роли гуманитарных дисциплин в содержании образования.

Аграрный вуз – профильный, здесь студенты проходят подготовку по направлениям сельскохозяйственного профиля, и количество часов, отведенных на дисциплины гуманитарного цикла, незначительное, а вот роль и значение данных дисциплин в развитии и формировании современного специалиста для работы в сельскохозяйственном секторе нашей экономики весьма значимы. Психология – одна из дисциплин гуманитарного цикла. Знакомство с психологией начинается уже со школьной скамьи в ходе изучения дисциплины «Обществознание». В некоторых школах преподавание психологии осуществляется в рамках системы дополнительного образования, но, к сожалению, это преимущественно городские школы, а большая часть студентов аграрного вуза являются выпускниками сельских школ. Не секрет, что школьники больше внимания в выпускных классах уделяют тем дисциплинам, по которым им необходимо сдавать ЕГЭ. Для поступления в аграрный вуз не требуется сдавать ЕГЭ по обществознанию, поэтому знакомство с психологией для многих начинается только в стенах вуза.

На сегодняшний день высшая школа ориентирована на реализацию компетентностного подхода в образовательной деятельности. Преподавание курса «Психология» как дисциплины гуманитарного цикла в аграрном вузе направлено на формирование у студентов-бакалавров общекультурных компетенций. Компетенция – это значимая характеристика личности, включающая в себя знания, навыки, мотивы, качества личности, но не сводящаяся к ним, являющаяся инструментом описания эффективности освоения конкретного вида деятельности. Конкретная компетенция – это действительное, а вот компетентность как способность и готовность эффективного выполнения деятельности и взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности – это возможное. Рассматривая общекультурные компетенции, можно говорить о группе инструментальных компетенций, к примеру, таких как навыки работы на компьютере, знание нескольких языков, умение излагать материал устно и письменно, навыки управления информацией, исследовательские навыки, и группе социально-личностных компетенций, таких как толерантное восприятие действительности, следование этическим нормам в отношениях с другими

людьми и природой, стремление к качеству получаемых результатов деятельности, способность к образованию, критике и самокритике, креативность, способность к системному мышлению, адаптивность и коммуникабельность, настойчивость в достижении цели.

Компетенции формируются и проявляются в деятельности, а поскольку все виды деятельности взаимосвязаны, нельзя выделить конкретный вид деятельности, формирующий ту или иную компетенцию. Формирование общекультурных компетенций – это системный эффект. Каждая компетенция формируется не отдельно взятой дисциплиной, практикой, а их совокупностью, а также образовательной средой вуза, практикой воспитательной работы со студентами как ее значимого компонента и в целом той социальной средой, в которой протекает жизнедеятельность студента. Причем надо заметить, что к отдельным дисциплинам в большей степени привязаны инструментальные компетенции, нежели социально-личностные. Таким образом, цикл гуманитарных дисциплин, решая круг общих задач в плоскости комплексного взаимодействия, имеет и специальный круг проблем, которые решаются в ходе преподавания конкретной гуманитарной дисциплины. Какие же проблемы, на наш взгляд, необходимо рассматривать в процессе преподавания психологии в условиях аграрного вуза? Количество часов, отведенное на дисциплину «Психология» очной формы обучения студентов-бакалавров, очень незначительное. Есть также часы на самостоятельную работу студентов, но контактное обучение в процессе преподавания на сегодняшний день более эффективно позволяет студенту освоить информацию. Психология как наука включает множество разделов. Какие же вопросы выбрать для изучения? Мы исходили из тех проблем, которые существуют в молодежной среде, и соотносили их с аграрным профилем подготовки.

Ежегодно мы анкетируем студентов-бакалавров очной формы обучения различных направлений подготовки. Выборка является репрезентативной, поскольку представляет все особенности генеральной совокупности. Преимущественный ответ на вопрос о том, почему выбран вуз именно аграрного профиля связывается с поступлением на бюджетное место. В среднем около половины ежегодной выборки, а это 50–60 студентов, не могут объяснить выбор конкретного направления подготовки. Безусловно, стоит проблема формирования мотивации к обучению по выбранному направлению подготовки и к дальнейшей профессиональной деятельности в этом же направлении в сельскохозяйственном секторе нашей экономики. Проблема мотивации – одна из основных проблем изучения дисциплины «Психология», с которой необходимо познакомить студентов. Причем не только изложить теорию проблемы, но и сформировать эту мотивацию. Результаты опросов на момент начала изучения дисциплины мы уже обозначили. А каковы результаты после изучения дисциплины? На выходе намечается четкая тенденция изменения мотивации к получению выбранной профессии. Студенты начинают связывать свою дальнейшую профессиональную жизнь с выбранным направлением подготовки. Положительная мотивация за один семестр не сформируется в ходе освоения только одной гуманитарной дисциплины, но появление прогрессивной динамики в данном процессе можно отнести к положительному результату.

С проблемой мотивации тесно связана проблема ценностной сферы личности. Сегодня мы живем в многонациональном государстве, в вузах увеличивается количество студентов различных национальностей, поэтому в системе ценностей молодого человека такая ценность, как толерантность, должна стать системообразующей в структуре личности.

Толерантность как ценность понимания других, уважения их мировосприятия, вероисповедания, уважения и понимания позиции другого человека и возможности различных мнений, интересов, взглядов, связанных с различным возрастным этапом его жизни. И в тоже время неприятие жесткой категоричности и однозначности в оценках и суждениях, агрессии, экстремистских и националистических взглядов, всех тех взглядов, которые пропагандируются в контркультурах, противостоящих общепринятой культуре общества, в котором мы живем. Если мы говорим о формировании ценностной сферы, то каждый студент должен знать концептуальные основы данной проблемы и практику положительного и негативного опыта поведения в зависимости от ценностных приоритетов человека, влияние разделяемых ценностей на профессиональное становление молодежи и их социальную жизнедеятельность.

В качестве следующей дидактической единицы преподавания дисциплины «Психология» можно выделить проблему, которая тесно взаимосвязана с проблематикой ценностной сферы

человека, – формирование семейных ценностей. На сегодняшний день одна из тенденций, проявляющихся в молодежной среде, – это раннее заключение браков в различных формах. В форме традиционного оформления отношений либо вступления в гражданский брак. К сожалению, как быстро и чем в более раннем возрасте создаются семьи, так быстро они и распадаются, а во многих из них к моменту развода супругов появляются дети. Знакомство с проблемами семейной психологии способствует формированию более ценностного отношения к семье и осознанного подхода к ее построению. Причем надо отметить, как показали результаты наших исследований, более значимы семейные ценности у студентов, проживающих в сельской местности, причем преимущественно женского пола, нежели у жителей города. Практические занятия в форме тренинга по семейной психологии вызывают большой интерес у студентов, они пытаются найти адекватные варианты решения проблемных ситуаций, делятся, пусть небольшим, но собственным опытом, анализируют различные семейные истории.

А как в современном мире обойтись без знания своих особенностей, сильных сторон своей личности, особенностей своей познавательной сферы? Следующая дидактическая единица для изучения связана с изучением особенностей личности, ее темперамента и характера, познавательных процессов. С этими проблемами студенты аграрного вуза могут познакомиться только в ходе изучения дисциплины «Психология», так как специфика подготовки не предполагает их изучения в других дисциплинах. Знакомство же с методиками психологической диагностики, которое также вызывает очень большой интерес у студентов, в связи с ограниченностью контактного времени работы, остается на самостоятельную работу.

В связи с тем, что, как уже отмечалось выше, в вузах аграрного профиля большая часть студентов очной формы обучения – это выпускники сельских школ, то, естественно, они имеют меньше возможностей, чем выпускники городских школ, посещать учреждения дополнительного образования, включаться в какие-либо дополнительные виды подготовки, посещать развивающие центры, у них уже круг общения, нежели у городских школьников. А также и в связи с тем, что общение в молодежной среде сегодня можно назвать проблемным. Почему? Да потому, что современному молодому человеку проще общаться виртуально в сети Интернет, через SMS-сообщения, в различных контактных группах, а вот как эффективно выстроить общение в реальной жизни, а тем более в профессиональной среде – это уже вызывает проблемы. Следующая дидактическая единица – «Общение». Проблемы общения рассматриваются в различных сферах, наибольшее внимание уделяется общению в трудовом коллективе. На интерактивных лекциях студенты обсуждают в форме диалога проблемы общения. Практические занятия проходят в форме деловых и ролевых игр. Деловая игра позволяет воссоздать предметное и социальное содержание деятельности, моделировать системы отношений, разнообразные условия будущей профессиональной деятельности. В деловой игре обучение участников происходит в ходе совместной деятельности. Общение в деловой игре – это общение имитирующее, воспроизводящее общение людей в процессе реальной деятельности. Использование ролевых игр позволяет участникам научиться общаться в соответствии с той или иной ролью.

Повышенная конфликтность современного человека обусловлена многими факторами. Конфликты – это одна из проблем производственных коллективов, не представляют исключение и трудовые коллективы сельскохозяйственных предприятий. Конфликты – естественный фрагмент социальной и профессиональной жизнедеятельности. Они были, есть и будут, но вот найти правильный выход из конфликтной ситуации, оптимально разрешить конфликт с наименьшими потерями для конфликтующих сторон, без ущерба для производственного процесса – это задачи, которые должны уметь решать наши студенты. «Психология конфликта» – еще одна группа проблем, которая предлагается студентам-бакалаврам в процессе преподавания курса «Психология». Наиболее эффективными при освоении данной дидактической единицы являются тренинговые занятия.

Тренинг позволяет приобрести личностный опыт в активной форме работы. Истины, которые предлагаются другими, не затронут жизненных установок и ценностей человека, не смогут изменить личностных убеждений и взглядов. Истина будет понята и принята только тогда, когда она добывается самостоятельно. Человек ищет истину в процессе анализа и конкретных действий, включаясь в различные значимые для него события, которые могут быть предложены как ведущим, так и самим участником. Событие – это то обстоятельство или их совокупность, которое или которые определенным образом восприни-

маются человеком, осуществляется их интериоризация, формируется эмоциональное отношение к происходящему и проявляется вовне в определенном поведении или деятельности.

Изменения, происходящие в человеке в ходе тренинга, осуществляются в результате, с одной стороны, включения его в проживание того или иного события, а с другой – рефлексии им происходящего. И хотя и деятельность, и рефлексия ее результатов происходят в «лабораторных» условиях, сознание человека фиксирует полученный результат, который оказывает на самого человека положительное влияние и сопровождается положительными эмоциональными переживаниями, что обеспечивает использование полученного опыта в условиях реальной жизнедеятельности.

Изучение дисциплин гуманитарного цикла носит не только развивающий характер, подготовка по данным дисциплинам должна помочь студентам адаптироваться в социальной и будущей профессиональной жизнедеятельности. Как показали результаты наших опросов, студенты не имеют четкого представления о том, что собой представляет профессиональная деятельность по выбранному направлению подготовки. Представления студентов носят бытовой характер. Вопрос, что означает профессиональная пригодность, в большинстве случаев вызывает непонимание у студентов. Если студенты из сельской местности еще могут в очень абстрактных чертах описать свою будущую профессию, то выпускники городских школ этого сделать не могут, у них только бытовой уровень представления. «Психология трудовой деятельности» – еще одна дидактическая единица, которую включает в себя курс «Психология». Студенты знакомятся с проблемой соотношения личности и профессии, прогрессивной и регрессивной стадиями профессионального развития, функциональными состояниями субъекта труда. В ходе занятий студенты сами подбирают кейс-задачи и решают предложенные.

Проблема, над которой работают и пытаются найти ответ ученые-психологи и практики, работающие с молодежью, – проблема девиантного поведения молодых людей. Да, это не проблема, которая соотносится с молодежной аудиторией только аграрного вуза. Она затрагивает все слои молодежи. Безусловно, многие молодые люди имеют четкие жизненные установки, не ориентированы на девиантные формы поведения, чего, к сожалению, нельзя сказать о всей молодежной аудитории. Употребление психоактивных веществ, алкоголя, агрессивное поведение, неуважение взрослых и цинизм по отношению к ним, желание иметь все атрибуты обеспеченной жизни и получить их любой ценой – вот лишь небольшой перечень тех девиаций, которые можно наблюдать в молодежной среде. Причем понятие нормы и отклонения от нее является очень неопределенным в молодежной аудитории. Различные молодежные субкультуры имеют свои представления о норме и ее границах. Различия наблюдаются и по половому признаку: что является нормой в женской выборке, для мужской ее части является отклонением. В ходе исследований мы также выявили такой фактор, как тип поселения, который определяет понятие нормы. К примеру, студенты, проживающие в сельской местности, не рассматривают в качестве девиантного поведения употребление спиртных напитков. Отклонением от нормы считается только количественный аспект выпиваемого, если каждый день и много, то – отклонение, а если за обедом рюмочку или вечером бутылка пива – это норма. Совершенно противоположная точка зрения у городских жителей. Для студентов из сельской местности отказать родителям в помощи – отклонение от норы, для городских жителей – естественное поведение. По половому признаку также наблюдается значительная дифференциация. Это привело нас к убеждению, что «Психология девиантного поведения» является еще одной дидактической единицей курса «Психология» для студентов-бакалавров очной формы обучения в аграрном вузе.

Уважаемый читатель может задать вопрос о роли и задачах воспитательной работы в вузе, которая является неотъемлемой частью образовательного процесса. В ходе воспитательной работы решается целый комплекс задач, таких как профилактика негативных тенденций в молодежной среде, воспитание гражданственности и патриотическое воспитание современной молодежи, общекультурное, нравственное и трудовое воспитание, воспитание правового сознания, пропаганда и внедрение физической культуры и спорта. 14 марта 2014 года в Государственном университете по землеустройству состоялось заседание Совета по координации воспитательной деятельности в аграрных вузах при ассоциации «Агрообразование», была одобрена и принята Концепция воспитательной работы в вузах Минсельхоза России, в которой и нашли отражение все вышеперечисленные проблемы. Преподавание цикла гуманитарных дисциплин в вузе и организация воспитательной работы со студен-

тами – это единая система, целью функционирования которой является формирование личности человека и профессионала, обладающего ключевыми компетенциями, которые обеспечат развитие компетентности, позволят включиться в профессиональную деятельность по выбранному направлению подготовки и быть адаптированным в ней.

Литература

1. Ковальчук, М.А. Организационная культура учреждения образования и ее формирование [Текст]: монография / М.А. Ковальчук. – Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2016. – 94 с.
2. Ковальчук, М.А. Проблема нормы как критерия девиантного поведения человека [Электронный ресурс] / М.А. Ковальчук // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2014. – Т. 20. – С. 1736–1740. – Режим доступа: http://e-koncept.ru/2014/54611.htm.
3. Ковальчук, М.А. Девиантное поведение: профилактика, коррекция, реабилитация [Текст]: учеб.-метод. пособие / М.А. Ковальчук, И.Ю. Тарханова. – М.: Изд-во ВЛАДОС, 2014. – 282 с.

References

1. Koval'chuk, M.A. Organizacionnaja kul'tura uchrezhdenija obrazovanija i ee formirovanie [Tekst]: monografija / M.A. Koval'chuk. – Jaroslavl': FGBOU VO Jaroslavskaja GSHA, 2016. – 94 s.
2. Koval'chuk, M.A. Problema normy kak kriterija deviantnogo povedenija cheloveka [Jelektronnyj resurs] / M.A. Koval'chuk // Nauchno-metodicheskij jelektronnyj zhurnal «Koncept». – 2014. – T. 20. – S. 1736–1740. – Rezhim dostupa: http://e-koncept.ru/2014/54611.htm.
3. Koval'chuk, M.A. Deviantnoe povedenie: profilaktika, korrekcija, reabilitacija [Tekst]: ucheb.-metod. posobie / M.A. Koval'chuk, I.Ju. Tarhanova. – M.: Izd-vo VLADOS, 2014. – 282 s.

ОБЪЯВЛЕНИЕ

В издательстве ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА в 2017 году вышла монография

М.А. Ковальчук «СИНДРОМ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ В СОЦИАЛЬНЫХ ПРОФЕССИЯХ И СПОСОБЫ ЕГО ПРОФИЛАКТИКИ»

В монографии представлены результаты исследований проблемы эмоционального выгорания в социальных профессиях и способов профилактики данного синдрома, акцент сделан на учреждениях высшего образования. Исследование данной проблемы в отечественной психолого-педагогической науке признается учеными весьма актуальным. В большей степени это связано с тем, что изменилась социально-экономическая ситуация развития в мире в целом и, безусловно, в нашей стране. На рынке труда нужен новый работник, который должен отвечать достаточно высоким, а порой и жестким требованиям. Кроме того, постоянно возрастает количество стрессогенных факторов, с которыми человек сталкивается в ходе своей профессиональной деятельности и которые способствуют формированию синдрома эмоционального выгорания у работника. Это усиливает актуальность и практическую значимость исследованных проблем.

Материал, представленный в монографии, будет полезен всем участникам педагогического процесса образовательного учреждения.

УДК 331.101.3; ББК 88.4; ISBN 978-5-98914-176-0; 128 с.

ПО ВОПРОСАМ ПРИОБРЕТЕНИЯ ОБРАЩАТЬСЯ ПО АДРЕСУ:

150042, Г. ЯРОСЛАВЛЬ, ТУТАЕВСКОЕ ШОССЕ, 58, ФГБОУ ВО ЯРОСЛАВСКАЯ ГСХА

e-mail: e.bogoslovskaya@yarcx.ru

ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ ПРИ РАЗНЫХ СРОКАХ ПОСЕВА

Г.С. Цвик (фото)
ассистент кафедры экологии
Т.В. Таран
к.с.-х.н., доцент, доцент кафедры экологии
Г.С. Гусев
к.с.-х.н., профессор, профессор кафедры агрономии
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА

Озимая тритикале, сроки посева, густота стояния, урожайность

Winter triticale, time of sowing, plant stand, yielding capacity

При решении проблемы увеличения сбора зерна в Центральном районе Нечерноземной зоны РФ все большее внимание уделяется озимой тритикале, современные сорта которой характеризуются стабильно высокой урожайностью, превосходят озимые рожь и пшеницу. Эта культура менее требовательна к условиям возделывания по сравнению с пшеницей, формирует зерно хорошего качества, и площади посевов под ней увеличиваются. Озимая тритикале может занять достойное место и в структуре посевов зерновых в Ярославской области, которая испытывает высокую потребность в фуражном зерне при развитии животноводческой отрасли. На высоком агрофоне при возделывании в чистом или занятом пару можно получать урожайность выше 50 ц/га [1]. Однако для реализации высокой потенциальной продуктивности культуры необходима разработка технологии возделывания применительно к конкретным почвенно-климатическим условиям, учитывающей особенности культуры, сорта. Важным элементом адаптивной технологии является установление оптимальных сроков посева. Озимые зерновые культуры, высеянные своевременно в спелую почву, обеспечивают появление дружных всходов, нормальное кущение и хорошую закалку растений. При определении сроков посева озимой тритикале ориентируются на сроки для озимой пшеницы; оптимальными сроками посева озимой тритикале считают середину и конец сроков посева для озимой пшеницы, в Нечерноземной зоне – это конец второй и третья декада августа [2].

В связи с отмечающимися в последние годы повышенными температурами и сдвинутыми на 6–7 дней датами перехода температуры осенью через +5°С в Центральном федеральном округе, в который входит и Ярославская область, представляет интерес изучение и более поздних сроков посева [3].

В исследованиях, проведенных в Московской области с рядом сортов озимой тритикале, показаны сортовые различия культуры в реакции на сроки посева, сделан вывод о возможном продлении

сроков посева до 8 сентября на хорошо удобренном фоне [4].

На практике сельскохозяйственные производители, конечно, должны учитывать конкретные условия температурного и водного режимов года посева, но ориентироваться на оптимальные даты, рекомендованные для данного региона с учетом биологических особенностей сорта.

Условия и методы исследований

Полевые исследования по изучению продуктивности озимой тритикале в зависимости от сроков посева проведены в условиях 2012–2013 и 2014–2015 гг. на опытном поле научно-исследовательской лаборатории ресурсосберегающих технологий в земледелии ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА (д. Бекренево Ярославского района).

Почва опытного участка – дерново-подзолистая среднесуглинистая слабоглееватая с временным избыточным увлажнением, окультуренная. Мощность пахотного слоя 20–25 см. Агрохимические свойства почвы: содержание гумуса – 2,2%; содержание в почве P_2O_5 – 259,0 мг/кг почвы; K_2O – 140 мг/кг почвы; pH – 5,21–5,48.

По сорту озимой тритикале Немчиновский-56 (предшественник – чистый пар) при норме высева 5,5 млн всхожих семян на гектар и внесении дозы минеральных удобрений в размере $N_{100}K_{100}$ были изучены 5 сроков посева: 28 августа, 2, 8, 12 и 18 сентября.

Калийные удобрения и часть азотных (N_{30}) были внесены под предпосевную обработку почвы, весной в фазу кущения проведена подкормка азотными удобрениями (N_{70}).

Нормы минеральных удобрений рассчитывались балансовым методом на планируемую урожайность 50 ц/га [5].

Посев проведен рядовым способом элитными семенами. Технология возделывания традиционна для Ярославской области.

При проведении исследований руководствовались методикой полевого опыта по Доспехову Б.А. (1985) и методиками госкомиссии по сортоиспытанию зерновых культур. Учет урожая зерна проводили поделяночно с пересчетом на стандартную 100-процентную чистоту и 14-процентную влажность. Математическая обработка данных проводилась методом дисперсионного анализа по Доспехову Б.А. (1985) с использованием программ Disant, Excel.

Метеорологические условия данных лет значительно различались как по сумме, так и по распределению осадков и температур [6, 7, 8, 9].

Результаты исследований

Метеорологические условия осеннего периода вегетации озимой тритикале по годам посева различались, что отразилось на всхожести, развитии культуры в начальный период роста и ее подготовке к перезимовке. Осень 2012 года была достаточно водо- и теплообеспечена – среднемесячная температура сентября этого года составляла 12,3°С, температура октября – 5,4°С, что выше средних многолетних показателей на 1,7°С. Вегетация озимых культур продолжалась до 22–23 октября, что превышает средние многолетние значения на 10–15 дней. Количество осадков 2012 года в сентябре составило 52 мм, в октябре – 59 мм. Растения в осенний период на ранних сроках посева раскустились до 2–3 побегов на одно растение, а поздних сроков сева – не приступили к кущению. Погодные условия ноября, а именно пасмурность, осадки и небольшие колебания суточной температуры, не способствовали хорошей закалке растений.

Осенний период 2014 года характеризовался дефицитом влаги в начальный период – количество осадков в сентябре составило 28 мм, в октябре – 57 мм. Температурные условия сентября были близки к условиям 2012 года, а в октябре средняя температура составила 1,9°С, что на 1,8°С меньше средних многолетних значений. Осадки, выпавшие в первой декаде сентября, позволили растениям сформироваться. Вегетация озимых зерновых продолжалась до 15–16 октября. Озимые ранних сроков посева при этом раскустились до 2–4 побегов на одно растение. Озимые зерновые поздних сроков посева, не приступив к кущению, ушли в зиму, особенно слабые растения были на варианте со сроком сева 18 сентября.

Различия в состоянии растений в осенний период при разных сроках посева отразились на результатах перезимовки и формировании густоты стояния растений (табл. 1).

В среднем за 2 года растения первых двух сроков посева перезимовали значительно лучше (63,9–64,6%) по сравнению с другими, а посевы последнего срока практически полностью погибли. Сохранность растений в период весенне-летней вегетации озимой тритикале была в пределах 85,1–94,7% и не зависела от сроков сева. Густота стояния растений к уборке составила небольшую величину и значительно различалась по вариантам опыта: при первых сроках сева она составила 240,0–212,5 шт./м^2, а при третьем и четвертом сроке – меньше на 70,5–46,0 шт./м^2.

Таблица 1 – Влияние сроков посева на формирование густоты стояния озимой тритикале, в среднем за 2 года

Сроки посева	Полевая всхожесть, %	Удельный вес перезимовавших растений, %	Сохранность растений, %	Густота стояния при уборке, шт./м^2	Общая выживаемость семян и растений, %
1	73,7	63,9	92,7	240,0	43,6
2	70,4	64,6	85,1	212,5	38,6
3	69,6	49,2	90,7	169,5	30,8
4	64,9	49,3	94,7	166,5	30,3
5	62,4	7,8	-	-	-
$НСР_{05}$	1,82	2,29	5,36	11,07	2,00

Результаты исследований показали, что при разных сроках посева изменяются и другие элементы структуры урожая (табл. 2).

Растения более поздних сроков посева (8 и 12 сентября) активно проходили стадию кущения в весенний период, сформировав 3,32–2,73 побега на растении, продуктивная кустистость оказалась даже выше, чем на вариантах с более ранним сроком. В конечном итоге (с учетом числа растений и их кустистости) количество продуктивных стеблей было выше в посевах первого срока (28 августа), а в остальных случаях – на 10,6–14,0% меньше.

На варианте, где в осенний период растения были более развитыми (срок посева 2 сентября), складывались лучшие условия для формирования продуктивности колоса. В колосе было большее количество зерен – 39,3 штук при большей массе (масса 1000 зерен составила 43,3 г). Продуктивность колоса составила значительную величину – 1,70 г.

Различия в формировании элементов структуры урожая при разных сроках посева отразились на конечной урожайности озимой тритикале (табл. 3).

Следует отметить довольно стабильную и высокую урожайность озимой тритикале сорта Немчиновский-56 в годы исследований. В условиях 2012 года при сроках посева с 28 августа по 8 сентября была сформирована урожайность одного уровня – несколько выше 50 ц/га, и даже при более позднем сроке посева (12 сентября) урожайность составила 46,6 ц/га. В условиях 2014 года, при более короткой осени, лучшими сроками посева оказались сроки с 28 августа по 2 сентября, и хотя при третьем сроке посева урожайность была достоверно ниже, ее уровень также был высокий – 49,7 ц/га.

В среднем урожайность озимой тритикале более высокого уровня формировалась при посеве в сроки с 28 по 2 сентября, запаздывание с посевом до 8 сентября приводило к недобору урожая зерна около 10%, а до 12 сентября – до 15%, при более поздних сроках посева суммы температур недостаточно для нормального формирования урожая.

Таблица 2 – Структура урожая озимой тритикале, в среднем за 2 года

Сроки посева	Количество растений, шт./м^2	Коэффициент кустистости		Количество продуктивных стеблей, шт./м^2	Продуктивность колоса		Масса 1000 семян, г
		общий	продуктивный		число зерен, шт.	масса зерен, г	
1	240,0	2,27	1,53	378,5	34,8	1,44	41,3
2	212,5	2,40	1,50	338,5	39,3	1,70	43,3
3	169,5	3,32	2,03	328,0	37,9	1,53	40,4
4	166,5	2,73	1,93	325,0	35,9	1,46	39,6

Таблица 3 – Урожайность озимой тритикале (в среднем за 2 года), ц/га

Сроки посева	Урожайность, ц/га			Кхоз		
	2012–2013 гг.	2014–2015 гг.	в среднем	2012–2013 гг.	2014–2015 гг.	в среднем
1	52,3	52,7	52,5	0,44	0,43	0,44
2	54,0	53,8	53,9	0,43	0,39	0,41
3	51,4	47,9	49,7	0,39	0,38	0,39
4	46,6	44,3	45,5	0,43	0,37	0,40
$НСР_{05}$	5,01	4,13	3,32	0,03	0,03	0,02

Выводы

В условиях Ярославской области (северная часть Центрального района Нечерноземной зоны) на дерново-подзолистой среднесуглинистой слабоглееватой почве для получения зерна озимой тритикале не менее 50 ц/га можно рекомендовать сроки посева в интервале конец августа – первая декада сентября.

Литература

1. Гусев, Г.С. Продуктивность озимых зерновых культур на дерново-подзолистой слабоглееватой почве Ярославской области [Текст] / Г.С. Гусев, А.А. Смоленова // Вестник АПК Верхневолжья. – 2012. – № 4 (20). – С. 19–23.

2. Растениеводство [Текст] / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Б.Х. Жеруков и др.; под ред. Г.С. Посыпанова. – М.: КолосС, 2006. – 612 с.

3. Страшная, А.И. Об изменении агроклиматических условий вегетации и сроков сева озимых культур осенью в Центральном федеральном округе в связи с потеплением климата [Текст] / А.И. Страшная, Т.А. Максименкова, О.В. Чуб // Труды Гидрометцентра России. – 2009. – Вып. 343. – С. 127–142.

4. Чуйкова, А.В. Влияние минеральных удобрений и нормы высева семян на зимостойкость и продуктивность сортов озимой тритикале в Центральном Нечерноземье [Текст]: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.04 / Александра Викторовна Чуйкова. – Немчиновка, 2008. – 26 с.

5. Каюмов, М.К. Программирование продуктивности полевых культур [Текст]: справочник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Россельхозиздат, 1989. – 368 с.

6. Обзор Агрометеорологических условий за 2012–2013 сельскохозяйственный год по Ярославской области [Текст]. – Ярославль: ЯЦГМС, 2013.

7. Обзор Агрометеорологических условий за 2013–2014 сельскохозяйственный год по Ярославской области [Текст]. – Ярославль: ЯЦГМС, 2014.

8. Обзор Агрометеорологических условий за 2014–2015 сельскохозяйственный год по Ярославской области [Текст]. – Ярославль: ЯЦГМС, 2015.

9. Обзор Агрометеорологических условий за 2015–2016 сельскохозяйственный год по Ярославской области [Текст]. – Ярославль: ЯЦГМС, 2016.

References

1. Gusev, G.S. Produktivnost' ozimyh zernovyh kul'tur na dernovo-podzolistoj slabogleevatoj pochve Jaroslavskoj oblasti [Tekst] / G.S. Gusev, A.A. Smolenova // Vestnik APK Verhnevolzh'ja. – 2012. – № 4 (20). – S. 19–23.

2. Rastenievodstvo [Tekst] / G.S. Posypanov, V.E. Dolgodvorov, B.H. Zherukov i dr.; pod red. G.S. Posypanova. – M.: KolosS, 2006. – 612 s.

3. Strashnaja, A.I. Ob izmenenii agroklimaticheskih uslovij vegetacii i srokov seva ozimyh kul'tur osen'ju v Central'nom federal'nom okruge v svjazi s potepleniem klimata [Tekst] / A.I. Strashnaja, T.A. Maksimenkova, O.V. Chub // Trudy Gidrometcentra Rossii. – 2009. – Vyp. 343. – S. 127–142.

4. Chujkova, A.V. Vlijanie mineral'nyh udobrenij i normy vyseva semjan na zimostojkost' i produktivnost' sortov ozimoj tritikale v Central'nom Nechernozem'e [Tekst]: avtoref. diss. ... kand. s.-h. Nauk: 06.01.04 / Aleksandra Viktorovna Chujkova. – Nemchinovka, 2008. – 26 s.

5. Kajumov, M.K. Programmirovanie produktivnosti polevyh kul'tur [Tekst]: spravochnik. – 2-e izd., pererab. i dop. – M.: Rossel'hozizdat, 1989. – 368 s.

6. Obzor Agrometeorologicheskih uslovij za 2012–2013 sel'skohozjajstvennyj god po Jaroslavskoj oblasti [Tekst]. – Jaroslavl': JaCGMS, 2013.
7. Obzor Agrometeorologicheskih uslovij za 2013–2014 sel'skohozjajstvennyj god po Jaroslavskoj oblasti [Tekst]. – Jaroslavl': JaCGMS, 2014.
8. Obzor Agrometeorologicheskih uslovij za 2014–2015 sel'skohozjajstvennyj god po Jaroslavskoj oblasti [Tekst]. – Jaroslavl': JaCGMS, 2015.
9. Obzor Agrometeorologicheskih uslovij za 2015–2016 sel'skohozjajstvennyj god po Jaroslavskoj oblasti [Tekst]. – Jaroslavl': JaCGMS, 2016.

ОБЪЯВЛЕНИЕ

В издательстве ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА в 2016 г. вышла монография

«Формирование механизма устойчивого развития сельских территорий и аграрной сферы в регионе»

/ Л.В. Воронова, А.И. Голубева, А.М. Суховская, В.И. Дорохова, А.Н. Дугин; под общей редакцией д.э.н., профессора А.И. Голубевой.

В монографии рассматриваются методологические основы исследования развития сельских территорий; методические подходы к проведению зонирования по комплексу индикаторов оценки степени устойчивости их социально-экономического развития; вопросы формирования организационно-экономического механизма устойчивого развития сельских территорий и аграрной сферы села на ближайшую перспективу.

Монография предназначена для обучающихся высших и средних сельскохозяйственных учебных заведений, научных работников, руководителей и специалистов органов управления АПК и сельскохозяйственных организаций.

УДК 338.43; ББК 65.32; ISBN 978-5-98914-161-6, 160 стр. (мягкий переплет)

ПО ВОПРОСАМ ПРИОБРЕТЕНИЯ ОБРАЩАТЬСЯ ПО АДРЕСУ:
150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58. ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА
E-mail: e.bogoslovskaya@yarcx.ru

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ БЕНТОНИТОВОЙ ГЛИНЫ И ПРОБИОТИКА В КОРМЛЕНИИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

Е.А. Иванов (фото)
научный сотрудник
О.В. Иванова
д.с.-х.н., директор
В.А. Терещенко
младший научный сотрудник
М.М. Филипьев
к.б.н., старший научный сотрудник
Красноярский научно-исследовательский институт животноводства – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН

Бентонитовая глина, пробиотик, «Целлобактерин+», молочная продуктивность

Bentonite clay, probiotic, «Tsellobacterin+», milk productivity

Красноярский край разнообразен по природно-климатическим условиям, располагает обширными площадями естественных пастбищ. Поэтому здесь имеются все благоприятные условия для разведения как молочного, так и мясного скота.

Молочное скотоводство является наиболее крупной отраслью животноводства в крае, и его развитие в значительной степени определяет уровень производства важнейших продуктов питания [1].

На развитие молочного скотоводства в последние годы были направлены государственные программы развития сельского хозяйства на 2008–2012 гг. и на 2013–2020 гг.

Но, как известно, проблема повышения качества молока является столь же серьезной и сложной, как и проблема увеличения его количества [2, 3].

Однако снижение объемов производства молочной продукции – это одна из основных проблем развития современного молочного скотоводства, вызванная низкими удоями, связанными с недостаточной обеспеченностью отрасли качественными кормами и другими материально-техническими ресурсами.

Организация кормления высокопродуктивных коров – одна из наиболее сложных задач в молочном скотоводстве [4].

В молочном скотоводстве имеются внутренние резервы по дальнейшему повышению молочной продуктивности: более полная реализация генетического потенциала скота, создание прочной кормовой базы и обеспечение сбалансированности кормовых рационов [5].

Следует отметить, что применяемые в настоящее время методы кормления не позволяют в полной мере использовать потенциальные продуктивные возможности организма [6].

При недостатке питательных веществ в организме нарушается метаболизм, следствием чего являются снижение продуктивности и жизнеспособности, повышение затрат кормов и труда на производство единицы продукции [7].

Для создания полноценных рационов необходимо использовать различные витаминно-минеральные добавки, пробиотики и премиксы как промышленного производства, так и нетрадиционные сырьевые ресурсы – более дешевые добавки местного природного происхождения [8].

В качестве источника минеральных веществ наряду с традиционными подкормками в животноводстве можно применять природные минералы, такие как бентониты [4].

Бентонит – это адсорбционный минерал, который улучшает переваримость корма, увеличивает использование питательных веществ, обеспечивает организм макро- и микроэлементами, адсорбирует в желудочно-кишечном тракте и выводит из него токсины, яды, яйца гельминтов, микотоксины, тяжелые металлы, при этом обладает бактерицидными свойствами и обеспечивает защиту бактерий, отвечающих за нормальное функционирование желудочно-кишечного тракта [9–13].

В последние годы все чаще используют пробиотики. Их применяют для ускорения адаптации животных к высокоэнергетическим рационам и небелковым азотистым веществам, для повышения эффективности использования корма и продуктивности животных [14].

Одним из таких препаратов является ферментативный пробиотик «Целлобактерин+», производимый ООО «Биотроф» (г. Санкт-Петербург). Он обладает целлюлозолитической активностью, содержит комплекс натуральных живых бактерий, который улучшает переваривание клетчатки. В рационах коров «Целлобактерин+» выполняет функцию двух кормовых добавок: кормового фермента и пробиотика.

Целью исследований явилось определение влияния ферментативного пробиотика «Целлобактерин+» и бентонитовой глины на молочную продуктивность коров.

Материал и методы исследований

Опыт проводился в 2016 г. в СПХ «Солонцы» Емельяновского района Красноярского края на коровах черно-пестрой породы. Для проведения исследований были сформированы три группы лактирующих коров черно-пестрой породы (одна – контрольная и две – опытные) по принципу аналогов (с учетом возраста, физиологического состояния и живой массы) по 10 голов в каждой группе.

Контрольная группа получала основной рацион, состоящий из: сенажа разнотравного – 29 кг, сена люцернового – 5,5 кг, зернофуража – 8 кг, мела – 100 г и поваренной соли – 80 г. 1-я опытная группа дополнительно к основному рациону получала пробиотик «Целлобактерин+» в дозировке 20 г/гол./сут., 2-я опытная группа – пробиотик «Целлобактерин+» (20 г/гол./сут.) совместно с бентонитовой глиной (300 г/гол.). Дозировка бентонитовой глины для опыта (300 г/гол./сут.) была выбрана на основании ранее проведенных учеными Красноярского НИИЖ исследований, согласно которым определена как наиболее эффективная [4, 15]. Дозировка «Целлобактерин+» (20 г/гол./сут.) была взята исходя из инструкции производителя добавки [16].

Исследуемые добавки скармливались вместе с концентратами (в сухом виде) 1 раз в сутки перед вечерним доением. Доение проводилось в индивидуальных стойлах в молокопровод утром и вечером.

Для оценки влияния исследуемых добавок на продуктивность коров использовался важнейший показатель – уровень молочной продуктивности, который учитывали по результатам контрольных доек один раз в декаду. По сумме удоев за три декады рассчитывали удой за месяц, а затем – за 100 дней лактации. Ежемесячно с помощью ультразвукового анализатора качества молока «Клевер-2М» в средней пробе молока определяли массовые доли жира и белка.

Для контроля за состоянием здоровья животных были использованы общие методы клинической диагностики, а также изучались биохимические показатели крови. Утром за 2 часа до кормления бралась кровь из яремной вены у 5 коров каждой группы. В крови и ее сыворотке определялись кальций, фосфор, общий белок, щелочной резерв, кетоновые тела. Исследования крови проводились в КГКУ «Краевая ветеринарная лаборатория» с использованием биохимического анализатора «BioChem SA».

Цифровые данные обрабатывали по методике Н.А. Плохинского (1969) с использованием программы «Microsoft Excel».

Результаты исследований

Молочная продуктивность коров за опытный период представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Удой за 100 дней лактации, кг	1682,7±19,71	1745,5±14,91*	1786,6±17,98**
Среднесуточный удой, кг	16,83±0,24	17,45±0,25	17,87±0,29**
Количество молочного жира, кг	63,39±2,01	65,97±2,70	69,48±3,17
Количество молочного белка, кг	48,84±0,79	50,96±0,84	52,91±0,89*

Здесь и далее: * P < 0,05; ** P < 0,01; *** P < 0,001.

Из данных таблицы 1 видно, что удой за 100 дней лактации в 1-й и 2-й опытных группах достоверно превышал удой контрольной группы на 62,8 кг, или 3,73% (P < 0,05), и 103,9 кг, или 6,2% (P < 0,01), соответственно. Количество молочного жира у коров 1-й опытной группы было больше по сравнению с контролем на 2,58 кг, или на 4,07%, во 2-й опытной группе – на 6,09 кг, или на 9,6%.

Количество молочного белка в 1-й опытной группе было больше, чем в контрольной группе на 2,12 кг, или на 4,3%, во 2-й опытной группе – на 4,07 кг, или на 8,3% (P < 0,05).

Таким образом, скармливание дойным коровам пробиотика «Целлобактерин+» в комплексе с бентонитовой глиной положительно влияет на молочную продуктивность коров, повышает удой, увеличивает выход основных компонентов молока.

Определение биохимического состава крови дает возможность оценить обмен веществ в организме животных. Результаты биохимических показателей крови коров в конце опыта представлены в таблице 2.

Биохимические показатели крови в конце опыта во всех группах были в пределах физиологической нормы и существенных различий не имели. Однако следует отметить, что под действием пробиотика «Целлобактерин+» и бентонитовой глины уровень кальция в 1-й и 2-й опытных группах увеличился по сравнению с контрольной группой на 4,6% и 15,5% (P < 0,05), фосфора – на 2,8% и 8,9% (P < 0,05), общего белка – на 5,9% и 9,3%, каротина – на 18,9% соответственно, что указывает на интенсивный уровень обмена веществ в опытных группах. Уровень резервной щелочности во 2-й опытной группе достоверно превышал контрольную на 16% (P < 0,05).

Таким образом, у коров, получавших в составе рациона пробиотик «Целлобактерин+» в сочетании с бентонитовой глиной, наиболее интенсивно протекали обменные процессы, что положительно повлияло на биохимические показатели крови.

Результаты экономических показателей отражены в таблице 3.

Анализ экономической эффективности по скармливанию лактирующим коровам пробиотика «Целлобактерин+» и бентонитовой глины в комплексе и раздельно показал, что удой молока за 100 дней лактации в 1-й и 2-й опытных группах был выше, чем в контрольной группе на 62,8 кг (3,7%) и на 103,9 кг (6,2%) соответственно,

Таблица 2 – Результаты биохимических показателей крови коров в конце опыта

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Кальций, ммоль/л	2,39±0,12	2,5±0,10	2,76±0,08*
Фосфор, ммоль/л	2,13±0,06	2,19±0,08	2,32±0,05*
Общий белок, г/л	66,23±2,72	70,16±1,85	72,4±1,62
Каротин, мг/%	0,37±0,04	0,44±0,05	0,44±0,06
Щелочной резерв, об.% CO_2	46,8±1,06	49,96±1,32	54,3±2,56*
Кетоновые тела	не обнаружены		

Таблица 3 – Экономические показатели скармливания пробиотика «Целлобактерин+» и бентонитовой глины

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Удой молока натуральной жирности за 100 дней лактации, кг	1682,7±19,71	1745,5±14,91	1786,6±17,98
Затраты на бентонитовую глину, 8,85 руб./кг	–	–	265,5
Затраты на пробиотик «Целлобактерин+», 232 руб./кг	–	464	464
Общие затраты, руб.	30658,8	31122,8	31388,3
Себестоимость 1 кг молока, руб.	18,2	17,8	17,6
Цена реализации 1 кг молока, руб.	21,0	21,0	21,0
Выручка от реализации, руб.	35336,7	36655,5	37518,6
Прибыль, руб.	4677,9	5532,7	6130,3
Рентабельность производства, %	15,3	17,8	19,5

что позволило снизить себестоимость продукции в этих группах на 2,2 и 3,3%. Наиболее высокая рентабельность была во 2-й опытной группе и превосходила контрольную на 4,2%, что позволило получить прибыль больше, чем в контрольной группе на 1452,4 руб.

Заключение

Таким образом, комплексное использование пробиотика «Целлобактерин+» и бентонитовой глины позволило увеличить молочную продуктивность коров и рентабельность производства молока.

Литература

1. Иванова, О.В. Интенсивность роста бычков абердин-ангусской и герефордской пород [Текст] / О.В. Иванова, Н.М. Ростовцева // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2015. – № 4. – С. 126–130.

2. Иванов, Е.А. Природные и биологические препараты в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы [Текст] / Е.А. Иванов, М.М. Филипьев, В.А. Терещенко // Научное обеспечение животноводства Сибири: матер. международ. науч.-практ. интернет-конф. – Красноярск, 2016. – С. 52–56.

3. Иванова, О.В. Биохимические показатели крови и продуктивность коров под действием комбинированной кормовой добавки [Текст] / О.В. Иванова, Е.А. Иванов, М.М. Филипьев // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 6. – С. 215–219.

4. Иванов, Е.А. Эффективность использования бентонитовой глины хакасского месторождения в рационах дойных коров [Текст] / Е.А. Иванов, Н.А. Табаков, О.В. Иванова // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: матер. XIV международ. науч.-практ. конф. – Красноярск, 2015. – С. 239–241.

5. Амерханов, Х.А. Состояние и развитие молочного скотоводства в Российской Федерации [Текст] / Х.А. Амерханов // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – № 1. – С. 2–5.

6. Терещенко, В.А. Молочная продуктивность коров под действием ферментативного пробиотика и бентонитовой глины [Текст] / В.А. Терещенко, Е.А. Иванов, М.М. Филипьев, О.В. Иванова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2016. – № 11. – С. 9–17.

7. Терещенко, В.А. Рост и развитие ремонтного молодняка кур-несушек при использовании адсорбента «Токсинон» [Текст] / В.А. Терещенко, Т.А. Полева // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 9. – С. 206–212.

8. Филипьев, М.М. Применение премикса на основе отходов переработки кедровых орехов в кормлении коров [Текст] / М.М. Филипьев, Е.А. Иванов, О.В. Иванова // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 1. – С. 21–23.

9. Терещенко, В.А. Адсорбенты микотоксинов – важное направление в современном подходе к кормлению сельскохозяйственной птицы [Текст] / В.А. Терещенко, О.В. Иванова // Сб. научн. тр. Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2016. – № 9. – С. 589–592.

10. Фисинин, В. Свойства и токсичность дезоксиниваленола. Микотоксины и антиоксиданты: непримиримая борьба [Текст] / В. Фисинин, П. Сурай // Животноводство России. – 2012. – № 5. – С. 11–14.

11. Терещенко, В.А. Влияние кормовой добавки «ТоксиНон» на сохранность и продуктивность кур-несушек промышленного стада [Текст] / В.А. Терещенко // Инновационные тенденции развития российской науки: матер. IX международ. науч.-практ. конф. молодых ученых. – Красноярск, 2016. – С. 125–128.

12. Терещенко, В.А. Использование адсорбирующей добавки в кормлении кур-несушек [Текст] / В.А. Терещенко // Пища. Экология. Качество: труды XIII международ. науч.-практ. конф. – Красноярск, 2016. – С. 289–293.

13. Терещенко, В.А. Кормовая добавка на основе природных сорбентов для несушек [Текст] / В.А. Терещенко // Птицеводство. – 2016. – № 9. – С. 19–22.

14. Иванова, О.В. Влияние способа использования пробиотиков на экологическое состояние воздушной среды птичников [Текст] / О.В. Иванова, К.Я. Мотовилов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2010. – № 1. – С. 90–94.

15. Иванова, О.В. Биохимические показатели крови и продуктивность коров под действием комбинированной кормовой добавки [Текст] / О.В. Иванова, Е.А. Иванов, М.М. Филипьев // Вестник КрасГАУ. – № 6. – 2015. – С. 215–219.

16. Биотроф. Целлобактерин®+ ферментативный пробиотик для КРС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biotrof.ru/produkciya/cellobakterin/.

References

1. Ivanova, O.V. Intensivnost' rosta bychkov aberdin-angusskoj i gerefordskoj porod [Tekst] / O.V. Ivanova, N.M. Rostovceva // Vestnik Burjatskoj gosudarstvennoj sel'skohozjajstvennoj akademii im. V.R. Filippova. – 2015. – № 4. – S. 126–130.

2. Ivanov, E.A. Prirodnye i biologicheskie preparaty v kormlenii sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh i pticy [Tekst] / E.A. Ivanov, M.M. Filip'ev, V.A. Tereshhenko // Nauchnoe obespechenie zhivotnovodstva Sibiri: mater. mezhdunarod. nauch.-prakt. internet-konf. – Krasnojarsk, 2016. – S. 52–56.

3. Ivanova, O.V. Biohimicheskie pokazateli krovi i produktivnost' korov pod dejstviem kombinirovannoj kormovoj dobavki [Tekst] / O.V. Ivanova, E.A. Ivanov, M.M. Filip'ev // Vestnik KrasGAU. – 2015. – № 6. – S. 215–219.

4. Ivanov, E.A. Jeffektivnost' ispol'zovanija bentonitovoj gliny hakasskogo mestorozhdenija v racionah dojnyh korov [Tekst] / E.A. Ivanov, N.A. Tabakov, O.V. Ivanova // Nauka i obrazovanie: opyt, problemy, perspektivy razvitija: mater. XIV mezhdunarod. nauch.-prakt. konf. – Krasnojarsk, 2015. – S. 239–241.

5. Amerhanov, H.A. Sostojanie i razvitie molochnogo skotovodstva v Rossijskoj Federacii [Tekst] / H.A. Amerhanov // Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo. – 2017. – № 1. – S. 2–5.

6. Tereshhenko, V.A. Molochnaja produktivnost' korov pod dejstviem fermentativnogo probiotika i bentonitovoj gliny [Tekst] / V.A. Tereshhenko, E.A. Ivanov, M.M. Filip'ev, O.V. Ivanova // Kormlenie sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh i kormoproizvodstvo. – 2016. – № 11. – S. 9–17.

7. Tereshhenko, V.A. Rost i razvitie remontnogo molodnjaka kur-nesushek pri ispol'zovanii adsorbenta «Toksinon» [Tekst] / V.A. Tereshhenko, T.A. Poleva // Vestnik KrasGAU. – 2016. – № 9. – S. 206–212.

8. Filip'ev, M.M. Primenenie premiksa na osnove othodov pererabotki kedrovyh orehov v kormlenii korov [Tekst] / M.M. Filip'ev, E.A. Ivanov, O.V. Ivanova // Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo. – 2016. – № 1. – S. 21–23.

9. Tereshhenko, V.A. Adsorbenty mikotoksinov – vazhnoe napravlenie v sovremennom podhode k kormleniju sel'skohozjajstvennoj pticy [Tekst] / V.A. Tereshhenko, O.V. Ivanova // Sb. nauchn. tr. Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta ovcevodstva i kozovodstva. – 2016. – № 9. – S. 589–592.

10. Fisinin, V. Svojstva i toksichnost' dezoksinivalenola. Mikotoksiny i antioksidanty: neprimirimaja bor'ba [Tekst] / V. Fisinin, P. Suraj // Zhivotnovodstvo Rossii. – 2012. – № 5. – S. 11–14.

11. Tereshhenko, V.A. Vlijanie kormovoj dobavki «ToksiNon» na sohrannost' i produktivnost' kur-nesushek promyshlennogo stada [Tekst] / V.A. Tereshhenko // Innovacionnye tendencii razvitija rossijskoj nauki: mater. IX mezhdunarod. nauch.-prakt. konf. molodyh uchenyh. – Krasnojarsk, 2016. – S. 125–128.

12. Tereshhenko, V.A. Ispol'zovanie adsorbirujushhej dobavki v kormlenii kur-nesushek [Tekst] / V.A. Tereshhenko // Pishha. Jekologija. Kachestvo: trudy XIII mezhdunarod. nauch.-prakt. konf. – Krasnojarsk, 2016. – S. 289–293.

13. Tereshhenko, V.A. Kormovaja dobavka na osnove prirodnyh sorbentov dlja nesushek [Tekst] / V.A. Tereshhenko // Pticevodstvo. – 2016. – № 9. – S. 19–22.

14. Ivanova, O.V. Vlijanie sposoba ispol'zovanija probiotikov na jekologicheskoe sostojanie vozdushnoj sredy ptichnikov [Tekst] / O.V. Ivanova, K.Ja. Motovilov // Sibirskij vestnik sel'skohozjajstvennoj nauki. – 2010. – № 1. – S. 90–94.

15. Ivanova, O.V. Biohimicheskie pokazateli krovi i produktivnost' korov pod dejstviem kombinirovannoj kormovoj dobavki [Tekst] / O.V. Ivanova, E.A. Ivanov, M.M. Filip'ev // Vestnik KrasGAU. – № 6. – 2015. – S. 215–219.

16. Biotrof. Cellobakterin®+ fermentativnyj probiotik dlja KRS [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://biotrof.ru/produkciya/cellobakterin/.

КОМПЛЕКСНАЯ ТЕРАПИЯ БОЛЬНЫХ ГНОЙНЫМИ ФОРМАМИ МАСТИТА КОРОВ

А.В. Тимаков (фото)
к.б.н., доцент, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы
Т.К. Тимакова
к.в.н., доцент, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА

Дойные коровы, гнойно-катаральный мастит, иодинол, стафилококковый иммуноглобулин

Lactating cows, purulent-catarrhal mastitis, iodinol, staphylococcus immunoglobulin

Из числа болезней крупного рогатого скота наибольшую долю занимает мастит, причем чаще всего мастит проявляется в скрытой, субклинической, реже – гнойно-катаральной формах. Клинически выраженный мастит был установлен у 42,8±1,6%, субклинический – у 57,2±1,5% животных в 2005 году, в 2010 году – 42,6±1,7% и 57,4±2,3% соответственно. Из клинических маститов чаще наблюдается серозная форма, в меньшей степени – гнойно-катаральная, гнойная, фибринозная и геморрагическая формы [1]. В высокопродуктивных молочных стадах маститом ежегодно болеет 20-50% коров. Выбраковываются преимущественно молодые животные с высоким генетическим потенциалом молочной продуктивности [2, 3]. Своевременная диагностика и лечение субклинического мастита могут предупредить развитие клинического мастита и предотвратить атрофию долей молочной железы. Эффективность лечения мастита весьма нестабильна, что в немалой степени связано со значительным распространением лекарственно-устойчивых штаммов условно-патогенной микрофлоры, в том числе к компонентам, входящим в состав многих противомаститных препаратов [4, 5, 6, 7, 8]. При сложившихся условиях вполне закономерен интерес к использованию новых, эффективных, без отрицательных побочных влияний, экологически чистых методов терапии и профилактики мастита. В связи с этим актуален вопрос применения стафилококкового иммуноглобулина при воспалительных процессах, а также разработки новых подходов к практическому его использованию для лечения коров с гнойно-катаральным маститом.

Цель исследования – разработка эффективного способа этиотропной терапии гнойно-катарального мастита коров.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи исследования:

- изучить эффективность лечения коров при мастите с применением стафилококкового иммуноглобулина;

- разработать эффективный способ лечения коров при гнойно-катаральном мастите с использованием средств этиотропной терапии.

Материал и методы исследований

В хозяйстве животные содержались в типовом двухрядном коровнике. Коровы в количестве 6 голов ежедневно 2–3 часа находились на выгульных площадках (без твердого покрытия), расположенных рядом с коровником.

Суточный рацион для коров в летний период состоял из зеленой массы (злаково-бобовая смесь вволю) и 3,0–4,5 кг концентратов. В стойловый период (с сентября по май) рацион состоял из сена злаковых и бобовых культур, корнеплодов (кормовая свекла) и комбикорма. Перед доением вымя обмывали теплой водой (32–37°С) из общего ведра и вытирали общим полотенцем. В процессе доения, по мере загрязнения и охлаждения воды, ее меняли, а полотенце прополаскивали. В процессе доения в вакуумном трубопроводе поддерживалось давление в пределах 0,62 кг/см^2 (470 мм рт. ст.) у вакуумного баллона и 0,45 кг/см^2 (340 мм рт. ст.) – в конце трубопровода. Частота пульсаций составляла 70–80 раз в 1 минуту.

Для диагностики мастита у коров проводили клиническое исследование, которое состояло из сбора анамнеза, определения температуры, частоты пульса и дыхания. Вначале проводили общее исследование по функциональным системам, а затем – специальное (осмотр вымени, пальпацию, пробное сдаивание и органолептическую оценку выдоенного молока). При сборе анамнестических данных определяли состояние животных (наличие беременности, период сухостоя или родов, течение послеродового периода, стадия полового цикла), объем удоя, способ доения, время заболевания, какие препараты применялись для лечения ранее, кто и как оказывал помощь. При осмотре молочной железы изучалась ее форма, развитие, величина, расположение сосков. Особое внимание обращали на величину и форму симметричных долей вымени, состояние кожного покрова. Поверхностной пальпацией оценивали местную температуру на симметричных участках долей молочной железы. При глубокой пальпации – болезненность, наличие очагов размягчения или уплотнения, состояние надвыменных лимфатических узлов, их размеры, консистенцию, болезненность. Исследование сосков проводили путем раскатывания двумя пальцами для обнаружения морфологических изменений в их стенке, исследовали проходимость канала, отсутствие или наличие молочных камней. Пальпацией надвыменных лимфатических узлов определяли их величину, боль, чувствительность, подвижность и консистенцию. Для лабораторного исследования брали молоко в конце доения из каждой доли в отдельности. С целью исключения диагностических ошибок не исследовали молоко коров в первые 20 дней лактации, в период запуска и сухостоя. Проводилось пробное сдаивание с использованием молочно-контрольной пластины. Выдоенное молоко исследовали по внешним признакам: запаху, консистенции, цвету и однородности. Для выявления скрытой формы мастита проводили реакцию с кенотестом.

Исследование проводили на корове черно-пестрой породы с гнойно-катаральной формой мастита со среднесуточным удоем 45 кг в возрасте 5 лет в летний период 2016 г. в фермерском хозяйстве Ярославской области.

У коровы, больной маститом, брали пробы молока для бактериологического исследования, для которого получали пробы паренхимного молока из пораженной доли вымени с соблюдением стерильности. Сразу после взятия пробы молоко помещали в пищевой термос со льдом и доставляли в лабораторию, где подвергали бактериологическому исследованию не позднее 40–60 минут после получения.

До начала лечения у животного брали кровь для изучения показателей естественной резистентности, а затем – через три, семь и десять дней после проведения терапии. Фагоцитоз изучали по методике Кост и Стенко (1985), а бактерицидную активность сыворотки крови – нефелометрическим методом в модификации О.В. Бухарина и А.Б. Чемного (1972). В качестве тестовой культуры использовали инактивированную взвесь суточной агаровой культуры золотистого стафилококка (209 Р). Пробы молока от больной маститом коровы на наличие патогенного стафилококка исследовались в ГБУ ЯО «Ярославская областная ветеринарная лаборатория» по общепринятой методике.

Больной маститом корове для локализации воспалительного процесса на пораженную долю наносили путем втирания и массажа 5% настойку йода, виватон, ихтиоловую мазь. После образования абсцесса и его вскрытия в полость раны вставляли марлевую турунду, смоченную в гипертоническом растворе NaCl, ихтиоловую мазь, внутримышечно однократно вводили Бициллин-5. По мере заполнения полости грануляциями применяли: иодинол, пихтоиновую мазь, АСД-3 фракцию. Новокаиновую блокаду по В.В. Мосину выполняли в первые сутки с начала лечения путем введения 0,5% раствора новокаина в надплевральную полость за последним ребром на месте

пересечения его с длиннейшей мышцей спины, с обеих сторон, в дозе 0,5 мл на 1 кг живой массы животного. Кроме этого вводили стафилококковый иммуноглобулин активностью 30 МЕ/мл в дозе 4 мл на четвертые, одиннадцатые и восемнадцатые сутки.

Результаты исследований

Полученные нами результаты исследований по изучению состояния факторов естественной резистентности организма больной маститом коровы (табл. 1) показали резкое достоверное снижение фагоцитарной активности лейкоцитов (ФАЛ) периферической крови в среднем до 41,0±0,7% при норме 58–63% и бактерицидной активности сыворотки крови (БАСК) до 44,0±0,7% при 63–67% – у здоровых животных. Это связано с тем, что выделяемый стафилококками токсин обладает иммуноповреждающим, выраженным сенсибилизирующим действием, что осложняет течение мастита, поскольку ведущим в патогенезе стафилококковых инфекций является антитоксический иммунитет.

После начала лечения максимальное повышение уровня ФАЛ и БАСК животного отмечалось на седьмые сутки, что связано, по-видимому, с тяжестью течения патологического процесса и использованием антибактериального препарата

Таблица 1 – Показатели естественной резистентности организма здоровой и больной маститом коровы

Норма	ФАЛ, %				Норма	БАСК, %			
	до начала лечения, M±m	после начала лечения, дней M±m				до начала лечения, M±m	после начала лечения, дней M±m		
		3	7	10			3	7	10
58–63	41,0±0,7	70,2±0,7	62,4±1,3	50,8±0,6	63–67	44,0±0,7	69,6±2,3	70,8±1,3	68,8±0,7

Бициллин-5. На десятые сутки эти показатели постепенно снижались, оставаясь выше исходных.

Улучшение клинического состояния животного и снижение болезненности вымени наступило на двенадцатые сутки от начала заболевания, после продолжения этиотропной терапии на 21 день среднесуточный удой коровы составил 26 кг, к этому сроку произошло заполнение раны грануляционной тканью. Полное заживление открытой раны по вторичному заживлению, после вскрытия абсцесса, наступило на 27 сутки.

Таким образом, в результате применения комплексного лечения коровы при гнойно-катаральном мастите получен терапевтический эффект.

Выводы

Инфицирование молочной железы патогенными стафилококками сопровождается резким

Рисунок 1 – Вскрывшийся абсцесс

снижением фагоцитарной активности лейкоцитов периферической крови и бактерицидной активности сыворотки крови.

Комплексный способ терапии при гнойно-катаральной форме мастита с использованием симптоматической терапии на фоне надплевральной новокаиновой блокады и своевременное введение стафилококкового иммуноглобулина способствовали более быстрому восстановлению здоровья животного.

Литература

1. Ахметов, Ф.Г. Разработка средств и методов профилактики и лечения бесплодия животных, вызванного микотоксинами и грибами рода Candida [Текст] / Ф.Г. Ахметов. – Казань, 2012. – С. 2.

2. Никитин, В.Я. Практикум по акушерству, гинекологии и биотехника размножения животных [Текст] / В.Я. Никитин, М.Г. Миролюбов, В.П. Гончаров и др. – М.: Колос, 2003. – 190 с.

3. Слободяник, В.И. Локальные факторы защиты молочной железы от инфекции [Текст] / В.И. Слободяник, А.Г. Нежданов // Ветеринария. – 2008. – № 11. – С. 32–34.

4. Зверева, Г.В. Профилактика мастита у коров в поточно-цеховой системе производства молока [Текст] / Г.В. Зверева, В.Н. Олескив // Материалы VI Всероссийского симпозиума по машинному доению сельскохозяйственных животных. Ч I. – М., 1988. – С. 120–121.

5. Шипилов, В.С. Профилактика болезней молочной железы у коров первотелок [Текст] / В.С. Шипилов, В.П. Копытин // Молочное и мясное скотоводство. – 1988. – № 2. – С. 56–61.

6. Миролюбов, М.Г. Мониторинг в воспроизводстве животных [Текст] / М.Г. Миролюбов, М.Я. Тремасов // Вестник ТО РЭА. – 2004. – № 1 (19). – С. 45–47.

7. Тимаков, А.В. Комплексное лечение больных маститом коров [Текст] / А.В Тимаков, Т.К. Тимакова, Е.В. Белова // Селекционные и технологические основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. по матер. международ. науч. конф. – Ярославль, 2002. – С. 50–53.

8. Тимаков, А.В. Маститы стафилококковой этиологии и пищевая безопасность молока и молочных продуктов [Текст] / А.В. Тимаков, Т.К. Тимакова, А.Т. Шмаров // Вестник АПК Верхневолжья. – 2015. – № 4 (32). – С. 56–59.

References

1. Ahmetov, F.G. Razrabotka sredstv i metodov profilaktiki i lechenija besplodija zhivotnyh, vyzvannogo mikotoksinami i gribami roda Sandida [Tekst] / F.G. Ahmetov. – Kazan', 2012. – S. 2.

2. Nikitin, V.Ja. Praktikum po akusherstvu, ginekologii i biotehnika razmnozhenija zhivotnyh [Tekst] / V.Ja. Nikitin, M.G. Miroljubov, V.P. Goncharov i dr. – M.: Kolos, 2003. – 190 s.

3. Slobodjanik, V.I. Lokal'nye faktory zashhity molochnoj zhelezy ot infekcii [Tekst] / V.I. Slobodjanik, A.G. Nezhdanov // Veterinarija. – 2008. – № 11. – S. 32–34.

4. Zvereva, G.V. Profilaktika mastita u korov v potochno-cehovoj sisteme proizvodstva moloka [Tekst] / G.V. Zvereva, V.N. Oleskiv // Materialy VI Vserossijskogo simpoziuma po mashinnomu doeniju sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh. Ch I. – M., 1988. – S. 120–121.

5. Shipilov, V.S. Profilaktika boleznej molochnoj zhelezy u korov pervotelok [Tekst] / V.S. Shipilov, V.P. Kopytin // Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo. – 1988. – № 2. – S. 56–61.

6. Miroljubov, M.G. Monitoring v vosproizvodstve zhivotnyh [Tekst] / M.G. Miroljubov, M.Ja. Tremasov // Vestnik TO RJeA. – 2004. – № 1 (19). – S. 45–47.

7. Timakov, A.V. Kompleksnoe lechenie bol'nyh mastitom korov [Tekst] / A.V Timakov, T.K. Timakova, E.V. Belova // Selekcionnye i tehnologicheskie osnovy povyshenija produktivnosti sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh: sb. nauch. tr. po mater. mezhdunarod. nauch. konf. – Jaroslavl', 2002. – S. 50–53.

8. Timakov, A.V. Mastity stafilokokkovoj jetiologii i pishhevaja bezopasnost' moloka i molochnyh produktov [Tekst] / A.V. Timakov, T.K. Timakova, A.T. Shmarov // Vestnik APK Verhnevolzh'ja. – 2015. – № 4 (32). – S. 56–59.

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА ПЕРЕПЕЛОВ ПРИ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЯХ ПЕЧЕНИ

А.Н. Белоногова (фото)
к.б.н., доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА
Д.В. Кононов
директор ГБУ ЯО «Ярославская областная ветеринарная лаборатория»
В.В. Егорычев
аспирант кафедры электрификации
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА

Обмен веществ, мясо перепелов, ветеринарно-санитарная экспертиза

Metabolism, quail meat, veterinary and sanitary examination

В современном птицеводстве все большую привлекательность для предпринимателей приобретают виды птиц, имеющие мясо высокой питательности, с диетическими свойствами. Предметом внимания в данном случае являются куропатки, фазаны, индейки, перепела. При этом отмечается большой интерес к перепелам, который обусловлен не только полезными свойствами яиц, скороспелостью птицы, но и диетическими свойствами мяса. Однако в широкомасштабном разведении перепелов нерешенной проблемой является кормовой стресс и высокая чувствительность к качеству кормов [1]. Изменение режима, типа кормления, введение новых кормов, являющихся причиной стресса, способны вызвать нарушения в обмене веществ, а в последующем – и изменение функции печени [2].

При нарушении условий заготовки, выработки, хранения в кормах накапливается высокое содержание токсинов различного происхождения. Токсические вещества кормов вызывают поражение органа. При поступлении даже в малых количествах токсинов нарушаются функция печени и обмен веществ. В обоих случаях, независимо от причин, вызвавших нарушение функции печени, с увеличением продолжительности действия неблагоприятных факторов в органе развиваются различного типа патологические процессы, которые проявляются морфологическими изменениями [3].

Согласно правилам ветеринарного осмотра тушек птицы при наличии патологических изменений и отсутствии признаков инфекционных болезней печень направляют на утилизацию. При этом мясо птицы направляется на реализацию или переработку [4].

В переработке сырья животного происхождения, в том числе и мяса птицы, важным вопросом является его качество и безопасность для потребителя. Эти показатели во многом зависят от свойств и характеристик мяса после убоя и тех биохимических процессов, которые протекают в процессе его созревания [5]. Пригодность мяса к тому или иному виду переработки в первую очередь определяется

его органолептическими показателями. В доступной литературе сведения о характере ветеринарно-санитарных показателей мяса при изменении морфологических характеристик печени представлены в большей части данными при паразитарных заболеваниях, а при изменении функции печени, вызванной нарушением обмена веществ, представлены единичными публикациями.

Цель наших исследований состояла в том, чтобы определить, какие органолептические показатели присущи мясу перепелов, имеющих морфологические изменения печени.

Для достижения поставленной цели нами проводилась санитарная оценка тушек перепелов, отобранных при трех последовательных убоях птицы. Вся птица содержалась в одних и тех же условиях и имела идентичный уровень кормления.

Материал и методика

По результатам санитарного осмотра перепелов были отобраны тушки в комплекте с внутренними органами, имеющими морфологические изменения печени (опытная партия). Для сравнительной оценки результатов исследований отбирались образцы мяса перепелов, имеющих характеристики печени, соответствующие здоровому органу (контрольная партия). Общий объем отобранных образцов составлял 120 тушек перепелов. Органолептические исследования проводились в соответствии с ГОСТ 31470-2012 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы органолептических и физико-химических исследований» и включали определение внешнего вида, цвета, консистенции, состояния тканей на разрезе, запаха, пробы варки. Дополнительно рассматривалось наличие продуктов распада белков в реакции с сернокислой медью.

Результаты исследований

В ходе внешнего осмотра тушек перепелов нами было определено, что при убое морфологические изменения печени встречаются в среднем в 70% исследуемых тушек птицы. Количество случаев выявления морфологически измененной печени в зависимости от качества кормов варьирует от 50 до 100% объема партии. При этом морфологические изменения представлены увеличением объема долей, изменением цвета и консистенции органа. Так, печень в большинстве случаев внешнего осмотра имела уплотненную консистенцию, светло-желтую или интенсивно-желтую окраску, закругленные края долей, нечеткий рисунок на разрезе и скудный клеточный соскоб. Эти морфологические призна-

Таблица 1 – Органолептические показатели мяса перепелов при морфологических изменениях печени

Показатель		Характеристика показателей тушек перепелов	
		без признаков поражения печени	с признаками поражения печени
Цвет		бледно-розовый	светло-розовый, бледный
Запах		специфический, выраженный	специфический, слабый
Консистенция		упругая	упругость снижена, дрябловатая
Бульон	аромат	выражен, приятный	слабо выражен
	прозрачность	прозрачный	полупрозрачный (при отстаивании образуется малый осадок хлопьев)
	наличие капель жира	хорошо определяются, среднего и крупного размера, в том числе в толще бульона	хорошо определяются в малом количестве, капли малого и среднего размера, рассредоточены на поверхности бульона неравномерно, в толще бульона отсутствуют
Состояние разреза мышц	рисунок	четкий, хорошо выражен, структура средневолокнистая, мышечный глазок хорошо обозначен	четкий, умеренно выражен, структура мелковолокнистая, мышечный глазок определяется
	влажность поверхности	умеренно влажная, на фильтре определяются границы отпечатка, частичное пропитывание фильтра, частички мышечного волокна отсутствуют	слабая, больше определяется как сухая, границы отпечатка определяются слабо, пропитывание фильтра незначительное или отсутствует, частички мышечных волокон не обнаруживаются

ки сопровождались незначительными отличиями органолептических показателей мяса птицы (табл. 1). Как свидетельствуют данные таблицы 1, мясо перепелов, имеющих морфологические изменения печени, характеризуется более бледной окраской мышечного волокна, менее упругой, а в некоторых случаях – дряблой консистенцией. При разрезе мышц отмечается слабовыраженный специфический запах.

Проба варки показала, что мясо птиц опытной партии характеризуется меньшим содержанием жира. Так, в пробах тушек перепелов с признаками поражения печени на поверхности бульона жир представлен в виде капель среднего и малого калибра, неравномерно распределенных на поверхности бульона (в виде пленки).

В пробах контрольной партии тушек перепелов без признаков поражения печени жир определялся в виде крупных капель, равномерно распределенных как на поверхности бульона, так и в толще верхних слоев бульона.

Одним из показателей свежести продукта является прозрачность бульона. При нормально протекающих процессах созревания мяса и его зрелости бульон остается прозрачным и имеет приятный, хорошо выраженный специфический аромат. Проба варки исследуемых образцов мяса показала, что морфологические изменения печени сопровождаются увеличением количества случаев выявления помутнения бульона с последующим просветлением и образованием осадка. В пробах, где отмечалось кратковременное помутнение бульона, аромат был слабо выражен или отсутствовал.

При убое здоровой птицы, не имеющей признаков нарушений в обмене веществ, ткани на разрезе характеризуются малой или умеренной влажностью и хорошо выраженным рисунком мышечных волокон. Повышение влажности происходит в процессе хранения мяса и жизнедеятельности микроорганизмов, а также отмечается при отечности мышц. Снижение влажности среза характерно для тканей при обезвоживании и истощении организма и является характерным признаком некоторых гипобиотических процессов, таких как атрофия, дистрофия и др.

Данные таблицы 1 показывают, что мышцы тушек опытной партии характеризовались слабой увлажненностью, а в некоторых случаях определялась сухость мышечного среза. Рисунок среза мышц был представлен мелкими мышечными волокнами, мышечный глазок имел нечеткую структуру и форму. Межмышечная фасция была представлена тонкой, в виде паутины, соединительной тканью, местами хорошо выражено ее утолщение.

Поверхность среза мышечных волокон проб контрольной партии характеризовалась умеренной влажностью, хорошо выраженным рисунком поперечного среза мышц. Мышечные волокна имели как малый, так и средний диаметр. Хорошо определялся мышечный глазок.

Известно, что морфологические изменения печени являются проявлением нарушения функции печени, которая является ключевым органом во всех видах обмена веществ (липидного, белкового и углеводного). Поэтому повреждение органа и различные сдвиги в обмене веществ способствуют накоплению в тканях токсических веществ – продуктов промежуточного обмена и распада белков, жиров, гормонов, витаминов и др. В результате изменяются физико-химические свойства структурных белков, жиров и углеводов тканей, активность ферментов и других биологически активных веществ. Эти сдвиги в прижизненных биохимических процессах обуславливают некоторые биохимические характеристики и свойства мышечной ткани после убоя, в том числе в степени распада структурных белков мышечной ткани (табл. 2).

После убоя в мышечной ткани протекают биохимические процессы, которые сопровождаются распадом гликогена, накоплением молочной кислоты, а также накоплением некоторых продуктов распада белков. С накоплением молочной кислоты увеличивается распад белков в мышечной ткани, в результате чего питательная ценность мяса и пригодность его к переработке снижаются. Отсюда, большой интерес представляют результаты исследования проб на наличие продуктов распада белков в мясе тушек, где были выявлены морфологические изменения в печени. Суть реакции состоит в том, что сернокислая медь с продуктами распада белков образует комплексные соединения, которые в последующем выпадают в осадок. В зависимости от количества этих продуктов, интенсивности распада белков в мышечной ткани определяются различного характера и свойств осадок и изменения в мясном бульоне.

В ходе опыта в реакции с сернокислой медью нами было определено несколько характерных изменений бульона:

1. прозрачность бульона;

2. нестабильное помутнение бульона без наличия хлопьев;

Таблица 2 – Результаты исследования мяса перепелов при морфологических изменениях печени в реакции с сернокислой медью, %

Показатель	Результат реакции	Без признаков поражения печени		С признаками поражения печени	
		M±m	Cv	M±m	Cv
Реакция с сернокислой медью	прозрачный бульон	86,7±1,60	7,2	54,2±3,30	6,3
	нестабильное помутнение бульона, без наличия хлопьев	10,1±3,60	3,5	26,1±10,20	3,9
	стабильное помутнение бульона и наличие малого количества хлопьев	-	-	1,2±4,40	3,7
	нестабильное помутнение бульона с образованием налета и малого осадка	3,2±0,25	5,1	20,3±9,04	4,5
	интенсивное помутнение бульона с образованием хлопьев	-	-	-	-
	помутнение бульона и образование хлопьев и желеобразного осадка	-	-	-	-

3. стабильное помутнение бульона и наличие малого количества хлопьев;

4. нестабильное помутнение бульона с образованием налета и малого осадка;

5. интенсивное помутнение бульона с образованием хлопьев;

6. помутнение бульона и образование хлопьев и желеобразного осадка.

Прозрачность бульона определялась в 54,2% в опытной партии, что меньше на 32,5% показателя контрольной партии (прозрачность бульона была выявлена в 86,7%). В обеих партиях мяса были пробы, где наблюдалось нестабильное помутнение бульона, а при последующем отстаивании в течение 20–25 минут – его просветление с образованием налета на стенках и незначительного осадка на дне склянки. Встречаемость проб с такими изменениями бульона в партии мяса птицы с поражением печени составляла 20,3%, что выше на 17,1%, чем в контрольной партии мяса (в контрольной партии встречаемость таких изменений составила всего 3,2%).

Определенный интерес представляла встречаемость проб других групп признаков, таких как нестабильное помутнение бульона без образования хлопьев даже при последующем его отстаивании. Из таблицы 2 видно, что при исследовании контрольной партии мяса перепелов такой комплекс изменений встречался в 10,1% случаев от всего исследуемого объема проб, а в опытной партии – 26,1%, что выше на 16% показателя контрольной партии.

Стабильное помутнение бульона и малое количество хлопьев обнаруживалось только в пробах мяса птицы, имеющей морфологические изменения в печени, и их встречаемость составляла 1,2%.

Выводы

Полученные результаты позволили нам сделать следующие выводы.

1. Мясо птицы, имеющей морфологические изменения печени, мало отличается по органолептическим характеристикам от мяса, полученного от птицы, не имеющей аналогичных изменений в этом органе.

2. Среди органолептических признаков, отличающих мясо птицы с признаками поражения печени от мяса здоровой птицы, является проба варки, при которой различия состоят в незначительном количестве жира («постный бульон») и меньшая увлажненность мышечного среза.

3. Результаты исследования мяса перепелов при морфологических изменениях печени в реакции с сернокислой медью показали, что спектр морфологических проявлений реакции шире, чем при оценке мяса птицы, не имеющей морфологических изменений в печени, и представлен четырьмя характеристиками бульона. Наряду с признаками «бульон прозрачный», «нестабильное помутнение бульона с образованием налета и малого осадка» в пробах мясного бульона от птиц с морфологическими изменениями печени встречаются такие изменения, как «нестабильное помутнение бульона без наличия хлопьев» и «нестабильное помутнение бульона с образованием налета и малого осадка». Выявленные характеристики бульона в реакции с сернокислой медью

встречаются чаще в 2,6 раза (или на 16%) и в 6,3 раза (или на 17,1%) соответственно, чем в пробах мясного бульона, полученного от птиц без признаков поражения печени.

Таким образом, при ветеринарно-санитарной оценке мяса птиц, имеющих морфологические изменения печени, желательно определять наличие продуктов распада белка в реакции с сернокислой медью, что существенно улучшит качество экспертизы, позволит более рационально использовать мясо перепелов как сырье (с учетом меньшего срока его хранения) и снизит риск поступления на реализацию некачественного продукта.

Литература

1. Заболотных, М.В. Динамика показателей созревания мяса перепелов, в рацион которых входил экстракт сапропеля, при кормовом стрессе [Текст] / М.В. Заболотных, Е.В. Толпышев // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2016. – № 4 (41). – С. 125–129.

2. Савостина, Т.В. Изменения химического состава и показателей безопасности мяса цыплят-бройлеров при применении различных цеолитов [Текст] / Т.В. Савостина // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2012. – № 4. – С. 69–73.

3. Пальцев, М.А. Патологическая физиология печени [Текст]: монография / М.А. Пальцев. – М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2005. – 240 с.

4. Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов. Россельхознадзор. Нормативные документы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.fsvps.ru/fsvps/laws/1107.html.

5. Гизатова, Н.В. Совокупность показателей, обуславливающих качество мяса [Текст] // Инновационные технологии и технические средства для АПК: матер. международ. научно-практ. конф. молодых ученых и специалистов. Ч. 1. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. – С. 201–204.

References

1. Zabolotnyh, M.V. Dinamika pokazatelej sozrevanija mjasa perepelov, v racion kotoryh vhodil jekstrakt sapropelja, pri kormovom stresse [Tekst] / M.V. Zabolotnyh, E.V. Tolpyshev // Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – № 4 (41). – S. 125–129.

2. Savostina, T.V. Izmenenija himicheskogo sostava i pokazatelej bezopasnosti mjasa cypljat-brojlerov pri primenenii razlichnyh ceolitov [Tekst] / T.V. Savostina // Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – № 4. – S. 69–73.

3. Pal'cev, M.A. Patologicheskaja fiziologija pecheni [Tekst]: monografija / M.A. Pal'cev. – M.: OAO «Izdatel'stvo «Medicina», 2005. – 240 s.

4. Pravila veterinarnogo osmotra ubojnyh zhivotnyh i veterinarno-sanitarnoj jekspertizy mjasa i mjasnyh produktov. Rossel'hoznadzor. Normativnye dokumenty [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://www.fsvps.ru/fsvps/laws/1107.html.

5. Gizatova, N.V. Sovokupnost' pokazatelej, obuslavlivajushhih kachestvo mjasa [Tekst] // Innovacionnye tehnologii i tehnicheskie sredstva dlja APK: mater. mezhdunarod. nauchno-prakt. konf. molodyh uchenyh i specialistov. Ch. 1. – Voronezh: FGBOU VO Voronezhskij GAU, 2016. – S. 201–204.

ВИДОВОЙ СОСТАВ И ПАТОГЕННОСТЬ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ФУЗАРИОЗНОГО ПОБУРЕНИЯ ЛЬНА НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

О.В. Прасолова
с.н.с. лаборатории иммунитета отдела селекции
ФГБНУ ВНИИ льна

Лен, возбудитель, фузариозное побурение, патоген, вирулентность

Flax, agent, fusarial browning, pathogen, virulence

В зоне долгунцового льноводства одним из наиболее вредоносных и распространенных заболеваний является фузариоз, который проявляется в трех видах: фузариозное увядание, фузариозное побурение растений и фузариоз по ржавчине.

В результате многолетней целенаправленной селекции на устойчивость к фузариозному увяданию и ржавчине во ВНИИ льна выведены и включены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию (2017 г.), сорта льна-долгунца с комплексной устойчивостью к фузариозному увяданию и ржавчине: А-29, Алексим, Ленок, Росинка, Тверской и др.

В последние годы возрастает вредоносность возбудителей фузариозного побурения льна. Одной из основных причин развития болезни является отсутствие устойчивых сортов.

Возбудителями фузариозного побурения льна являются грибы из рода *Fusarium: Fusarium avenaceum, Fusarium culmorum, Fusarium gibbosum, Fusarium moniliforme* и др. [1, 2]. Все эти грибы не специфичны для льна и могут переходить на него с других растений, так же, как и со льна на другие культуры.

Проявляется заболевание в основном в период начала созревания льна. Поражается верхняя часть стебля – веточки соцветий и коробочки, находящиеся на главном стебле и ветвях второго и третьего порядков. Иногда заболевание распространяется вниз по стеблю, захватывая его частично или полностью. Коробочки и веточки соцветий, а часто и вся надземная часть растения становится бурой. У больных растений веточки соцветий обламываются и коробочки опадают. Это приводит к резкому (до 60%) снижению семенной продуктивности, значительному уменьшению урожая и ухудшению качества волокна. Семена, как правило, получаются щуплыми, с низкой всхожестью. В отдельных случаях до 100% семян льна не прорастают под влиянием инфекции *F. avenaceum* и *F. culmorum* [1]. Известно, что механические трещины на семенах усиливают заболевание проростков возбудителем *F. avenaceum* до 40% [1]. Болезнь приводит к анатомическим изменениям ткани, главным образом в коровой паренхиме. Стенки клеток в ней утолщаются, а клетки кутикулы, эпидермиса и лубяные пучки деформируются и разрушаются. Зараженные семена являются основным источником инфекции [2, 3].

Использование устойчивых сортов льна представляет собой наиболее совершенный метод борьбы с фузариозным побурением, так как любые другие способы, даже самые экономичные, неизбежно повышают себестоимость продукции. Отбор невосприимчивых к патогенам сортов особенно результативен в условиях искусственных инфекционных фонов, которые по качественному составу должны соответствовать естественным.

Изучение видового состава патогенного комплекса – первый и необходимый этап в системе защиты растений от возбудителей фузариозного побурения льна. Различия в экологии возбудителей фузариозного побурения вызывают необходимость дифференцированного подхода к созданию инфекционного фона для селекции устойчивых и выносливых к болезни сортов льна-долгунца [4].

Методика

Для уточнения видового состава возбудителей фузариозного побурения льна, частоты их встречаемости в льносеющих районах Российской Федерации (Тверская, Смоленская, Псковская, Томская, Воронежская, Новосибирская, Вологодская, Костромская области; Кубань) проведены микологические анализы пораженных растений и семян. Изоляцию возбудителей в чистую культуру проводили по методике ВНИИЛ [5]. Методом микологического анализа определяли видовую принадлежность грибов, учитывая морфологические признаки изолята (размер и форму макро- и микроконидий) [6]. Патогенность биообразца определяли в вегетационном опыте при искусственном заражении льна (сорт Могилевский (устойчивый) и А-29 (восприимчивый)) по методике ВНИИЛ [5].

Результаты исследований

Многолетним изучением микологического состава возбудителей фузариозного побурения льна в различных регионах РФ было выявлено, что соотношение видов в патогенном комплексе варьирует в зависимости от агроэкологических и климатических условий выращивания льна.

В результате микологического анализа видового состава возбудителей фузариозного побурения льна в чистую культуру было выделено 60 изолятов и идентифицировано 8 видов грибов из рода *Fusarium* (2006–2010 гг.): *F. avenaceum (Fr.) Sacc, F. oxysporum (Schleecht.) Snyd. et Hans, F. culmorum (W. g. Sm.) Sacc., F. moniliforme Sheid., F. sporotrichiella nom. now. Bilai, F. gibbosum App. et Wr. emend Bilai, F. semitectum Berk. et Rav., F. solani (Mart.) App. et Wr.*

Видовой состав грибов из рода *Fusarium* на образцах пораженных растений и зараженных семенах льна, собранных в Тверской области, был более разнообразен, чем в других областях. В Тверской области из пораженных образцов льна было идентифицировано 7 видов грибов из рода *Fusarium* (2006–2010 гг.). Доминирующее положение (61,0%) занимал *F. avenaceum*. Распространены виды: *F. culmorum, F. gibbosum* и *F. moniliforme* (9,0–10,9%). В патогенном комплексе возбудителей выявлены также *F. sporotrichiella, F. semitectum, F. solani,* частота встречаемости которых составила от 2,4 до 3,6%.

Из образцов льна, собранных в Смоленской области, было выделено 2 вида грибов из рода *Fusarium: F. avenaceum* (22,7%) и *F. moniliforme* (9,1%). Виды *F. avenaceum* (4,6%) и *F. culmorum* (4,6%) представлены в одинаковом соотношении в Томской и Новосибирской областях. На Кубани превалировал возбудитель *F. solani* (9,1%), с частотой 4,5% встречался вид *F. semitectum*. В Вологодской и Костромской областях отмечен патоген *F. avenaceum* (4,5%). Значительную долю в патогенезе фузариозного побурения в Воронежской области занимал гриб *F. gibbosum*.

Таким образом, наибольшей частотой встречаемости в патогенезе фузариозного побурения отличался возбудитель *F. avenaceum*, характеризующийся наибольшей приспособленностью к абиотическим факторам большинства регионов РФ.

Наиболее распространенные виды грибов (штаммы и изоляты: *F. avenaceum*, *F. culmorum, F. moniliforme*, *F. solani*, *F. gibbosum* и др.), характеризующиеся высокой спорулирующей способностью и высокой патогенностью, хранятся и поддерживаются в жизнеспособном состоянии в «Коллекции микроорганизмов – возбудителей болезней льна», созданной во Всероссийском научно-исследовательском институте льна. Данная коллекция может быть использована для иммунологических, генетических и биохимических исследований [5].

Погодные условия влияют, с одной стороны, на жизнедеятельность возбудителя болезни, с другой – на растение, изменяя в ту или иную сторону устойчивость последнего против паразита. Важнейшими факторами в отношении патогена являются влажность и температура воздуха. Сильному проявлению вредоносности фузариозного побурения в период созревания льна спо-

собствуют высокая влажность (в пределах 80%) и температура воздуха (+15… +25°С) [3].

В зависимости от погодных условий в Тверской области соотношение видового состава возбудителей фузариозного побурения по годам варьировало. Количество выпавших осадков и среднедекадная температура воздуха в годы исследований (2006–2010 гг.) в Тверской области были нестабильны и значительно колебались по годам. Дефицит осадков и высокие среднедекадные температуры воздуха в период ранней желтой спелости сдерживали развитие возбудителей фузариозного побурения льна в 2006, 2010 годах.

Среди возбудителей различной видовой принадлежности рода *Fusarium* наиболее болезнетворными в 2006 году оказались виды: *F. avenaceum*, *F. gibbosum, F. semitectum* и *F. moniliforme*. Степень поражения восприимчивого сорта льна-долгунца А-29 *F. avenaceum* составила 23,3%, *F. gibbosum* – 18,0%, *F. semitectum* – 15,3% и *F. moniliforme* – 12,7%. Возбудители фузариозного побурения *F. solani* и *F. culmorum* характеризовались несколько меньшей патогенностью. В 2010 году из шести изученных видов возбудителей фузариозного побурения патогенными были *F. avenaceum, F. gibbosum* и *F. moniliforme.* Развитие болезни на восприимчивом сорте А-29 составило соответственно 40,5, 40,0 и 35,5% (табл. 1).

В 2007 и 2008 годы для развития фузариозного побурения были благоприятные погодные условия: в июле и начале августа температура воздуха и количество выпавших осадков были близки к средним многолетним, а относительная влажность воздуха оставалась высокой и превышала средний многолетний показатель на 20% в июле и на 15% – в августе. В этих условиях в 2007 году наиболее патогенными оказались грибы *F. avenaceum, F. semitectum, F. gibbosum*. Степень поражения сорта А-29 при заражении *F. gibbosum* достигла 64,7%, *F. semitectum* – 62,7%, *F. avenaceum* и *F. culmorum* – 61,3% (табл. 1). В 2008 году доминирующее положение среди видового состава возбудителей фузариозного побурения по патогенности занимали виды *F. semitectum*, *F. solani* и *F. moniliforme*. Лидирующий в другие годы изучения вид *F. avenaceum* был менее патогенен для восприимчивого сорта А-29.

Таблица 1 – Патогенность возбудителей фузариозного побурения для восприимчивого сорта льна-долгунца А-29

Год	Степень поражения, %					
	F. solani	*F. avenaceum*	*F. culmorum*	*F. moniliforme*	*F. gibbosum*	*F. semitectum*
2006	4,0	23,3	6,0	12,7	18,0	15,3
2007	40,7	61,3	61,3	58,0	64,7	62,7
2008	36,0	29,4	26,7	32,4	24,7	44,0
2009	15,3	23,3	12,0	19,8	23,0	19,4
2010	14,0	40,5	15,3	35,5	40,0	12,0

Таким образом, при изучении патогенеза различных возбудителей фузариозного побурения выявлено, что наиболее патогенными в период 2006–2010 гг. в Тверской области оказались возбудители *F. avenaceum*, *F. semitectum*, *F. gibbosum* и *F. moniliforme*. Во все годы исследований превалировал *F. avenaceum*. Степень развития болезни на льняных растениях сорта А-29 при искусственном заражении этими видами возбудителя колебалась по годам от 15,3 до 23,3% (2006 г.) и от 40,7 до 64,7% (2007 г.) (табл. 1). Из анализа данных следует, что для создания инфекционного фона на устойчивость льна-долгунца к фузариозному побурению возможно использование чистых культур всех исследуемых грибов рода *Fusarium: F. avenaceum, F. gibbosum, F. moniliforme, F. semitectum.* Наиболее патогенными в Тверской области оказались *F. avenaceum* и *F. gibbosum.*

Выводы

Адаптация возбудителей фузариозного побурения льна к тем или иным условиям позволяет дифференцированно подходить к созданию искусственного инфекционного фона с целью отбора устойчивых и выносливых к болезни сортов.

Видовой состав возбудителей фузариозного побурения льна-долгунца в льносеющих регионах РФ представлен грибами рода *Fusarium* различной видовой принадлежности *(F. avenaceum,*

F. culmorum, F. moniliforme, F. gibbosum, F. semitectum), соотношение которых варьирует в различных регионах России. Доминирующее положение занимал *F. avenaceum*.

Состав возбудителей фузариозного побурения льна в Тверской области представлен видами *F. avenaceum, F. gibbosum, F. semitectum* и *F. moniliforme*, которые можно использовать для создания инфекционного фона. Из них наиболее патогенными и приспособленными к местным условиям оказались возбудители *F. avenaceum* и *F. gibbosum*.

Литература

1. Корнеева, Е.М. Фузариозные заболевания льна-долгунца и обоснование мероприятий по борьбе с ними [Текст]: автореф. дис. … канд. с.х. наук / Е.М. Корнеева. – Л.: ВВИЗР, 1968. – 25 с.

2. Корнеева, Е.М. О необходимости дифференциации фузариозных заболеваний льна-долгунца [Текст] / Е.М. Корнеева // Труды ВНИИЛ. – 1971. – Выпуск IX. – С. 341–361.

3. Караджова, Л.В. Фузариозы полевых культур [Текст] / Л.В. Караджова. – Кишинев: ВАСХНИЛ, 1989. – С. 70.

4. Лошакова, Н.И. Изучение патогенного комплекса возбудителей фузариозного побурения льна-долгунца [Текст] / Н.И. Лошакова, О.В. Синцова // Современные проблемы иммунитета к вредным организмам: Вторая Всеросс. конф. – СПб.: ВИЗР, 2008. – С. 157–159.

5. Лошакова, Н.И. Методические рекомендации по созданию, поддержанию, хранению и практическому использованию «Коллекции микроорганизмов – возбудителей болезней льна» [Текст] / Н.И. Лошакова, Т.В. Крылова, Л.П. Кудрявцева. – Торжок: ВНИИЛ, 2006. – 12 с.

6. Билай, В.И. Фузарии [Текст] / В.И. Билай. – Киев: Изд-во: «Наукова думка», 1977. – 440 с.

References

1. Korneeva, E.M. Fuzarioznye zabolevanija l'na-dolgunca i obosnovanie meroprijatij po bor'be s nimi [Tekst]: avtoref. dis. … kand. s.h. nauk / E. M. Korneeva. – L.: VVIZR, 1968. – 25 s.

2. Korneeva, E.M. O neobhodimosti differenciacii fuzarioznyh zabolevanij l'na-dolgunca [Tekst] / E.M. Korneeva // Trudy VNIIL. – 1971. – Vypusk IX. – S. 341–361.

3. Karadzhova, L.V. Fuzariozy polevyh kul'tur [Tekst] / L.V. Karadzhova. – Kishinev: VASHNIL, 1989. – S. 70.

4. Loshakova, N.I. Izuchenie patogennogo kompleksa vozbuditelej fuzarioznogo poburenija l'na-dolgunca [Tekst] / N.I. Loshakova, O.V. Sincova // Sovremennye problemy immuniteta k vrednym organizmam: Vtoraja Vseross. konf. – SPb.: VIZR, 2008. – S. 157–159.

5. Loshakova, N.I. Metodicheskie rekomendacii po sozdaniju, podderzhaniju, hraneniju i prakticheskomu ispol'zovaniju «Kollekcii mikroorganizmov – vozbuditelej boleznej l'na» [Tekst] / N.I. Loshakova, T.V. Krylova, L.P. Kudrjavceva. – Torzhok: VNIIL, 2006. – 12 s.

6. Bilaj, V.I. Fuzarii [Tekst] / V.I. Bilaj. – Kiev: Izd-vo: «Naukova dumka», 1977. – 440 s.

В СЛЕДУЮЩЕМ ВЫПУСКЕ ЖУРНАЛА:

КОМПЛЕКС ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ В РАЦИОНАХ КОРОВ

ГИСТОСТРУКТУРА ПЕЧЕНИ, ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ И КИШЕЧНИКА СВИНЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РАЦИОНАХ БЕЛКОВОГО КОНЦЕНТРАТА

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАЛОКОМПОНЕНТНЫХ КОРМОВ ТОВАРНЫМ КАРПОМ

В.В. Шумак
к.б.н, доцент
УО «Барановичский государственный университет»

Карп Cyprinus carpio L., прирост, комбикорм, сухое вещество, протеин, липиды, минеральные вещества

Carp Cyprinus carpio L., gain, combined feed, dry matter, protein, lipids, mineral substances

Новые методы изучения изменений в организме выращиваемой рыбы связаны с организацией или реализацией производственных процессов в аквакультуре. Новый подход позволил оценить эффективность потребления малокомпонентных кормов собственного производства и комбикорма К-110 по накоплению сухого вещества в организме карпа. Реализуемые технологии выращивания карпа являются основой для закладывания нового уровня интенсификации производственного процесса по значениям сухого вещества в организме товарной рыбы.

Технологии выращивания товарного карпа базируются на соблюдении комфортных условий содержания в течение всего производственного процесса с обязательным кормлением рыбы. Автором использовано приложение Excel для определения потребности в малокомпонентных кормах для товарного карпа, дана оценка эффективности корма по накоплению сухого вещества организмом рыбы за опытный период. На основании полученных результатов разработаны рекомендации и обоснованы выводы по повышению эффективности производственной деятельности в аквакультуре. Исследование подробной расшифровки прироста сухого вещества, протеина, липидов и минеральных веществ в организме товарной рыбы в течение всего вегетационного периода позволило определить эффективность затрат разных кормов. Разработка и широкое внедрение новых технологий сводится к повышению уровня интенсификации выращивания рыбы. Ныне применяемые технологии в рыбоводстве отражают уровень интенсификации производственного процесса.

Целью данной работы явилась разработка нового подхода к оценке эффективности использования различных видов кормов на основе определения накопления сухого вещества в товарной рыбе по итогам производственного процесса.

Материал и методы исследования

В 2014 году проводились исследования по выращиванию товарного карпа на базе ЗАО «Ольшанка» Черкасской области (Украина), которое расположено в климатических условиях среды, соответствующей IV зоне рыбоводства. При кормлении карпа малокомпонентным кормом собственного производства (6 компонентов) в опыте были задействованы пруды В-1, В-2 (каждый площадью 6 га), а пруды В-3, В-4 (тоже каждый площадью 6 га и средней глубиной 1,1 м) – при кормлении комбикормом К-110. Для опытного выращивания была взята рыба из одного зимовального пруда.

Рыбное хозяйство нуждается в проведении многочисленных исследований по изучению применения различных кормов как основ-

ного средства интенсификации аквакультуры. Основу дальнейшего поступательного развития аквакультуры составляют инновации и научные достижения [1, 2]. Целенаправленное кормление рыбы подразумевает обеспечение максимально возможного роста посадочного материала, наличие в кормах необходимого количества питательных веществ, витаминов и микроэлементов. Сравнение и сопоставление различных видов кормов в опытных условиях позволяет оценить эффективность их использования по рыбохозяйственным показателям, по процессам накопления сухого вещества в организме рыбы.

Нормы кормления рыбы и потребление корма были одними из основных показателей, отражающих все необходимые питательные вещества и витамины с микроэлементами, поступающие в организм рыбы [4, 5].

Выращивание товарного карпа требовало его кормления с начала мая искусственными комбикормами в соответствии с весенним повышением температуры воды до 14°С, содержание сырого протеина в комбикормах составляло 24%.

Определение содержания воды и сухого вещества проводили в соответствии с практическим руководством для рыбоводов, разработанным А.П. Ивановым (1963) [6].

Рыбохозяйственные показатели и данные биохимических исследований обработаны с помощью приложения Excel по разработанной автором методике. Расчеты динамики прироста сухого вещества в организме карпа базировались на данных биохимического анализа структуры посадочного материала карпа и выловленной после опыта рыбы. Разрабатывались формулы для расчетов по имеющимся рыбоводным и биохимическим данным. По каждому варианту опыта и виду корма велись свои расчеты.

По формуле (1) рассчитывали массу сухого вещества в посадочном материале (Мсвп):

$$Мсвп = (М_п \times Р_п) / 100\%. \quad (1)$$

Формула (2) позволяла рассчитывать массу сухого вещества в выловленной после опыта рыбе (Мсвт):

$$Мсвт = (М_т \times Р_т) / 100\%, \quad (2)$$

где $М_п$ и $М_т$ – соответственно масса посадочного материала и выловленной после окончания опыта рыбы, а $Р_п$ и $Р_т$ – соответственно процентное содержание сухого вещества в структуре тела посадочного материала и выловленной после опыта рыбы.

Далее определяли прирост сухого вещества в рыбе за опытный период (Мпсв), а также сухое вещество корма (Свк), затраченного на получение товарной продукции:

$$Мпсв = Мсвт – Мсвп; \quad (3)$$

$$Свк = М_к – (М_к \times Р_в) / 100\%, \quad (4)$$

где $М_к$ – масса корма, затраченного на выращивание рыбы, а $Р_в$ – процентное содержание влаги в структуре корма.

Затем определяли количество сухого вещества корма, затраченное на прирост сухого вещества в организме рыбы в процентах (ПСвр):

$$ПСвр = (Мпсв / Свк) \times 100\%. \quad (5)$$

Соответственно остальная часть корма израсходована на обмен веществ и потери (ОиП), в процентах:

$$ОиП = 100\% – ПСвр. \quad (6)$$

Впоследствии определяли количество сырого протеина в потребленном корме в натуральном выражении ($М_{пк}$):

$$М_{пк} = (М_к \times Р_{ппк}) / 100\%, \quad (7)$$

где $М_к$ – масса комбикорма, а $Р_{ппк}$ – процентное содержание сырого протеина в комбикорме. Содержание сырого протеина в приготовленном 6-компонентном корме составляло 24%, так же, как и в К-110.

Затем рассчитывали количество прироста протеина в выловленной после опыта рыбе по массе ($М_{пр}$):

$$М_{пр} = ((М_т \times Р_{пт}) – (М_п \times Р_{пп})) / 100\%, \quad (8)$$

где $М_п$ и $М_т$ – соответственно масса посадочного материала и рыбы, а $Р_{пп}$ и $Р_{пт}$ – соответственно процентное содержание протеина в структуре тела посадочного материала и выловленной после опыта рыбы.

Далее определяли использование протеина корма на формирование прироста выловленной после опыта рыбы в процентах (Ппк) для расширения возможности адекватной оценки результатов:

$$Ппк = (M_{пр} / M_{пк}) \times 100\%. \quad (9)$$

Подобным образом определяли влияние липидов комбикорма (около 6% – в комбикорме К-110, около 8% – в приготовленном 6-компонентном корме) и минеральных веществ кормов (около 2%) на формирование прироста рыбы (в натуральном выражении и в процентах). Данный метод позволил рассчитать затраты питательных веществ корма на прирост, обмен веществ и потери в течение опытного периода.

Результаты исследований

Собраны и обработаны данные биохимических исследований структуры организма рыбы, которые представлены в таблице 1. Нарушений технологии выращивания карпа в течение периода выращивания не отмечалось, шло накопление живой массы и сухого вещества к концу опыта.

Рыбохозяйственные показатели опытного содержания представлены в таблице 2.

Грамотно применяемые математические методы позволили детализировать физиолого-биохимические процессы накопления сухого вещества в организме рыбы, что дало возможность уточнить динамику накопления протеина, липидов и минеральных веществ, а также рассчитать затраты на прирост, обмен веществ и потери.

По представленной выше методике проведены расчеты показателей использования питательных веществ корма при выращивании опытной рыбы (рис. 1). Учтена естественная продуктивность прудов в сумме 900 кг с пруда, по 150 кг/га.

Каждому виду рыбы свойственны оптимальные соотношения влаги и сухого вещества, которые отражают процессы обмена веществ. Рост рыбы одного и того же вида в различном возрасте сопровождается нормативными значениями для каждого технологического периода [7]. Отдельные значения, соответствующие норме на ранних стадиях развития, заметно изменяются с течением времени. Так, для сеголетка карпа норма сухого вещества в общей массе принята 24%, тогда как для двухлетка – 24–28% [8].

В производимом 6-компонентном корме содержание протеина составляло 24%, кормили в соответствии с потребностью рыбы с помощью автокормушек. Кормовой коэффициент достигал значений 3,1–3,2, что указывает на удовлетворение потребностей рыбы в соответствии с принятой на предприятии технологией выращивания товарного карпа. Затраты сухого вещества, протеина, липидов и минеральных веществ корма по вариантам опыта представлены на рисунке 1.

Проводя анализ рисунка 1, отмечаем, что затраты 6-компонентного корма на прирост массы и сухого вещества рыбы значительны и достигали 9,8%. Тогда как затраты на обеспечение обмена веществ, непереваренная часть пищи и потери составили свыше 90% от всего потребленного корма. Отмечаются самые высокие значения влияния минеральных веществ на прирост массы карпа, которые достигали 39,5%. Затраты липидов корма на прирост – в пределах 25,0–27,8%, и наименее эффективны затраты сырого протеина 6-компонентного корма собственного производства, которые составили около 19%.

В карповом комбикорме К-110 содержание протеина составляло 24%, кормили в соответствии с потребностью рыбы также с помощью ав-

Таблица 1 – Биохимические показатели опытного выращивания рыбы на разных видах кормов ЗАО «Ольшанка»

Сухое вещество, %	Протеин, %	Липиды, %	Зола, %	Сухое вещество, %	Протеин, %	Липиды, %	Минеральные вещества, %
Начало опыта 01.05.2014 г.				Окончание опыта 08.10.2014 г.			
карп, пруд В-1, 6-компонентный корм							
23,8	13,6	7,4	2,8	26,1	16,2	7,1	2,8
карп, пруд В-2, 6-компонентный корм							
23,8	13,6	7,4	2,8	25,9	15,9	7,6	2,4
карп, пруд В-3, карповый комбикорм К-110							
23,8	13,6	7,4	2,8	25,9	15,6	7,8	2,5
карп, пруд В-4, карповый комбикорм К-110							
23,8	13,6	7,4	2,8	25,8	15,8	7,7	2,3

Таблица 2 – Рыбохозяйственные показатели выращивания рыбы на разных видах кормов ЗАО «Ольшанка»

Средне-штучная масса, г	Количество, шт./пруд	Общая масса, кг	Выход, %	Средне-штучная масса, г	Общая масса, кг	Расход корма, кг	Кормовой коэффициент
Начало опыта 01.05.2014 г.				Окончание опыта 08.10.2014 г.			
карп, пруд В-1, 6-компонентный корм							
30	24000	720	90	740	16724	53516	3,2
карп, пруд В-2, 6-компонентный корм							
30	24000	720	90	760	17176	53246	3,1
карп, пруд В-3, карповый комбикорм К-110							
30	24000	720	90	750	16950	62715	3,7
карп, пруд В-4, карповый комбикорм К-110							
30	24000	720	90	720	16272	58580	3,6

токормушек. Кормовой коэффициент достигал значений 3,6–3,7, что отражает рыбоводные требования по технологии выращивания товарного двухлетка карпа.

Проводя анализ рисунка 1, можно отметить, что затраты комбикорма К-110 на прирост массы и сухого вещества рыбы значительны и достигали 7,8%. Тогда как затраты на обеспечение обмена веществ, непереваренная часть пищи и потери составили свыше 92% от всего внесенного комбикорма К-110. Обращается особое внимание на высокие значения эффективности использования минеральных веществ на прирост организма карпа, которые достигали 29%. Отмечаются затраты липидов на прирост в пределах 24%, и наименее эффективны затраты сырого протеина комбикорма К-110, которые составили около 16%.

В данной работе изучались особенности накопления сухого вещества, а именно протеина, липидов и минеральных веществ в организме рыбы как комплексный показатель, выраженный в процентах. Тогда как в других работах проводят

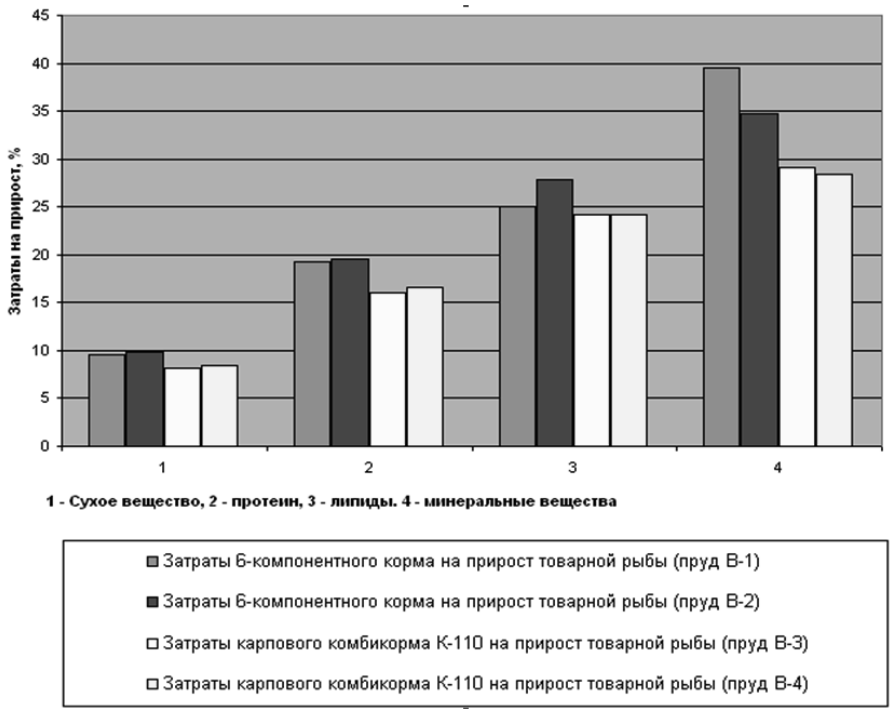


Рисунок 1 – Затраты питательных веществ кормов на прирост товарного карпа

изучение затрат в весовых единицах белка, жира и углеводов, а также в калорийном выражении их расхода – обычно в ккал/(кг×сут) [9].

По данным В.С. Баранова и др. ученых, перенос работ по исследованию влияния разных факторов на развитие и рост живых организмов на новые уровни настолько обширен, что требует привлечения информации и методов исследований из других областей знаний [10].

По разработанной автором программе с использованием правила креста [11] была рассчитана рецептура 6-компонентного корма (рис. 2) с учетом стоимости каждого из компонентов и заданными параметрами по протеину, липидам и минеральным веществам.

Особый интерес представляют данные, которые позволяют сравнить эффективность затрат кормов на прирост массы и сухого вещества рыбы. Использование в кормлении товарного карпа 6-компонентного приготовленного самим хозяйством корма имело в 1,3 раза более высокую эффективность по сравнению с комбикормом К-110. Кроме того, затраты на покупку составных частей и приготовление 6-компонентного корма были на 3% дешевле стоимости приобретения 1 кг комбикорма К-110, а с учетом доставки – на 6%. В итоге эффективность использования 6-компонентного приготовленного самим хозяйством корма в 1,36 раза была выше по сравнению с комбикормом К-110.

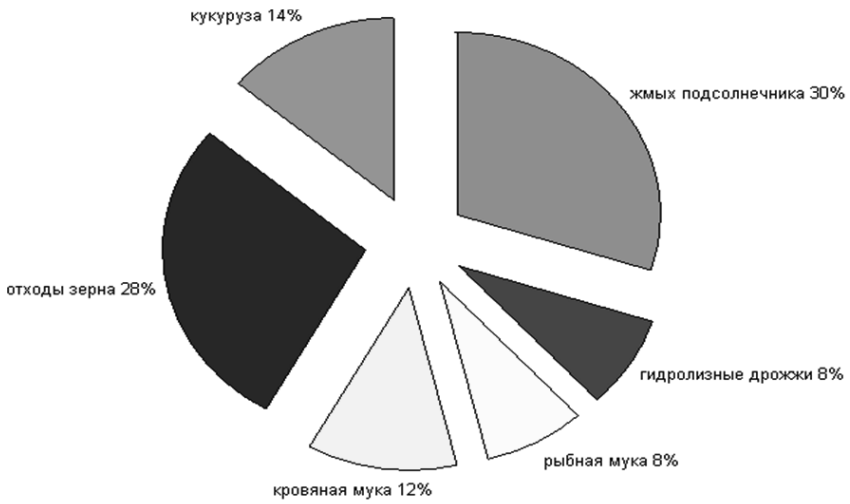


Рисунок 2 – Структура 6-компонентного корма

Выводы

Разработанный автором метод оценки эффективности использования разных кормов для карпа позволил комплексно оценить прирост живой массы и затраты на физиологический обмен и потери кормов посредством изучения особенностей накопления сухого вещества корма организмом рыбы. Детализация прироста сухого вещества, протеина, липидов и минеральных веществ в организме карпа дает основания для разработки новых подходов к производству кормов, а биохимические параметры при использовании приложения Excel создают основу для расчетов технологических показателей корма. Разработка, приготовление и использование 6-компонентного корма для выращивания товарного карпа были в 1,36 раза более эффективны по сравнению с комбикормом К-110.

Литература

1. Ермакова, Н.А. К вопросу об инновациях в аквакультуре [Текст] / Н.А. Ермакова, Т.С. Злотницкая // Рыбное хозяйство. – 2016. – № 5. – С. 57–62.

2. Резников, В.Ф. Стандартная модель массонакопления рыб [Текст] / В.Ф. Резников, С.А. Баранов, Е.А. Стариков, Г.И. Толчинский // Механизация и автоматизация рыбоводства и рыболовства во внутренних водоемах: сб. науч. тр. – М.: ВНИИПРХ, 1978. – Вып. 22. – С. 182–196.

3. Рыбоводно-биологические нормы для эксплуатации прудовых хозяйств [Текст] / под ред. В.И. Федорченко. – М.: ВНИИПРХ, 1985. – 56 с.

4. Щербина, М.А. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре [Текст] / М.А. Щербина, Е.А. Гамыгин. – М.: ВНИРО, 2006. – 360 с.

5. Баранова, В.П. Определение количества потребленного рыбами естественного и искусственного корма по уравнению энергетического баланса [Текст] / В.П. Баранова, Л.П. Максимова, А.М. Сахаров // Интенсификация разведения карповых рыб. – Л.: Изв. ГОСНИОРХ, 1974. – Т. 88. – С.47–64.

6. Иванов, А.П. Химический анализ рыб и их кормов [Текст]: метод. пособие / А.П. Иванов. – М.: Рыбное хозяйство, 1968. – 38 с.

7. Гримм, О.А. Рыбоводство: научные основы и практика рыбоводства [Текст] / О.А. Гримм. – М.-Л.: Госсельхозиздат, 1931. – 263 с.

8. Инструкция по физиолого-биохимическим анализам рыб [Текст] / В.В. Лиманский, А.А. Яржомбек, Е.Н. Бекина, С.Б. Андроников. – М.: ВНИИПРХ, 1984. – 55 с.

9. Аминева, В.А. Физиология рыб [Текст] / В.А. Аминева, А.А. Яржомбек. – М: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 202 с.

10. Баранов, В.С. Внешняя среда и развивающийся организм [Текст] / В.С. Баранов и др. – М.: Наука, 1977. – 384 с.

11. Аринушкина, Е.В. Руководство по химическому анализу почв [Текст] / Е.В. Аринушкина. – М.: МГУ, 1961. – 492 с.

References

1. Ermakova, N.A. K voprosu ob innovacijah v akvakul'ture [Tekst] / N.A. Ermakova, T.S. Zlotnickaja // Rybnoe hozjajstvo. – 2016. – № 5. – S. 57–62.

2. Reznikov, V.F. Standartnaja model' massonakoplenija ryb [Tekst] / V.F. Reznikov, S.A. Baranov, E.A. Starikov, G.I. Tolchinskij // Mehanizacija i avtomatizacija rybovodstva i rybolovstva vo vnutrennih vodoemah: sb. nauch. tr. – M.: VNIIPRH, 1978. – Vyp. 22. – S. 182–196.

3. Rybovodno-biologicheskie normy dlja jekspluatacii prudovyh hozjajstv [Tekst] / pod red. V.I. Fedorchenko. – M.: VNIIPRH, 1985. – 56 s.

4. Shherbina, M.A. Kormlenie ryb v presnovodnoj akvakul'ture [Tekst] / M.A. Shherbina, E.A. Gamygin. – M.: VNIRO, 2006. – 360 s.

5. Baranova, V.P. Opredelenie kolichestva potreblennogo rybami estestvennogo i iskusstvennogo korma po uravneniju jenergeticheskogo balansa [Tekst] / V.P. Baranova, L.P. Maksimova, A.M. Saharov // Intensifikacija razvedenija karpovyh ryb. – L.: Izv. GOSNIORH, 1974. – T. 88. – S. 47–64.

6. Ivanov, A.P. Himicheskij analiz ryb i ih kormov [Tekst]: metod. posobie / A.P. Ivanov. – M.: Rybnoe hozjajstvo, 1968. – 38 s.

7. Grimm, O.A. Rybovodstvo: nauchnye osnovy i praktika rybovodstva [Tekst] / O.A. Grimm. – M.-L.: Gossel'hozizdat, 1931. – 263 s.

8. Instrukcija po fiziologo-biohimicheskim analizam ryb [Tekst] / V.V. Limanskij, A.A. Jarzhombek, E.N. Bekina, S.B. Andronikov. – M.: VNIIPRH, 1984. – 55 s.

9. Amineva, V.A. Fiziologija ryb [Tekst] / V.A. Amineva, A.A. Jarzhombek. – M: Legkaja i pishhevaja promyshlennost', 1984. – 202 s.

10. Baranov, V.S. Vneshnjaja sreda i razvivajushhijsja organizm [Tekst] / V.S. Baranov i dr. – M.: Nauka, 1977. – 384 s.

11. Arinushkina, E.V. Rukovodstvo po himicheskomu analizu pochv [Tekst] / E.V. Arinushkina. – M.: MGU, 1961. – 492 s.

БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС ОВЕЦ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН ПРИРОДНОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ

Н.В. Боголюбова (фото)
к.б.н., в.н.с., руководитель отдела физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных
В.Н. Романов
к.б.н., в.н.с. отдела физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных
ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»

Жвачные животные, овцы, обмен веществ, резистентность

Ruminants, sheep, metabolism, resistance

В современном понимании интенсификация сельскохозяйственного производства – это переход к качественно новому состоянию развития отрасли от количественного роста к качественным показателям. К сожалению, в современных технологических условиях ведения промышленного животноводства имеет место скармливание кормов не очень высокого качества, загрязненных ксенобиотиками различного происхождения (пестициды, микотоксины, гербициды и т.д.). Различают несколько способов реализации ксенобиотиками своего токсического воздействия на организм животного: изменение метаболизма клеток или тканей, связанное с нарушениями в организме и появлением определенной симптоматики; воздействие на клеточную ДНК, изменение генетической информации и ее реализация в виде злокачественной трансформации клетки; подражание действию естественных химических соединений (например, гормонов), функционирующих в организме, при этом нарушается нормальный рост и развитие органов и тканей; изменение активности иммунной системы [1]. Загрязнение ксенобиотиками кормов для животных возможно не только при их получении, но и в процессе хранения, переработки, транспортировки и реализации. Поэтому проблема изучения способов нейтрализации, снижения их негативного воздействия на организм является актуальной [2, 3].

Одними из доступных ресурсов для этой цели могут служить природные минеральные добавки, которые являются не только энтеросорбентами, но и источниками минеральных соединений. Известно, что минеральным веществам отводится важная роль в полноценном питании животных, так как органические ингредиенты корма наиболее полно используются только при наличии минеральной части. Работами исследователей [4] доказано, что недостаток минеральных элементов приводит к нарушению различных сторон обмена веществ, изменению показателей физиолого-биохимического статуса, ослаблению функциональных отправлений органов

и систем, что внешне проявляется снижением усвоения питательных компонентов кормов, замедлением роста и развития, снижением продуктивности, расстройством функции воспроизводства, рождением слабого молодняка, поражением костяка.

По данным ряда авторов, применение цеолитов и клиноптилолитов в качестве подкормки сельскохозяйственным животным способствует иммобилизации ферментов желудочно-кишечного тракта, улучшению переваримости питательных веществ корма, усилению всасывания слизистой оболочкой продуктов расщепления белков, углеводов, жиров, а также адсорбции из рубца токсических веществ [5, 6].

Целью данного исследования являлось изучение биохимического статуса и показателей естественной резистентности у овец при использовании природной минеральной добавки Nat-Min 9000.

Методика

Материалом исследований послужили бараны-валухи романовской породы, подобранные по живой массе и возрасту, содержащиеся в условиях вивария ВНИИЖ им. Л.К. Эрнста.

Эксперимент проводили на 4 группах животных по 3 головы в каждой. Основной рацион состоял из 1400 г сена злаково-разнотравного и 400 г концентратов для овец ОК-81-2. Животные второй опытной группы дополнительно к рациону получали минеральную кормовую добавку Nat-Min 9000 помола 0–200 мкр в количестве 0,2% от массы корма (3,6 г), третьей – кормовую добавку Nat-Min 9000 помола 0–200 мкр в количестве 0,4% от массы корма (7,2 г), четвертой – кормовую добавку Nat-Min 9000 помола 0–1 мм в количестве 2% от массы корма (36,0 г).

В опыте использовалась минеральная кормовая добавка Nat-Min 9000. Согласно данным атомно-эмиссионного анализа химический состав добавки следующий: SiO_2 – 73,2–74,4%; Al_2O_3 – 11,9–12,2%; Fe_2O_3 – 1,16–1,23%; CaO – 1,86–2,09%; MgO – 1,07–1,16%; TiO_2 – 0,080–0,081%; K_2O – 3,20–3,25%; Na_2O – 0,48–0,65%; MnO – 0,030%.

Минеральная кормовая добавка имеет неопределенный запах, серый цвет; агрегатное состояние – порошок. По данным анализа РКФА, минеральная добавка Nat-Min имеет следующий минеральный состав: клиноптилолит (44–50%), морденит (5–8%), кварц (2,5–4%), опал-кристобалит (30–2%), калиевый полевой шпат (2–3%), монтморрилонит (7–9%), мусковит (1%). Уровень содержания радионуклидов в минеральной добавке не превышает допустимых уровней.

Для изучения состояния обменных процессов в организме подопытных животных проводилось взятие у них крови путем пункции яремной вены через 4 часа после утреннего кормления. В крови определяли показатели белкового, углеводно-липидного обменов, гематологические показатели и показатели неспецифической резистентности. Анализы крови проводились в лаборатории биохимии на автоматическом биохимическом анализаторе ChemWell2902 (+) («Awareness Technology, Inc.», США) и на ветеринарном гематологическом анализаторе Micros ABC VET («HORIBA ABX Diagnostics, Inc.», Франция) в лаборатории микробиологии ВИЖ им. Л.К. Эрнста.

Все полученные данные были обработаны вариационно-статистическим методом.

Результаты исследований

В результате проведенных исследований установлено, что концентрация изученных метаболитов обмена веществ в крови животных всех групп находилась в пределах допустимых физиологических норм (табл. 1). При введении в рационы овец минеральной добавки Nat-Min 9000 наблюдалось более высокое содержание в крови опытных животных общего белка. Так, во второй опытной группе разница с контролем составила 4,4%, в третьей – 5,1% и в четвертой – 8,0% ($P < 0,05$). При этом альбуминово-глобулиновый коэффициент был во всех группах одинаковым, за исключением животных, которым скармливали 2% добавки от массы корма. У этих животных наблюдалось более высокое содержание глобулиновой фракции в крови. Глобулины в крови являются носителями антител и выполняют защитную функцию. Наблюдаемое изменение содержания глобулина в крови овец вышеуказанной группы может быть обусловлено реакцией животного организма на введение добавки помола 0–1 мм и образование в связи с этим защитных и иммунных тел.

Снижение в крови опытных животных концентрации мочевины может свидетельствовать об усилении вовлечения ее в ассимиляционные процессы, а также является косвенным показателем снижения процесса дезаминирования белков. При включении в рацион овец минеральной добавки помола 0–200 мкр в дозе 0,2% от массы корма наблюдалось снижение концентрации мочевины в крови на 9,8% по сравнению с контролем. В третьей опытной группе этот показатель снизился на 26,9%, в четвертой – на 6,9%.

Таблица 1 – Биохимические показатели крови овец

Показатель	Группа животных			
	I – контроль	II – 0,2%	III – 0,4%	IV – 2%
Общий белок, г/л	72,62±1,1	75,8±3,2	76,3±0,6	78,5±0,4*
Альбумины, г/л	28,86±1,8	28,52±1,2	28,85±0,2	28,44±0,8
Глобулины, г/л	43,76±2,8	47,28±2,4	47,45±0,6	50,06±1,14
А/Г	0,66	0,60	0,61	0,57
АЛТ, МЕ/л	16,65±0,7	18,53±2,8	15,0±2,4	16,8±1,6
АСТ, МЕ/л	88,4±14,4	88,3±5,0	87,1±2,0	74,24±12,9
Мочевина, мМ/л	6,47±0,25	5,89±0,2	5,10±0,6	6,05±0,8
Креатинин, мкМ/л	73,74±8,5	63,88±9,0	60,08±2,7	56,16±5,0
Холестерин, мМ/л	1,95±0,04	1,63±0,07	1,90±0,18	1,69±0,12
Щелочная фосфотаза, МЕ/л	171,7±20,9	436,4±73,5	375,3±22,6*	381,8±0,12*
Билирубин, мкМоль/л	6,87±1,08	6,12±0,20	6,80±2,90	5,90±0,80
Триглицериды, мМ/л	0,36±0,09	0,37±0,40	0,35±0,07	0,40±0,05
Глюкоза, мМ/л	2,33±0,12	3,21±1,3	3,05±0,33	3,17±0,45
Эритроциты, 10^{12}/л	14,60±0,9	15,78±1,32	14,80±0,5	15,1±0,8
Лейкоциты, 10^{9}/л	23,4±5,7	17,9±3,9	19,02±3,0	13,7±1,2*
Гемоглобин, г/л	123,1±6,2	132,0±4,1	124,2±0,2	125,3±8,4
Гематокрит, %	48,3±1,6	52,5±1,2	49,4±1,9	49,8±4,1

Различия по сравнению с контролем статистически достоверны при значении P:* – < 0,05.

Повышение уровня глюкозы в крови опытных животных по группам по сравнению с контролем на 37,8, 30,9 и 36,0% соответственно может свидетельствовать о более высокой энергообеспеченности тканей организма при скармливании минеральной кормовой добавки.

В крови животных, получавших в составе рациона минеральную добавку, наблюдалось снижение количества лейкоцитов.

При включении в рацион овец минеральной добавки в дозировке 0,2% от массы корма (помол – 0–200 мкр) на 9,1 аб.% возросли показатели бактерицидной и на 20 аб.% – фагоцитарной активности сыворотки крови (P < 0,05). При скармливании животным 0,4% минеральной добавки (помол – 0–200 мкр) также наблюдалось увеличение бактерицидной (на 3,7 аб.%) и фагоцитарной активности (на 33 аб.%) сыворотки крови (P < 0,05) (табл. 2).

Таким образом, использование в составе рациона овец минеральной кормовой добавки Nat-Min 9000 помола 0–200 мкр, благодаря аб-

Таблица 2 – Показатели неспецифической резистентности крови (M ± m, n = 3)

Показатель	Группа животных			
	I – контроль	II – 0,2%	III – 0,4%	IV – 2%
Лизоцим, мкг/мл сыворотки	0,13±0,03	0,51±0,1	0,49±0,05*	0,60±0,06
БАСК, %	50,0±2,6	59,1±34,1	53,7±6,4	47,0±8,0
ФА, %	34,3±3,0	54,3±2,6*	67,3±3,7*	37,67±0,6
ФИ, %	3,63±0,19	2,4±0,4	5,2±0,4	3,71±0,2
ФЧ, %	1,26±0,2	1,29±0,2	3,5±0,5*	1,29±0,01
Уд. ед. а., ед.а/мг белка	1,26±0,2	1,29±0,2	3,5±0,5*	1,96±0,4

Различия по сравнению с контролем статистически достоверны при значении P:* – < 0,05.

сорбционным, ионообменным и каталитическим свойствам, положительно сказывается на эффективности обмена веществ в организме и показателях неспецифической резистентности.

Литература

1. Экологический портал EcoloLife.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ecololife.ru/study-464-1.html.
2. Алиев, А.А. Обмен веществ у жвачных животных [Текст] / А.А. Алиев. – М.: НИЦ Инженер, 1997. – 420 с.
3. Романов, В.Н. Оптимизация пищеварительных, обменных процессов и функций печени у молочного скота [Текст]: монография / В.Н. Романов, Н.В. Боголюбова, М.Г. Чабаев и др. – Дубровицы, 2015. – 152 с.
4. Хеннинг, А. Минеральные вещества, витамины и биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных [Текст] / А. Хеннинг; под ред. А.А. Падучевой и Ю.И. Раецкой. – М.: Изд-во «Колос», 1976. – 560 с.
5. Боголюбова, Н.В. Использование минерала шунгит в рационах жвачных животных [Текст]: метод. рекомендации / Н.В. Боголюбова, В.Н. Романов, В.А. Девяткин и др. – Дубровицы: ВИЖ им. Л.К. Эрнста, 2016. – 42 с.
6. Грабовенский, И.И. Цеолиты и бентониты в животноводстве [Текст] / И.И. Грабовенский, Г.И. Калачнюк. – Ужгород: Карпаты, 1984. – 71 с.

References

1. Jekologicheskij portal EcoloLife.ru [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://www.ecololife.ru/study-464-1.html.
2. Aliev, A.A. Obmen veshhestv u zhvachnyh zhivotnyh [Tekst] / A.A. Aliev. – M.: NIC Inzhener, 1997. – 420 s.
3. Romanov, V.N. Optimizacija pishhevaritel'nyh, obmennyh processov i funkcij pecheni u molochnogo skota [Tekst]: monografija / V.N. Romanov, N.V. Bogoljubova, M.G. Chabaev i dr. – Dubrovicy, 2015. – 152 s.
4. Henning, A. Mineral'nye veshhestva, vitaminy i biostimuljatory v kormlenii sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh [Tekst] / A. Henning; pod red. A.A. Paduchevoj i Ju.I. Raeckoj. – M.: Izd-vo «Kolos», 1976. – 560 s.
5. Bogoljubova, N.V. Ispol'zovanie minerala shungit v racionah zhvachnyh zhivotnyh [Tekst]: metod. rekomendacii / N.V. Bogoljubova, V.N. Romanov, V.A. Devjatkin i dr. – Dubrovicy: VIZh im. L.K. Jernsta, 2016. – 42 s.
6. Grabovenskij, I.I. Ceolity i bentonity v zhivotnovodstve [Tekst] / I.I. Grabovenskij, G.I. Kalachnjuk. – Uzhgorod: Karpaty, 1984. – 71 s.

Официальный сайт ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА:
www.yaragrovuz.ru

РУБРИКИ САЙТА:

Главная – Сведения об образовательной организации –
Факультеты – Абитуриенту – Обучающемуся – Выпускнику –
ЭИОС (электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА) –
ДПО – Наука (в том числе журнал «Вестник АПК Верхневолжья») –
Международная деятельность

Регистрация выпускников прошлых лет – Кинология – Библиотека

Все выпуски журнала «Вестник АПК Верхневолжья» в полнотекстовом формате,
требования к оформлению статей (в том числе и требования к оформлению
пристатейного библиографического списка), контакты

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ БЕЛКА ЭПЕНДИМИНА В НЕКОТОРЫХ ТКАНЯХ И ЖИДКОСТЯХ ОРГАНИЗМА СЕРЕБРЯНОГО КАРАСЯ *CARASSIUS GIBELIO* (BLOCH, 1782) В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД

Д.В. Гарина (фото)
к.б.н., с.н.с. лаборатории экологической биохимии ИБВВ РАН
Е.Г. Скворцова
к.б.н., доцент, заведующий кафедрой зоотехнии
М.И. Замыслова
обучающаяся
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА
А.С. Васильев
ведущий инженер лаборатории экологической биохимии ИБВВ РАН

Эпендимины, серебряный карась, сыворотка крови, спинномозговая жидкость, SDS-электрофорез, содержание белка

Ependymins, prussian carp, blood serum, cerebrospinal fluid, SDS-electrophorese, protein content

Интерес к капиллярной фильтрации белков плазмы у животных обусловлен прежде всего ее значительной ролью в поддержании осмотического гомеостаза организма. У костистых рыб имеется ряд особенностей в белковом составе тканевых жидкостей и динамике капиллярной фильтрации белков плазмы по сравнению с теплокровными животными. Одной из таких особенностей является наличие в тканевых жидкостях рыб значительного (сопоставимого по концентрации с плазмой крови) количества белка. Причинами этого могут быть высокая проницаемость стенки капилляра, несовершенство лимфатической системы и невысокая скорость кровообращения [1]. Имеющиеся в литературе сведения о содержании белка в биологических жидкостях рыб носят противоречивый характер [2], что обуславливает необходимость систематизации и уточнения имеющихся сведений.

Основным белковым компонентом спинномозговой жидкости костистых рыб являются эпендимины. Эпендимины участвуют в регуляции важнейших жизненных функций у рыб, таких как обучение [3], сезонный репродуктивный цикл и связанная с ним миграция [4, 5], формирование социального статуса [6], адаптация к низкой температуре [7]. Однако несмотря на значительный интерес к этим белкам, особенности их метаболизма в организме рыб и функции во многом остаются неясными.

Цель нашего исследования заключалась в определении концентрации общего белка и эпендиминов в спинномозговой жидкости, сыворотке крови, в мозге и печени серебряного карася в летний период.

Материал и методы исследования

Работа выполнена на серебряных карасях *Carassius gibelio* (Bloch, 1782), пойманных в ихтиологическом канале ИБВВ РАН. Отлов первой

выборки рыб проводился 8 июля, второй выборки – 26 июля. После поимки и транспортировки рыб в лабораторию их измеряли, взвешивали, определяли стадию зрелости половых продуктов [8]. Средняя масса рыб составила 32,6±3,8 г, длина – 12,2±0,3 см. Всего было исследовано 19 карасей, среди которых 11 самок и 4 самца со стадией зрелости гонад I–II и 4 неполовозрелых особи.

Для получения сыворотки кровь отбирали из хвостовых сосудов рыб, после чего отстаивали ее при 4°С до образования сгустка. Отстоявшуюся сыворотку отбирали дозатором в пробирки и замораживали при –18°С. Спинномозговую жидкость получали, вскрывая мозговую коробку рыбы с помощью ножниц в месте соединения средней обонятельной и лобных костей. Через образовавшееся отверстие вводили наконечник микропипетки и отбирали жидкость в количестве 5–10 мкл, которую также замораживали при –18°С.

Мозг изымали целиком, взвешивали (масса около 90–220 мг) и замораживали в пробирках Эппендорф при –18°С. Иссекали печень и отбирали пробу массой навески от 50 до 200 мг, после чего также замораживали в пробирках Эппендорф. Образцы тканей и жидкостей хранили в замороженном виде до начала анализа (1–8 дней).

Общее количество белка в жидкостях, а также экстрактах мозга и печени рыб определяли микробиуретовым методом [9]. Для получения водорастворимой фракции белков мозга и печени навески тканей гомогенизировали в экстрагирующем буфере: к пробе ткани прибавляли 400 мкл буфера и растирали тефлоновым пестиком в течение 1–2 мин. Состав экстрагирующего буфера: 0,05 М фосфатный буфер (pH 7,2–7,5), 0,3 М NaCl, 5 mM ЭДТА, 0,1% раствор тритона X-100 [10]. Далее центрифугировали гомогенаты на центрифуге с охлаждением при 10000 об/мин в течение 1 ч, отбирали надосадочную жидкость (экстракт), которую использовали в дальнейшем для определения концентрации водорастворимых белков и SDS-электрофореза.

Анализ белкового состава сыворотки крови (СК), спинномозговой жидкости (СМЖ), экстрактов печени и мозга проводили с помощью SDS-электрофореза [11]. В качестве маркеров молекулярной массы использовали набор Page Ruler™ Prestained Protein Ladder Plus (10, 15, 27, 35, 55, 70, 100, 130, 250 кДа) (Fermentas).

Обработка электрофореграмм производилась с помощью программы ONE-Dscan, Ver 1.31 (Scananalytic Inc.). С помощью нее определяли относительное содержание эпендиминов в СМЖ и их молекулярную массу.

Статистическую обработку результатов производили с помощью пакета программ Statistica 6.0. Для сравнения общего содержания белка и его отдельных фракций (эпендиминов) в жидкостях рыб разных групп использовали критерий Фишера при $p \leq 0,05$ (однофакторный дисперсионный анализ ANOVA).

Результаты исследования и их обсуждение

1. Определение концентрации общего белка в сыворотке крови и спинномозговой жидкости карасей.

Расчет содержания общего белка во внеклеточных жидкостях карасей, отловленных в летний период, показал, что в среднем в СК рыб содержится 3,8±0,25, а в СМЖ – 2,9±0,06 г% белка. Содержание белка в СК рыб больше, чем в СМЖ: у самок – в 1,2 раза, у самцов и неполовозрелых особей – в 1,4 раза. Значимых отличий в концентрации белка как в той, так и другой жидкости в зависимости от пола и зрелости рыб нет (рис. 1).

Среднее содержание белка в спинномозговой жидкости карасей летом составило 2,9±0,15 г%, что близко таковому у рыб в осенний период (2,8±0,2 г%). Ранее отмечалось, что концентрация общего белка в СМЖ костистых рыб, в отличие от других внеклеточных жидкостей организма, относительно стабильна в течение года, что, по всей видимости, имеет важное значение для метаболизма клеток мозга [2]. Полученные значения близки к таковым у некоторых видов карповых рыб ряда. В частности, у мелко- и крупночешуйной красноперок *Tribolodon brandtii* и *T. hakonensis*, выловленных весной в море, концентрация общего белка в СК составила 3,4±0,3 и 3,1±0,4 г%, а в спинномозговой жидкости – 3,3±0,4 и 3,2±0,3 г% соответственно [2].

2. Определение концентрации общего белка в тканях мозга и печени карасей.

Концентрация общего белка в мозге карасей в среднем составила 10,4±0,9 г%, что довольно близко, но немного ниже показателя для ряда других видов рыб [12]. Достоверные различия по данному параметру у самок, самцов и неполовозрелых особей отсутствуют ($F = 2,91$; $p = 0,106$; $n = 2$).

Содержание общего белка в печени карасей в среднем составило 12,5±0,9 г%. При этом различия в содержании белка у рыб разных половозрастных групп достоверны: 10,3±1,2; 14,1±1,0 и

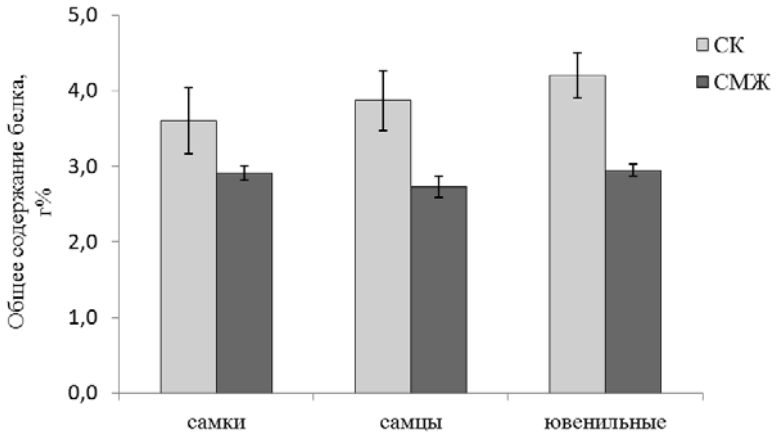


Рисунок 1 – Содержание общего белка в сыворотке крови (СК) и спинномозговой жидкости (СМЖ) карасей в летний период

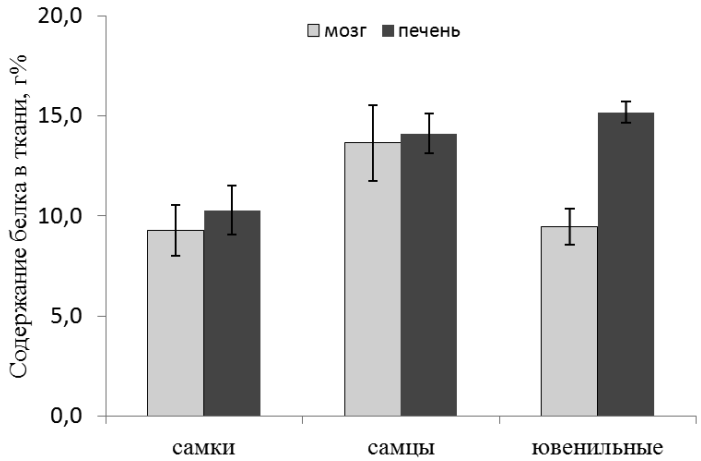


Рисунок 2 – Концентрация общего белка в мозге и печени карасей в летний период

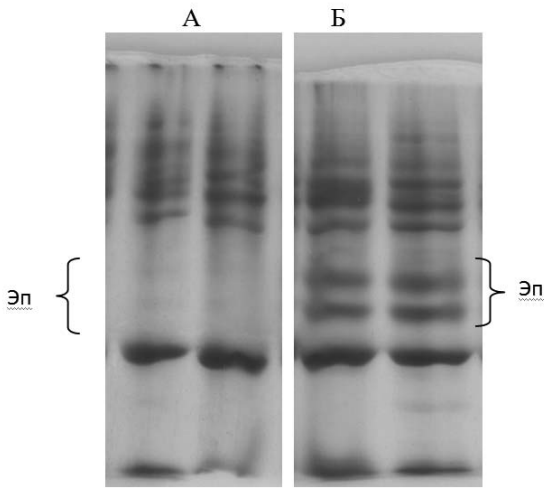
15,2±0,5 г% у самок, самцов и ювенильных особей соответственно (F = 5,1; p = 0,03; n = 2) (рис. 2).

3. Электрофоретическое разделение белков. Определение концентрации эпендиминов в СМЖ карасей.

Анализ электрофореграммы белков СМЖ выявил две специфичные фракции с молекулярной массой около 25 и 38 кДа (рис. 3 Б). В то же время в СК соответствующие фракции белков содержатся в следовых количествах (рис. 3 А).

Ранее у карповых рыб эти белки в составе СМЖ были идентифицированы с помощью масс-спектрометрии MALDI. Установлено, что это – эпендимины [2]. Расчеты показали, что содержание эпендиминов в СМЖ самок, самцов и неполовозрелых особей достоверно отличается. Для фракции 38 кДа содержание эпендиминов в этих группах составило 0,38±0,03; 0,18±0,08 и 0,36±0,08 г% соответственно (F = 75,9; n = 2; p < 0,001); для фракции 25 кДа – 0,42±0,08; 0,25±0,08 и 0,37±0,08 г% соответственно (F = 90,1; n = 2; p < 0,001) (рис. 4).

Суммарное содержание двух фракций эпендиминов в СМЖ составило, таким образом, 0,8±0,07; 0,38±0,16 и 0,73±0,16 г% у самок, самцов и ювенильных особей соответственно. Интересно, что у красноперки рода *Tribolodon* ранее наиболее низкие значения содержания эпендиминов в СМЖ наблюдались в группе неполовозрелых рыб (0,49±0,15 г%), отловленных в реке весной [2]. Ранее было показано, что содержание эпендиминов напрямую связано с сезонным репродуктивным циклом рыб [4], однако сведения о различном содержании эпендиминов у самцов и самок отсутст-



Обозначения: фигурной скобкой обозначена локализация двух фракций эпендиминов (Эп).

Рисунок 3 – Фрагмент электрофореграммы сыворотки крови (А) и спинномозговой жидкости (Б) карасей

вовали. Выявленный нами феномен (двукратное снижение содержания эпендиминов в СМЖ самцов) требует дальнейших исследований.

На SDS-электрофореграммах экстрактов печени (рис. 5 Б) также были обнаружены фракции с молекулярными массами, близкими таковым у эпендиминов (около 25 и 38 кДа); в мозге данные фракции отсутствовали (рис. 5 А).

Согласно некоторым литературным данным, количество эпендиминов в сыворотке карася очень низко, что свидетельствует об отсутствии их синтеза в печени [13]. В работе W. Hoffmann (1992) подчеркивалось, что эпендимины рыб синтезируются исключительно внутренним слоем мягкой оболочки мозга, прилегающим к глие, и секретируются в спинномозговую жидкость, где содержатся в большом количестве [13]. В более поздних работах, однако, была обнаружена экспрессия генов, кодирующих эпендимины, в самых различных органах рыб – головной почке [14], кишечнике [15], мозге [16] и других. В нашей работе, несмотря на отсутствие идентификации фракций белков, выявленных в SDS-электрофорезе с помощью MALDI, в печени выявлены слабо выраженные фракции в области значений молекулярных масс, свойственных эпендиминам, то есть нельзя сделать однозначный вывод об отсутствии их синтеза в печени. Можно предположить, что противоречивые данные о месте синтеза эпендиминов в организме рыб,

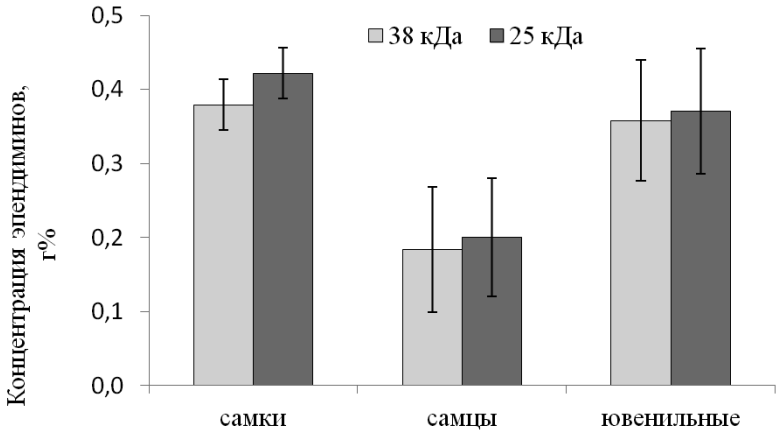


Рисунок 4 – Содержание эпендиминов двух фракций (38 и 25 кДа) в спинномозговой жидкости карасей в летний период

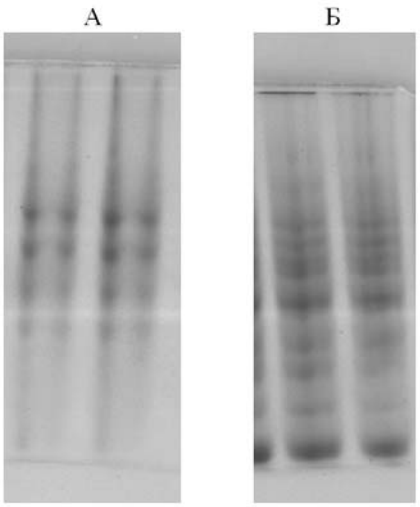


Рисунок 5 – Фрагмент SDS-электрофореграммы водорастворимых белков мозга (А) и печени (Б) серебряных карасей

приведенные разными авторами, обусловлены сезонными различиями в синтезе белков и содержанием их в тканях, поскольку хорошо известно, что все биосинтетические процессы в тканях рыб связаны с температурой окружающей среды [17].

Выводы

1. Измерена концентрация общего белка во внеклеточных жидкостях (сыворотка крови, спинномозговая жидкость) и тканях (мозг, печень) серебряного карася, отловленного в летний период. Полученные значения близки найденным в литературных источниках для других видов рыб семейства карповых.

2. Различия в содержании общего белка в сыворотке и спинномозговой жидкости, а также в ткани мозга в зависимости от пола и стадии зрелости рыб отсутствуют. Содержание общего белка в печени самок в 1,4–1,5 раза ниже, чем у самцов и неполовозрелых рыб.

3. Установлено, что две фракции белков с молекулярными массами 25 и 38 кДа (эпендимины) присутствуют в значительном количестве (15–28%) только в спинномозговой жидкости карасей. В сыворотке крови карасей эти белки присутствуют в следовых количествах. В водорастворимой фракции белков печени присутствуют белки с молекулярными массами, близкими эпендиминам; в мозге данные фракции не обнаружены.

4. Впервые обнаружено, что содержание эпендиминов в спинномозговой жидкости самцов в два раза ниже, чем у самок, находящихся в той же стадии полового цикла. Содержание Эп у ювенильных особей незначительно ниже, чем у самок, и выше, чем у самцов.

Литература

1. Andreeva, A.M. Oligomeric protein complexes of apolipoproteins stabilize the internal fluid environment of organism in redfins of the Tribolodon genus [Pisces; Cypriniformes, Cyprinidae] [Text] / A.M. Andreeva, M.V. Serebryakova, N.E. Lamash // Comparative Biochemistry and Physiology. Part D: Genomics and Proteomics. – 2017. – V. 22. – P. 90–97. – https://doi.org/10.1016/j.cbd.2017.02.007.

2. Андреева, А.М. Сезонная динамика капиллярной фильтрации белков плазмы у дальневосточных краснопёрок рода Tribolodon (Cypriniformes, Cyprinidae) [Текст] / А.М. Андреева, Н.Е. Ламаш, М.В. Серебрякова, И.П. Рябцева // Вопросы ихтиологии. – 2015. – Т. 55. – № 5. – С. 1–12.

3. Shashua, V.E. The role of extracellular proteins in learning and memory [Text] / V.E. Shashua // American Science. – 1985. – V. 73 (4). – P. 364–371.

4. Zhang, D. Defining global neuroendocrine gene expression patterns associated with reproductive seasonality in fish [Electronic resource] / D. Zhang, H. Xiong, J.A. Mennigen, J.T. Popesku et al. // PLoS ONE. – 2009. – 4 (6). – e5816. doi: 10.1371/journal.pone.0005816.

5. Palstra, A.P. The olfactory transcriptome and progression of sexual maturation in homing chum salmon Oncorhynchus keta [Electronic resource] / A.P. Palstra, K. Fukaya, H. Chiba, R.P. Dirks et al. // PLoS One. – 2015. – 10(9). – e0137404.doi: 10.1371/journal.pone.0137404.

6. Sneddon, L.U. Molecular correlates of social dominance: a novel role for ependymin in aggression [Electronic resource] / L.U. Sneddon, R. Schmidt, Y. Fang, A.R. Cossins // PLoS One. – 2011. – V. 6(4). – e18181. doi: 10.1371/journal.pone.0018181.

7. Chen, Z. Transcriptomic and genomic evolution under constant cold in Antarctic notothenioid fish [Text] / Z. Chen, C.-H. Ch. Cheng, J. Zhang, L. Cao et al. // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2008. – 105 (35). – P. 12944–12949.

8. Сакун, О.Ф. Определение стадий зрелости и изучение половых циклов рыб [Текст] / О.Ф. Сакун, Н.А. Буцкая. – Мурманск, 1968. – 48 с.

9. Практикум по биохимии [Текст] / под ред. проф. Н.П. Мешковой и акад. С.Е. Северина. – М.: МГУ, 1979. – 509 с.

10. Мехтиев, А.А. Обнаружение в головном мозге крыс белка, обладающего антиконсолидационными свойствами [Текст] / А.А. Мехтиев // Бюллетень экспериментальной биологической медицины. – 2000. – Т. 129. – № 8. – С. 147–150.

11. Laemmli, U.K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophag [Text] / U.K. Laemmli // Nature (Gr. Brit.). – 1970. – V. 227 (4). – № 5259. – P. 680–685.

12. Sujatha, K.A. Total protein and lipid content in edible tissues of fishes from Kasimodu fish landing centre, Chennai, Tamilnadu [Text] / K.A. Sujatha, J.A. Anitha, P. Senthilkumaar // European Journal of Experimental Biology. – 2013. – V. 3 (5). – P. 252–257.

13. Hoffmann, W. Goldfish ependymins: cerebrospinal fluid proteins of meningeal origin [Text] / W. Hoffmann, A. Ermisch, R. Landgraf and H.-J. Ruhle // Progress in Brain Research. – 1992. – V. 91. – P. 13–17.

14. Polinski, M.P. De novo assembly of Sockeye salmon kidney transcriptomes reveal a limited early response to piscine reovirus with or without infectious hematopoietic necrosis virus superinfection [Electronic resource] / M.P. Polinski, J.C. Bradshaw, S.M. Inkpen, J. Richard et al. // BMC Genomics. – 2016. – Nov. 2; 17 (1):848. DOI: 10.1186/s12864-016-3196-y.

15. Brown, T.D. Functional genomic analysis of the impact of camelina (Camelina sativa) meal on atlantic salmon (Salmo salar) distal intestine gene expression and physiology [Text] / T.D. Brown, T.S. Hori, X. Xue, Ye Ch. Lin et al. // Marine Biotechnology. – 2016. – V. 18 (3). – P. 418–435. – DOI: 10.1007/s10126-016-9704-x.

16. Sneddon, L.U. Molecular correlates of social dominance: a novel role for ependymin inag gression [Electronic resource] / L.U. Sneddon, R. Schmidt, Y. Fang, A.R. Cossins // PLoS One. – 2011. – Apr 5; 6 (4):e18181. DOI: 10.1371/journal.pone.0018181.

17. Кирсипуу, А. О сезонных изменениях белкового обмена у леща [Текст] / А. Кирсипуу, К. Лаугасте // Современные вопросы экологической физиологии рыб. – М.: Наука, 1979. – С. 174–179.

References

1. Andreeva, A.M. Oligomeric protein complexes of apolipoproteins stabilize the internal fluid environment of organism in redfins of the Tribolodon genus [Pisces; Cypriniformes, Cyprinidae] [Text] / A.M. Andreeva, M.V. Serebryakova, N.E. Lamash // Comparative Biochemistry and Physiology. Part D: Genomics and Proteomics. – 2017. – V. 22. – P. 90–97. – https://doi.org/10.1016/j.cbd.2017.02.007.

2. Andreeva, A.M. Sezonnaja dinamika kapilljarnoj fil'tracii belkov plazmy u dal'nevostochnyh krasnopjorok roda Tribolodon (Sypriniformes, Syprinidae) [Tekst] / A.M. Andreeva, N.E. Lamash, M.V. Serebrjakova, I.P. Rjabceva // Voprosy ihtiologii. – 2015. – T. 55. – № 5. – S. 1–12.

3. Shashua, V.E. The role of extracellular proteins in learning and memory [Text] / V.E. Shashua // American Science. – 1985. – V. 73 (4). – P. 364–371.

4. Zhang, D. Defining global neuroendocrine gene expression patterns associated with reproductive seasonality in fish [Electronic resource] / D. Zhang, H. Xiong, J.A. Mennigen, J.T. Popesku et al. // PLoS ONE. – 2009. – 4 (6). – e5816. doi: 10.1371/journal.pone.0005816.

5. Palstra, A.P. The olfactory transcriptome and progression of sexual maturation in homing chum salmon Oncorhynchus keta [Electronic resource] / A.P. Palstra, K. Fukaya, H. Chiba, R.P. Dirks et al. // PLoS One. – 2015. – 10(9). – e0137404.doi: 10.1371/journal.pone.0137404.

6. Sneddon, L.U. Molecular correlates of social dominance: a novel role for ependymin in aggression [Electronic resource] / L.U. Sneddon, R. Schmidt, Y. Fang, A.R. Cossins // PLoS One. – 2011. – V. 6(4). – e18181. doi: 10.1371/journal.pone.0018181.

7. Chen, Z. Transcriptomic and genomic evolution under constant cold in Antarctic notothenioid fish [Text] / Z. Chen, C.-H. Ch. Cheng, J. Zhang, L. Cao et al. // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2008. – 105 (35). – P. 12944–12949.

8. Sakun, O.F. Opredelenie stadij zrelosti i izuchenie polovyh ciklov ryb [Tekst] / O.F. Sakun, N.A. Buckaja. – Murmansk, 1968. – 48 s.

9. Praktikum po biohimii [Tekst] / pod red. prof. N.P. Meshkovoj i akad. S.E. Severina. – M.: MGU, 1979. – 509 s.

10. Mehtiev, A.A. Obnaruzhenie v golovnom mozge krys belka, obladajushhego antikonsolidacionnymi svojstvami [Tekst] / A.A. Mehtiev // Bjulleten' jeksperimental'noj biologicheskoj mediciny. – 2000. – T. 129. – № 8. – S. 147–150.

11. Laemmli, U.K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophag [Text] / U.K. Laemmli // Nature (Gr. Brit.). – 1970. – V. 227 (4). – № 5259. – P. 680–685.

12. Sujatha, K.A. Total protein and lipid content in edible tissues of fishes from Kasimodu fish landing centre, Chennai, Tamilnadu [Text] / K.A. Sujatha, J.A. Anitha, P. Senthilkumaar // European Journal of Experimental Biology. – 2013. – V. 3 (5). – P. 252–257.

13. Hoffmann, W. Goldfish ependymins: cerebrospinal fluid proteins of meningeal origin [Text] / W. Hoffmann, A. Ermisch, R. Landgraf and H.-J. Ruhle // Progress in Brain Research. – 1992. – V. 91. – P. 13–17.

14. Polinski, M.P. De novo assembly of Sockeye salmon kidney transcriptomes reveal a limited early response to piscine reovirus with or without infectious hematopoietic necrosis virus superinfection [Electronic resource] / M.P. Polinski, J.C. Bradshaw, S.M. Inkpen, J. Richard et al. // BMC Genomics. – 2016. – Nov. 2; 17 (1):848. DOI: 10.1186/s12864-016-3196-y.

15. Brown, T.D. Functional genomic analysis of the impact of camelina (Camelina sativa) meal on atlantic salmon (Salmo salar) distal intestine gene expression and physiology [Text] / T.D. Brown, T.S. Hori, X. Xue, Ye Ch. Lin et al. // Marine Biotechnology. – 2016. – V. 18 (3). – P. 418–435. – DOI: 10.1007/s10126-016-9704-x.

16. Sneddon, L.U. Molecular correlates of social dominance: a novel role for ependymin inag gression [Electronic resource] / L.U. Sneddon, R. Schmidt, Y. Fang, A.R. Cossins // PLoS One. – 2011. – Apr 5; 6 (4):e18181. DOI: 10.1371/journal.pone.0018181.

17. Kirsipuu, A. O sezonnyh izmenenijah belkovogo obmena u leshha [Tekst] / A. Kirsipuu, K. Laugaste // Sovremennye voprosy jekologicheskoj fiziologii ryb. – M.: Nauka, 1979. – S. 174–179.

ОБЪЯВЛЕНИЕ

В издательстве ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА в 2015 г. вышла монография
«ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ФАКТОРОВ И УСЛОВИЙ ВОСПРОИЗВОДСТВА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ» / Н.В. Парахин, А.И. Голубева, П.И. Дугин, Т.И. Дугина, В.Н. Галин, А.Н. Дугин, В.И. Дорохова, Л.Н. Иванихина, М.Г. Сысоева, А.М. Суховская; под общей редакцией академика РАН, д.с.-х.н., профессора Н.В. Парахина, Заслуженного деятеля науки РФ, д.э.н., профессора П.И. Дугина.

В монографии системно рассматриваются важнейшие условия и факторы воспроизводства в сельском хозяйстве, проблемы собственности, интересов, институциональных процессов трансформации, денежных потоков, производительности труда и различных категорий издержек производства. Рассмотрены вопросы формирования и эффективности функционирования важнейших отраслевых кластеров сельского хозяйства и регулирование денежных потоков.

Монография будет полезна научным и практическим работникам агробизнеса, аспирантам, студентам вузов.

УДК 631.15; ББК 65.32; ISBN 978-5-98914-153-1; 516 стр.

ПО ВОПРОСАМ ПРИОБРЕТЕНИЯ ОБРАЩАТЬСЯ ПО АДРЕСУ:
150042, Г. ЯРОСЛАВЛЬ, ТУТАЕВСКОЕ ШОССЕ, 58, ФГБОУ ВО ЯРОСЛАВСКАЯ ГСХА

e-mail: e.bogoslovskaya@yarcx.ru

ЭМ-ПРЕПАРАТЫ И ОБОСНОВАНИЕ АПРОБАЦИИ НОВОГО ПОЛИМИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО КОРМОВОГО КОНЦЕНТРАТА В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Ю.Я. Кравайнис
д.б.н., с.н.с. отдела технологии скотоводства
Р.С. Кравайне
к.в.н., с.н.с. отдела технологии скотоводства
А.В. Коновалов (фото)
к.с.-х.н., директор ФГБНУ ЯрНИИЖК
А.В. Ильина
к.с.-х.н., заведующий лабораторией иммуногенетики и биотехнологии
А.А. Алексеев
с.н.с. отдела технологии скотоводства
ФГБНУ ЯрНИИЖК

ЭМ-технология, ЭМ-препараты, новый полимикробиологический кормовой концентрат, животноводство, птицеводство, заболеваемость, сохранность, продуктивность

EM-technology, EM-preparations, new polymicrobiological feeding concentrate, animal husbandry, poultry farming, morbidity, safety, productivity

Государственной программой развития АПК на 2013–2020 годы предусматривается увеличение производства молока до 38,2 миллионов тонн [1]. Важнейшим условием для достижения указанной цели является сохранение здоровья животных, которое зависит от ряда факторов, и в первую очередь от кормления и состояния желудочно-кишечного тракта [2]. Однако при всех имеющихся системах и технологиях кормления в отрасли скотоводства из года в год наблюдается негативная ситуация в аспекте заболеваний крупного рогатого скота и раннего выбытия как молодняка, так и взрослого скота. Срок хозяйственного использования коров составляет 2,5–3,0 лактации, причем от 10 до 30% первотелок гибнут в первый месяц после отела, то есть корова не оправдывает затраты на свое выращивание [3].

Сложившаяся ситуация диктует необходимость ее решения и поиска более совершенных технологий и путей ведения отрасли. Поэтому не случайно в настоящее время во всем мире происходит пересмотр развития отраслей сельского хозяйства и постепенный переход от интенсивных техногенных способов к биологическим.

Биологический способ основан на применении недорогой технологии, которая использует полезные микроорганизмы для лечения, профилактики заболеваний, повышения продуктивности и дезинфекции помещений. Эти микроорганизмы называют эффективными микроорганизмами (ЭМ), а препараты, полученные на их основе – ЭМ-препараты, поэтому технология называется ЭМ-технология [4].

ЭМ-технология была разработана в 1988 году в Японии. Доктор Т. Хига создал сложный комплекс полезных микроорганизмов для

внесения в почву, в рацион животным, птице и человеку. Специалистам сельского хозяйства, врачам, биологам известно, что человек, животные, птица – это живые биологические объекты, которые живут в симбиозе с микромиром. Если любой биологический объект сделать стерильным – он погибает. Однако микробный пейзаж любого биологического объекта представлен как полезной, так и вредной микрофлорой, и в зависимости от того, какая микрофлора преобладает, зависит здоровье всего животного мира, то есть в рацион должен входить препарат, который бы подавлял развитие вредной микрофлоры и насыщал желудочно-кишечный тракт полезной микрофлорой. Таким действием обладают ЭМ-препараты. Они представляют собой комплекс бактерий: бифидо, молочнокислых, пропионовокислых, уксуснокислых и других, которые сосуществуют в режиме активного взаимообмена продуктами жизнедеятельности. Это является важнейшей особенностью ЭМ-препаратов и обусловливает их высокую эффективность. Причем, куда бы не вносились ЭМ-препараты, они оказывают животворное действие, очищают все живое от патологической микрофлоры и вредных химических соединений. В желудочно-кишечном тракте эффективные микроорганизмы уничтожают вредоносный микробный пейзаж, в том числе и гнилостную микрофлору, в результате чего нормализуется пристеночное пищеварение, что способствует всасыванию в кровь жизненно необходимых метаболитов и недопущению попадания в кровяное русло веществ, нарушающих функции всех органов и систем. Вследствие этого повышается резистентность иммунной системы и устойчивость к заболеваниям, нарушенные функции нормализуются, восстанавливаются механизмы саморегуляции, и патологические процессы идут на убыль без применения каких-либо лекарственных средств. Соответственно, здоровый, не переболевший организм обладает высокой энергией роста и продуктивности [5].

ЭМ-технология является новым перспективным направлением, так как позволяет не только увеличить продуктивность животных и птицы, но и повысить сохранность, снизить заболеваемость и обеспечить качественную сторону производимой продукции, что напрямую связано со здоровьем людей [6].

В России в 1997 году доктор медицинских наук П.А. Шаблин изучил и возглавил применение ЭМ-технологии в медицине и сельском хозяйстве. Обобщив опыт применения ЭМ-технологии, П.А. Шаблин пишет: «Не знаешь, как восстановить функции всех органов и систем и механизмы саморегуляции, призови на помощь полезную микрофлору – она лучше знает, как это сделать» [7].

К настоящему времени ЭМ-технологию стали применять для повышения плодородия почвы и урожайности возделываемых культур, улучшения здоровья животных, птицы и человека.

Научными сотрудниками ФГБНУ ЯрНИИЖК внедрена ЭМ-технология в животноводческих хозяйствах Ярославского и Ростовского районов: ОАО «Племзавод имени Дзержинского», СПК «Туношна», ООО «Новое Щедрино», ООО «Родина», ЗАО «Татищевское», ООО «Нива». В ООО «Новое Щедрино» коровам добавляли в силос препарат «Байкал ЭМ-1» из расчета 30 г на голову и «ЭМ-Курунга» – молодняку крупного рогатого скота из расчета 500 мл на голову, заквашивая им молоко. Препараты производит ООО НПО «БИОТЕХСОЮЗ». Кроме того, в этом хозяйстве для дезинфекции животноводческих помещений применяли ЭМ-препарат «ЭМ-Тамир» один раз в неделю, что полностью устраняло неприятный запах. При этом животные находились на своих местах, попадание препарата на конечности способствовало профилактике заболеваний копыт, а у 28% животных с имеющимися заболеваниями копыт без применения каких-либо лекарственных препаратов наблюдалось выздоровление. Этот препарат применялся и на свиноводческом комплексе ООО «Ярославский Свинокомплекс» (п. Козьмодемьянск) для дезинфекции. Известно, что на свиноводческих комплексах устранить запахи всеми имеющимися средствами до конца невозможно, но применение «ЭМ-Тамир» полностью устраняло неприятный запах как в свиноводческом помещении, так и вокруг него.

Было установлено, что применение «Байкал ЭМ-1» оказывало положительное влияние на организм коров, что выражалось в снижении заболеваемости на 4–6% (в том числе и заболеваний копыт), повышении поедаемости корма и молочной продуктивности на 5–8%. Применение молока, заквашенного препаратом «ЭМ-Курунга», снижало заболеваемость молодняка на 9–12% и повышало сохранность на 10–15%.

В ООО «Родина» Ярославского района в 2007–2008 гг. одной из проблем в скотоводстве была заболеваемость молодняка крупного рогатого скота (желудочно-кишечная и легочная патология). По рекомендации научных сотрудников ФГБНУ ЯрНИИЖК специалисты хозяйства использовали ЭМ-препарат «ЭМ-Курунга», что позволи-

ло устранить проблему. Этот препарат в хозяйстве применяется и в настоящее время.

Однако, несмотря на все достоинства препарата, его недостатком является «оживление» микрофлоры. «ЭМ-Курунга» выпускается в сухом виде, и требуется не менее трех суток для получения рабочей закваски, что не всегда доступно в условиях животноводства.

В настоящее время создан новый полимикробиологический кормовой концентрат (НПКК) для животных, готовый к применению для «заселения» желудочно-кишечного тракта полезной микрофлорой, действие которого на организм крупного рогатого скота изучается с 2016 года. Он представляет собой культуральную жидкость с приятным запахом, желто-коричневого цвета, в виде суспензии, содержащую молочнокислые бактерии, пропионовокислые бактерии, бифидобактерии и другую полезную микрофлору. Концентрат предназначен для скармливания животным. Исследования его на организм крупного рогатого скота всех возрастных групп и на их хозяйственно-полезные качества в нужном человеку аспекте проводятся впервые.

Первым фрагментом исследований было изучение влияния НПКК на хозяйственно-полезные качества молодняка крупного рогатого скота с 5-суточного до 4-месячного возраста.

Исследования показали, что скармливание НПКК в возрасте 5 суток в течение 1 месяца в количестве 18 мл, в возрасте 1–2 месяца – 24 мл, в возрасте 2–3 месяца – 30 мл, в возрасте 3–4 месяца – 36 мл увеличивало живую массу на 16,22% и среднесуточный прирост живой массы на 23,09% соответственно; сохранность повышалась на 30% и достигала 100%, заболеваемость снижалась на 30%.

На наш взгляд, применение НПКК заслуживает внимания и апробации в птицеводческих хозяйствах.

Птицеводство является одним из направлений развития агропромышленного комплекса и одной из ведущих отраслей сельскохозяйственного производства, так как оно вносит существенный вклад в экономику страны, обеспечивая население высококачественными продуктами.

В Министерстве сельского хозяйства РФ прошло совещание, посвященное перспективам развития отечественного птицеводства, где присутствовали руководители ФАНО, ученые, представители отраслевых союзов, бизнес-сообщества и др. Наряду с другими вопросами были обсуждены механизмы совершенствования производства мяса птицы, а также вопросы, связанные с ветеринарией и биологической безопасностью [8]. Согласно статистике Минсельхоза РФ, производство продукции птицеводства неуклонно растет. Так, в 2016 году в сельскохозяйственных организациях страны производство птицы на убой в живом весе увеличилось на 2,4% и составило 6,16 млн тонн. В будущем предполагается к 2025 году довести удельный вес производства товарной продукции от кроссов отечественной селекции по мясным курам до 25–30%, и мясо птицы должно быть качественным, чистым – без вакцин, антибиотиков и искусственных стимуляторов роста [9].

В то же время, как сообщает сайт Россельхознадзора, глобальная эпизоотическая ситуация по высокопатогенному и высококонтагиозному гриппу птиц к концу января 2017 года оставалась крайне напряженной. Далеко не все благополучно по заболеваемости кишечными инфекциями (сальмонеллез). Наибольший ущерб в птицеводстве связан с заболеваемостью и гибелью цыплят, в основном от респираторных и желудочно-кишечных заболеваний. Это обусловлено тем, что иммунная система цыпленка недостаточно развита, полезная кишечная микрофлора еще не сформирована, а введение кокцидиостатиков в первые дни жизни влечет дисбаланс микробного пейзажа кишечника и расстройство пристеночного пищеварения [9].

Не представляет собой секрета то обстоятельство, что в ряде случаев наблюдается скученность поголовья, нарушение температурных режимов, несбалансированность кормления и наличие в кормах одного или нескольких контаминатов как растительного, так и антропогенного происхождения, патогенных и условно-патогенных возбудителей болезней, что ослабляет защитные механизмы и способствует распространению указанных заболеваний. Все это приводит к огромному экономическому ущербу от снижения продуктивности и потери поголовья.

Кроме того, у преобладающего большинства людей, работающих на птицефабриках, отмечаются явления дисбактериоза кишечника разной степени выраженности. Периодически отмечается заболевание сальмонеллезом людей, употребляющих продукцию птицеводства. Применение имеющихся дезинфицирующих веществ в этих условиях малоэффективно и экологически небезвредно.

Поэтому не случайно вопросам эффективности производства и обеспечения ветеринарно-

санитарной защиты птицефабрик был посвящен семинар «Новые направления и пути повышения эффективности промышленного птицеводства. Обеспечение эпизоотического и санитарного благополучия в промышленном птицеводстве», который был организован СХПК «Племптица-Можайское» Вологодской области в феврале 2017 года в Санкт-Петербурге. На семинаре, наряду с другими проблемами, рассматривался вопрос «от вакцинации до биозащиты». Применение вакцин для защиты от инфекций, с одной стороны, оправдано, но, как указывает Барт Стоквис – ветврач компании «ISA Hendrix Genetics» (Голландия), «любая вакцина – это удар по здоровью молодняка, который задерживает набор живой массы и развитие». К сожалению, сегодня можно видеть в хозяйствах программы вакцинации, в которых применяются все имеющиеся на рынке вакцины. Часто не соблюдается правило, что между вакцинациями, действующими на одну и ту же систему (например, дыхательную) должен быть перерыв не менее 2-х недель, иначе идущая второй по времени вакцина не сработает, поскольку клетки-мишени еще заняты.

Рассматривался вопрос и о применении антибиотиков. Э. Миалян – ветеринарный врач – подготовил обзор о применении антибиотиков в мировом животноводстве и в России в частности. В птицеводство вместе с интенсивными технологиями пришли кормовые антибиотики, предназначенные для постоянного кормления птицы с целью уменьшения отрицательного действия патогенной микрофлоры, которая попадает в желудочно-кишечный тракт птицы из внешней среды и с кормами. Он указал, что эти сильнодействующие препараты в ряде случаев используются в избытке «для профилактики», и подчеркнул, что антибиотики также убивают не только вредную, но и полезную микрофлору, способствуют появлению устойчивых форм микроорганизмов, снижают резистентность иммунной системы, и организм становится беззащитным. К тому же они накапливаются в тушке птицы, а затем – в организме людей, потребляющих их мясо. Он также указал, что нет достоверной статистики заболеваний на предприятиях отрасли, и обычно все списывается на колибактериоз, вторичную инфекцию, которая добивает ослабевшую по другой причине особь. Поэтому в последнее десятилетие отношение к антибиотикам резко изменилось, и в птицеводческой отрасли ширится движение за производство экологически чистых продуктов.

Как видно из изложенного, в отрасли птицеводства также актуален поиск более совершенных технологий и путей ведения отрасли, использования новых экологически безопасных средств, прежде всего усиливающих резистентность организма птицы, нормализующих микроэкологию на птицефабриках, и разработка экологически безвредных средств борьбы с источниками инфекции.

Не случайно на птицефабриках начато внедрение ЭМ-технологии и использование ЭМ-препаратов как для скармливания птице, так и для дезинфекции помещений. Ученые и практики пришли к выводу, что необходимо заселять желудочно-кишечный тракт птицы с первых дней жизни молочнокислой и другой полезной микрофлорой. Так, В.П. Грачев (ФГБНУ СКНИИЖ) использовал «Байкал ЭМ-1» на суточных цыплятах бройлерах в ЗАО «Гулькевичская Птицефабрика» и отметил положительное влияние препарата на рост живой массы (в 8-недельном возрасте цыплята, получавшие препарат, превосходили аналогов на 210 г) и снижение падежа. Этот препарат применялся и на промышленном стаде бройлеров в ОАО «Ивановский бройлер». В результате его применения сохранность увеличивалась на 1,7%, а среднесуточный прирост живой массы – на 0,4%.

В АО «Лысогорская птицефабрика» Саратовской области при использовании ЭМ-препарата «УргаЭМ» предотвращались расклевы, сократился падеж и выбраковка. Этот препарат прошел испытания в экспериментальном хозяйстве ВНИТИП [10] и институте экспериментальной ветеринарии Дальнего Востока и получил положительную оценку [11].

Кроме того, созданы ветеринарные бактериальные препараты СТФ-1-56 на основе штамма *S. Faecim-1-56*, выделенного из зоба курицы в Ленинградском НИИ ветеринарии, и Хенмилк-1 и Хенмилк-2 – из штаммов молочнокислых бактерий, выделенных от здоровых кур. Их использовали на трех крупных птицефабриках Нижегородского района (ОАО Линдовская птицефабрика – племенной завод, птицефабрика «Доскинская» – ТОСП ОАО «Линдовское», птицефабрика «Семеновская» – ТОСП ОАО «Линдовское»).

Было установлено, что добавление препаратов из молочнокислых бактерий в рацион цыплят с 3 по 10 день жизни приводило к сокращению падежа бройлеров на 0,32%, прирост живой массы возрастал на 19 г.

Учитывая полученные положительные результаты по применению микробиологических

препаратов и сопоставляя их с результатами, полученными при использовании НПКК на молодняке крупного рогатого скота, на наш взгляд, изучаемый новый полимикробиологический кормовой концентрат заслуживает внимания и апробации также в птицеводческих хозяйствах.

Литература

1. Постановление Правительства Российской федерации от 14 июля 2012 г. № 717 «О государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://base.garant.ru/70210644.

2. Кощаев, А.Г. Здоровье животных – основной фактор эффективного животноводства [Электронный ресурс] / А.Г. Кощаев, В.В. Усенко, А.В. Лихоман // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). – Краснодар: КубГАУ, 2014. – № 05 (099). – С. 201–210.

3. Сведения о незаразных болезнях [Текст] / Комитет ветеринарии департамента агропромышленного комплекса и потребительского рынка Ярославской области // Отчет 2015 г. – Ярославль, 2016. – 17 с.

4. Григорьев, Д.А. ЭМ-технология для решения проблем животноводства [Текст] / Д.А. Григорьев / ЭМ-технология сельскому хозяйству: сб. науч. тр. международ. научно-практ. конф. – М., 2004. – С. 17–18.

5. Исаев, В.В. Экспериментальные исследования особенностей иммунологического гомеостаза у телят с целью профилактики и лечения болезней и коррекции у них системных иммунодефицитов с применением препарата «Байкал ЭМ-1» [Текст] / В.В. Исаев, Т.Ю. Шишунова, О.Г. Анисимов // Достижения ЭМ-технологии в России: сб. науч. тр. ООО ЭМ-Кооперация. – Тверь, 2004. – С. 310–212.

6. Кундышев, П. Здоровье нации – забота государства [Текст] / П. Кундышев // Животноводство России. – 2012. – № 11. – С. 2–4.

7. Шаблин, П.А. Применение ЭМ-технологии в сельском хозяйстве [Текст] / П.А. Шаблин // Практическая биотехнология в сельском хозяйстве, экологии, здравоохранении: сб. науч. тр. ООО ЭМ-Кооперация. – М.: Агрорус, 2006. – С. 23–26.

8. Марьина, Т. Гнездо большой птицы [Текст] / Т. Марьина // Сельскохозяйственные вести. – 2017. – № 1. – С. 2–4.

9. Лукичёва, Е.А. «Можайское»: инновации и ветбезопасность [Текст] / Е.А. Лукичёва // Сельскохозяйственные вести. – 2017. – № 1. – С. 44–46.

10. Околелова, Т.М. Испытание препарата «Урга» (препарат серии ЭМ) в комбикормах для бройлеров в экспериментальном хозяйстве ВНИТИП [Текст]: отчет ВНИТИП / Т.М. Околелова, Г.В. Красноярцев, Д.М. Бадаева и др. – Сергиев посад, 2000. – 8 с.

11. Донченко, О.А. Определение эффективности концентрата кормового «Урга» (препарат серии ЭМ) на цыплятах [Текст]: отчет института экспериментальной ветеринарии Дальнего востока СО Россельхозакадемии / О.А. Донченко, Л.М. Шаурин, В.А. Синицин и др. – Новосибирск, 2011. – 13 с.

References

1. Postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj federacii ot 14 ijulja 2012 g. № 717 «O gosudarstvennoj programme razvitija sel'skogo hozjajstva i regulirovanija rynkov sel'skohozjajstvennoj produkcii, syr'ja i prodovol'stvija na 2013–2020 gody» [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://base.garant.ru/70210644.

2. Koshhaev, A.G. Zdorov'e zhivotnyh – osnovnoj faktor jeffektivnogo zhivotnovodstva [Jelektronnyj resurs] / A.G. Koshhaev, V.V. Usenko, A.V. Lihoman // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU). – Krasnodar: KubGAU, 2014. – № 05 (099). – S. 201–210.

3. Svedenija o nezaraznyh boleznjah [Tekst] / Komitet veterinarii departamenta agropromyshlennogo kompleksa i potrebitel'skogo rynka Jaroslavskoj oblasti // Otchet 2015 g. – Yaroslavl, 2016. – 17 s.

4. Grigor'ev, D.A. JeM-tehnologija dlja reshenija problem zhivotnovodstva [Tekst] / D.A. Grigor'ev / JeM-tehnologija sel'skomu hozjajstvu: sb. nauch. tr. mezhdunarod. nauchno-prakt. konf. – M., 2004. – S. 17–18.

5. Isaev, V.V. Jeksperimental'nye issledovanija osobennostej immunologicheskogo gomeostaza u teljat s cel'ju profilaktiki i lechenija boleznej i korrekcii u nih sistemnyh immunodeficitov s primeneniem preparata «Bajkal JeM-1» [Tekst] / V.V. Isaev, T.Ju. Shishunova, O.G. Anisimov // Dostizhenija JeM-tehnologii v Rossii: sb. nauch. tr. OOO JeM-Kooperacija. – Tver', 2004. – S. 310–212.

6. Kundyshev, P. Zdorov'e nacii – zabota gosudarstva [Tekst] / P. Kundyshev // Zhivotnovodstvo Rossii. – 2012. – № 11. – S. 2–4.

7. Shablin, P.A. Primenenie JeM-tehnologii v sel'skom hozjajstve [Tekst] / P.A. Shablin // Prakticheskaja biotehnologija v sel'skom hozjajstve, jekologii, zdravoohranenii: sb. nauch. tr. OOO JeM-Kooperacija. – M.: Agrorus, 2006. – S. 23–26.

8. Mar'ina, T. Gnezdo bol'shoj pticy [Tekst] / T. Mar'ina // Sel'skohozjajstvennye vesti. – 2017. – № 1. – S. 2–4.

9. Lukichjova, E.A. «Mozhajskoe»: innovacii i vetbezopasnost' [Tekst] / E.A. Lukichjova // Sel'skohozjajstvennye vesti. – 2017. – № 1. – S. 44–46.

10. Okolelova, T.M. Ispytanie preparata «Urga» (preparat serii JeM) v kombikormah dlja brojlerov v jeksperimental'nom hozjajstve VNITIP [Tekst]: otchet VNITIP / T.M. Okolelova, G.V. Krasnojarcev, D.M. Badaeva i dr. – Sergiev posad, 2000. – 8 s.

11. Donchenko, O.A. Opredelenie jeffektivnosti koncentrata kormovogo «Urga» (preparat serii JeM) na cypljatah [Tekst]: otchet instituta jeksperimental'noj veterinarii Dal'nego vostoka SO Rossel'hozakademii / O.A. Donchenko, L.M. Shaurin, V.A. Sinicin i dr. – Novosibirsk, 2011. – 13 s.

ОБЪЯВЛЕНИЕ

В издательстве ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА в 2016 г. вышла монография

«Проблемы устойчивого развития сельских территорий и сельскохозяйственного производства в регионе»

/ Л.В. Воронова, А.И. Голубева, А.М. Суховская, В.И. Дорохова, А.Н. Дугин; под общей редакцией д.э.н., профессора А.И. Голубевой.

В монографии рассматриваются теоретические основы развития сельских территорий, выявлена степень тесноты связи их социально-экономического состояния с уровнем экономики сельскохозяйственных предприятий в разрезе муниципальных районов региона, обосновываются предложения по обеспечению условий устойчивого развития сельских территорий и субъектов аграрной сферы, а также улучшения качества жизни сельского населения региона в ближайшей перспективе.

Монография предназначена для научных работников, а также для обучающихся высших и средних сельскохозяйственных учебных заведений, руководителей и специалистов органов управления АПК и сельскохозяйственных организаций.

УДК 338.43; ББК 65.32; ISBN 978-5-98914-159-3, 208 стр. (мягкий переплет)

ПО ВОПРОСАМ ПРИОБРЕТЕНИЯ ОБРАЩАТЬСЯ ПО АДРЕСУ:
150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58. ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА
E-mail: e.bogoslovskaya@yarcx.ru

ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ НА ПРОЦЕСС БИОСИНТЕЗА КАРОТИНОИДОВ ДРОЖЖАМИ

Е. Кирица
к.б.н., доцент кафедры биотехнологии
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА

Каротиноиды, микроорганизмы, пигменты, торулин, торулародин, β-каротин, биосинтез

Carotenoids, microorganisms, pigments, torulin, torularhodin, ß-carotene, biosynthesis

Поиск биологически активных соединений, синтезируемых микроорганизмами, в настоящее время остается весьма актуальной задачей современной биотехнологии. Это обусловлено возможностью получения путем микробного синтеза различных продуктов, богатых витаминами, липидами, белками, микроэлементами и другими биологически активными веществами [1].

Из продуктов микробного синтеза особый интерес представляют каротиноиды, являющиеся наиболее многочисленной и распространенной группой природных пигментов. Они обнаружены у всех представителей растительного царства, как в фотосинтезирующих, так и в нефотосинтезирующих тканях. Эти пигменты часто встречаются у бактерий, грибов и в клетках многих животных, обуславливая их окраску, особенно птиц, рыб, ракообразных и насекомых [2].

С каждым годом потребность в каротиноидах возрастает, что требует расширения потенциальных источников их получения. В настоящее время каротиноиды можно получить путем химического синтеза, микробиологическим способом или выделением из растительного сырья.

Особое место среди продуцентов каротиноидов отводится красным дрожжам. Некоторые представители дрожжей (*Sporobolomyces, Phaffia, Rhodosposporidium, Cryptococcus, Sporidiobolus, Sterigmatomyces*) способны синтезировать широкий спектр каротиноидов, количество которых может быть более 10 (ликопин, α-, β- и γ-каротин, неуроспорен, фитоен, фитофлуен, лютеин, ликофил, ликоксантин, рубиксантин, криптоксантин, зеаксантин, виолаксантин, родоксантин, астаксантин, флавоксантин) [3, 4]. Наиболее часто среди них выделяются такие пигменты, как β-, γ-каротины, торулин, торулародин и ликопин. Среди пигментных дрожжей – источников каротиноидных пигментов – следует отметить штамм *Rhodotorula glutinis* ВКПМ V-2210, который на питательной среде, включающей источники углерода, азота и минеральные соли, в глубинных условиях образует биомассу, содержащую 1450–1500 мкг/г каротиноидов. Дрожжи *Phaffia rhodozyma* обладают двумя физиологическими особенностя-

ми, отличающими их от других пигментных дрожжей: они способны сбраживать глюкозу и некоторые другие сахара; в спектре каротиноидов у них преобладает астаксантин – пигмент, встречающийся у некоторых водорослей, грибов и мелких ракообразных. Этот штамм представляет интерес с точки зрения получения биопрепаратов [5]. Исследователями также отмечена перспектива использования штамма *Rhodotorula gracilis* в качестве белково-витаминной добавки для нужд животноводства, способного синтезировать до 725 мкг/г сухой биомассы каротиноидных пигментов, качественный состав которых представлен в основном β-каротином (43%), торулином (35%) и торулародином (22%) [6].

В современной биотехнологии придается большое значение управляемому синтезу биологически активных веществ микроорганизмами. В настоящее время научные исследования, направленные на изучение условий управляемого синтеза биологически активных веществ дрожжами, являются актуальными и перспективными.

Очевидна целесообразность поиска таких добавок к питательным средам, которые при производственном культивировании дрожжей увеличили бы выход биомассы и продуктов метаболизма одновременно.

Исходя из вышеизложенного, нами были проведены исследования по изучению эффективности использования нетрадиционных источников питания для оптимизации питательных сред и разработаны эффективные способы направленного синтеза β-каротина, торулина и торулародина у дрожжей.

Одним из главных факторов для активной жизнедеятельности дрожжей является присутствие в питательной среде доступных источников энергии, к которым относятся углеводы. Выяснение первых метаболических путей (ферментации глюкозы в этанол и CO_2), проделанных дрожжами, согласно литературным данным, являлось моделью для всех последующих исследований промежуточного метаболизма живых организмов.

Известно, что ферментативное использование источников углерода дрожжами является их общей характеристикой. Все дрожжи способны к ферментации глюкозы, при этом интенсивность ферментации пропорциональна числу клеток и их физиологическому возрасту. Наличие витаминов в среде культивирования дрожжей также влияет на ход ферментации.

По данным литературы, наибольшая часть стоимости производства биомассы приходится на сырье. Поиск эффективных дешевых источников сырья, с одной стороны, и эффективных путей утилизации отходов различных производств, с другой стороны, определяет целесообразность использования этих отходов и вторичных продуктов как источников энергии и вещества для получения биомассы и каротиноидов.

Следует отметить важность изучения возможности использования отходов пищевой промышленности, богатых источниками углерода, и, в свою очередь, создание экономных и эффективных питательных сред для культивирования дрожжей рода *Rhodotorula* – потенциальных источников каротиноидов.

Поэтому в наших исследованиях в качестве нетрадиционных источников питания для дрожжей были использованы экстракты виноградных, яблочных и томатных выжимок, являющиеся в Республике Молдова вторичным сырьем агропромышленного комплекса.

Материалы и методы исследований

Исследования были проведены в лаборатории «Биотехнологии дрожжей» Института Микробиологии и Биотехнологии Академии наук Республики Молдова.

Предметом исследований служил штамм дрожжей рода *Rhodotorula* из рабочей коллекции лаборатории «Биотехнологии дрожжей» и Национальной Коллекции Непатогенных Микроорганизмов Академии наук Республики Молдова – *Rhodotorula gracilis* CNMN-YS-03 [7, 8].

Для сохранения культур и глубинного культивирования дрожжей была использована питательная среда MZ – 30 (г/л) (MD 1328): глицерин – 40,0; меласса – 20,0; KH_2PO_4 – 1,0; NaCl – 0,5, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ – 0,5; $CaCl_2$ – 1,0; $Fe_2SO_4 \cdot 7H_2O$ – 0,00003 (следы); вода водопроводная – 1 л; pH = 5,5 [9].

Для повышения биосинтетического потенциала дрожжей были использованы нетрадиционные источники питания – экстракты растительных выжимок агропромышленного производства – виноградный, томатный, яблочный.

Экстракция пигментов проводилась на основании модифицированного метода Петерсона [10].

Результаты исследований

Согласно литературным данным и нашим исследованиям, количество сахаров в экстрактах варьирует от 10 до 43 мг/мл. Самое высокое содержание сахаров содержится в виноградном (43 мг/мл), томатном (10 мг/мл) и яблочном экстрактах

(33 мг/мл). Помимо сахаров экстракты растительных выжимок, согласно литературным данным, богаты витаминами РР и Е. Так, в яблочных отходах содержатся витамины группы РР (до 1,6%) и витамин Е (50 мг%); в виноградных выжимках – витамин РР (3 г%) и витамин Е (40 мг%). В томатных выжимках содержатся витамин Е (89 мг%) и каротиноидные пигменты – 18,5 мг%.

В исследованиях за основу была взята питательная среда MZ-30 следующего состава (г/л): глицерин – 40,0; меласса – 20,0; KH_2PO_4 – 1,0; NaCl – 0,5; $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ – 0,5; $CaCl_2$ – 1,0; $Fe_2SO_4 \cdot 7H_2O$ – 0,00003 (следы); экстракт растительных выжимок – до 1 л; pH – 5,5. Инокулят дрожжей рода *Rhodotorula* вводился в среду культивирования в количестве 3–5%. Культивирование проводилось при температуре +25…+27°С на качалке режимом работы 180–200 об/мин, pH – 5,5–6,5, освещение – 12–15 тыс. эрг/см^2.

Первоначальной задачей было выяснение влияния присутствующих в составе среды культивирования экстрактов растительных выжимок на продуктивность и процесс каротинообразования штамма дрожжей *Rhodotorula gracilis* CNMN-YS-03.

Результаты проведенных исследований показали, что процесс аккумуляции клеточной массы дрожжей зависит от вида экстракта, присутствующего в среде культивирования дрожжей (табл. 1).

Данные, представленные в таблице, свидетельствуют о том, что рост дрожжей происходит активно на всех исследуемых вариантах сред, количество биомассы при этом увеличивается по сравнению с контролем на 45–104%. Отметим, что культивирование штамма *Rhodotorula gracilis* CNMN-YS-03 на питательных средах, содержащих экстракт яблочных и томатных выжимок, способствует увеличению выхода клеточной массы дрожжей до 12,34 и 15,63 г/л соответственно, что на 61,27 и 104,27% больше контрольного значения. Наибольшая продуктивность биомассы, согласно представленным результатам, отмечена при добавлении к питательной среде экстракта томатных выжимок (15,63 г/л).

Изучение влияния экстрактов растительных выжимок на процесс каротиногенеза дрожжей показало, что присутствие последних в питательной среде оказывает положительное действие на накопление пигментов в биомассе. Так, добавление в среду экстракта виноградных выжимок позволило увеличить количество каротиноидов в биомассе на 55,29%, что составляет 684,99 мкг/г сухих веществ. Следует отметить, что процесс пигментообразования дрожжами усиливался и при внесении в питательную среду экстракта томатных и яблочных выжимок на 41,49 и 24,56% соответственно по сравнению с контролем. Было выявлено, что при культивировании штамма дрожжей *Rhodotorula gracilis* CNMN-YS-03 на питательной среде, содержащей экстракт томатных выжимок, количество пигментов увеличивалось до 9755,31 мкг/л, что в 2,8 раза больше контрольного значения.

Стимулирующий эффект экстракта томатных выжимок объясняется, вероятно, не только содержанием сахаров, которые являются дополнительным источником энергии, необходимой для активной жизнедеятельности дрожжей, но и наличием в его составе микроэлементов и витаминов.

Характер влияния экстрактов растительных выжимок на качественный состав пигментов дрожжей имеет ряд особенностей. На рисунке 1 представлены результаты изучения влияния экстрактов растительных выжимок на биосинтез β-каротина, торулина и торулародина.

Так, согласно результатам, представленным на рисунке 1 (а), видно, что биосинтез β-каротина дрожжами *Rhodotorula gracilis* CNMN-YS-03 активизируется при культивировании на питательных средах, содержащих любой из исследуемых

Таблица 1 – Влияние растительных экстрактов на продуктивность и содержание каротиноидов у дрожжей *Rhodotorula gracilis* CNMN-YS-03

Варианты питательных сред	Продуктивность		Содержание каротиноидов	
	г/л с. в. X1±X2	% К	мкг/г с. в. X1±X2	% К
MZ-30+экстракт виноградных выжимок	11,13±0,22	145,47	684,99±12,71	155,29
MZ-30+экстракт томатных выжимок	15,63±0,11	204,27	624,14±4,47	141,49
MZ-30+экстракт яблочных выжимок	12,34±0,36	161,27	549,45±17,72	124,56
MZ-30 (контроль)	7,65±0,29	100,00	441,12±11,88	100,00

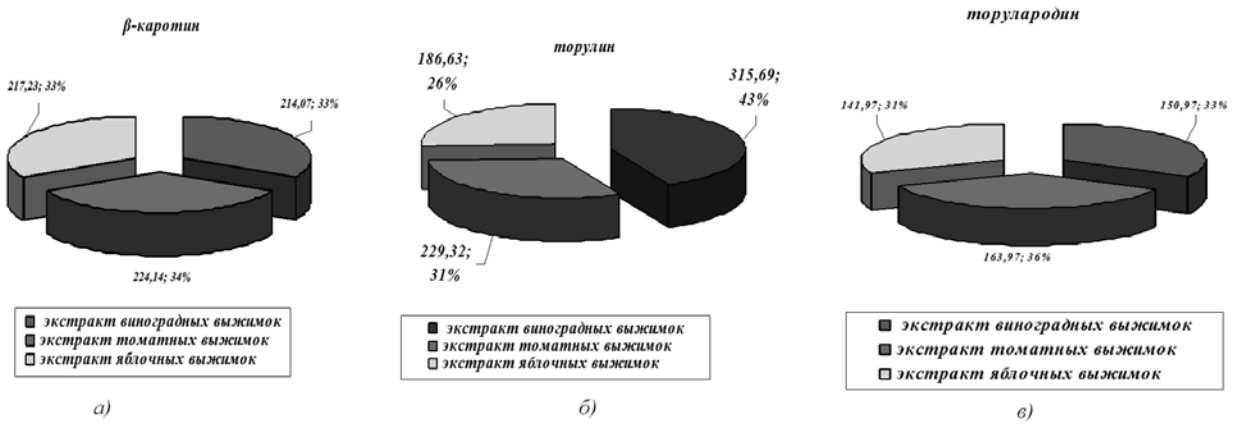


Рисунок 1 – Влияние растительных экстрактов на содержание β-каротина (*а*), торулина (*б*) и торулародина (*в*) в биомассе дрожжей *Rhodotorula gracilis* CNMN-YS-03

экстрактов растительных выжимок. Содержание β-каротина в клетках дрожжей при этом увеличивается на 21–27% по сравнению с контролем. Следует отметить, что максимальный стимулирующий эффект достигается при культивировании пигментных дрожжей на питательной среде с экстрактом томатных выжимок: количество β-каротина составляет в данном варианте опыта 224,14 мкг/г с. в., или на 27 % больше по сравнению с контролем.

Анализ влияния экстрактов растительных выжимок на биосинтез одного из представителей красной группы пигментов – торулина (3′, 4′-дегидро – γ-каротин) – показал, что данный процесс также зависит от вида экстракта, добавляемого в питательную среду для выращивания дрожжей. Как видно на рисунке 1 (б), внесение экстракта яблочных выжимок способствует увеличению количества торулина в клетках дрожжей на 20%, экстракта томатных выжимок – на 47% по отношению к контролю, а наличие в среде экстракта виноградных выжимок – увеличению выхода данного пигмента из 1 г сухой биомассы на 102%, что составляет 315,69 мкг/г сухих веществ.

Биосинтез торулародина, согласно результатам проведенных исследований, происходил активно на всех питательных средах, в состав которых входили экстракты растительных выжимок. Однако наилучшие результаты были получены при культивировании штамма дрожжей *Rhodotorula gracilis* CNMN-YS-03 на питательной среде с экстрактом томатных выжимок – выход торулародина увеличился на 49% и составил 163,97 мкг/г с. в. (рис. 1 (в)).

Таким образом, проведенные исследования показали, что отходы агропромышленного производства – экстракты яблочных, виноградных и томатных выжимок – представляют практический интерес как дополнительные компоненты питательных сред для культивирования пигментных дрожжей. Использование экстракта томатных выжимок в качестве компонента питательных сред для выращивания пигментных дрожжей позволяет увеличить выход биомассы и каротиноидов в 2,5 раза.

Литература

1. Бабьева, И.П. Почвенные дрожжи [Текст] / И.П. Бабьева, С.Е. Горин. – М.: Изд-во Московского Унивта, 1987. – 78 с.

2. Карнаухов, В.Н. Биологические функции каротиноидов [Текст] / В.Н. Карнаухов. – М., 1993. – 248 с.

3. Феофилова, Е.П. Каротиноиды грибов: биологические функции и практическое использование [Текст] / Е.П. Феофилова // Прикладная биохимия и микробиология. – 1994. – № 2. – Вып. 30. – С. 181–195.

4. Червякова, О.П. Исследование каротиногенеза дрожжей Rhodotorula rubra [Текст] / О.П. Червякова, С.С. Караулова // Успехи в химии и химической технологии: сб. науч. тр. под ред. П.Д. Саркисова и В.Б. Сажина. – М.: Изд-во РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2009. – № 10. – Т. XXIII. – С. 103.

5. Rudic, V. Sinteza orientată a carotenoidelor şi bilipopreteidelor de către unele microorganisme fototrofe [Textul] / V. Rudic, A. Gulea, C. Turtă şi al. // Analele Ştiinţifice ale Universităţii de Stat din Moldova. Seria «Ştiinţe chimico-biologice». – Chişinău, 2000. – P. 50–57.

6. Bhosale, P. Environmental and cultural stimulants in the production of carotenoids from microorganisms [Textul] / P. Bhosale // Appl Microbiol Biotechnol. – 2004. – V. 63. – P. 351–361.

7. Usatîi, A. Bazele fiziologo-biochimice şi biotehnologice de cultivare a drojdiilor oleogene şi obţinerea preparatelor bioactive [Textul]: autoreferat al tezei de doctor habilitat în şt. Biologice / Agafia Usatîi. – Chişinău, 2002. – 36 p.

8. Tamaş, V. Pigmenţi carotenoidici si metabolite [Textul] / V. Tamaş, G. Neamţu. – Bucuresti: Cereş, 1986. – Vol. 1. – P. 269–295.

9. Usatîi, A. Mediu nutritiv pentru cultivarea drojdiei Spotobolomyces pararoseus [Textul] / A. Usatîi, A. Calcateniuc, T. Şirşov, V. Rudic, A. Gulea, T. Borisov // Br.inv. MD 1328, 1999.09.30; BOPI N9/99.

10. Вечер, А. Спектрофотометрическое определение содержания каротиноидов в биомассе микроорганизмов [Текст] / А. Вечер, А.Н. Куликова // Физиолого-биохимические исследования растений. – Минск, 1967. – С. 44–54.

References

1. Bab'eva, I.P. Pochvennye drozhzhi [Tekst] / I.P. Bab'eva, S.E. Gorin. – M.: Izd-vo Moskovskogo Univ-ta, 1987. – 78 s.

2. Karnauhov, V.N. Biologicheskie funkcii karotinoidov [Tekst] / V.N. Karnauhov. – M., 1993. – 248 s.

3. Feofilova, E.P. Karotinoidy gribov: biologicheskie funkcii i prakticheskoe ispol'zovanie [Tekst] / E.P. Feofilova // Prikladnaja biohimija i mikrobiologija. – 1994. – № 2. – Vyp. 30. – S. 181–195.

4. Chervjakova, O.P. Issledovanie karotinogeneza drozhzhej Rhodotorula rubra [Tekst] / O.P. Chervjakova, S.S. Karaulova // Uspehi v himii i himicheskoj tehnologii: sb. nauch. tr. pod red. P.D. Sarkisova i V.B. Sazhina. – M.: Izd-vo RHTU im. D.I. Mendeleeva, 2009. – № 10. – T. XXIII. – S. 103.

5. Rudic, V. Sinteza orientată a carotenoidelor şi bilipopreteidelor de către unele microorganisme fototrofe [Textul] / V. Rudic, A. Gulea, C. Turtă şi al. // Analele Ştiinţifice ale Universităţii de Stat din Moldova. Seria «Ştiinţe chimico-biologice». – Chişinău, 2000. – P. 50–57.

6. Bhosale, P. Environmental and cultural stimulants in the production of carotenoids from microorganisms [Textul] / P. Bhosale // Appl Microbiol Biotechnol. – 2004. – V. 63. – R. 351–361.

7. Usatîi, A. Bazele fiziologo-biochimice şi biotehnologice de cultivare a drojdiilor oleogene şi obţinerea preparatelor bioactive [Textul]: autoreferat al tezei de doctor habilitat în şt. Biologice / Agafia Usatîi. – Chişinău, 2002. – 36 p.

8. Tamaş, V. Pigmenţi carotenoidici si metabolite [Textul] / V. Tamaş, G. Neamţu. – Bucuresti: Cereş, 1986. – Vol. 1. – P. 269–295.

9. Usatîi, A. Mediu nutritiv pentru cultivarea drojdiei Spotobolomyces pararoseus [Textul] / A. Usatîi, A. Calcateniuc, T. Şirşov, V. Rudic, A. Gulea, T. Borisov // Br.inv. MD 1328, 1999.09.30; BOPI N9/99.

10. Vecher, A. Spektrofotometricheskoe opredelenie soderzhanija karotinoidov v biomasse mikroorganizmov [Tekst] / A. Vecher, A.N. Kulikova // Fiziologo-biohimicheskie issledovanija rastenij. – Minsk, 1967. – S. 44–54.

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ УСЛОВИЙ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

А.И. Голубева
д.э.н., профессор, профессор кафедры экономики и менеджмента
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА

Продовольственная безопасность, продовольственная независимость, продукция животноводства, концептуальные подходы, норма потребления

Food safety, food independence, animal husbandry products, conceptual approaches, consumption rate

В общем понимании продовольственная безопасность представляет собой устойчивое обеспечение всех слоев населения страны продовольствием в необходимом количестве и качестве. В научной литературе дается множество определений понятия продовольственной безопасности, обобщив которые можно выделить следующие основные компоненты: физическая доступность продовольствия населению; экономическая возможность приобретения им продуктов питания; наличие оперативных и стратегических запасов ключевых видов продовольствия, позволяющих гарантировать его доступность при неблагоприятной конъюнктуре на мировом рынке и при чрезвычайных ситуациях; объем и устойчивость отечественного производства по основным видам продуктов; обеспечение качества и безопасности продовольствия в необходимых для нормальной жизнедеятельности объемах и ассортименте; абсолютные и относительные объемы импортируемых пищевых продуктов и надежность их поставок в плане количества, качества и ассортимента.

Важнейшим условием достижения продовольственной безопасности является продовольственная независимость как необходимый объем пищевых продуктов собственного производства. Продовольственная безопасность и независимость занимают ключевые позиции в системе элементов национальной безопасности страны.

В Доктрине продовольственной безопасности РФ продовольственная независимость характеризуется как устойчивое отечественное производство пищевых продуктов в объемах не меньше установленных пороговых значений его удельного веса в товарных ресурсах внутреннего рынка соответствующих продуктов [1]. В Концепции повышения продовольственной безопасности государств-участников СНГ в определении продовольственной независимости отражено

количественное ее измерение как состояние экономики, при котором собственное производство жизненно важных пищевых продуктов за год составляет не менее 80% годовой потребности населения в этих продуктах в соответствии с физиологическими нормами питания [2].

Изучение теоретических основ продовольственной безопасности как экономической категории, обобщение положений нормативных документов и научных источников позволило нам выявить внутренние и внешние факторы, влияющие на возможность ее обеспечения. Главными внешними факторами выступают рынок и государство. Так, рынок определяет конъюнктуру спроса и предложения продуктов животноводства, сложившиеся механизмы ценообразования на пищевые продукты, продукцию промышленности, используемую в аграрной сфере, услуги транспорта и др. В свою очередь, государство разрабатывает аграрную политику, способствующую устойчивому развитию аграрной сферы, ее ресурсному обеспечению и социальному обустройству села.

Из материалов научных источников и практики известно, что внешние факторы оказывают прямое воздействие на состояние внутренней среды хозяйствующих субъектов, ибо определяют механизм их взаимоотношений с участниками внешней среды по вопросам нормативно-правового регулирования продовольственного обеспечения населения важнейшими продуктами питания, а также бюджетной поддержки аграриев в развитии материально-технической базы и социальной сферы села, повышения доходности сельскохозяйственных предприятий до уровня расширенного воспроизводства; совершенствования денежно-кредитной и таможенной политики государства; расширения межгосударственных связей по вопросам продовольственной безопасности и др.

Краткий анализ уровня реализации в Российской Федерации названных факторов продовольственной безопасности, проведенный отечественными учеными-аграрниками, показывает их неудовлетворительное состояние [3].

Так, после распада СССР внесение удобрений на гектар пашни резко сократилось и составляет меньше одной трети от нормы, размер инвестиций в новые технологии не превышает 1% всех капиталовложений, приобретение новой техники сократилось почти в десять раз, продолжается сокращение поголовья всех видов скота, особенно крупного рогатого скота, в том числе коров; не используется в обороте около 40 миллионов гектаров пахотных угодий, сохраняется кризис финансового состояния сельскохозяйственных организаций (совокупный объем кредиторской задолженности превышает размер денежной выручки), почти отсутствует развитие социальной инфраструктуры в сельской местности, что стало причиной оттока трудоспособного населения из села и сокращения его трудоресурсного потенциала [3].

Серьезные негативные последствия в аграрной сфере могут вызвать также согласованные обязательства России перед ВТО по мясному рынку, в которых предусмотрено к 2020 году резко сократить пошлины на импорт мяса (внутри квот – полностью, а вне квот – от 2 до 4 раз) при двойном снижении размера государственной поддержки на тонну мяса всех видов [4, 5].

Положительное влияние на обеспечение продовольственной безопасности оказывает ее интеграция в рамках созданного в 2010 году Таможенного союза (ЕАЭС – в составе России, Беларуси, Казахстана, Армении и Киргизии), что позволило обеспечить совокупный прирост производства сельскохозяйственной продукции России за период функционирования Союза (с января 2010 года) в 2014 году на 20% [6, 7].

По данным Минсельхоза РФ, индексы продовольственной безопасности по продуктам животноводства в 2014 году составили: по молоку – 79,9 при норме 90% и мясу – 89,4 при нормативе 85% потребности по рациональным нормам питания. Особенно критическое положение сохраняется по мясу крупного рогатого скота, уровень продовольственной независимости по которому более чем в два раза меньше порогового уровня и составляет 37%.

Проведенный нами анализ ситуации по уровню продовольственной безопасности населения Ярославской области по продуктам животноводства показал, что для региона характерны те же проблемы, что и в целом по стране. Так, из данных таблицы 1 видно, что продовольственная безопасность по молоку в динамике за 2010–2015 гг. снизалась с 77,5 до 69,7%, хотя продовольственная независимость за счет роста производства на 6% за этот период несколько возросла (с 55,9 до 63,5%).

Уровень продовольственной безопасности по мясу в регионе в 2015 году превышал норматив на 14,4%, а продовольственной независимости – резко падал с 25,7 до 10,5% ввиду высокой доли импорта.

Таблица 1 – Продовольственные ресурсы молока и мяса и их использование в Ярославской области в 2010–2015 гг., тыс. т

Показатели	Годы					Темп роста к 2010 г., %
	2010	2012	2013	2014	2015	
Молоко и молокопродукты						
Ресурсы						
1. Производство	264,8	261,1	263,3	272,4	280,7	106,0
2. Ввоз, включая импорт	187,7	149,5	146,5	132,7	118,0	62,9
Использование						
3. Производственное потребление	34,0	19,0	20,1	18,3	18,2	53,5
4. Вывоз, включая экспорт	94,2	78,2	79,8	78,9	93,1	98,8
5. Личное потребление	321,0	315,3	312,6	305,0	288,1	89,8
6. Потребление молока на душу населения, кг	251,7	248,0	245,8	239,8	226,6	90,0
6.1. в том числе собственного производства, кг	181,5	190,4	191,3	199,8	206,4	113,7
7. Продовольственная безопасность (при норме в 325 кг), %	77,5	76,3	75,7	73,8	69,7	–7,8 п.п.
8. Продовольственная независимость (стр. 6.1 : 325 х 100), %	55,9	58,5	58,9	61,5	63,5	+7,6 п.п.
Мясо и мясопродукты в убойном весе						
Ресурсы						
1. Производство	48,9	56,7	58,0	60,5	63,1	129,0
2. Ввоз, включая импорт	74,7	85,2	98,5	97,5	97,1	130,0
Использование						
3. Вывоз, включая экспорт	25,0	36,9	46,6	50,3	53,4	213,6
4. Личное потребление	98,1	104,3	109,4	107,6	106,2	108,3
5. Потребление мяса на душу населения (стр. 4 : 1271,5 тыс. чел.), кг	76,9	82,0	86,0	84,6	83,5	108,6
5.1. в том числе собственного производства (стр. 1 – стр. 3 : 1271,5), кг	18,8	15,6	9,6	8,0	7,6	40,4
6. Продовольственная безопасность (стр. 5 : 73 х 100), %	105,3	112,3	119,4	115,9	114,4	+9,1 п.п.
7. Продовольственная независимость (стр. 5.1 : 73 х 100), %	25,8	21,4	13,2	10,9	10,4	–15,4 п.п.

Примечание: 325 и 73 кг – нормативы потребления молока и мяса на одного человека в год по приказу Минздрава РФ от 19.08.2016 г. № 614.

Что касается ассортимента потребляемого мяса в рационе жителей региона, то наблюдается острый недостаток говядины, свинины и баранины при резком увеличении доли мяса птицы (табл. 2).

Исследование причин недостаточного производства мяса всех видов скота показало, что в регионе в течение последних 17 лет идут негативные процессы по снижению поголовья крупного рогатого скота и свиней во всех категориях

Таблица 2 – Рекомендуемые нормы потребления продуктов животноводства на душу населения и их выполнение в 2014 г. по Ярославской области

Виды продукции	Норматив рациона питания на 1 жителя*, кг		2014 г.	Показатели 2014 г. к нормативу, %	
	рекомендуемое значение	пороговое значение		рекомендуемое значение	пороговое значение
1. Мясо всего, кг	73	62,05	84,60	115,90	136,50
в том числе: - говядина	20	17,00	7,80	39,00	45,90
- свинина	18	15,30	5,70	31,70	37,20
- баранина	3	2,55	0,55	18,30	21,60
- мясо птицы	31	26,35	70,55	227,50	267,70
- прочие виды мяса	1	0,85	-	-	-
2. Молоко, кг	325	292,50	239,80	73,80	82,00
3. Яйца, шт.	260	260	1000	ув. в 3,8 раза	ув. в 3,8 раза

* Приказ Министерства здравоохранения РФ от 19.08.2016 г. № 614.

хозяйств соответственно на 15,8 и 47,8%. Поголовье коров за указанный период уменьшилось на 16,6%. Наибольшее относительное сокращение поголовья крупного рогатого скота, в том числе коров, наблюдается в хозяйствах населения – на 35 и 36,6% соответственно. Поголовье свиней снизилось в 2016 году практически в 2 раза, ввиду банкротства крупного свиноводческого предприятия.

Рост поголовья наблюдается по овцам и птице практически во всех категориях хозяйств (табл. 3).

Однако, несмотря на снижение поголовья скота, объемы производства продукции животноводства за 2010–2016 гг. возросли: по мясу в убойном весе – более чем на четверть, по молоку – на 4,5%, а по яйцу – на 60%. Факторами роста производства в 2016 году стали: по мясу – массовый забой свиней и увеличение поголовья молодняка птицы; по молоку – повышение продуктивности дойного стада; по яйцу – увеличение численности кур-несушек в 1,5 раза.

Нами установлено, что экономическая мотивация сельскохозяйственных предприятий Яро-

Таблица 3 – Динамика численности поголовья скота и объемов производства продукции животноводства по категориям хозяйств Ярославской области за 2010–2016 гг.

Категории хозяйств	Годы	Поголовье на конец года, тыс. гол.				Производство продукции, тыс. т		
		крупный рогатый скот		свиньи	овцы	мясо всех видов скота и птицы в убойном весе	молоко	яйца, тыс. шт.
		всего	в т.ч. коровы					
Все категории хозяйств	2010 2015 2016	139,8 118,1 117,7	63,4 52,5 52,9	58,8 60,7 30,7	27,6 33,5 35,1	48,9 63,1 61,6	279,6 280,7 292,3	1135,6 1717,1 1813,3
в том числе: - с.-х. организации	2010 2015 2016	116,8 101,6 100,7	54,6 46,2 46,8	52,2 57,9 26,9	7,5 11,7 12,2	38,8 52,4 51,0	234,3 249,8 262,2	1097,7 1188,9 1785,3
- хозяйства населения	2010 2015 2016	20,8 13,3 13,5	8,2 5,4 5,2	5,1 2,6 3,5	16,8 17,3 17,8	8,8 8,5 8,4	41,2 27,1 26,2	37,4 27,8 27,4
- крестьянские (фермерские) хозяйства	2010 2015 2016	2,2 3,2 3,5	0,7 0,9 0,9	1,5 0,1 0,3	3,4 4,5 5,2	1,3 2,2 2,2	4,1 3,8 3,9	0,5 0,4 0,6

славской области, как основных производителей говядины и свинины, в увеличении производства данных видов продукции отсутствует, так как реализация мяса крупного рогатого скота, свиней и овец в последние 11 лет (2005–2015 гг.) убыточна. Из продуктов животноводства рентабельно лишь производство молока, мяса птицы и яйца (уровень рентабельности за 2015 год составил 22,3, 14,7 и 34,8% соответственно).

В результате низкой доходности производства основных видов продукции животноводства финансовое состояние сельскохозяйственных предприятий – кризисное.

Данные экспресс-анализа финансового состояния сельскохозяйственных предприятий за 2011–2015 гг. свидетельствуют о низкой рентабельности активов по чистой прибыли (от 0,04 до 5,7%), отсутствии собственного оборотного капитала, нарастании доли заемных средств в финансовых источниках при сохранении уровня кредиторской задолженности по отношению к денежной выручке в пределах 24,7%.

Одной из главных причин сложившегося финансового положения сельскохозяйственных предприятий региона, по нашему мнению, является диспаритет цен межотраслевого обмена продукцией между партнерами агропромышленного комплекса и отсутствие механизма регулирования цен на сельскохозяйственное сырье.

Так, изучение динамики роста индексов цен на продукцию участников агропромышленного комплекса по Ярославской области за 1990–2014 гг. показало полную дискриминацию сельхозтоваропроизводителей, так как темпы роста цен на их продукцию за указанный период были ниже в 13,6 раза темпов роста цен на продукцию промышленности и в 6,4 раза – цен предприятий переработки. При этом размер государственной поддержки на рубль денежной выручки за 2011–2015 гг. снизился с 12 до 8,4 коп.

Недостаточность финансовых источников у сельскохозяйственных предприятий области влечет за собой сокращение средств на приобретение техники, минеральных удобрений, капитальное строительство животноводческих помещений и благоустроенного жилья для работников. Так, в 2015 году в сравнении с 2010 годом количество тракторов и комбайнов в расчете на одно сельскохозяйственное предприятие сократилось на 27 и 38% соответственно, что стало одной из причин сокращения посевных, а, следовательно, и кормовых площадей, а также – и числа работников.

Ухудшение экономики сельскохозяйственных предприятий как селообразующих субъектов негативно отразилось на уровне занятости и доходов сельских жителей, а также их закреплении в сельской местности. Так, по данным статистики, на селе за период 2000–2014 гг. практически не проводилось благоустройство жилищного фонда, а уровень месячной заработной платы на одну треть ниже средней заработной платы по экономике Ярославской области.

Мировая практика развития рыночной экономики выработала целый ряд принципов политики развития сельских территорий и аграрной сферы, основные из которых следующие:

- обеспечение равных экономических возможностей для всех хозяйствующих субъектов;
- создание равноценных условий жизни населения в городе и селе;
- повышение конкурентоспособности сельского и лесного хозяйства через модернизацию производства и развитие социальной инфраструктуры на селе;
- содействие в управлении территорией и защите окружающей среды;
- улучшение качества жизни и содействие диверсификации сельской экономики через расширение несельскохозяйственных видов деятельности.

В целях обеспечения условий устойчивого развития аграрной сферы в Ярославской области и других регионах страны, а также достижения их продовольственной независимости на основе обобщения материалов теории, нормативных документов, отечественного и зарубежного опыта и собственных исследований нами разработаны три концепции: устойчивого развития сельских территорий; совершенствования механизма государственного регулирования направлений обеспечения продовольственной безопасности региона по продуктам животноводства и концептуальная модель российского села.

Все названные концепции многоаспектны, их содержание включает элементы: цели, принципы, методы, условия, средства и перечень субъектов по обеспечению реализации поставленных целей. Все концепции объединяют их цели – позитивное и гармоничное развитие сельских территорий аграрной сферы; удовлетворение потребностей населения в пищевых продуктах отечественного производства в соответствии с научно обоснованными нормами питания, обеспечение сбалансированного межотраслевого обмена между предприятиями всех сфер АПК,

а также выравнивание условий труда и быта в деревне и городе.

Важнейшими принципами реализации концепций выступают: нормативно-правовое регулирование продовольственной независимости при соблюдении баланса интересов государства и общества, а также обеспечение физической и экономической доступности населения к пищевым продуктам отечественного производства и их высокого качества.

Для усиления нормативно-правовой поддержки реализации предложенных нами концепций считаем необходимым внесение дополнений в действующие и принятие новых законов, обеспечивающих паритетность межотраслевого обмена, совершенствование системы ценообразования на продукцию аграрной сферы, упорядочение земельных отношений, увеличение бюджетной поддержки внедрения инноваций в сельскохозяйственное производство и развитие социальной сферы села. В связи с этим считаем приемлемым принятие таких законов, как «О продовольственной безопасности», «О приоритетности развития агропромышленного комплекса», «Об устойчивом развитии аграрной сферы и сельских территорий» и др. Основой для разработки названных законов, по нашему мнению, должна стать «Стратегия продовольственной безопасности на перспективу до 2030 года» как система стратегических приоритетов, целей и мер в области внутренней и внешней политики государства, определяющих уровень производства продовольствия в необходимом ассортименте и объемах, механизма его продвижения по территории страны, создания и использования стратегических запасов на случаи чрезвычайных ситуаций, обеспечения физической и экономической доступности пищевых продуктов для всех групп населения, включая малоимущих.

Мы согласны с мнением многих ученых и практиков, предлагающих разработку целевых продовольственных программ, их финансовое обеспечение и материально-техническое подкрепление в необходимых объемах, проведение регулярного мониторинга их выполнения с последующей корректировкой для осуществления реализации системы новых и действующих аграрных законов.

В качестве научного обеспечения реализации предлагаемых концепций считаем необходимым осуществить разработку региональной научно обоснованной системы ведения сельского хозяйства в части внутрирегионального размещения производства, создание условий для внедрения инновационных технологий производства продукции растениеводства и животноводства.

Для осуществления мер экономического характера в концепции государственного регулирования обеспечения продовольственной безопасности нами предлагается:

- осуществление государственной поддержки сельхозпредприятий из регионального бюджета в форме санации для восстановления их платежеспособности;

- введение в практику установления госзаказа сельхозтоваропроизводителям или квот на производство продукции животноводства и ее закупку по гарантированным ценам, обеспечивающим уровень рентабельности не менее 30% (разницу между гарантированными и рыночными ценами предлагаем возмещать из специально созданного фонда поддержки АПК);

- для осуществления капитальных вложений в строительство современных животноводческих помещений и на приобретение высокопроизводительной техники для создания системы машин по возделыванию сельскохозяйственных культур выделять ЦБ РФ коммерческим банкам кредитные ресурсы под грифом «Для АПК» по нулевой процентной ставке, что позволит выдать инвестиционные кредиты сельхозтоваропроизводителям под 4–5% годовых со сроком возврата от 15 лет (после окупаемости проектов);

- разработка долгосрочной программы размещения объектов по производству продукции животноводства с привязкой к ним строительства поселков городского типа с благоустроенными жилыми домами и современными объектами социальной сферы.

Другими словами, решение проблемы продовольственной независимости Ярославского региона – задача весьма сложная и многоаспектная, связанная с укреплением производственного и ресурсного потенциалов аграрной сферы и обеспечения условий ее самодостаточности.

В таблице 4 приведены расчеты объемов проектной потребности всех видов продукции животноводства, которые превышают их уровень 2015 года на 42,5% (молоко) и в 2,2–2,7 раза (мясо крупного рогатого скота, свиней и овец).

Таким образом, в ближайшие годы достижение продовольственной независимости по видам животноводческой продукции в Ярославском регионе остается проблематичным.

Таблица 4 – Сравнение потребности в продуктах животноводства по проекту с уровнем их производства в Ярославской области, тыс. т

Виды продукции	2015 г.	Проект	Темп роста, %
Молоко	280,7	400,0	142,5
Мясо: - крупного рогатого скота	18,6/10	40,2/21,6	216,1
- свиней	9,4/7,2	25,5/19,5	271,3
- овец	1,6/0,7	4,0/1,8	250,0
- птицы	61,1/45,1	48,7/36,0	79,7
Итого мяса	90,7/63,0	118,4/78,9	130,5

Примечание: в знаменателе показан объем мяса в убойном весе.

Решение проблемы требует кардинальных мер государственного регулирования деятельности субъектов аграрной сферы и создания условий обеспечения устойчивого развития сельских территорий.

Литература

1. Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации [Текст]: указ Президента Российской Федерации № 120 от 30.01.2010 г. // Российская газета. – 2010. – № 5100 (21).

2. Концепция повышения продовольственной безопасности государств-участников СНГ [Электронный ресурс]: утверждена решением Совета глав правительств СНГ от 19.11.2010 г. – Режим доступа: http://www.fsvps.ru/fsvps-docs/ru/news/files/3143/concept.pdf.

3. Актуализированная дорожная карта развития сельского хозяйства России до 2020 года [Текст] / под ред. И.Г. Ушачева. – М.: Изд-во ВНИИЭСХ, 2013. – 111 с.

4. Бабкин, К.А. Последствия присоединения России к Всемирной торговой организации [Электронный ресурс] / К.А. Бабкин, А.В. Кузнецов, Е.А. Корчевой, В.В. Пронин, В.А. Самохвалов // ВТО-информ. – 2012. – Режим доступа: http://wto-inform.ru/upload/brochure/brochure_wto.pdf.

5. Иванова, М.С. Внешнеэкономические факторы процессов политической стабилизации в современной России [Текст]: автореф. дис. … канд. эконом. наук / Мария Сергеевна Иванова. – Ростов-на-Дону, 2008. – 21 с.

6. Взаимная торговля товарами государств – членов Таможенного Союза и Единого экономического пространства за 2014 год [Электронный ресурс]: статистический бюллетень // Евразийская экономическая комиссия. – М.: Изд-во ООО «Сам Полиграфист», 2015. – 224 с. – Режим доступа: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr_i_makroec/dep_stat/tradestat/ publications/Documents/Int_2014.pdf.

7. Санду, И.С. Экономические аспекты технико-технологической модернизации сельского хозяйства в условиях интеграции в Евразийский экономический союз [Текст] / И.С. Санду, А.А. Полухин, П.И. Бурак // Экономика сельского хозяйства России. – 2015. – № 7. – С. 84–89.

8. Ушачев, И.Г. Агропродовольственный сектор России в условиях санкций [Текст] / И.Г. Ушачев // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2015. – № 3. – С. 3–8.

9. Ушачев, И.Г. Перспективы развития АПК России в условиях глобальной и региональной интеграции [Текст] / И.Г. Ушачев // АПК: экономика, управление. – 2014. – № 1. – С. 3–15.

10. Ушачев, И.Г. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации нуждается в совершенствовании [Текст] / И.Г. Ушачев, А.Ф. Серков, Л.В. Бондаренко и др. // АПК: экономика и управление. – 2015. – № 9. – С. 3–12.

References

1. Ob utverzhdenii Doktriny prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii [Tekst]: ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii № 120 ot 30.01.2010 g. // Rossijskaja gazeta. – 2010. – № 5100 (21).

2. Koncepcija povyshenija prodovol'stvennoj bezopasnosti gosudarstv-uchastnikov SNG [Jelektronnyj resurs]: utverzhdena resheniem Soveta glav pravitel'stv SNG ot 19.11.2010 g. – Rezhim dostupa: http://www.fsvps.ru/fsvps-docs/ru/news/files/3143/concept.pdf.

3. Aktualizirovannaja dorozhnaja karta razvitija sel'skogo hozjajstva Rossii do 2020 goda / pod red. I.G. Ushacheva. – M.: Izd-vo VNIIJeSH, 2013. – 111 s.

4. Babkin, K.A. Posledstvija prisoedinenija Rossii k Vsemirnoj torgovoj organizacii [Jelektronnyj resurs] / K.A. Babkin, A.V. Kuznecov, E.A. Korchevoj, V.V. Pronin, V.A. Samohvalov // VTO-inform. – 2012. – Rezhim dostupa: http://wto-inform.ru/upload/brochure/brochure_wto.pdf.

5. Ivanova, M.S. Vneshnejekonomicheskie faktory processov politicheskoj stabilizacii v sovremennoj Rossii [Tekst]: avtoref. dis. ... kand. jekonom. nauk / Marija Sergeevna Ivanova. – Rostov-na-Donu, 2008. – 21 s.

6. Vzaimnaja torgovlja tovarami gosudarstv – chlenov Tamozhennogo Sojuza i Edinogo jekonomicheskogo prostranstva za 2014 god [Jelektronnyj resurs]: statisticheskij bjulleten' // Evrazijskaja jekonomicheskaja komissija. – M.: Izd-vo OOO «Sam Poligrafist», 2015. – 224 s. – Rezhim dostupa: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr_i_makroec/dep_stat/tradestat/ publications/Documents/Int_2014.pdf.

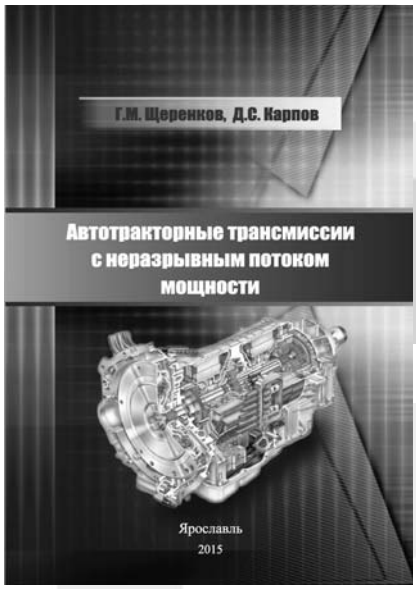
7. Sandu, I.S. Jekonomicheskie aspekty tehniko-tehnologicheskoj modernizacii sel'skogo hozjajstva v uslovijah integracii v Evrazijskij jekonomicheskij sojuz [Tekst] / I.S. Sandu, A.A. Poluhin, P.I. Burak // Jekonomika sel'skogo hozjajstva Rossii. – 2015. – № 7. – S. 84–89.

8. Ushachev, I.G. Agroprodovol'stvennyj sektor Rossii v uslovijah sankcij [Tekst] / I.G. Ushachev // Sel'skohozjajstvennye mashiny i tehnologii. – 2015. – № 3. – S. 3–8.

9. Ushachev, I.G. Perspektivy razvitija APK Rossii v uslovijah global'noj i regional'noj integracii [Tekst] / I.G. Ushachev // APK: jekonomika, upravlenie. – 2014. – № 1. – S. 3–15.

10. Ushachev, I.G. Doktrina prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii nuzhdaetsja v sovershenstvovanii [Tekst] / I.G. Ushachev, A.F. Serkov, L.V. Bondarenko i dr. // APK: jekonomika i upravlenie. – 2015. – № 9. – S. 3–12.

ОБЪЯВЛЕНИЕ



В издательстве ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА в 2015 г. вышла монография «Автотракторные трансмиссии с неразрывным потоком мощности» / Г.М. Щеренков, Д.С. Карпов.

В монографии кратко рассмотрены схемы и конструкции, преимущества и недостатки автоматических трансмиссий. Подробно анализируется работа таких трансмиссий, содержащих узлы трения. Описано их устройство и условия работы в среде смазочно-охлаждающей жидкости.

Монография предназначена для преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов инженерных факультетов, а также для инженерно-технических работников, занимающихся эксплуатацией, ремонтом и обслуживанием автомобилей и тракторов.

УДК 629.114.2.001.63; ББК 39.34;
ISBN 978-5-98914-143-2; 60 стр. (мягкий переплет)

ПО ВОПРОСАМ ПРИОБРЕТЕНИЯ ОБРАЩАТЬСЯ ПО АДРЕСУ:
150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА

e-mail: e.bogoslovskaya@yarcx.ru

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В АГРАРНОЙ СФЕРЕ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

М.Г. Сысоева
к.э.н., доцент, профессор кафедры экономики и менеджмента
Н.Ю. Шинакова (фото)
к.э.н., доцент кафедры экономики и менеджмента
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА

Сельскохозяйственные угодья, экономическая эффективность, интенсивность, землеотдача, урожайность, продуктивность сельскохозяйственных животных

Agricultural land, economic efficiency, intensity, land output, yielding capacity, productivity of farm animals

Важнейшей стратегической задачей развития отрасли сельского хозяйства в современных условиях является обеспечение продовольственной безопасности, в том числе за счет эффективного и рационального землепользования [1].

В 2015 году площадь сельскохозяйственных угодий в Ярославской области составила 978,9 тыс. га, из которой площадь пашни составила 722,5 тыс. га, то есть уровень освоенности земельных угодий достигал 30,3% (табл. 1). За годы рыночных реформ и рыночной экономики площадь сельскохозяйственных угодий уменьшилась на 168,8 тыс. га, или на 14,7%, в том числе площадь пашни – на 88,6 тыс. га (10,9%). Столь существенное сокращение продуктивных угодий обусловлено их выведением из сельскохозяйственного оборота и переводом в другие категории по разным причинам, в том числе банкротства ряда сельскохозяйственных предприятий, предоставления данных земель под строительство жилья и промышленных объектов. Так, в течение 2015 года по Ярославской области проводились работы по передаче покрытых лесом массивов от сельскохозяйственных организаций в ведение лесхозов. Вследствие этого из категории земель сельскохозяйственного назначения переведено в категорию земель лесного фонда 115,0 тыс. га [2].

Наряду с этим за данный период произошло перераспределение сельскохозяйственных угодий между землепользователями различных форм хозяйствования. Так, если в 1990 году на долю сельскохозяйственных организаций приходилось 96,9% всех сельскохозяйственных угодий, на крестьянские (фермерские) хозяйства – 0,2%, то в 2015 году удельный вес первых сократился на 25,3 п. п. и достиг 71,6%, а последних повысился на 3,8 п. п. В результате активного наделения граждан землей под дачи и огороды, а также для ведения личного подсобного хозяйства (ЛПХ), площадь сельскохозяйственных угодий в личном пользовании граждан возросла в 7 раз, в том числе владельцев ЛПХ – в 2 раза, вследствие чего их доля в площади сельскохозяйственных угодий за исследуемый период повысилась на 21 п. п. и в 2015 году достигла 23,9%. В целом по стране к началу 2016 года в использовании у сельскохозяйственных организаций и граждан находилось 192,7 млн га, или 86,8% всех сельскохозяйственных угодий страны, в том числе у сельскохозяйственных организаций – 60,7% и у граждан – 39,3% [4].

Таблица 1 – Распределение сельскохозяйственных угодий по землепользователям в Ярославской области, тыс. га (на конец года) [3]

Годы	Земли, используемые для с.-х. производства	в том числе:			
		с.-х. организациями	К(Ф)Х	находящиеся в личном пользовании граждан	из них ЛПХ
1990	1147,7	1111,9	2,1	33,7	28,3
2000	1044,2	911,8	37,8	86,3	59,7
2005	1001,4	874,4	36,3	83,7	55,8
2010	983,7	715,8	38,6	226,0	58,1
2011	983,9	701,0	38,5	241,1	58,1
2012	983,3	694,2	38,7	247,1	58,1
2013	979,7	709,1	38,7	239,6	58,1
2014	975,1	701,1	38,6	230,7	58,0
2015	978,9	700,7	39,0	234,4	57,6
2015 г. к 1990 г., %	85,3	63,0	в 18,6 раза	в 7,0 раза	203,5

Уровень распаханности сельскохозяйственных угодий во всех категориях хозяйств достаточно высок и в 2015 году достигал 74% в основном за счет сельскохозяйственных организаций, где он составил 75%. На 5 п. п. ниже уровень распаханности угодий, находящихся в личном пользовании граждан, в том числе на 20,0 п. п. – в ЛПХ. За изучаемый период значительные изменения в сторону повышения данный показатель претерпел по физическим лицам на 24 п. п. и К(Ф)Х – на 10 п. п. Так как преобладающее большинство всех категорий хозяйств специализируется на отраслях животноводства, следовательно, как крупные, так и малые формы хозяйствования формируют кормовую базу, в первую очередь, за счет использования пашни.

Уровень интенсивности использования пашни за изучаемый период во всех категориях хозяйств остается очень низким. Как показали наши исследования, площадь посевов в пашне не превышает и половины. Так, удельный вес посевов в площади пашни во всех категориях хозяйств снизился с 46,3% в 2010 году до 43,5% в 2015 году. Наибольшее значение данного показателя наблюдается по сельскохозяйственным организациям – 54,7% в 2015 году, при сложившейся тенденции снижения на 3 п. п. по сравнению с 2010 годом. Несмотря на увеличение доли посевов в площади пашни в К(Ф)Х за исследуемый период на 7,7 п. п., ее значение остается минимальным – на уровне 30,1% (2015 г.). Необходимо также отметить низкий удельный вес площади интенсивных культур в площади посевов по всем категориям хозяйств, за исключением ЛПХ, хотя он и увеличился с 5,8% в 2010 году до 6,3% в 2015 году. Причем в сельскохозяйственных организациях он не превышает 1,3%, в К(Ф)Х – 14,3%, и только в личных подсобных хозяйствах его значение близко к максимальному и в 2015 году составило 97,4%.

По данным сводного годового отчета по сельскохозяйственным организациям региона, удельный вес кормовых культур в площади посевов в 2015 году достигал 79,5%. Однако во многих хозяйствах из-за недостатка финансовых ресурсов нарушается технология выращивания однолетних и многолетних трав, в том числе путем продления продолжительности их использования, что приводит не только к снижению урожайности данных культур и качества кормов, повышению себестоимости их производства, но и ухудшению качества земли. Необходимо также отметить, что в последние годы сельскохозяйственными организациями не используется свыше 84 тыс. га сельскохозяйственных угодий, из которых 85% приходится на пашню. Вследствие этого ежегодные потери валовой продукции в аграрной сфере Ярославской области составили от 2,9 до 3,6 млрд руб. Лимитирующим фактором для сельскохозяйственного производства в современных экономических условиях является наличие финансовых ресурсов. В 2015 году в структуре используемого сельскохозяйственными предприятиями капитала 58% приходилось на заемный, из которого 12,2% занимала кредиторская

задолженность, причем 34% данной задолженности является просроченной. В сложившейся ситуации (вследствие дефицита денежных средств) предприятия вынуждены выводить из оборота не только земельные ресурсы, но и основные средства. Так, на конец 2015 года в сельскохозяйственных организациях области переведено на консервацию основных средств на сумму 320,8 млн руб. За 2010–2015 годы тракторообеспеченность снизилась на 20%, обеспеченность зерноуборочными комбайнами – на 40%, картофелеуборочными комбайнами – на 19%. В целом энергообеспеченность уменьшилась на 11%. Несмотря на положительную тенденцию роста доз внесения удобрений и удельного веса удобряемой площади, значения данных показателей еще значительно отстают от дореформенного уровня.

Одним из основных показателей эффективности использования земельных ресурсов является землеотдача. Как показали наши расчеты, стоимость валовой продукции в сопоставимых ценах 2015 года за изучаемый период возросла в 1,4 раза по всем категориям хозяйств, что обусловлено в основном интенсивными факторами, то есть ростом урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животных (табл. 2).

Так, за изучаемый период урожайность картофеля во всех категориях хозяйств повысилась более чем в 2 раза, овощей – на 44%, среднегодовой надой молока на 1 корову – на 28%, и только выход убойного веса на 1 голову КРС снизился на 5%. С одной стороны, данная положительная тенденция свидетельствует о повышении эффективности использования сельскохозяйственных угодий, однако уровень производительности земельных ресурсов по формам хозяйствования имеет значительные различия. Так, выход валовой продукции на 1 га сельскохозяйственных угодий в средних и крупных сельскохозяйственных организациях в 2015 году составил 34,3 тыс. руб., в то время как в мелких формах хозяйствования он колеблется от 20,7 тыс. руб. в К(Ф)Х до 158 тыс. руб. в ЛПХ. С другой стороны, сравнительный анализ значения данного показателя по основным землепользователям позволяет оценить его на низком уровне, так как в среднем по хозяйствам Ярославского муниципального района в 2015 году землеотдача составляла 73,7 тыс. руб. В передовых хозяйствах, где данный ресурс задействован для сельскохозяйственного производства полностью, выход валовой продукции на 1 га сельскохозяйственных угодий превышает 100 тыс. руб. В ЗАО Агрофирма «Пахма» он достигает 104,4 тыс. руб., в ООО «Родина» – 112,4 тыс. руб. Более высокая отдача от использования земельных ресурсов в личных подсобных хозяйствах объясняется, во-первых, более высоким уровнем интенсивности использования площади посевов, так как владельцы ЛПХ в севообороте предусматривают в основном такие интенсивные культуры, как картофель и овощи. Во-вторых, большинство ЛПХ специализируется на продукции растениеводства, в то время как другие категории хозяйств имеют животноводческое направление деятельности. И, в-третьих, владельцы ЛПХ для создания кормовой базы используют угодья других землепользователей или же покупные корма [5].

С целью повышения эффективности использования земельных ресурсов в системе мер государственного регулирования предусмотрена несвязанная поддержка отрасли растениеводства сельскохозяйственных организаций. Однако ее уровень не высок и составляет всего лишь 4% от средних фактических затрат по хозяйствам обла-

Таблица 2 – Валовая продукция (в сопоставимых ценах 2015 г.) на 1 га с.-х. угодий, тыс. руб. [3]

Годы	Все категории хозяйств	в том числе:		
		с.-х. организации	К(Ф)Х	ЛПХ
2010	24,0	23,4	14,6	109,1
2011	25,1	24,9	15,2	113,7
2012	25,7	25,8	15,5	116,6
2013	29,8	29,2	18,0	134,8
2014	34,0	33,5	20,5	153,4
2015	34,7	34,3	20,7	158,0
2015 г. к 2010 г., %	144,6	146,6	141,8	144,8

сти. К тому же ее размер в динамике снижается с 595 руб. на 1 га посевов в 2012 году до 440 руб. в 2015 году.

Выводы

Таким образом, для решения проблемы эффективного и рационального использования производительной способности земли сельскохозяйственного назначения необходимо:

- усилить мониторинг за использованием земли в аграрном секторе экономики;
- направить совершенствование правовой базы на усиление ответственности землепользователей за рациональное использование и охрану земель;
- повысить поддержку отрасли растениеводства сельскохозяйственных производителей, при этом увязав ее уровень с рейтингом эффективности использования пашни. За его основу следует взять такие показатели, как удельный вес посевов в площади пашни, доля интенсивных культур в площади посевов, доля многолетних трав первого – четвертого года пользования, площадь культур, засеваемых семенами высших репродукций, уровень внесения минеральных и органических удобрений, площадь неиспользуемой пашни.

Литература

1. Дугин, П.И. Закономерности формирования денежных потоков в системе воспроизводства сельского хозяйства [Текст] / П.И. Дугин, Т.И. Дугина, М.Г. Сысоева // Вестник АПК Верхневолжья. – 2016. – № 2 (34). – С. 3–14.

2. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2015 году. – М., 2016. – С. 11.

3. Ярославская область. 2016 [Текст]: стат. сб. / Ярославльстат. – Ярославль, 2016. – 462 с.

4. О состоянии сельских территорий в Российской Федерации в 2015 году. Ежегодный доклад по результатам мониторинга [Текст]: науч. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – Вып. 3. – С. 14.

5. Дугин, П.И. Экономические проблемы функционирования ЛПХ и оценка эффективности их деятельности [Текст] / П.И. Дугин, М.Г. Сысоева // Труды вольного экономического общества. Т. 93. – М., 2008. – № 1. – С. 132–136.

References

1. Dugin, P.I. Zakonomernosti formirovanija denezhnyh potokov v sisteme vosproizvodstva sel'skogo hozjajstva [Tekst] / P.I. Dugin, T.I. Dugina, M.G. Sysoeva // Vestnik APK Verhnevolzh'ja. – 2016. – № 2 (34). – S. 3–14.

2. Gosudarstvennyj (nacional'nyj) doklad o sostojanii i ispol'zovanii zemel' v Rossijskoj Federacii v 2015 godu. – M., 2016. – S. 11.

3. Jaroslavskaja oblast'. 2016 [Tekst]: stat. sb. / Jaroslavl'stat. – Jaroslavl, 2016. – 462 s.

4. O sostojanii sel'skih territorij v Rossijskoj Federacii v 2015 godu. Ezhegodnyj doklad po rezul'tatam monitoringa [Tekst]: nauch. izd. – M.: FGBNU «Rosinformagroteh», 2017. – Vyp. 3. – S. 14.

5. Dugin, P.I. Jekonomicheskie problemy funkcionirovanija LPH i ocenka jeffektivnosti ih dejatel'nosti [Tekst] / P.I. Dugin, M.G. Sysoeva // Trudy vol'nogo jekonomicheskogo obshhestva. T. 93. – M., 2008. – № 1. – S. 132–136.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА В ЛЬНОВОДСТВЕ

Б.А. Поздняков (фото)
д.э.н., главный научный сотрудник
Г.А. Перов
к.т.н., ведущий научный сотрудник
ФГБНУ ВНИИМЛ
И.В. Великанова
к.э.н., старший научный сотрудник
ФГБНУ ВНИИ льна

Лен-долгунец, технология уборки, сроки уборки, качество льнотресты, производительность труда

Fiber flax, technology of harvesting, date of harvesting, quality of rotted straw, labour productivity

Производительность аграрного труда зависит главным образом от того, насколько совершенны применяемые технологии и технические средства, а также от степени соответствия естественных условий производства биологическим требованиям и хозяйственным особенностям возделываемой культуры. Трудоемкость производства растениеводческой продукции объективно отражает его научно-технический уровень.

Показатели трудоемкости производства 1 тонны достаточно информативны применительно к растениеводческой продукции с относительно незначительной вариацией качества, например, к зерну конкретной культуры. Что же касается волокнистой продукции льна-долгунца (льнотресты), то ее качество, а соответственно и ценность часто различаются более чем в 3 раза. Качество и ценность льнотресты зависят от качества и количества длинного и короткого волокна, которое можно из нее получить.

Объективными показателями производительности труда в льноводстве являются стоимость продукции в ценах реализации в расчете на 1 чел-ч живого труда или обратный ему показатель – затраты труда на 1000 рублей продукции. Затраты труда на возделывание 1 гектара льна в России и в льносеющих странах Западной Европы находятся на близком уровне, но в расчете на 1 чел-ч живого труда в России льнопродукции в стоимостном выражении производится в 4–5 раз меньше из-за низких показателей урожайности и качества [1].

В России разработаны и освоены машинные технологии выращивания и уборки льна-долгунца, но это не привело к росту качества волокнистой продукции, хотя механизация технологических операций на этапе уборки урожая позволяет выполнить их в оптимальные сроки и минимизировать потери [2, 3].

Отсутствие ожидаемого положительного результата связано с рядом обстоятельств. Одно из них – это недостаточный уровень технической оснащенности льносеющих хозяйств. Фактическая численность льнокомбайнов в РФ составляет лишь около 50% от потребности. К тому же они имеют высокую степень износа. Еще хуже ситуация и с другими видами специализированной техники. Кроме того, в российском льноводстве имеется пока нерешенная технологическая проблема, которая даже при устранении дефицита уборочной техники существенно ограничивает возможности повышения качества льнотресты.

Чтобы получить высококачественную тресту в период уборки, необходимо выполнить три основных условия. Во-первых, показатели содержания и качества волокна в стеблях имеют наиболее высокие значения в фазу ранней желтой спелости посевов. При уборке в фазе полной спелости ценность содержащегося в тресте волокна, по нашим расчетам, снижается на 20%. Второй, еще более существенный фактор снижения ценности и качества льнотресты (при смещении уборки на более поздние сроки), связан со снижением температуры воздуха. В сентябре время вылежки по сравнению с августом возрастает примерно вдвое, а ценность тресты, по нашим расчетам, снижается на 28%. Расчеты выполнены нами на основе экспериментальных данных [4].

Третья причина снижения качества и ценности льнотресты связана с несвоевременным ее подъемом из лент после завершения процесса вылежки. Величина потерь в этом случае зависит от погодных условий. По данным экспериментов, при теплой и влажной погоде во второй половине сентября ценность льнотресты при задержке с подъемом на 2 недели снизилась на 35% [5]. При ранних сроках уборки, если вылежка тресты завершится в 3-й декаде августа, задержка с ее подъемом, в случае наступления периода дождливой погоды, также приведет к значительной потере качества.

Но вместе с тем при ранних сроках уборки складываются значительно более благоприятные возможности для своевременного сбора льнотресты непосредственно из лент рулонными пресс-подборщиками в связи с более высокой температурой воздуха и быстрым протеканием процесса естественной сушки. Температура воздуха в конце августа на 5–6°С (в 1,5 раза) выше, чем в конце сентября.

Практика показывает, что при достаточной численности уборочной техники (3–4 рулонных пресс-подборщика и одна ворошилка лент на 100 га посевов) есть возможность обеспечить своевременный подъем сухой тресты непосредственно из лент, несмотря на то, что в среднем 40% дней оказываются непригодными для выполнения этой работы из-за выпадения осадков [6].

Основная проблема в том, что, в связи с резким ростом цен на жидкое топливо, затраты на сушку семенного вороха при уборке в фазе ранней желтой спелости, когда его влажность очень высокая, стали превышать стоимость полученных семян. Поэтому уборку приходится начинать на 2–3 недели позднее – в конце желтой и даже при полной спелости стеблестоя, когда влажность вороха существенно снижается, и затраты на его сушку становятся экономически приемлемыми. Некоторые хозяйства убирают часть посевов в ранней желтой спелости без сбора семенных коробочек, в результате общая стоимость урожая снижается на 20–25%, что ведет к убыточности отрасли. То есть практически не используются возможности комбайновой уборки – обеспечить теребление и расстил стеблей в ленты, по крайней мере, на половине площади в первой половине августа, что создает предпосылки для получения высококачественной тресты.

Как и 40 лет тому назад, когда применялась сноповая технология уборки, расстил льносоломы проводится в конце августа и в первой половине сентября, а процесс вылежки завершается в конце сентября и в начале октября, когда естественная сушка тресты в лентах проходит крайне медленно, и периоды времени, когда сухую тресту можно собирать без применения ручного труда рулонными пресс-подборщиками непосредственно из лент, возникают довольно редко. То есть из-за невозможности раннего начала комбайновой уборки возникают серьезные затруднения с механизированным сбором тресты в рулоны непосредственно из лент.

Для решения этой проблемы, во-первых, необходимо усовершенствование конструкции льноуборочных комбайнов, направленное на существенное снижение массы семенного вороха за счет уменьшения доли балластных примесей. Во-вторых, требует решения вопрос снижения энергозатрат на сушку семенного вороха, который при уборке в фазе ранней желтой спелости имеет высокую влажность (на уровне 60%).

Одно из возможных направлений снижения энергозатрат – это продувание вороха неподогретым воздухом в течение 5–7 суток с отключением вентиляции в ночное время. Обмолот

вороха можно проводить при влажности семян на уровне 20% с досушиванием их на тепловых сушилках.

При уборке льна во второй половине фазы желтой спелости, когда влажность вороха значительно ниже, есть возможность обмолачивать его в день уборки с последующим досушиванием семян до кондиционной влажности, что уже давно практикуется во многих хозяйствах.

Как показали наши расчеты, энергозатраты на продувание семенного вороха неподогретым воздухом в 3 раза ниже, чем на тепловую сушку, даже с учетом необходимости досушивания обмолоченных семян, и являются экономически приемлемыми.

Подсушивание вороха неподогретым воздухом должно осуществляться в сравнительно тонком слое (примерно 0,5 м), для чего в расчете на 100 га посевов льна необходимы крытые помещения площадью 200 м^2. Для этого будет достаточно использовать около 30% площади складских помещений, предназначенных для хранения рулонов тресты.

На сегодняшний день перспективы роста производительности труда в российском льноводстве на основе устранения ручных операций и повышения производительности технических средств в основном уже исчерпаны. Но резервы, связанные с повышением качества волокнистой продукции, довольно значительны. Средний номер льнотресты в РФ в последние годы находится на уровне 1,0, а при условии уборки урожая в оптимальные сроки он увеличится, как минимум, до номера 1,5.

Закупочная цена тресты возрастет при этом в 2,7 раза. Соответственно повысится и уровень производительности труда, поскольку состав технологических операций и производительность технических средств остаются практически неизменными, независимо от сроков выполнения уборочных работ.

Особо следует подчеркнуть, что производительность труда на предприятиях первичной переработки льнотресты, равно как и другие показатели эффективности, непосредственно зависит от качества перерабатываемого сырья [7]. Дело в том, что затраты труда и средств на переработку 1 тонны льнотресты любого качества (номера) находятся на близком уровне, поэтому чем выше качество льнотресты, тем выше производительность труда и рентабельность предприятия. Если треста имеет низкое качество, то, во избежание убытков, перерабатывающее предприятие часто не имеет возможности уплатить за тресту такую цену, которая была бы экономически приемлема для сельскохозяйственных товаропроизводителей. При производстве высококачественной тресты номеров 1,5 и выше такой проблемы не возникает. Закупочные цены на высококачественную тресту легко согласовать на таком уровне, который обеспечит рентабельное производство как в сельскохозяйственной сфере, так и на перерабатывающих предприятиях.

Не менее важным фактором роста производительности труда в льноводстве является повышение урожайности. Дело в том, что 72% трудозатрат на возделывание льна-долгунца связаны с выполнением полевых тракторных работ, производительность которых не зависит или зависит несущественно от уровня урожайности. Это относится к технологическим операциям по обработке почвы, посеву, комбайновой уборке, оборачиванию и ворошению лент, сбору льнотресты рулонными пресс-подборщиками. Если, например, урожайность льнотресты увеличилась в 1,5 раза, то трудозатраты на выполнение перечисленных операций практически не меняются. Возрастают лишь трудозатраты на погрузочно-разгрузочные и транспортные работы, доля которых составляет лишь 28%. В результате затраты труда в расчете на 1 тонну льнотресты снизятся на 34%.

Повышение урожайности льна-долгунца достигается на основе интенсификации технологий на этапе выращивания, что предполагает размещение посевов этой культуры на участках с возможно более высоким уровнем эффективного плодородия почвы, повышение качества посевного материала, рациональную систему обработки почвы и комплексную защиту растений. Необходимые для этого дополнительные материальные затраты окупятся лишь в том случае, если достигнутое в процессе выращивания качество продукции удастся возможно более полно сохранить в процессе уборки.

В основных льносеющих регионах России при соблюдении технологии выращивания имеется достаточно высокая гарантия получения урожайности льноволокна около 10 ц/га [8]. При такой урожайности исходное качество выращенного стеблестоя находится на уровне номеров 1,50–1,75. Как показали наши расчеты, если этот уровень качества волокнистой продукции удастся сохранить в процессе уборки, то обеспечивается приемлемый уровень рентабельности отрасли – 25–30%.

Но если не осуществить предложенные нами меры по обеспечению своевременной уборки урожая, и качество льнотресты останется на современном уровне (№ 1,00), то, даже при урожайности волокна 10 ц/га, выручка от реализации льнопродукции останется на уровне затрат.

Таким образом, мероприятия, направленные на достижение роста производительности труда в льноводстве за счет повышения качества волокнистой продукции, обеспечат одновременно и рост уровня рентабельности отрасли, что повысит экономическую заинтересованность товаропроизводителей в ее развитии.

Литература

1. Uschapovsky I. The Russian flax sector: bottlenecks and solutions [Text] / I. Uschapovsky // Journal of Natural Fibers. T. 6. – 2009. – № 1. – P. 108–113.

2. Ростовцев, Р.А. Приоритеты в механизации современного льноводства [Текст] / Р.А. Ростовцев, В.Г. Черников // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2016. – № 5. – С. 2–4.

3. Ростовцев, Р.А. Повышение эффективности уборки льна [Текст] / Р.А. Ростовцев, Д.А. Шишин // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК: матер. VIII Международ. научно-практ. конф. («ИнформАгро-2016»), г. Москва, 25–27 мая 2016 г. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. – С. 307–310.

4. Справочник льновода [Текст] / М.М. Труш, И.П. Сергеев, А.Н. Марченков и др. – Л.: Агропромиздат, 1985. – 240 с.

5. Боярченкова, М.М. Влияние способов содержания тресты на стлище и сроков ее уборки на качество льнопродукции [Текст] / М.М. Боярченкова // Сб. научн. тр. ВНИИльна. – 1982. – Вып. XVIII. – С. 135–139.

6. Поздняков, Б.А. Повышение эффективности льноводства (теория, методология, практика) [Текст]: монография / Б.А. Поздняков. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2010. – 220 с.

7. Новиков, Э.В. Анализ эффективности первичной переработки льносырья в Российской Федерации [Текст] / Э.В. Новиков, Е.Н. Королева, А.В. Безбабченко, И.В. Ущаповский // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2016. – № 2 (362). – С. 71–75.

8. Ущаповский, И.В. Биологические, технологические и организационные аспекты формирования конкурентоспособной льнопродукции [Текст] / И.В. Ущаповский // Состояние и перспективы развития льноводства в Сибири: материалы межрегион. научно-практ. конф., посвященной 70-летию томской селекции льна, г. Томск, 27–28 июля 2007 г. – Рос. акад. с.-х. наук, Сиб. отд-ние, Сиб. НИИ сельского хозяйства и торфа, 2007. – С. 87–99.

References

1. Uschapovsky I. The Russian flax sector: bottlenecks and solutions [Text] / I. Uschapovsky // Journal of Natural Fibers. T. 6. – 2009. – № 1. – P. 108–113.

2. Rostovcev, R.A. Prioritety v mehanizacii sovremennogo l'novodstva [Tekst] / R.A. Rostovcev, V.G. Chernikov // Mehanizacija i jelektrifikacija sel'skogo hozjajstva. – 2016. – № 5. – S. 2–4.

3. Rostovcev, R.A. Povyshenie jeffektivnosti uborki l'na [Tekst] / R.A. Rostovcev, D.A. Shishin // Nauchno-informacionnoe obespechenie innovacionnogo razvitija APK: mater. VIII Mezhdunarod. nauchno-prakt. konf. («InformAgro-2016»), g. Moskva, 25–27 maja 2016 g. – M.: FGBNU «Rosinformagroteh», 2016. – S. 307–310.

4. Spravochnik l'novoda [Tekst] / M.M. Trush, I.P. Sergeev, A.N. Marchenkov i dr. – L.: Agropromizdat, 1985. – 240 s.

5. Bojarchenkova, M.M. Vlijanie sposobov soderzhanija tresty na stlishhe i srokov ee uborki na kachestvo l'noprodukcii [Tekst] / M.M. Bojarchenkova // Sb. nauchn. tr. VNIIl'na. – 1982. – Vyp. XVIII. – S. 135–139.

6. Pozdnjakov, B.A. Povyshenie jeffektivnosti l'novodstva (teorija, metodologija, praktika) [Tekst]: monografija / B.A. Pozdnjakov. – Tver': Tver. gos. un-t, 2010. – 220 s.

7. Novikov, Je.V. Analiz jeffektivnosti pervichnoj pererabotki l'nosyr'ja v Rossijskoj Federacii [Tekst] / Je.V. Novikov, E.N. Koroleva, A.V. Bezbabchenko, I.V. Ushhapovskij // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2016. – № 2 (362). – S. 71–75.

8. Ushhapovskij, I.V. Biologicheskie, tehnologicheskie i organizacionnye aspekty formirovanija konkurentosposobnoj l'noprodukcii [Tekst] / I.V. Ushhapovskij // Sostojanie i perspektivy razvitija l'novodstva v Sibiri: materialy mezhregion. nauchno-prakt. konf., posvjashhennoj 70-letiju tomskoj selekcii l'na, g. Tomsk, 27–28 ijulja 2007 g. – Ros. akad. s.-h. nauk, Sib. otd-nie, Sib. NII sel'skogo hozjajstva i torfa, 2007. – S. 87–99.

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕОТЕРМАЛЬНЫХ УСТАНОВОК В УСЛОВИЯХ КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Васильков (фото)
к.э.н., доцент кафедры экономики и управления техническим сервисом
Т.М. Василькова
к.э.н., доцент, доцент кафедры экономики и управления техническим сервисом
ФГБОУ ВО Костромская ГСХА

Оценка экономической эффективности, геотермальные установки

Evaluation of economic efficiency, geothermal installations

Достаточно актуальным является вопрос о поиске и использовании экономически целесообразных возобновляемых источников энергии не только в производственных целях, но и в бытовых условиях. Очень важно не только обеспечить комфортные условия пребывания в жилых помещениях, но и постараться сделать это с минимальными затратами.

Мировой опыт свидетельствует о распространении и широком использовании современных технологий, позволяющих снизить уровень энергетических затрат, и в том числе за счет применения возобновляемых источников энергии.

Вопросы энергоэффективности актуализируются в связи с тем, что энергоемкость многих технологических процессов остается достаточно высокой. Не исключением является и вопрос, связанный с отоплением помещений.

В качестве возобновляемой энергии могут использоваться солнечное излучение, тепло, получаемое в результате преобразования энергии ветра, биомассы и геотермальной энергии. Однако применение далеко не всех выше перечисленных источников энергии экономически оправдано в условиях Костромской области.

Результаты исследований в области альтернативных источников энергии показали, что теоретически солнечного тепла, приходящего за год на 1 м^2 земли, в нашем регионе достаточно, чтобы вскипятить 10 м^3 воды, но технически можно использовать не более одной трети этой энергии. Исследования в области использования энергии солнца свидетельствуют о снижении за последние тридцать лет стоимости 1 кВт·ч электроэнергии с 2,67 долларов до 25–30 центов, то есть практически десятикратно, однако себестоимость данной энергии остается в 4–5 раз выше стоимости энергии тепловых электростанций.

В настоящее время фотоэлектрические батареи достаточно дороги, и массовое применение их возможно только в регионах, где достаточно долгий период солнечной активности и ясных дней. Интересен опыт государственной программы «1000 крыш» в Германии, реализованной в период с 1990 по 1995 годы, когда были установлены фотоэлектрические батареи на частных и общественных зданиях. В процессе выполнения программы выявилось, что данная система имеет ряд

недостатков, одним из которых является то, что электропотребление домохозяйства составляло в год 2800 кВт·ч, а фотоэлектрическая система с учетом затенения и неравномерности солнечной активности, при средней площади панелей 15 м^2, способна производить лишь половину от требуемой величины [3]. Основным недостатком солнечной энергии является ее зависимость от времени суток, и часто пики нагрузок не совпадают с временем максимальной ее выработки, поэтому она может применяться только в сочетании с другими источниками электроэнергии и энергоаккумуляторами. В качестве резервуара для излишков электроэнергии возможно использовать региональные электрические сети, в пик максимальной солнечной активности отдавая, а в «час пик» электрической нагрузки – получая ее обратно. Однако в Европе это вызвало много проблем у энергетиков, связанное с нестабильностью качества и количества генерируемой таким образом электроэнергии.

Ветровая энергия порождается энергией Солнца и представляет одну из ее разновидностей. Энергия ветра может быть использована для генерации электрической энергии и последующего преобразования ее в тепловую. Основной энергетический показатель ветрового режима местности – это средняя многолетняя скорость ветра, которая должна составлять не менее 4–5 метров в секунду для обычных установок и не менее 3 метров в секунду – для многолопастных и вихревых [3]. На основе обработки многолетних статистических данных метеостанции «Кострома» по скорости ветра в Костромской области был исследован период с 1965 по 2017 годы и выявлено, что среднегодовая скорость ветра составляет 3,31 метров в секунду и 73% дней в году имеют скорость ветра меньше 4 метров в секунду. Таким образом, рассматривать использование ветровой энергии в исследуемом регионе при современных технологиях считаем экономически нецелесообразно.

Такой источник энергии, как биомасса, объединяет все органические вещества растительного и животного происхождения, отходы переработки первичной биомассы, а также продукты жизнедеятельности человека. В практике используются различные по техническим и энергетическим характеристикам установки, способные обеспечить энергией целые поселки, а также отдельные дома. Конечным продуктом цепочки преобразования биомассы в энергетических установках является тепло и электроэнергия. При использовании в таких установках электрогенераторов данный источник электроэнергии может быть достаточно эффективным, опыт применения таких биогазовых установок постепенно осваивается в российских условиях.

Для отопления помещений могут применяться тепловые насосы. В ходе научного эксперимента было опробовано несколько моделей тепловых насосов, что позволило более точно спрогнозировать уровень необходимых капитальных вложений и эксплуатационных затрат на отопление, представленных на рисунке 1 и в таблице 1.

Опираясь на результаты ранее проведенных авторами исследований в области альтернативных источников энергии [1, 2], было произведено сопоставление различных способов поддержания оптимального температурного режима в коттедже общей площадью 150 м^2. Результаты расчетов представлены в таблице 1.

В ходе исследования рассматривалась возможность использования тепла земли как экологически чистого источника для отопления жилых домов в климатической зоне Костромской области в сопоставлении с электрическим, газовым и твердотопливным котлами. Расчеты затрат по системе отопления производились для теплового насоса, состоящего из трех замкнутых контуров, по которым циркулирует незамерзающая жидкость. Это – внешний контур, который собирает тепло окружающей среды, контур в самом тепловом насосе и внутренний контур, находящийся в помещении и представленный обычными радиаторами или теплыми полами. В расчетах учитывалась стоимость всех составляющих с учетом затрат на проектно-изыскательские работы, транспортировку, монтаж и пуско-наладочные работы. На основе технико-экономических показателей был выбран насос, работающий на экологически чистой незамерзающей жидкости R22.

Для сопоставления затрат на отопление с использованием разных источников энергии были выбраны котлы следующих мощностей: электрический котел на 14 кВт, газовый и твердотопливный на 20 кВт и геотермальный тепловой насос на 14 кВт. Размер и структура необходимых единовременных расходов на создание системы отопления для разных видов энергоносителей представлены на рисунке 1.

Наименьшие первоначальные вложения наблюдаются у электрического котла (47,5 тыс. руб.). 71 тыс. руб. потребуется для приобретения и запуска в эксплуатацию твердотопливного котла.

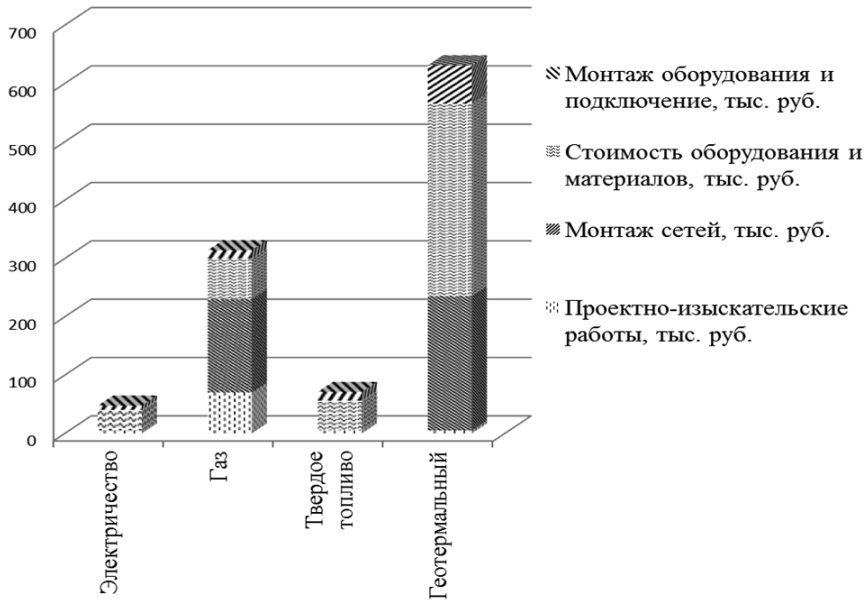


Рисунок 1 – Размер и структура капитальных вложений в различные проекты отопления жилого помещения

При условии подключения к центральному газоснабжению и установке необходимого оборудования потребуется 314 тыс. руб.

Самым дорогим оказался вариант с оснащением коттеджа геотермальной установкой. Для реализации проекта потребуется 631 тыс. руб.,

Таблица 1 – Технико-экономические показатели исследуемых проектов

Показатели	Источник энергии			
	электричество	газ	твердое топливо	геотермальный
Мощность котла, кВт	14	20	20	14
Капитальные вложения, тыс. руб.	47,5	314,0	71,0	631,0
Эксплуатационные затраты, всего, тыс. руб.	281,2	101,6	174,1	81,9
в т. ч.: обслуживание котельного оборудования	2,5	9,0	3,4	1,1
стоимость энергоресурсов в год	270,1	28,2	160,0	27,1
ремонт и техническое обслуживание	3,8	25,1	3,6	22,1
амортизационные отчисления	4,8	39,3	7,1	31,6
Приведенные затраты, тыс. руб.	286,0	133,0	181,2	145,0
Удельные капитальные вложения на 1 кВт мощности оборудования, тыс. руб.	3,4	15,7	3,6	45,1
Годовая экономия в сравнении с: электрическим котлом, тыс. руб.	-	179,6	107,1	199,3
газовым котлом, тыс. руб.	-179,6	-	-72,5	19,7
котлом на твердом топливе, тыс. руб.	-107,1	72,5	-	92,2
с геотермальным котлом, тыс. руб.	-199,3	-19,7	-92,2	-
Годовой экономический эффект в сравнении с: электрическим котлом, тыс. руб.	-	153,0	104,8	141,0
газовым котлом, тыс. руб.	-153,0	-	-48,2	-12,0
котлом на твердом топливе, тыс. руб.	-104,8	48,2	-	36,2
геотермальным котлом, тыс. руб.	-141,0	12,0	-36,2	-

что в 13,3 раза больше, чем установка электрического котла, почти в 9 раз выше стоимости котла, который может работать на дровах, угле и другом твердом топливе.

Безусловно, наиболее дорогим является проект с использованием геотермальной установки, однако следует рассмотреть ежегодные эксплуатационные затраты, связанные с отоплением помещения, представленные в таблице 1.

Оценивая экономическую эффективность геотермальных тепловых насосов, следует отметить, что для них характерны высокие единовременные затраты в размере 631 тыс. руб., но относительно низкие ежегодные затраты на отопление позволяют говорить об экономической целесообразности использования тепловых насосов в условиях Костромской области. Ежегодные затраты на отопление могут быть ниже по сравнению с газовым оборудованием на 19,7 тыс. руб., по сравнению с электрическим котлом – в 3,4 раза и по сравнению с твердотопливным котлом – в 2,1 раза. Однако при одновременном сопоставлении эксплуатационных затрат и капитальных вложений посредством расчета приведенных затрат выявлено, что газовое оборудование в сопоставлении со всеми другими вариантами позволяет получить годовой экономический эффект. Учитывая тот факт, что не во всех районах Костромской области существует возможность подключения к газоснабжению, можно рекомендовать тепловой насос для применения в сельской местности, особенно на стадии закладки фундамента и использования тепла земли, находящейся под самим жилым зданием.

Литература

1. Василькова, Т.М. Экономическая оценка эффективности использования возобновляемых источников электроэнергии в условиях Костромской области [Текст] / Т.М. Василькова, А.А. Васильков // Будущее биоэнергетики: возможности российско-германского сотрудничества: тезисы международ. научно-практ. конф. в рамках года Германии в России. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2013. – С. 15–18.

2. Василькова, Т.М. Возможности использования возобновляемых источников электроэнергии в Костромской области [Текст] / Т.М. Василькова, А.А. Васильков // Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе: сб. статей 64-й международ. научно-практ. конф. В 3 т. – Кострома: КГСХА, 2013. – Т. 3. – С. 120–123.

3. Инновационное развитие альтернативной энергетики [Текст]: науч. изд. – Ч. 2. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2011. – 412 с.

References

1. Vasil'kova, T.M. Jekonomicheskaja ocenka jeffektivnosti ispol'zovanija vozobnovljaemyh istochnikov jelektrojenergii v uslovijah Kostromskoj oblasti [Tekst] / T.M. Vasil'kova, A.A. Vasil'kov // Budushhee biojenergetiki: vozmozhnosti rossijsko-germanskogo sotrudnichestva: tezisy mezhdunarod. nauchno-prakt. konf. v ramkah goda Germanii v Rossii. – M.: FGBNU «Rosinformagroteh», 2013. – S. 15–18.

2. Vasil'kova, T.M. Vozmozhnosti ispol'zovanija vozobnovljaemyh istochnikov jelektrojenergii v Kostromskoj oblasti [Tekst] / T.M. Vasil'kova, A.A. Vasil'kov // Aktual'nye problemy nauki v agropromyshlennom komplekse: sb. statej 64-j mezhdunarod. nauchno-prakt. konf. V 3 t. – Kostroma: KGSHA, 2013. – T. 3. – S. 120–123.

3. Innovacionnoe razvitie al'ternativnoj jenergetiki [Tekst]: nauch. izd. – Ch. 2. – M.: FGNU «Rosinformagroteh», 2011. – 412 s.

СУЩНОСТЬ И ЗНАЧЕНИЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Н.А. Середа (фото)
д.э.н., заведующий кафедрой экономики и управления техническим сервисом
Р.Р. Шамин
аспирант кафедры экономики и управления техническим сервисом
ФГБОУ ВО Костромская ГСХА

Социальная инфраструктура, производственная инфраструктура, многофункциональность сельского хозяйства, развитие сельских территорий

Social infrastructure, production infrastructure, multifunctionality of agriculture, development of rural areas

В большинстве существующих исследований инфраструктуру классифицируют по отраслевому, территориальному, функциональному, общевоспроизводственному признакам. По общевоспроизводственному признаку принято выделять производственную и социальную инфраструктуру.

Производственная инфраструктура – это интегрированная система объектов, обеспечивающих основное производство необходимыми ресурсами и услугами. Производственная инфраструктура АПК в современных исследованиях [1, 2] рассматривается в очень широком смысле и включает сельскохозяйственные вузы и научные учреждения, агрохимические, мелиоративные и землеустроительные службы, объекты инженерной инфраструктуры и др.

Социальная инфраструктура – это совокупность объектов инженерной и социально-бытовой сферы, обеспечивающих удовлетворение потребностей населения в трудовой, общественно-политической и духовной деятельности, а также в сфере семьи и быта, способствующих закреплению жителей на конкретной территории. При рассмотрении социальной инфраструктуры села круг ее объектов территориально суживается до рамок сельских территорий, а «целевая аудитория» представляется сельским населением.

В научных исследованиях и официальной статистике к социальной инфраструктуре сельских территорий относятся: жилье; инженерная инфраструктура жилищно-коммунального хозяйства; предприятия и организации систем здравоохранения, образования, дошкольного воспитания; предприятия и организации, связанные с отдыхом и досугом; розничная торговля; общественное питание; сфера услуг; спортивно-оздоровительные учреждения; транспорт и связь; система учреждений, оказывающих услуги правового и финансово-кредитного характера и др. [3, 4, 5, 6].

Разграничение производственной и социальной инфраструктур зачастую достаточно условно, поскольку ряд их элементов выполняют множественные общевоспроизводственные задачи. Эти элементы

одновременно создают как базу для развития аграрного производства, так и условия для полноценной жизнедеятельности сельского населения, поэтому их можно рассматривать в качестве элементов и производственной, и социальной инфраструктуры. Предположения о многофункциональном характере отдельных элементов инфраструктуры и их комплексном влиянии на социально-экономическое развитие регионов выдвигались в ряде научных работ [7, 8, 9, 10]. В этой связи, во избежание существующих в настоящее время научно-теоретических противоречий, предлагается обособить элементы, объективно выполняющие и производственные, и социальные задачи, то есть по общевоспроизводственному признаку, наряду с производственной и социальной инфраструктурой, выделить многофункциональную инфраструктуру. Такое разделение имеет значение при разработке организационно-экономического механизма и специфических инвестиционных инструментов и финансовых источников для формирования объектов данного вида инфраструктуры.

К многофункциональным элементам следует отнести: объекты инженерного назначения, обеспечивающие электро-, тепло-, водо-, газоснабжение сельских территорий; средства связи и передачи информации, дорожную сеть и т.д. (рис. 1).

Данные многофункциональные элементы инфраструктуры сельских территорий выступают объектом аналитической части представленного исследования. Целью исследования является подтверждение научной гипотезы о влиянии развития многофункциональной инфраструктуры на эффективность аграрного производства и уровень развития сельских территорий.

Методика исследования

В Российской Федерации объектами инфраструктуры, подлежащими систематическому статистическому учету в разрезе городских и сельских поселений, выступают протяженность тепловых, газовых, водопроводных и водоотводящих сетей, линий электропередачи, автодорог общего пользования. Исходной информацией для анализа послужили статистические данные о наличии данных объектов инфраструктуры в сельских поселениях муниципальных районов Костромской области в расчете на один квадратный километр площади. Поскольку исследуемые территории с точки зрения инфраструктурной обеспеченности характеризуются одновременно несколькими признаками, выбран один из методов многомерного анализа – кластерный анализ. Для обработки массива данных использован программный продукт «Statistica 6.0». Кластеризация проведена с использованием метода полной связи.

Результаты исследования

По результатам проведенной кластеризации построена дендрограмма. При срезе на уровне Евклидова расстояния, равного 150, выделяются три кластера, включающих соответственно 14 (58%), 7 (29%) и 3 (13%) муниципальных районов Костромской области (рис. 2).

В разрезе кластеров рассмотрен ряд результативных показателей, отражающих состояние аграрного производства и уровень развития сельских территорий (табл. 1).

Сельские территории, относящиеся к муниципальным районам первого кластера, характеризуются в целом низким уровнем развития социально-производственной инфраструктуры. При этом на их долю приходится 57% общей земельной площади сельских территорий Костромской области, 53% сельскохозяйственных угодий, 40,5% сельского населения и лишь 34,5% продукции сельского хозяйства. По удельным значениям стоимости продукции сельского хозяйства на

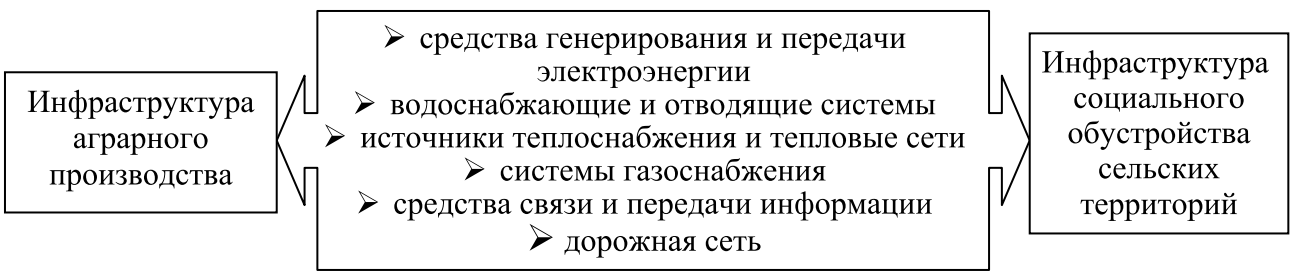


Рисунок 1 – Многофункциональные производственно-социальные элементы инфраструктуры сельских территорий

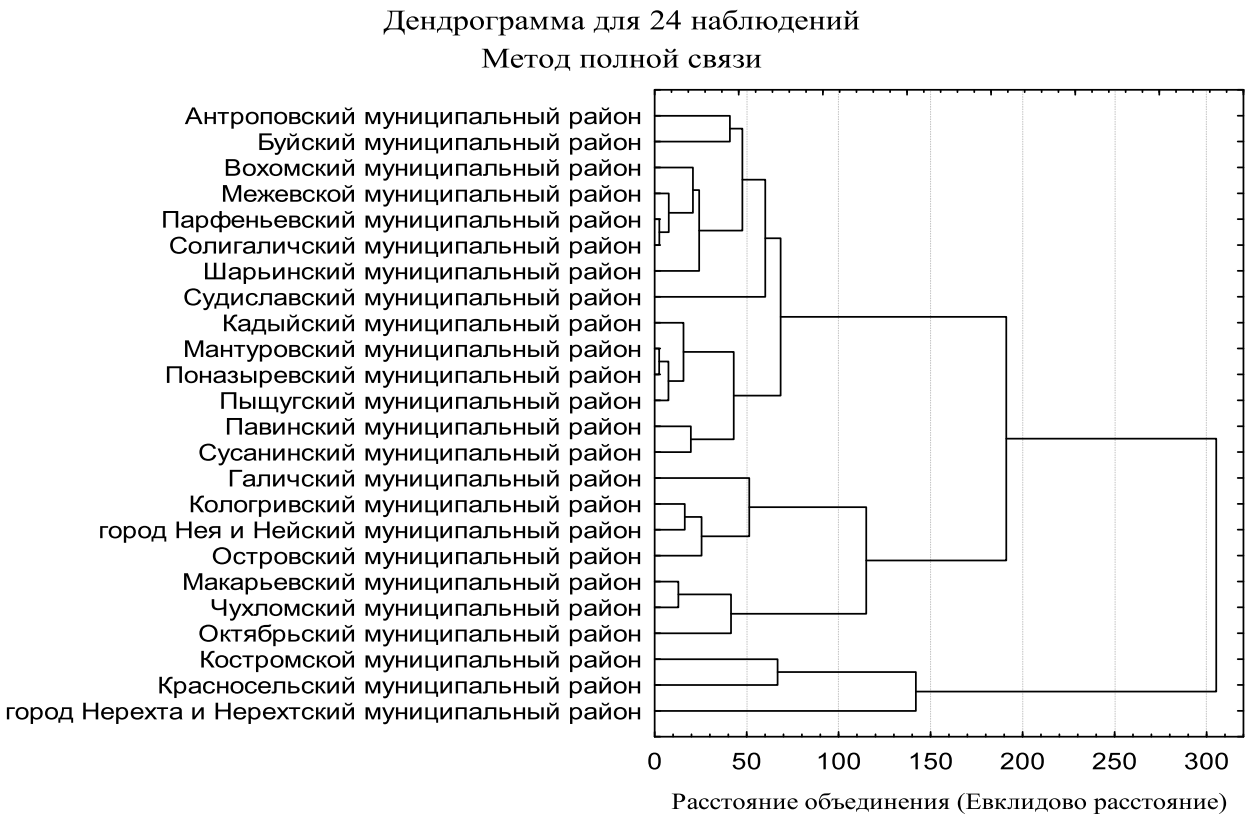


Рисунок 2 – Дендрограмма распределения сельских территорий муниципальных районов Костромской области по обеспеченности многофункциональными объектами инфраструктуры

один гектар сельхозугодий и на одного сельского жителя данный кластер демонстрирует минимальные значения.

Сельские территории второго кластера при 36% площади и 28% сельскохозяйственных угодий сосредотачивают 23% сельских жителей региона и формируют 23% объема производства сельскохозяйственной продукции.

Показательно выделение в отдельный кластер сельских территорий Костромского, Красносельского и Нерехтского районов. Это территории юго-запада Костромской области, включающие «столичный» и примыкающие к нему муниципальные районы и объективно характеризующиеся высоким уровнем развития социально-производственной инфраструктуры. Здесь на 7% территории сосредоточено проживание 37% сельского населения области, а на 19% сельскохозяйственных угодий производится 49% регионального объема сельскохозяйственной

Таблица 1 – Эффективность аграрного производства и уровень развития сельских территорий в разрезе кластеров по обеспеченности многофункциональными объектами инфраструктуры

Кластеры по уровню развития многофункциональной инфраструктуры села	Продукция сельского хозяйства на один гектар сельхозугодий, тыс. руб.	Продукция сельского хозяйства на одного сельского жителя, тыс. руб.	Плотность заселения сельских территорий, чел/км^2
I кластер	12,0	84,1	2,3
II кластер	15,2	100,5	2,0
III кластер	41,3	111,7	16,7
В среднем по области	18,4	98,0	3,2

продукции. Относительные показатели производительности по стоимости продукции сельского хозяйства на гектар сельхозугодий и на одного сельского жителя у сельских территорий данного кластера максимальны.

Выводы

Проведенные теоретические исследования позволили выделить по общевоспроизводственному признаку, наряду с производственной и социальной инфраструктурой, также многофункциональную инфраструктуру, обозначив ее в качестве предмета исследования, как один из важнейших видов с точки зрения эффективности функционирования экономической системы. Проведенный кластерный анализ подтвердил количественно взаимосвязь развитости многофункциональных социально-производственных элементов инфраструктуры, состояния аграрного производства и общего уровня освоенности сельских территорий. Развитие многофункциональных элементов инфраструктуры способно внести существенный вклад как в повышение эффективности сельскохозяйственного производства, так и способствовать в целом устойчивому развитию сельских территорий.

Литература

1. Коновалова, В.Н. Экономическая эффективность производственной инфраструктуры сельского хозяйства [Текст]: дис. … канд. экон. наук: 08.00.05 / Валентина Николаевна Коновалова. – Вологда, 2002. – 138 с.

2. Литвинов, Д.А. Развитие производственной инфраструктуры в сельскохозяйственных формированиях [Текст]: дис. … канд. экон. наук: 08.00.05 / Дмитрий Аркадьевич Литвинов. – Новосибирск, 2004. – 147 с.

3. Ларина, Т.Н. Многомерный статистический анализ развития социальной инфраструктуры сельских территорий Оренбургской области [Текст] / Т.Н. Ларина // Региональная экономика: теория и практика. – 2009. – № 20. – С. 49–53.

4. Милоенко, Е.В. Современная социальная инфраструктура села – основной фактор устойчивого развития сельских территорий региона [Текст] / Е.В. Милоенко // Наука и бизнес: пути развития. – 2014. – № 9 (39). – С. 39–42.

5. Овчинцева, Л.А. Социальная инфраструктура села в контексте устойчивого развития сельских территорий [Текст] / Л.А. Овчинцева // Никоновские чтения. – 2001. – № 6. – С. 368–375.

6. Чайка, В.П. Устойчивое многофункциональное развитие сельских территорий: межотраслевые взаимодействия [Текст] / В.П. Чайка // Социально-экономические явления и процессы. – 2009. – № 1 (13). – С. 106–119.

7. Климушкина, Ю.С. Развитие социально-производственной инфраструктуры села [Текст]: дис. … канд. экон. наук: 08.00.05 / Юлия Сергеевна Климушкина. – Оренбург, 2006. – 256 с.

8. Кожевина, О.В. Роль инфраструктуры в устойчивом социально-экономическом развитии региона [Текст] / О.В. Кожевина, Т.А. Липатова // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2012. – № 3. – С. 23–25.

9. Пчелинцев, О.С. Региональная инфраструктура как условие экономического роста [Текст] / О.С. Пчелинцев, М.М. Минченко // Проблемы прогнозирования. – 2004. – № 6. – С. 3–15.

10. Середа, Н.А. Экономический механизм и инструменты поддержки развития производственной инфраструктуры сельского хозяйства в рамках требований ВТО [Текст] / Н.А. Середа, Р.Р. Шамин // Региональная экономика: теория и практика. – 2013. – № 6 (285). – С. 42–47.

References

1. Konovalova, V.N. Jekonomicheskaja jeffektivnost' proizvodstvennoj infrastruktury sel'skogo hozjajstva [Tekst]: dis. … kand. jekon. nauk: 08.00.05 / Valentina Nikolaevna Konovalova. – Vologda, 2002. – 138 s.

2. Litvinov, D.A. Razvitie proizvodstvennoj infrastruktury v sel'skohozjajstvennyh formirovanijah [Tekst]: dis. … kand. jekon. nauk: 08.00.05 / Dmitrij Arkad'evich Litvinov. – Novosibirsk, 2004. – 147 s.

3. Larina, T.N. Mnogomernyj statisticheskij analiz razvitija social'noj infrastruktury sel'skih territorij Orenburgskoj oblasti [Tekst] / T.N. Larina // Regional'naja jekonomika: teorija i praktika. – 2009. – № 20. – S. 49–53.

4. Miloenko, E.V. Sovremennaja social'naja infrastruktura sela – osnovnoj faktor ustojchivogo razvitija sel'skih territorij regiona [Tekst] / E.V. Miloenko // Nauka i biznes: puti razvitija. – 2014. – № 9 (39). – S. 39–42.

5. Ovchinceva, L.A. Social'naja infrastruktura sela v kontekste ustojchivogo razvitija sel'skih territorij [Tekst] / L.A. Ovchinceva // Nikonovskie chtenija. – 2001. – № 6. – S. 368–375.

6. Chajka, V.P. Ustojchivoe mnogofunkcional'noe razvitie sel'skih territorij: mezhotraslevye vzaimodejstvija [Tekst] / V.P. Chajka // Social'no-jekonomicheskie javlenija i processy. – 2009. – № 1 (13). – S. 106–119.

7. Klimushkina, Ju.S. Razvitie social'no-proizvodstvennoj infrastruktury sela [Tekst]: dis. … kand. jekon. nauk: 08.00.05 / Julija Sergeevna Klimushkina. – Orenburg, 2006. – 256 s.

8. Kozhevina, O.V. Rol' infrastruktury v ustojchivom social'no-jekonomicheskom razvitii regiona [Tekst] / O.V. Kozhevina, T.A. Lipatova // Vestnik Altajskoj akademii jekonomiki i prava. – 2012. – № 3. – S. 23–25.

9. Pchelincev, O.S. Regional'naja infrastruktura kak uslovie jekonomicheskogo rosta [Tekst] / O.S. Pchelincev, M.M. Minchenko // Problemy prognozirovanija. – 2004. – № 6. – S. 3–15.

10. Sereda, N.A. Jekonomicheskij mehanizm i instrumenty podderzhki razvitija proizvodstvennoj infrastruktury sel'skogo hozjajstva v ramkah trebovanij VTO [Tekst] / N.A. Sereda, R.R. Shamin // Regional'naja jekonomika: teorija i praktika. – 2013. – № 6 (285). – S. 42–47.

ОБЪЯВЛЕНИЕ

В издательстве ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА в 2017 году вышла монография «СЕЛЕКЦИОННЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ЯРОСЛАВСКОГО СКОТА» Н.М. Косяченко, А.В. Коновалов, М.А. Сенченко, Р.Д. Гарин.

В монографии рассмотрены вопросы реализации генетического потенциала молочной продуктивности коров ярославской породы при различных технологиях содержания. Представлены результаты исследований по совершенствованию методов управления селекционным процессом на основе выявления генетического потенциала молочной продуктивности коров ярославской породы при различных технологиях содержания. Предложена стратегия, позволяющая получить селекционно-экономический эффект при раздое по максимальной лактации. Впервые применен симплекс-метод и уравнения множественных регрессий для оптимизации селекционного процесса, что позволяет увеличить эффективность использования матерей коров.

Монография предназначена для научных работников, студентов и аспирантов ВУЗов и НИИ селекционного профиля, приведенные рекомендации увеличивают селекционно-экономический эффект при работе с крупным рогатым скотом ярославской породы.

УДК 636.03; ББК 46.0; ISBN 978-5-98914-171-5; 140 С.

ПО ВОПРОСАМ ПРИОБРЕТЕНИЯ ОБРАЩАТЬСЯ ПО АДРЕСУ:
150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58,
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА
e-mail: e.bogoslovskaya@yarcx.ru

ПОВЫШЕНИЕ РЕСУРСА РАБОТЫ ФИЛЬТРА ДЛЯ ОЧИСТКИ ЖИДКОСТЕЙ

И.М. Соцкая (фото)
к.т.н., доцент, заведующая кафедрой технического сервиса
П.С. Орлов
д.т.н., доцент, заведующий кафедрой электрификации
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА

Фильтр для очистки жидкостей, регенерация фильтрующих элементов, ультразвуковой излучатель

Filter for cleaning liquids, regeneration of filtering elements, ultrasonic transducer

Ежегодно сельскохозяйственные предприятия России потребляют 4 млн тонн дизельного топлива и 900 тыс. тонн бензинов. Сохранение качества указанных продуктов в процессе эксплуатации автомобильной, сельскохозяйственной и другой мобильной техники обеспечивает ее надежное функционирование.

Для смазки двигателя должна обеспечиваться бесперебойная подача масла к трущимся поверхностям с целью снижения потерь мощности на трение, уменьшения износа деталей, защиты их от коррозии, отвода тепла и продуктов износа от трущихся поверхностей. От исправного состояния системы смазки, своевременного проведения ТО и устранения неисправностей в процессе эксплуатации зависит работоспособность техники.

Очистка нефтепродуктов от загрязнений обеспечивает снижение концентрации токсичных веществ при эксплуатации двигателей. Для очистки нефтепродуктов наибольшее распространение получило их фильтрование через пористые перегородки. Преимущество этого метода заключается в простом аппаратурном оформлении, при этом необходимая эффективность удаления из продуктов загрязнений обеспечивается только при использовании высококачественных фильтрующих материалов. При фильтровании нефтепродуктов с различным содержанием механических загрязнений улавливание их фильтрующим материалом будет зависеть от его удельной пропускной способности и коэффициента проницаемости, а также от концентрации загрязнений в нефтепродуктах и коэффициента полноты фильтрования [1].

Задачей технического решения является повышение эффективности эксплуатации фильтра за счет увеличения ресурса работы фильтрующего элемента, снижения его гидравлического сопротивления, упрощение конструкции и технологии его изготовления, а также уменьшение количества деталей фильтра.

Первоначально в качестве аналога при создании фильтра рассматривался способ изготовления фильтрующего элемента с переменной пористостью путем неравномерного обжатия в осевом направлении фильтрующего диска с центральным отверстием, выполненным из эластичного пористого материала с жесткими прокладками. До обжатия торцевые поверхности фильтрующего диска имеют форму усеченных конусов, обращенных меньшими или большими основаниями друг к другу, а в качестве жестких прокладок используют плоские диски.

К сожалению, эта конструкция имеет малую грязеемкость вследствие изменения размера пор по линейной зависимости.

В качестве прототипа рассматривался и способ изготовления фильтрующего элемента с переменной пористостью путем неравномерного обжатия торцевыми крышками в осевом направлении заготовок из эластичного пористого фильтровального материала с центральными отверстиями, отличающийся тем, что заготовки в необжатом состоянии имеют сферическую форму.

Недостатком конструкции является использование в качестве фильтровального материала эластичного пористого полимера, так как при изготовлении материалов этого класса трудно обеспечить одинаковый размер пор при обжатии, и изделия из указанных материалов имеют неравномерную поровую структуру.

В качестве наиболее близкого аналога к рассматриваемой конструкции взят фильтр для очистки жидкостей с двухступенчатым фильтрующим элементом, первая ступень которого выполнена из жесткого крупнопористого полимерного материала, а вторая ступень размещена коаксиально первой ступени и выполнена из жесткого мелкопористого полимерного материала. Подобные фильтрующие элементы уже давно (с середины 70-х годов прошлого века) изготовляются серийно, технология их изготовления отработана и позволяет получать заданный диаметр пор.

Одновременно следует отметить, что подобные разборные масляные фильтры с жесткими фильтрующими элементами из пористых полимерных материалов применялись в авиации на самолетах Туполева уже с середины 70-х годов прошлого века и применяются по настоящее время. Они показали свою надежность, эффективность, работоспособность, безотказность и долговечность в диапазоне температур от –50°С до +60°С. Периодическая очистка фильтрующих элементов производится в стационарных условиях: на аэродромах установлены стационарные моющие ванны, в которых фильтрующие элементы промываются и очищаются от загрязнений с помощью ультразвуковых излучателей импульсов. Эксплуатация подобных фильтров в авиации в настоящее время подтверждает данные, говорящие о повышении ресурса работы фильтров, так как фильтрующие элементы не выкидываются после исчерпания фильтрующей способности, а регенерируются промывкой и продолжают работать. Вместе с тем, говорить о ресурсе любого фильтра можно только по отношению к продуктам, предлагаемым в разовой порционной упаковке. В большинстве сельскохозяйственных организаций практически отсутствуют соответствующие условия хранения больших объемов масел, кроме того смена (замена) масла может происходить в полевых условиях. Очистка фильтрующих элементов от загрязнений, по мере повышения перепада давления через фильтр, осуществляется с помощью ультразвукового излучателя в целях продления ресурса работы фильтрующих элементов.

В целях защиты трубопроводов от гидравлических ударов, возникающих при работе ультразвукового излучателя, фильтр снабжен малоинерционным динамическим клапаном. Подобные клапаны появились в середине XIX века в насосах высокого давления и успешно применяются там до настоящего времени. Они надежны и просты в изготовлении и в эксплуатации.

Предлагаемый фильтр для очистки жидкостей [2] содержит цилиндрический корпус с днищем и патрубком в центральной части обечайки, крышку с осевым патрубком, двухступенчатый фильтрующий элемент, первая ступень которого выполнена из жесткого крупнопористого полимерного материала и размещена с кольцевым зазором относительно обечайки корпуса. Вторая ступень размещена коаксиально первой ступени и выполнена из жесткого мелкопористого полимерного материала. Размеры пор полимерного материала первой d_{n1} и второй d_{n2} ступеней при требуемой тонкости очистки (δ мкм) определяет соотношение:

$$d_{n1} < 3d_{n2}, \quad d_{n2} > \delta, \quad d_{n2} < 3\delta.$$

При использовании фильтра (рис. 1) производится очистка жидкостей 1, поступающих через патрубок 2, врезанный по продольной оси в днище 3 цилиндрического корпуса. В центральную часть обечайки 4 цилиндрического корпуса фильтра врезан патрубок 5, через который отфильтрованная жидкость удаляется из фильтра. Поступившая в фильтр жидкость резко снижает вертикальную скорость перемещения, попадая в расширяющийся осесимметричный канал, образуемый внутренней поверхностью жесткого крупнопористого фильтрующего элемента 6 первой ступени фильтрации, выполненного из полимерного материала в виде полого усеченного конуса, угол наклона образующей которого составляет 30° с осью усеченного конуса, при этом фильтрующий элемент фильтра обращен малым

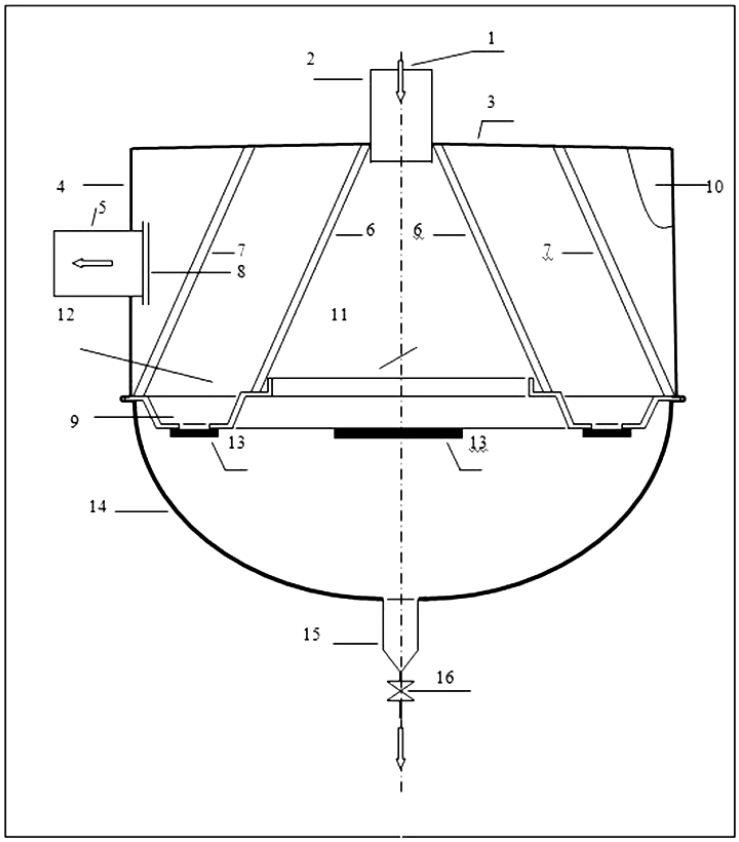


Рисунок 1 – Фильтр

основанием к верхнему днищу корпуса. Диаметр отверстия верхнего основания фильтрующего элемента первой ступени 6 соответствует диаметру входного патрубка 2 и надет на него.

Резкое падение скорости жидкости, поступившей в фильтр, в расширяющемся осесимметричном канале облегчает ее поворот в направлении фильтрующего элемента 6 первой ступени фильтра. Пройдя фильтрующий элемент первой ступени 6, жидкость проходит фильтрующий элемент второй ступени фильтрации 7 и покидает фильтр через патрубок 5. Фильтрующий элемент фильтра второй ступени фильтрации 7 выполнен из жесткого мелкопористого полимерного материала в виде полого усеченного конуса, угол наклона образующей которого составляет 30° с осью усеченного конуса, обращен малым основанием к верхнему днищу корпуса и размещен коаксиально фильтрующему элементу первой ступени фильтрации 6. Диаметр отверстия верхнего основания фильтрующего элемента второй ступени 7 соответствует наружному диаметру нижнего основания усеченного конуса фильтрующего элемента первой ступени 6, а диаметр отверстия нижнего основания фильтрующего элемента второй ступени 7 соответствует диаметру обечайки цилиндрического корпуса 4 и вставляется в него.

На первой ступени фильтрующего элемента 6 размещена кольцевая корытообразная заглушка 9, герметично закрывающая кольцевой зазор между обечайкой корпуса и первой ступенью фильтрующего элемента 6. Заглушка с соосным осевому каналу центральным отверстием образуют осевой канал, сообщенный с патрубком 15 в крышке 14 фильтра, внутренняя стенка которого сопряжена со второй ступенью очистки.

Для восстановления работоспособности забитого осадками фильтра (при снижении давления в трубопроводе за фильтром) осуществляется очистка фильтрующих элементов 6, 7 пьезоэлектрическим ультразвуковым излучателем импульсов 10, размещенным в верхней трети обечайки цилиндрического корпуса 4 с противоположной стороны выходного патрубка 5, снабженного малоинерционным динамическим клапаном 8, защищающим трубопроводы от гидравлических ударов, возникающих при работе ультразвукового излучателя.

Расширяющийся осесимметричный канал, образуемый внутренней поверхностью фильтрующего элемента первой ступени фильтрации 6, выполненный из полимерного материала в виде полого усеченного конуса, угол наклона образующей которого составляет 30° с осью усеченного конуса, в совокупности образуют осевой канал, сообщающийся с патрубком 15 в крышке 14 фильтра, облегчая удаление загрязняющих фильтр примесей и сбор их в крышке 14 фильтра.

Герметично закрывающая кольцевой зазор между обечайкой корпуса и первой ступенью фильтрующего элемента кольцевая корытообразной формы заглушка 9 с соосным осевому каналу центральным отверстием снабжена буртиком 11, предназначенным для центрирования фильтрующего элемента первой ступени. Отверстия 12 в донной части кольцевой корытообразной заглушки 9 закрыты пластинчатыми клапанами 13, открывающимися при подаче импульсов пьезоизлучателем, обеспечивая удаление загрязнений, накопившихся в корыте кольцевой корытообразной заглушки 9 и в кольцевом зазоре между фильтрующими элементами первой и второй ступенями фильтрации в крышку 14 фильтра. Крышка фильтра снабжена сливным патрубком 15 и краном 16, позволяющим периодически удалять накопившиеся в крышке фильтра 14 загрязнения.

Внедрение предлагаемой конструкции фильтра позволит повысить качество фильтрации жидкостей и ресурс работы фильтра, так как все элементы конструкции прошли многолетние испытания и показали свою надежность.

Литература

1. Коваленко, В.П. Оценка качества фильтрующих материалов для очистки нефтепродуктов при эксплуатации сельскохозяйственных и транспортных машин [Текст] / В.П. Коваленко, А.Ю. Краснов // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ имени В.П. Горячкина. – 2005. – № 1 (11). – С. 142–147.

2. Пат. 154484 U1 Российская Федерация. Фильтр для очистки жидкостей [Текст] / Орлов П.С., Соцкая И.М., Казакова А.Н., Мухарьямов М.В. – № 2014150714; заяв. 15.12.2014; опуб. 27.08.2015, Бюл. № 24. – 2 с.

References

1. Kovalenko, V.P. Ocenka kachestva fil'trujushhih materialov dlja ochistki nefteproduktov pri jekspluatacii sel'skohozjajstvennyh i transportnyh mashin [Tekst] / V.P. Kovalenko, A.Ju. Krasnov // Vestnik FGOU VPO MGAU imeni V.P. Gorjachkina. – 2005. – № 1 (11). – S. 142–147.

2. Pat. 154484 U1 Rossijskaja Federacija. Fil'tr dlja ochistki zhidkostej [Tekst] / Orlov P.S., Sockaja I.M., Kazakova A.N., Muhar'jamov M.V. – № 2014150714; zajav. 15.12.2014; opub. 27.08.2015, Bjul. № 24. – 2 s.

ОБЪЯВЛЕНИЕ

В издательстве ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА в 2016 г.
вышел виртуальный лабораторный практикум
«Электрические машины» / В.В. Шмигель, А.С. Угловский.

В практикуме рассмотрены общие вопросы электрических машин, представлены виртуальные лабораторные работы по дисциплине «Электрические машины», разработанные в соответствии с программой курса для бакалавров по направлению «Агроинженерия», профиль «Электрооборудование и электротехнологии в АПК. Излагаемый материал сопровождается большим числом примеров и программ в Simulink, существенно облегчающих освоение теории электрических машин.

Виртуальный лабораторный практикум рекомендован Научно-методическим советом по технологиям, средствам механизации и энергетическому оборудованию в сельском хозяйстве для использования в учебном процессе при подготовке бакалавров по направлению «Агроинженерия».

УДК 31.261; ББК 621.313; ISBN 978-5-98914-166-1, 208 стр. (мягкий переплет)

ПО ВОПРОСАМ ПРИОБРЕТЕНИЯ ОБРАЩАТЬСЯ ПО АДРЕСУ:
150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58. ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА
E-mail: e.bogoslovskaya@yarcx.ru

РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ РЕМЕННОГО ПРИВОДА ДОЗИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА ЛЕНТОЧНОГО ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ТРИЕРА

А.С. Угловский (фото)
к.т.н., инженер по научно-технической информации
В.В. Шмигель
д.т.н., профессор, профессор кафедры электрификации
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА

Регулятор, дозатор, энкодер, шаговый двигатель, коэффициент упругости

Regulator, seed meter, encoder, stepper motor, elastic ratio

Ленточный электростатический триер предназначен для получения семян огурца с наибольшим количеством женских соцветий, повышения всхожести семян. Использование данной установки позволяет увеличить валовый сбор продукции до 30%. Дозирующее устройство ленточного электростатического триера предназначено для равномерного порционного распределения семян на полочках данной установки.

В существующем ленточном электростатическом триере дозирующее устройство выполнено на основе рифленого валика [1, 4, 5]. Для обеспечения распределения семян в один слой по всей ширине полочки триера предлагается разработать усовершенствованный тип дозатора.

Перемещение дозирующего устройства осуществляется с помощью ременного привода. Ременный привод дозатора с исполнительным устройством в виде шагового двигателя представлен в литературе [2].

Шаговые двигатели работают по двум осям – X и Y. В данной конструкции положение дозирующего устройства измеряется с помощью энкодера, а натяжение ремня изменяет его коэффициент упругости.

Целью анализа и синтеза системы привода является выбор надлежащих параметров электродвигателя, шкива, регулятора и определение влияния коэффициента упругости ремня на характеристики данной системы. Для решения поставленной задачи была разработана модель привода и выбора его параметров.

После этого необходимо было определить передаточную функцию системы и выбрать ее остальные параметры, кроме коэффициента упругости ремня [3].

Для разработки математической модели привода дозатора необходимо использовать две части: механическую и электромеханическую.

Для механической части математической модели выбирается одномассовая система, сводя всю систему электродвигатель – дозатор к приведенному механическому звену.

Движение одномассовой системы описывается уравнением:

$$T_m = T + T_d, \quad (1)$$

где T – электромагнитный момент двигателя, T_d – возмущающее воздействие, T_m – момент на валу двигателя.

Электромагнитный момент двигателя T представляет собой управляющее воздействие, а момент сопротивления T_d – возмущающее воздействие.

Моменты, описывающие вращение электродвигателя с нагрузкой, задаются выражением:

$$T - T_L - T_b(\theta, \dot{\theta}) = J\ddot{\theta}, \quad (2)$$

которое представляет собой дифференциальное уравнение второго порядка по углу θ; вращение двигателя от положения равновесия $(\dot{\theta}, \ddot{\theta})$ представляет собой первую и вторую производные от θ по времени соответственно. T_L – крутящий момент, зависящий от нагрузки (вращение шкива), $T_b(\theta, \dot{\theta})$ – затухающий момент и J – момент инерции, приведенный к валу двигателя.

Все демпфирующие силы предполагаются как вязкие силы трения:

$$T_b(\theta, \dot{\theta}) \approx c_1'\dot{\theta}, \quad (3)$$

$$F_f(x_2, \dot{x}_2) \approx c_2\dot{x}_2, \quad (4)$$

где $F_f(x_2, \dot{x}_2)$ – сила трения, c_1' и c_2 – соответствующие константы линейных подшипников, Н·с/м.

Представим уравнения, описывающие динамику механической системы [1]:

$$m_1\ddot{x}_1 = -k_1(x_1 - u) + \frac{k_2}{e}(x_2 - x_1) - c_1\dot{x}_1,$$

$$m_2\ddot{x}_2 = -k_2(x_2 - x_1) - c_2\dot{x}_2, \quad (5)$$

где m_1 – масса шкива, r – радиус шкива, u – электромагнитное положение равновесия, зависящее от тока, подаваемого на обмотки шагового двигателя с драйвера.

Применяя дополнительные отношения, в результате преобразования в линейные координаты получим:

$$m_1 = \frac{J}{r^2},$$

$$k_1 = \frac{T_{max}n_r}{r^2}, \quad (6)$$

$$c_1 = \frac{c_1'}{r^2},$$

где T_{max} – максимальный крутящий момент двигателя.

Перейдем к записи уравнений движения дозатора.

Уравнение движения дозатора определяется как:

$$m_2\ddot{x}_2 = -F_f(x_2, \dot{x}_2) + F_t(x_2, \theta), \quad (7)$$

где m_2 – масса дозатора (дозатор, перемещающийся по оси X; $F_t(x_2, \theta)$ – сила, действующая на ремень. Из уравнений (5) и (7) сила натяжения может быть смоделирована как пружина:

$$F_t(x_2, \theta) = k_2(x_2, \theta)(-r\theta - x_2), \quad (8)$$

где $k_2(x_2, \theta)$ – постоянная пружины. Когда ремень вытягивает дозатор в положительном направлении оси x_2, усилие передается вдоль нижней его части вокруг левого шкива, а затем через верхнюю часть дозатора. Когда ремень движется в противоположном направлении, усилие передается на дозатор. Если ремень имеет модуль жесткости пружины $\hat{k}$ (Нм/м), можно записать систему как:

$$k_2(x_2, \theta) = \begin{cases} \dfrac{k}{L - (x_0 + x_2)} & для - r\theta - x_2 > 0 \\ \dfrac{\hat{k}}{L + (x_0 + x_2)} & для - r\theta - x_2 < 0 \end{cases}$$

где x_0 представляет собой положение равновесия для текущего шага и L – расстояние между шкивами. Это соотношение можно сформулировать более кратко, используя функцию signum:

$$k_2(x_2, \theta) = \frac{\hat{k}}{L - (x_0 + x_2)sgn(-r\theta - x_2)}. \quad (9)$$

Определение $k_2(x_2, \theta)$ на разрыве произвольно; F_t всегда будет иметь значение 0 в этой точке. Кроме того, механика обеспечивает длину активного ремня, что привело бы к бесконечному значению для $k_2(x_2, \theta)$, а это эквивалентно жесткой связи.

Момент нагрузки на двигатель T_L и растягивающая сила на другом конце ленты F_t связаны уравнением [2]:

$$F_t = -\frac{e}{r}T_L. \quad (10)$$

где e – КПД ременной передачи, равный единице, r – радиус шкива. Результатом является нелинейная система дифференциальных уравнений с нелинейностями, вызванными синусоидальными функциями θ, а также динамикой ремня.

Рассмотрим электромеханическую часть математической модели (рис. 1).

Предполагается, что коэффициент упругости ремня равен k_2, радиус шкива – r, угол поворота вала двигателя – θ, угол поворота правого шкива – θ_p, масса дозирующего устройства – m, а его положение $x_0(t)$. Выходом энкодера является напряжение v_1, пропорциональное перемещению x_0, то есть $v_1 = k_3 \cdot x_0$. Регулятор вырабатывает выходное напряжение v_2, являющееся функцией v_1. Напряжение v_2 подается на обмотку возбуждения двигателя. Предположим, что мы можем использовать линейную зависимость [3]:

$$u_2 = -\left(k_4\frac{dv_1}{dt} + k_5v_1\right), \quad (11)$$

где k_4, k_5 – коэффициенты обратной связи по скорости.

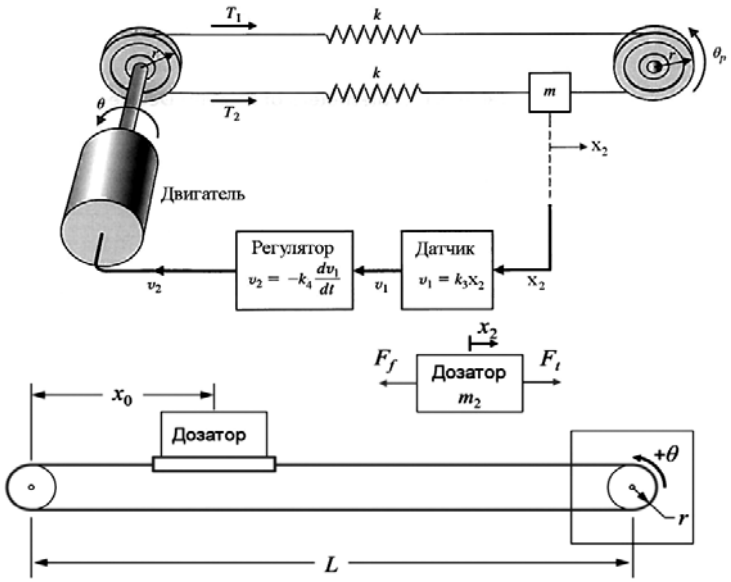


Рисунок 1 – Электромеханическая модель ременного привода дозатора

Момент инерции двигателя вместе со шкивом определяется как: $J = J_{ДВ} + J_{ШК}$. Если мы выберем двигатель средней мощности (чуть менее 100 Вт), то для него $J = 0{,}01$ кг·м^2, индуктивностью обмотки возбуждения можно пренебречь, сопротивление обмотки возбуждения равно 2 Ом, постоянная двигателя $k_m = 2$ Н·м/А, а коэффициент трения совместно со шкивом $b = 0{,}25$ Н·мс/рад. Радиус шкива $r = 0{,}15$ м. Все эти параметры сведены в таблицу 1.

При $L = 0$ ток возбуждения $i = v_2/R$ и момент на валу $T_m = k_m i$. Следовательно, электромагнитный момент T электродвигателя определяется как:

$$T = -k_m i_p sin\, n_r \theta. \qquad (12)$$

где k_m – постоянная крутящего момента двигателя, n_r – число зубьев ротора, i_p – фазный ток, А (i_p=v_2/R). Запишем фазное напряжение на каждой обмотке двигателя:

$$v_p = Ri_p + L\frac{di_p}{dt} + v_b,$$

где v_p – фазное напряжение, В; R – сопротивление катушки, Ом; L и v_b – индуктивность катушки, Гн, и противо-ЭДС, В. По нашим данным [2], $v_p = v_2$, тогда

$$v_b = -k_b \dot{\theta} \sin n_r\, \theta,$$

где k_b – постоянная противо-ЭДС двигателя.

Математическая модель может быть сформулирована в форме дифференциального уравнения состояния в векторно-матричном виде с вектором состояния $q = [x_1\ \dot{x}_1\ x_2\ \dot{x}_2]$.

Рассмотрим уравнение (2), для правой его части установим переменную состояния dq/dt:

$$\frac{dq}{dt} = \frac{d^2\theta}{dt^2}. \qquad (13)$$

Таблица 1 – Параметры устройств дозатора

Параметры электропривода и датчика	Значения
Масса	$m_2 = 0{,}2$ кг
Энкодер (датчик)	$k_3 = 1$ В/мм
Радиус шкива	$r = 0{,}15$ м
Электродвигатель	Биполярный шаговый двигатель
Индуктивность	$L \approx 0$
Сопротивление	$R = 2$ Ом
Постоянная электродвигателя	$k_m = 2$ Н·м/А
Момент инерции двигателя и шкива	$J = 0{,}01$ кг·м^2

Используя уравнения (1), (2), (3), (5), (10), (13), получим:

$$\frac{dq}{dt} = \frac{T_m - T_d}{J} - \frac{c_1'\dot{\theta}}{J} - rF_t.$$

В качестве третьей переменной состояния выберем $x_3 = \dot{\theta}$.

$$\begin{aligned} \frac{dq}{dt} &= \frac{T_m - T_d}{J} - \frac{c_1 r^2}{J} x_3 - rk_2(x_2 - x_1). \\ \frac{dq}{dt} &= \frac{T_m - T_d}{m_1 r^2} - \frac{c_1}{m_1} x_3 - \frac{k_2(x_2 - x_1)}{m_1 r}. \end{aligned} \quad (14)$$

Следующие выражения подставляем в уравнение (14):

$$T_m = \frac{k_m}{R} v_2 \quad u \quad v_2 = -k_3 k_4 \frac{dx_2}{dt} = -k_3 k_4 u.$$

Согласно данным Р. Бишопа [3, с. 166], уравнений (5) и (14), составим дифференциальное уравнение (15) состояния в векторно-матричном виде:

$$\dot{q} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -\frac{k_1 + k_2}{m_1} & -\frac{c_1}{m_1} & \frac{k_2}{m_1} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ \frac{k_2}{m_2} & 0 & -\frac{(k_m/R)k_2 k_3 k_4 u}{m_1} & -\frac{c_2}{m_2} \end{bmatrix} q + \begin{bmatrix} 0 \\ \frac{k_1}{m_1} \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} T_d. \quad (15)$$

Позиция дозатора: $y = [0 \quad 0 \quad 1 \quad 0]q$.

В качестве дополнения математическая модель может быть создана с использованием статистических методов для соответствия экспериментальным значениям. При таком методе проводится расчет количества полюсов и нулей передаточной функции. Этот метод расчета реализован в Matlab System Identification Toolbox и был использован в качестве настройки регулятора и проверки аналитической модели.

Рассмотрим экспериментальную часть работы привода (анализ системы электропривода дозатора).

Линеаризированная аналитическая математическая модель, показанная в уравнении (15), может быть сконвертирована в передаточную функцию Лапласа:

$$G(s) = \frac{\frac{k_1 k_2}{m_1 m_2}}{s^4 + \frac{c_1 m_2 + c_2 m_1}{m_1 m_2} s^3 + \frac{c_1 c_2 + k_1 m_2 + (k_m/R)k_2 k_3 k_4 u + k_2 m_2}{m_1 m_2} s^2 + \frac{c_1 k_2 + c_2 k_1 + c_2 k_2}{m_1 m_2} s + \frac{k_1 k_2}{m_1 m_2}}. \quad (16)$$

По данной передаточной функции можно установить, как уменьшить влияние возмущения T_d на характеристики системы.

Произведем расчет математической модели. Определим коэффициенты упругости k_1, k_2 и коэффициент регулятора k_4, при которых переменная состояния x_1 из уравнения (16) как можно быстрее принимала бы малое значение после появления возмущения. Для проверки примем возмущение в виде ступенчатой функции, то есть $T_d(s) = a/s$. Если ремень является абсолютно жестким, то есть $k \to \infty$, то x_0 в точности будет равно $r\theta$. Основные параметры механической части системы показаны в таблице 2.

Передаточные функции для управления драйверами осей X (заполнение дозатором полочки триера по оси X) и Y (заполнение дозатором полочки триера по оси Y) при ступенчатом возмущении $T_d(s) = a/s$ показаны ниже:

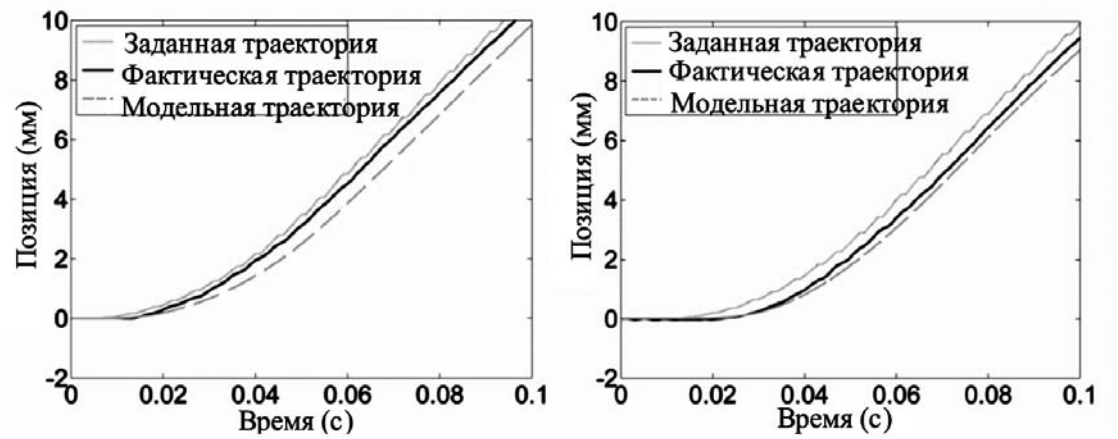
$$G_X(s) = \frac{x_1}{T_d} = \frac{6{,}69158 \times 10^{11}}{s^4 + 16380{,}8 s^3 + 7{,}82543 \times 10^6 s^2 + 4{,}82342 \times 10^9 s + 6{,}65380 \times 10^{11}},$$

$$G_Y(s) = \frac{x_2}{T_d} = \frac{5{,}44776 \times 10^{10}}{s^4 + 3220{,}54 s^3 + 3{,}38821 \times 10^6 s^2 + 2{,}70238 \times 10^8 s + 5{,}56597 \times 10^{10}}.$$

Реакция переменных $x_1(t)$ и $x_2(t)$ на ступенчатое возмущение с максимальным значением равным 1,4 представлена в литературе [2], влияние нежелательного возмущения является весьма незначительным. Представленная модель может использоваться в разработке дозирующего устройства ленточного электростатического триера, что соответствует его технологическим требованиям.

Таблица 2 – Основные параметры механической части системы

Параметр	Формула	X ось	Y ось
Масса шкива, m_1	$m_1 = J/r^2$	0,13 кг	0,13 кг
Масса дозатора, m_2	-	0,45 кг	1,07 кг
Коэффициент упругости, k	$k_1 = T_{max} \cdot n_r / r^2$	122 кН/м	244 кН/м



а) б)

Рисунок 2 – Сравнение фактического (System Response) и модельного выходного сигнала (Simulated Response) системы для осей X (а) и Y(б)

Поскольку упрощение модели шагового двигателя делает нереалистичной реакцию на ступенчатые отклики, модель оценивается по заданной траектории, состоящей из плавного линейного изменения скорости. На рисунке 2 показано сравнение фактического (System Response) и модельного выходного сигнала (Simulated Response) системы для осей X и Y.

Модельный выходной сигнал имеет большую задержку, чем фактическая реакция системы, при этом ось X отстает от реальной системы намного больше, чем ось Y. Причина этого, вероятно, связана с нелинейностями, которые были упрощены в создании математической модели, используемой для нахождения коэффициентов k_1, k_2, c_1, c_2. Дозатор перемещается в положительном направлении на обоих участках X и Y, что должно вызывать более высокую постоянную натяжения ремня между мотором и нагрузкой и приводить к пропорциональному уменьшению запаздывания.

Сравнивая производные и оценочные значения для k_1, следует отметить, что оба коэффициента имеют практически одинаковое значение. Значительные различия между двумя осями в постоянной натяжения ремня (k_2) и при демпфировании узла привода (c_1) указывают на то, что модели не полностью отражают динамику системы. Затухание, вызванное линейными подшипниками (c_2), приблизительно одинаково для двух осей X и Y, как и должно быть (табл. 3).

Таблица 3 – Оценка параметров системы по методу наименьших квадратов

Параметр	Расчетное значение по оси X	Расчетное значение по оси Y
Постоянная натяжения узла привода, k_1	355 кН/м	392 кН/м
Постоянная натяжения ремня, k_2	110 кН/м	20 кН/м
Постоянная демпфирования узла привода, c_1	2100 Н·с/м	411 Н·с/м
Постоянная демпфирования подшипника, c_2	112 Н·с/м	72 Н·с/м

Математическая модель была применена для параметров, действующих по осям X и Y, и результаты показывают «разумную корреляцию» с экспериментальной моделью, хотя некоторые расхождения остаются неразрешенными. Экспериментальное тестирование параметров двигателя и ремня, а также использование более сложной модели системы может помочь согласовать эти различия.

Литература

1. Угловский, А.С. Математическое обоснование управления узлом рифленого валика ленточного электростатического триера [Текст] / А.С. Угловский, В.В. Шмигель // Международный научный журнал. – 2012. – № 4. – С. 70–80.
2. Угловский, А.С. Математическая модель привода дозатора ленточного электростатического триера [Текст] / А.С. Угловский, В.В. Шмигель // Инновационный путь развития предприятий АПК: сб. науч. тр. по матер. XL Международ. научно-практ. конф. проф.-преп. состава. – Ярославль: Изд-во ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2017. – С. 355–361.
3. Bishop, Robert H. Modern Control Systems [Text] / Robert H. Bishop. – 12-th ed. – Prentice-Hall, Upper Saddle River, 2011. – 831 p.
4. Пат. 145701 Российская Федерация. Триер [Текст] / Шмигель В.В., Угловский А.С.; патентообладатель ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА». – № 2013146060/13; заявл. 15.10.2013; опубл. 27.09.2014.
5. Угловский, А.С. Обоснование автоматизации сепарации семян огурца на ленточном электростатическом триере [Текст] / А.С. Угловский, В.В. Шмигель // Вестник АПК Верхневолжья. – 2012. – № 3. – С. 34–42.

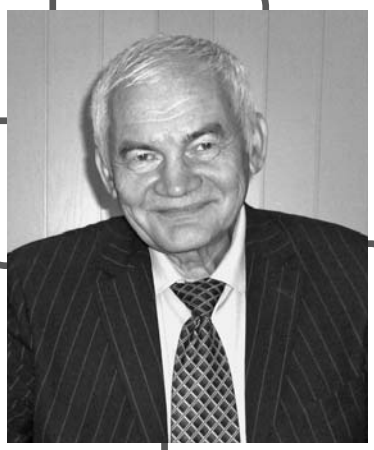
References

1. Uglovskij, A.S. Matematicheskoe obosnovanie upravlenija uzlom riflenogo valika lentochnogo jelektrostaticheskogo triera [Tekst] / A.S. Uglovskij, V.V. Shmigel' // Mezhdunarodnyj nauchnyj zhurnal. – 2012. – № 4. – S. 70–80.
2. Uglovskij, A.S. Matematicheskaja model' privoda dozatora lentochnogo jelektrostaticheskogo triera [Tekst] / A.S. Uglovskij, V.V. Shmigel' // Innovacionnyj put' razvitija predprijatij APK: sb. nauch. tr. po mater. XL Mezhdunarod. nauchno-prakt. konf. prof.-prep. sostava. – Jaroslavl': Izd-vo FGBOU VO Jaroslavskaja GSHA, 2017. – S. 355–361.
3. Bishop, Robert H. Modern Control Systems [Text] / Robert H. Bishop. – 12-th ed. – Prentice-Hall, Upper Saddle River, 2011. – 831 p.
4. Pat. 145701 Rossijskaja Federacija. Trier [Tekst] / Shmigel' V.V., Uglovskij A.S.; patentoobladatel' FGBOU VPO «Jaroslavskaja GSHA». – № 2013146060/13; zajavl. 15.10.2013; opubl. 27.09.2014.
5. Uglovskij, A.S. Obosnovanie avtomatizacii separacii semjan ogurca na lentochnom jelektrostaticheskom triere [Tekst] / A.S. Uglovskij, V.V. Shmigel' // Vestnik APK Verhnevolzh'ja. – 2012. – № 3. – S. 34–42.

В СЛЕДУЮЩЕМ ВЫПУСКЕ ЖУРНАЛА:

ИННОВАЦИОННО-ИНВЕСТИЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕГИОНА В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ПОЛИТИКИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРАЩАЮЩИХ МОМЕНТОВ И МОЩНОСТЕЙ ДЛЯ ПРИВОДА РОТОРОВ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ МАШИНЫ И СИЛ ТЯГИ РОТОРОВ



ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ В АПК

П.С. Орлов (фото)
д.т.н., доцент, заведующий кафедрой электрификации
В.В. Морозов
к.ф.-м.н., проректор по научной работе
и международным связям
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА
С.П. Кочкин
заведующий кафедрой электрических распределительных сетей ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, заместитель главного инженера по эксплуатации – начальник управления высоковольтных сетей филиала ПАО «МРСК Центра» – «Ярэнерго»

Электроснабжение, электротравматизм, распределительные сети, симметричное распределение нагрузки, трехфазные сети

Power supply, electric injuries, distribution network, symmetric distribution of the load, three phase networks

В 2016 г. в Российской Федерации зарегистрировано 64 несчастных случая со смертельным исходом на энергоустановках, подведомственных Ростехнадзору (в 2015 г. – 54 случая с летальным исходом, в 2014 г. – 66, в 2013 г. – 102, в 2012 г. – 125). 27 несчастных случаев произошло в электрических сетях (42% всех летальных случаев), 36 человек погибло в электроустановках потребителей (56% летальных случаев), 1 человек погиб при эксплуатации тепловых установок энергоснабжающих организаций. Наибольшее число несчастных случаев произошло в ходе выполнения работ на воздушных линиях электропередач, на электропроводках без снятия напряжения и в распределительных устройствах вследствие случайного прикосновения к токоведущим частям, находящимся под напряжением [1].

Для потребителей на первом месте (с точки зрения качества потребляемой электрической энергии) стоит проблема падения напряжения ниже допустимых значений, на втором месте – перекос фаз и появление высших гармоник в сети под влиянием электроприемников потребителей – люминесцентных ламп, силового частотного электропривода и нагрузки от компьютерной техники. Следует отметить, что сам потребитель ощущает в первую очередь отключения электроэнергии и только затем падение напряжения и скачки напряжения в сети. Потребитель фиксирует эти проблемы только визуально – низкое напряжение в сети приводит к снижению производительности электроприемников: лампы освещения тускнеют, вода в чайнике закипает медленнее, компрессоры холодильников могут не запускаться [2].

В сетях напряжением 6–20 кВ происходит в среднем до 30 отключений в год в расчете на 100 км линий; в сетях напряжением 0,4 кВ – до 100 отключений, что в общей сложности приводит к 5–6 отключениям потребителей [3].

А между тем в сельскохозяйственном производстве перерывы в электроснабжении ведут к недополучению продукции, стрессу животных и птицы, выбраковке и гибели животных и урожая культур.

Большинство несчастных случаев происходит в электроустановках потребителей при попытках потребителей самостоятельного восстановления электроснабжения при устранении неисправностей в электропроводках: из-за «отгорания» нулевого провода при понижении напряжения фазы или при его исчезновении.

Ток в нулевом проводе вызывает падение напряжения ΔU_N и смещение нейтрали, что приводит при несимметричной нагрузке к потерям фазного напряжения $\Delta U_Ф$ на участках сети:

$$\Delta U_Ф = I_Ф(R_Ф \cos \varphi + X_Ф \sin \varphi),$$

где $R_ф$ и $X_ф$– активное и индуктивное сопротивление участка (фазы или трансформатора), по которому течет ток нагрузки.

Суммируя падения напряжений на участках линии электропередачи $\Delta U_{ФЛЭПi}$ и на трансформаторе $\Delta \underline{U}_{ФТPi}$, находим падение фазного напряжения от источника до потребителя $\Delta U_{ФΣ}$:

$$\Delta \underline{U}_{ФΣ} = {}^{n}\underline{\Sigma}_{i=1}\Delta \underline{U}_{Фi} = {}^{n}\underline{\Sigma}_{i=1}\Delta \underline{U}_{ФЛЭПi} + {}^{n}\underline{\Sigma}_{i=1}\Delta \underline{U}_{ФТPi}.$$

Фазное напряжение у потребителя (электроприемника) меньше напряжения источника $\underline{U}_{ФИСТ}$ на $\Delta U_{ФΣ}$ и на падение напряжения $\Delta \underline{U}_N$ в нулевом проводе:

$$\underline{U}_{ФЭПР} = \underline{U}_{ФИСТ} - \Delta \underline{U}_{ФΣ} - \Delta \underline{U}_N.$$

Несимметричная нагрузка ведет к тому, что в фазных проводах текут разные токи; появляется ток в нулевом проводе, сказываясь на потерях мощности и энергии в линии, которые в 2–6 раз превышают потери электрической энергии по сравнению с сетями, работающими в симметричных режимах [4, 5].

Равномерное распределение нагрузки по фазам снижает электрические потери в сети в 6 раз по сравнению с однофазной нагрузкой трехфазной сети [6].

Неравномерная нагрузка сказывается не только на работе линии, но и на работе электроприемников: у асинхронных электродвигателей при питании их несимметричными напряжениями появляются симметричные составляющие токов обратной последовательности, магнитный поток статоров становится эллипсным, и электрические машины генерируют обратный вращающий момент, снижающий крутящий момент на валу машины, вызывающий повышенный ток статора и перегрев ротора электродвигателя; у ламп накаливания при питании повышенным напряжением резко снижается срок службы; питание пониженным напряжением существенно снижает световой поток. У трансформаторов несимметричная нагрузка вызывает перегрузку отдельных обмоток, повышение фазных напряжений и насыщение магнитопровода. Работу трансформаторов в несимметричных режимах объясняют с помощью симметричных составляющих, в которых векторы токов прямой последовательности достигают максимумов последовательно в фазах А, В и С, одинаковых по модулю. Векторы токов обратной последовательности также равны по модулю и достигают максимумов последовательно в фазах А, С и В. Система токов нулевой последовательности во всех трех фазах имеет одно направление (нулевой сдвиг по фазе) и равенство по модулю. Появление токов и магнитных потоков нулевой последовательности аналогично появлению токов и магнитных потоков третьей гармоники, но они имеют разную природу возникновения. Токи и магнитные потоки нулевой последовательности появляются вследствие несимметрии нагрузки, а потоки и токи третьей гармоники возникают из-за несимметрии магнитной системы и нелинейной магнитной характеристики стали магнитопровода. Кроме того, токи и магнитные потоки нулевой последовательности изменяются с частотой сети, а токи (и магнитные потоки) третьей гармоники – с утроенной частотой. Большая часть магнитных потоков нулевой последовательности охватывают первичную и вторичную обмотки и являются потоками взаимной индукции, индуцирующих в обмотках ЭДС нулевой последовательности, но в случае отсутствия нулевого провода в трехстержневом трансформаторе токи нулевой последовательности в обмотках отсутствуют, так как в этом случае обмотки трансформатора для них разомкнуты [7, 8].

В отличие от вращающихся роторов электрических двигателей в трансформаторах сопротивления прямой последовательности равны сопротивлениям обратной последовательности: если у трансформатора, работающего с симметричной нагрузкой, изменить порядок чередования фаз (поменять местами два провода из трех, которые подводят к первичной обмотке напряжение сети), то изменится на обратное и чередование токов фаз трансформатора, но внутреннее сопротивление трансформатора не изменится. Следовательно, токи обратной последовательности трансформируются из вторичной обмотки в первичную, как и токи прямой последовательности, и имеют одни и те же схемы замещения [6].

Сопротивление нулевой последовательности отличается от сопротивлений прямой и

обратной последовательностей по значению и по характеру, поскольку токи нулевой последовательности во всех трех фазах равны по модулю, не имеют сдвига по фазе и сумма их не равна нулю. Сопротивление нулевой последовательности и схема замещения для токов нулевой последовательности зависит как от схемы соединения обмоток, так и от конструкции магнитной системы трансформатора. При разложении несимметричной системы линейных токов вторичной обмотки трансформатора на симметричные составляющие нулевая последовательность может отсутствовать: токи нулевой последовательности могут существовать только в том случае, когда для них имеется контур, по которому они могут замкнуться, который существует только тогда, когда обмотка соединена по схеме звезда с нулевым проводом. В этом случае токи нулевой последовательности фаз замыкаются через нулевой провод, а ток в нулевом проводе равен утроенному значению тока нулевой последовательности. Токи нулевой последовательности вторичной обмотки трансформатора не уравновешены соответствующими токами первичной обмотки и не трансформируются в первичную обмотку трансформатора Y/YN (для них цепь первичной обмотки разомкнута – для токов нулевой последовательности все фазы первичной обмотки параллельны). Поэтому токи нулевой последовательности, протекая только по вторичным обмоткам, являются намагничивающими и создают в стержнях магнитопровода магнитные потоки нулевой последовательности, равные по модулю и параллельно направленные в одну сторону. Поэтому магнитные потоки нулевой последовательности, возникшие в каждом из стержней магнитопровода трансформатора, не могут замкнуться через своих соседей, так как эти магнитные потоки имеют одинаковое направление в каждом из стержней. В результате магнитный поток нулевой последовательности замкнется от ярма к ярму через окружающее обмотки пространство. В трехстержневых трансформаторах потоки нулевой последовательности относительно малы, так как замыкаются от ярма к ярму через среду с огромным магнитным сопротивлением– воздух и трансформаторное масло, металлический крепеж и стенки кожуха или бака трансформатора. Замыкание магнитных потоков через металлические детали приводит к появлению вихревых токов, разогревающих масло, обмотки и бак трансформатора. Перегрев сокращает срок службы изоляции. Растет температура масла, не позволяя нагрузить трансформатор даже до номинальной нагрузки, падает КПД трансформатора. Магнитные потоки нулевой последовательности индуцируют в обмотках ЭДС, смещающие нейтраль фазных напряжений и увеличивая несимметрию нагрузки [8].

Трехфазные асинхронные машины проектируют для работы с коэффициентом обратной последовательности $K_{2U} \le 2\%$. В сельскохозяйственных и в промышленных сетях с двухфазной нагрузкой этот норматив часто нарушается. При работе электродвигателя на номинальном вращающем моменте и $K_{2U} = 4\%$ срок службы изоляции снижается в 2 раза. Следует учесть, что при несимметрии напряжений одно или два фазных напряжения могут превышать номинальное значение, тогда срок службы изоляции электрооборудования сокращается еще больше. Так как нулевая точка электродвигателя не соединяется с нулевой точкой источника, то токи нулевой последовательности не протекают через статорные обмотки, и система токов, протекающих в статорных обмотках при несимметрии питающих напряжений, может быть разложена только на токи прямой и обратной последовательностей.

Скольжение для тока прямой последовательности:

$$s_1 = s_{НОМ} = (n_1 - n_2) / n_1. \quad (1)$$

Скольжение для тока обратной последовательности:

$$s_2 = [n_1 - (-n_2)] / n_1 = (n_1 + n_2) / n_1. \quad (2)$$

Подставим в формулу (2) значение $n_2 : n_2 = n_1 - n_1 s_{НОМ}$,

$$s_2 = [n_1 - (-n_2)] / n_1 = (n_1 + n_2) / n_1 = [n_1 + n_1(1 - s_{НОМ})] / n_1 = 2 - s_{НОМ}:$$

частота тока обратной последовательности в роторе почти в 2 раза выше, чем для симметричных составляющих прямой последовательности, что приводит к перегреву ротора, температура которого на 35…40° выше температуры статора. Тепловое расширение стержней ротора приводит к повреждению роторной обмотки машины, снижает мощность электродвигателя и вызывает периодические колебания потребляемых токов (в асинхронных машинах снижение вращающего момента незначительно – только до K2U ≤ 4%). Значительная (более 5%) несимметрия приводит к вибрации электродвигателя в результате появления знакопеременных вращающих моментов и сил, пульсирующих с двойной частотой. Вместе

с тем, электродвигатель, работающий под нагрузкой или вхолостую, уменьшает несимметрию питающей сети, так как становится источником ЭДС в фазе с наименьшим напряжением. Уравновешивающий эффект растет с уменьшением сопротивления обмотки [6].

Особо следует отметить осветительную нагрузку. В трехфазных симметрично нагруженных сетях с люминесцентными лампами и лампами ДРЛ ток в нулевом проводе не равен нулю, как в сетях с лампами накаливания, и достигает значительных величин вследствие протекания по нулевому проводу высших нечетных гармоник, обусловленных несинусоидальностью кривой питающего тока источников света вследствие нелинейности их вольт-амперных характеристик. Кроме этого, в момент пуска пускорегулирующая аппаратура генерирует импульсные напряжения амплитудой до 2 кВ. Ток I_0 в нулевом проводе определяется корнем квадратным от суммы квадратов токов нечетных высших гармоник, кратных трем:

$$I_0 = 3\sqrt{I_{3\cdot1}{}^2 + I_{3\cdot3}{}^2 + I_{3\cdot5}{}^2 + I_{3\cdot7}{}^2 + \ldots}$$

Большая часть нагрузки нулевого провода создается токами третьей и пятой гармоник, составляющих от 56 до 85% фазного тока. Так как любая асимметрия нагрузки влечет за собой увеличение тока нейтрали, сечение нулевого провода в трехфазных симметрично нагруженных сетях с газоразрядными лампами выбирают по расчетному току, одинаковому с токами фазных проводов. Токи высших гармоник, протекающие по нулевому проводу, не увеличивают падение напряжения в фазах трехфазной сети, а создают пульсации напряжения с утроенной частотой сети. В сетях с лампами накаливания, при несимметричной нагрузке фаз, частичная потеря напряжения в нулевом проводе для двух фаз положительна, а для третьей фазы – отрицательна (и наоборот). Для каждого момента времени аналогичная диаграмма может быть построена и для сетей с газоразрядными лампами, но вектор угловой скорости в нулевом проводе имеет угловую скорость вращения в три раза большую, чем скорость вращения фазных векторов, и будет три раза в течение одного периода вызывать поочередно в каждой фазе то увеличение, то уменьшение потери напряжения, поскольку частичные потери напряжения будут то увеличиваться, то уменьшаться [9].

В сетях ЕЭС РФ количество современных компенсирующих устройств исчисляется единицами, а фильтрокомпенсирующие, фильтросимметрирующие, фазосдвигающие устройства практически отсутствуют. Не существует программы их разработки и внедрения в электрических сетях, поэтому невозможно существенное повышение энергетической эффективности российской электроэнергетики. До 2007 г. при строительстве новых объектов (РП) в технических условиях предусматривался cosφ не ниже 0,93 ($tg\varphi = 0,4$), за потребляемую реактивную электроэнергию не платили, а на летний период энергоснабжающие организации требовали от предприятий отключения всех компенсирующих устройств. Снижение коэффициента мощности предприятия автоматически повышало заявленную потребляемую установленную полную мощность, за что и платили предприятия энергосбытовым компаниям. Уменьшение cosφ при той же вырабатываемой генератором активной мощности (при неизменной активной нагрузке у потребителя) ведет к увеличению полной мощности генератора; у трансформаторов при уменьшении $\cos\varphi$ уменьшается пропускная способность по активной мощности вследствие увеличения реактивной нагрузки. Увеличение полной мощности при снижении cosφ приводит к возрастанию тока и к потерям мощности, которые пропорциональны квадрату тока. Увеличение тока требует повышения сечения линии электропередачи и веса проводов и кабеля. Увеличение тока при снижении cosφ ведет к увеличению потери напряжения во всех звеньях энергосистемы, вызывая понижение напряжения у потребителей электрической энергии. На предприятиях понижение напряжения нарушает нормальную работу электроприемников: снижается частота вращения электродвигателей, приводя к снижению производительности рабочих машин и ухудшению качества продукции; уменьшается производительность электрических печей, ухудшается качество сварки, снижается световой поток ламп, уменьшается пропускная способность заводских электрических сетей.

На сегодняшний день характер электрической нагрузки социально-бытового сектора однофазный и нелинейный. До 50% промышленно-индустриального сектора также составляет нелинейная нагрузка. Распределительные сети и силовые трансформаторы нагружены асимметрично, генерируя дополнительные потери электроэнергии в сетях и в силовых трансформаторах. При искажении формы тока возникают дополнительные потери на нагрев проводников

и обмоток и металлоконструкций трансформаторов. При 100% искажении формы тока пропускная способность трансформатора падает на 55%, растут потери в измерительных трансформаторах приборов учета тока и напряжения, нарушая работу релейной защиты и автоматики. В нулевых проводниках появляются токи нулевой последовательности, достигающие и превышающие значения фазных токов, приводящих к отгоранию нуля и возгоранию электропроводки [10].

Вместе с тем, в Указе Президента РФ № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» сказано о снижении потерь электроэнергии к 2020 г. на 40% по сравнению с 2007 г.

Нельзя сказать, что никаких эффективных мер по выравниванию нагрузки по фазам никто и никогда не предлагал. Для обеспечения требуемого напряжения в каждой из фаз сети традиционно используются однофазные и трехфазные стабилизаторы напряжения: феррорезонансные, автотрансформаторные, с вольтдобавочными автотрансформаторами.

Предлагаемые авторами мероприятия позволяют повысить пропускную способность распределительных электрических сетей, надежность электроснабжения и безопасность однофазных потребителей электрического тока. Поставленная задача (рис. 1) достигается устройством для симметричного распределения однофазной нагрузки по фазам трехфазной сети [11], представляющим собой трехфазный разделительный одно- или многообмоточный (во вторичной цепи) трансформатор потребителя, каждая из вторичных обмоток которого имеет независимые от основной обмотки дополнительные витки, предназначенные для компенсации падения напряжения на линии, а каждый из потребителей многообмоточного разделительного трансформатора запитан от своей или от общей (для однообмоточного трансформатора) вторичной обмотки, в которой линия каждого потребителя запитана от трехфазных катушек трансформатора, соединенных последовательно, любые две из которых включены согласованно, а третья – встречно.

Включение трехфазных катушек каждой вторичной обмотки трансформатора последовательно, любые две из которых включены согласованно, а третья – встречно позволяет получить однофазное переменное напряжение. Запитывание однофазной обмотки одновременно от трех фаз позволяет равномерно распределить нагрузку по фазам и обеспечить абсолютную симметрию нагрузки линии, трансформатора подстанции и автономного генератора независимо от того, отбирает однофазную нагрузку один или несколько потребителей, или все потребители одновременно потребляют различную мощность. Симметричная нагрузка автономного генератора линии и трансформатора подстанции позволяет увеличить пропускную способность электрической сети при пиках нагрузки, исключить перегрузку одной из фаз и предотвратить протекание тока по нулевому проводу, что позволит обеспечить повышение надежности всех защитных мероприятий, так как в принципе защищает сеть от «отгорания» нулевого провода.

Питание каждого из потребителей от своей обмотки многообмоточного трансформатора полностью исключает гальваническую связь с другими электропотребителями, повышая качество и безопасность электроснабжения.

Питание потребителя через разделительный трансформатор обеспечивает гальваническую развязку потребителя от внешней мощной сети и повышает безопасность электроснабжения. В этом случае появление тока в нулевом проводе свидетельствует либо об аварийной ситуации, либо о наличии у потребителя импульсной нагрузки.

Векторная диаграмма одной из возможных схем включения вторичных обмоток трансфор-

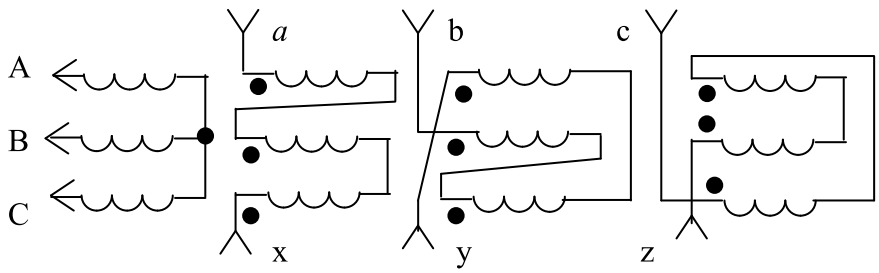


Рисунок 1 – Устройство для симметричного распределения однофазной нагрузки

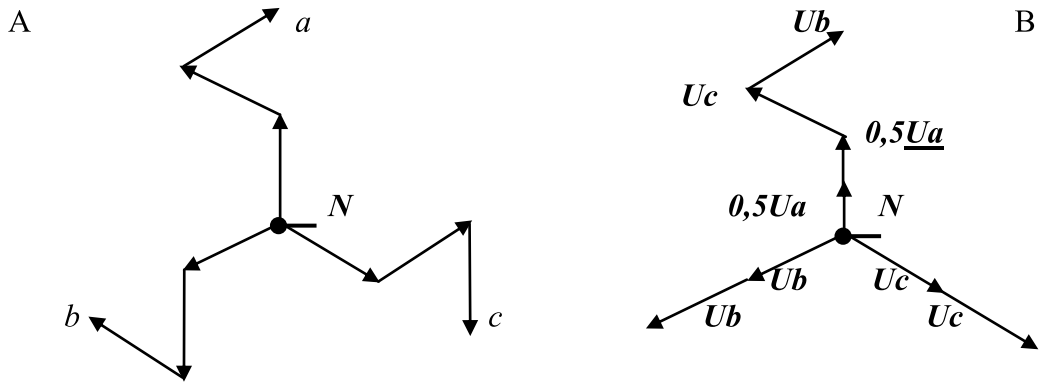


Рисунок 2 – А) Векторная диаграмма напряжений вторичных обмоток трансформатора
В) Восстановление вторичного напряжения оборванной фазы

матора (рис. 2 А) иллюстрирует возможность осуществления симметричной работы сети при несимметричной нагрузке.

Каждая из трех вторичных обмоток фазы генерирует 110 В, а их последовательное соединение обеспечивает на зажимах трансформатора фазное напряжение 220 В при условии включения каждой третьей обмотки фазы встречно по отношению к двум другим обмоткам. Независимо от нагрузок любой из фаз сеть и генератор всегда будут загружены равномерно по фазам, обеспечивая наиболее благоприятные условия работы генератора.

Исключения тока в нулевом проводе добиваются установкой фильтров высших гармоник. Наиболее эффективны активные фильтры. Разделительный трансформатор потребителя также является заградительным фильтром, предохраняющим сеть от импульсных нагрузок.

Неразрывность магнитных потоков в магнитопроводе трансформатора делает возможным (хотя и со значительными искажениями симметрии фазных напряжений по фазе) восстановление трехфазного напряжения (рис. 2 В) даже при обрыве одного (любого) фазного проводника сети между генератором и трансформатором [13].

Предлагаемые авторами решения [11, 12] позволяют «отрабатывать» изменения нагрузки трансформаторами– аналоговыми электрическими машинами – без вмешательства сложных управляющих систем, исключая оперативное вмешательство в работу энергосистемы и предотвращая возможность возникновения несчастных случаев.

Литература

1. Анализ травматизма на энергоустановках, подконтрольных Ростехнадзору за 2016 год [Текст] // Безопасность труда в промышленности. – 2017. – № 3. – С. 18–21.

2. Шаманов, Д.Г. Качество электроэнергии. Применение бустеров для повышения качества электроэнергии [Текст] / Д.Г. Шаманов // Электроэнергия. Передача и распределение: сб. докладов XIX заседания Ассоциации электроснабжения городов России. «ПРОГРЕССЭЛЕКТРО». – Ханты-Мансийск, 2013.– С. 34–37.

3. Кадыков, Ю.М. Обеспечение надежности электроснабжения потребителей в сельской местности [Текст] / Ю.М. Кадыков, О.Ю. Кадыкова // Энергетик. – 2016. – № 3. – С. 3–7.

4. Косоухов, Ф.Д. Снижение потерь электроэнергии в сельских сетях 0,38 кВт при несимметричной нагрузке [Текст] / Ф.Д. Косоухов, В.Ф. Петров, М.Ю. Теремецкий, Н.Ю. Криштопа // Техника в сельском хозяйстве. – 2013 – № 5. – С. 14–17.

5. Косоухов, Ф.Д. Симметрирование однофазных нагрузок в сельских электрических сетях [Текст] / Ф.Д. Косоухов, А.О. Филиппов, Н.В. Васильев, Б.Н. Борошнин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2013. – № 2. – С. 9–13.

6. Попов, Н.М. Электроснабжение. Рабочие режимы сетей 0,38…10 кВ [Текст] / Н.М. Попов. – Кострома: КГСХА, 2010. – 202 с.

7. Сергеенков, Б.Н. Электрические машины. Трансформаторы [Текст] / Б.Н. Сергеенков, В.М. Киселев, В.А. Акимова. – М.: Высшая школа, 1989. – 352 с.

8. Орлов П.С. Трансформаторы [Текст]: в 2-х ч. Часть II. Трехфазные силовые трансформаторы / П.С. Орлов. – Ярославль: ЯГСХА, 2006. – 75 с.

9. Анчарова, Т.В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений [Текст] / Т.В. Анчарова, М.А. Рашевская, Е.Д. Стебунова. – М.: Форум, 2014. – 416 с.

10. Аршинов, Н.П. О компенсации реактивной мощности [Текст] / Н.П. Аршинов // Электрика. – 2008. – № 2. – С. 8–11.

11. Пат. 2506676 Российская Федерация. Устройство для симметричного распределения однофазной нагрузки по фазам трехфазной сети [Текст] / Орлов П.С., Голдобина Л.А., Шкрабак В.С. и др.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА». – № 2012115381/07; заявл. 17.04.12; опубл. 10.02.14, Бюл. № 4. – 5 с.

12. Решение о выдаче патента на полезную модель от 14.11.16. Российская Федерация. Трехфазный трехобмоточный трансформатор, предназначенный для симметричного распределения нагрузки по фазам трехфазной сети [Текст] / Орлов П.С., Голдобина Л.А., Морозов В.В, Кочкин С.П. – № 2016102603; заявл. 26.01.15.

References

1. Analiz travmatizma na jenergoustanovkah, podkontrol'nyh Rostehnadzoru za 2016 god [Tekst] // Bezopasnost' truda v promyshlennosti. – 2017. – № 3. – S. 18–21.

2. Shamanov, D.G. Kachestvo jelektrojenergii. Primenenie busterov dlja povyshenija kachestva jelektrojenergii [Tekst] / D.G. Shamanov // Jelektrojenergija. Peredacha i raspredelenie: sb. dokladov XIX zasedanija Associacii jelektrosnabzhenija gorodov Rossii. «PROGRESSJeLEKTRO». – Hanty-Mansijsk, 2013. – S. 34–37.

3. Kadykov, Ju.M. Obespechenie nadezhnosti jelektrosnabzhenija potrebitelej v sel'skoj mestnosti [Tekst] / Ju.M. Kadykov, O.Ju. Kadykova // Jenergetik. – 2016. – № 3. – S. 3–7.

4. Kosouhov, F.D. Snizhenie poter' jelektrojenergii v sel'skih setjah 0,38 kVt pri nesimmetrichnoj nagruzke [Tekst] / F.D. Kosouhov, V.F. Petrov, M.Ju. Teremeckij, N.Ju. Krishtopa // Tehnika v sel'skom hozjajstve. – 2013 – № 5. – S. 14–17.

5. Kosouhov, F.D. Simmetrirovanie odnofaznyh nagruzok v sel'skih jelektricheskih setjah [Tekst] / F.D. Kosouhov, A.O. Filippov, N.V. Vasil'ev, B.N. Boroshnin // Mehanizacija i jelektrifikacija sel'skogo hozjajstva. – 2013. – № 2. – S. 9–13.

6. Popov, N.M. Jelektrosnabzhenie. Rabochie rezhimy setej 0,38…10 kV [Tekst] / N.M. Popov. – Kostroma: KGSHA, 2010. – 202 s.

7. Sergeenkov, B.N. Jelektricheskie mashiny. Transformatory [Tekst] / B.N. Sergeenkov, V.M. Kiselev, V.A. Akimova. – M.: Vysshaja shkola, 1989. – 352 s.

8. Orlov P.S. Transformatory [Tekst]: v 2-h ch. Chast' II. Trehfaznye silovye transformatory / P.S. Orlov. – Jaroslavl': JaGSHA, 2006. – 75 s.

9. Ancharova, T.V. Jelektrosnabzhenie i jelektrooborudovanie zdanij i sooruzhenij [Tekst] / T.V. Ancharova, M.A. Rashevskaja, E.D. Stebunova. – M.: Forum, 2014. – 416 s.

10. Arshinov, N.P. O kompensacii reaktivnoj moshhnosti [Tekst] / N.P. Arshinov // Jelektrika. – 2008. – № 2. – S. 8–11.

11. Pat. 2506676 Rossijskaja Federacija. Ustrojstvo dlja simmetrichnogo raspredelenija odnofaznoj nagruzki po fazam trehfaznoj seti [Tekst] / Orlov P.S., Goldobina L.A., Shkrabak V.S. i dr.; zajavitel' i patentoobladatel' FGBOU VPO «Jaroslavskaja GSHA». – № 2012115381/07; zajavl. 17.04.12; opubl. 10.02.14, Bjul. № 4. – 5 s.

12. Reshenie o vydache patenta na poleznuju model' ot 14.11.16. Rossijskaja Federacija. Trehfaznyj trehobmotochnyj transformator, prednaznachennyj dlja simmetrichnogo raspredelenija nagruzki po fazam trehfaznoj seti [Tekst] / Orlov P.S., Goldobina L.A., Morozov V.V, Kochkin S.P. – № 2016102603; zajavl. 26.01.15.

УДК 377.113

Психология в аграрном вузе

М.А. Ковальчук

Представлен теоретический анализ и выявлены проблемы современной молодежи, студентов, проходящих подготовку в аграрном вузе. Рассмотрено формирование общекультурных компетенций в процессе преподавания курса «Психология». Выделены и описаны основные дидактические единицы содержания курса «Психология» для студентов-бакалавров очной формы обучения вуза аграрного профиля. Проанализированы основания, по которым они были выделены. Описаны методы интерактивного обучения, которые автор статьи использует в процессе преподавания курса «Психология» в аграрном вузе. Представлены результаты исследований автора по проблемам, имеющим место в молодежной среде на сегодняшний день. Сделан вывод о системе комплексного взаимодействия преподаваемых в вузе гуманитарных дисциплин и организации воспитательной работы со студентами.

UDC 377.113

Psychology in an Agricultural University

M.A. Kovalchuk

The article presents theoretical analysis and reveals the problems of today's youth on the example of students who are being trained in an agricultural university. It considers the formation of general cultural competences in the process of teaching the course of «Psychology». The author picks out and describes the main didactic units of the course «Psychology» for bachelors of full-time tuition in an agricultural university and the basis of their picking out has been analyzed. The interactive methods which the author uses in the process of teaching the course «Psychology» in an agricultural university are described. The author presents the results of the research on the problems taking place among young people nowadays. The author comes to the conclusion about the system of complex interaction of humanities being taught in an agricultural university and the organization of educational work with students.

УДК 633.112.9"324": 631.531.04

Продуктивность озимой тритикале при разных сроках посева

Г.С. Цвик, Т.В. Таран, Г.С. Гусев

Полевые исследования по изучению продуктивности озимой тритикале в зависимости от сроков посева проведены в условиях 2012–2013 и 2014–2015 гг. Почва опытного участка – дерново-подзолистая среднесуглинистая слабоглееватая с временным избыточным увлажнением, окультуренная. По сорту озимой тритикале «Немчиновский-56» (предшественник – чистый пар), при норме высева 5,5 млн. всхожих семян на гектар и внесении дозы минеральных удобрений в размере $N_{100}K_{100}$ (из расчета на планируемую урожайность 50 ц/га) были изучены 5 сроков посева: 28 августа, 2, 8, 12 и 18 сентября. Посев был проведен рядовым способом элитными семенами. Результаты исследований показали, что растения на ранних сроках посева в осенний период раскустились до 2–3 побегов на 1 растение, а поздних сроков посева – не приступили к кущению. В среднем за 2 года растения первых двух сроков посева перезимовали значительно лучше (63,9–64,6%) по сравнению с другими, а посевы последнего срока практически полностью погибли. Густота стояния растений к уборке при третьем и четвертом сроках посева была меньше на 70,5–46,0 шт./м^2. Количество продуктивных стеблей было выше в посевах первого срока посева (28 августа), а в остальных случаях – на 10,6–14,0% меньше, наибольшая продуктивность колоса была получена при сроке посева 2 сентября – 1,70 г. В условиях Ярославской области (северная часть Центрального района Нечерноземной зоны) на дерново-подзолистой среднесуглинистой слабоглееватой почве для получения зерна озимой тритикале не менее 50 ц/га рекомендованы сроки посева в интервале конец августа – первая декада сентября.

UDC 633.112.9"324": 631.531.04

Productivity of Winter Triticale at Different Sowing Time

G.S. Tsvick, T.V. Taran, G.S. Gusev

Field research on studying the productivity of winter triticale depending on the time of sowing was carried out in 2012-2013 and 2014-2015. The soil of the experimental plot was derno-podzolic, average loamy and poorly gleyic cultivated one with temporary excessive moisture. In studying the sort of winter triticale «Nemchinovskiy-56» (the predecessor was clear fallow land) under the rate of sowing 5,5 mln of germinating seeds per hectare and the application of mineral fertilizers in the amount of $N_{100}K_{100}$ (considering the planned yielding ability 50 c/hectare) 5 periods of sowing were studied: August 28, September 2, 8, 12 and 18. The sowing of elite seeds was done with a drill. The results of the research showed that the plants sown early had in autumn 2–3 tillers in each, those sown late didn't start tillering. On the average within 2 years plants sown during the first two periods survived the winter cold much better (63,9–64,6%) compared to others, and the crops of the last period were damaged almost completely. The plant stand by the time of harvesting in case of the third and fourth period of sowing was less by 70,5–46,0 pcs./m^2. The number of productive stems was higher in plants of the first sowing period (August, 28) and in other cases – 10,6–14,0% less, the highest productivity of the spike was obtained under the sowing time on September, 2 – 1,70 gr. Under conditions of Yaroslavl region (the northern part of the Central region of the Non-chernozem zone) on derno-podzolic average loamy and poorly gleyic soils for producing not less than 50 c/hectare of winter triticale the following periods of sowing are recommended – in the interval between the end of August and the first decade of September.

УДК 636.084.523; 636.087.8

Эффективность комплексного применения бентонитовой глины и пробиотика в кормлении лактирующих коров

Е.А. Иванов, О.В Иванова, В.А. Терещенко, М.М. Филипьев

В Красноярском крае молочное скотоводство занимает одно из лидирующих мест. Повышение объемов производства молока является приоритетной задачей. Как известно, на продуктивность коров влияют различные факторы, но наиболее существенное значение имеет организация кормления. В данных исследованиях изучалось влияние природного минерала – бентонитовой глины – и ферментативного пробиотика «Целлобактерин+» на продуктивность коров. По результатам исследований стало очевидно, что дополнительное введение в хозяйственный рацион лактирующих коров бентонитовой глины в количестве 300 г/гол./сут. и пробиотика 20 г/гол./сут. позволило увеличить удой за 100 дней лактации на 6,2% ($P < 0,01$), улучшить состояние и обменные процессы в организме животных, о чем свидетельствуют биохимические показатели крови, а также увеличить рентабельность производства молока в опытной группе на 4,2%.

UDC 636.084.523; 636.087.8

The Efficiency of Complex Use of Bentonite Clay and Probiotic in Feeding Lactating Cows

E.A. Ivanov, O.V. Ivanova, V.A. Tereshchenko, M.M. Philipyev

In Krasnoyarsk region dairy husbandry takes one of the leading places. To increase the milk production volume is the main task. The productivity of cows is known to depend on different factors, but the organization of feeding is the most important one. The research studies the influence of natural mineral – bentonite clay – and fermentative probiotic «Tsellobacterin+» on the productivity of cows. The results of the research prove that the additional introduction of 300 gr/head/day of bentonite clay and 20 gr/head/day of probiotics at the same period in the lactating cows diet allowed to increase the yield by 6,2% ($P < 0,01$) during 100 days of lactation, to improve the condition and metabolic processes in animal organism, that is proved by biochemical blood indicators as well as to increase the profitability of milk production in the tested group by 4,2%.

УДК 636.2:[619:618.19-002]

Комплексная терапия больных гнойными формами мастита коров

А.В. Тимаков, Т.К. Тимакова

Своевременная диагностика и лечение субклинического мастита может предупредить развитие клинического мастита и предотвратить атрофию долей молочной железы. В то же время эффективность лечения мастита весьма нестабильна, что в немалой степени связано со значительным распространением лекарственно-устойчивых штаммов условно-патогенной микрофлоры, в том числе к компонентам, входящим в состав многих противомаститных препаратов. В этой связи закономерен интерес к использованию новых, эффективных, без отрицательных побочных влияний, экологически чистых средств терапии и профилактики мастита. Цель исследования заключалась в изучении эффективности лечения коров при гнойно-катаральном мастите с применением стафилококкового иммуноглобулина на фоне действия средств этиотропной терапии. Лечение гнойного заболевания вымени было направлено на ликвидацию воспалительного процесса и ускорение заполнения грануляционной тканью раневого дефекта. Для этого полость раны рыхло заполняли марлевыми турундами, смоченными гипертоническим раствором NaCl, затем промывали раствором иодинола. На 4–5 сутки внутрь раны применяли АСД-3 фракцию, а с 6-х суток и до конца лечения – пихтоиновую мазь. Патогенетическую и иммуностимулирующую терапию по ходу лечения выполняли путем повторного проведения на 7-е сутки новокаиновой блокады по В.В. Мосину и внутримышечного введения стафилококкового иммуноглобулина. Улучшение клинического состояния животного и снижение болезненности вымени наступило на 12-е сутки от начала заболевания. После продолжения этиотропной терапии на 21 день среднесуточный удой коровы составил 26 кг, к этому сроку произошло заполнение раны грануляционной тканью. В результате применения комплексного лечения коровы при гнойно-катаральном мастите получен устойчивый терапевтический эффект.

UDC 636.2:[619:618.19-002]

Complex Therapy of Cows with Purulent Mastitis

A.V. Timakov, T.K. Timakova

Modern diagnostics and treating of subclinical mastitis can warn against the development of clinical mastitis and prevent atrophy of the parts of mammary glands. At the same time the efficiency of treating mastitis is rather unstable, that to a great extent is connected with the wide distribution of drug-resistant strains of opportunistic pathogenic microflora, including components of many antimastitis preparations. In this regard the interest arises to the new effective, without negative side effects, envirosafe therapy and prevention of mastitis. The aim of the research is studying the efficiency of treating cows for purulent-catarrhal mastitis by using staphylococcus immunoglobulin when also applied etiologic therapy. The treatment of purulent disease of udder was aimed at eliminating the inflammatory process and accelerating the filling of the wound defect by granulation tissue. For this purpose wounds were loosely filled up with gauze turundas wetted by hypertonic NaCl solution, then washed by iodinol solution. After 4–5 days ASD-3 fraction was used inside the wound and on the 6th day and up to the end of treatment – pikhtoin ointment. Pathogenetic and immunostimulating therapy was applied by repeated usage of Novocain blockade according to V.V. Mosin on the seventh day and intramuscular injection of staphylococcus immunoglobulin. The improvement of the clinical condition of the animal and the decrease of painfulness of the udder was observed on the 12th day from the beginning of the disease. After prolongation of the etiotropic therapy on the 21st day the average daily milk yield of the cow was 26 kg, and by this time the filling of the wound with granulation tissue had taken place. As a result of using complex treatment of the cow for purulent-catarrhal mastitis a steady therapeutic effect was observed.

УДК 636.39:611.3:639.122

Органолептические показатели мяса перепелов при морфологических изменениях печени

А.Н. Белоногова, Д.В. Кононов, В.В. Егорычев

В современном птицеводстве при разведении перепелов актуальны проблемы кормового стресса и высокой чувствительности птицы к качеству кормов, способные вызвать нарушения в обмене веществ, а в последующем – изменение функции печени. В случае обнаруже-ния ветеринарно-санитарной экспертизой патологических изменений, печень подлежит утилизации, а мясо птицы направляется на реализацию или переработку. Цель исследования – определить отклонения от нормы органолептических и физико-химических показателей такого мяса. По результатам санитарного осмотра внутренних органов и мяса перепелов трех партий были отобраны тушки с морфологическими изменениями печени (в среднем это 70% объема партии) – опытная группа – и со здоровым органом – контрольная группа. В опыте установлено, что морфологические характеристики печени, обуславливаемые функциональным ее состоянием, оказывают влияние на биохимические показатели мяса, а, следовательно, и на пригодность мяса как сырья к тем или иным видам переработки. Сравнительный анализ показал, что мясо птицы опытной группы мало отличается по органолептическим характеристикам от показателей контрольной группы. Определено, что существенные отличия наблюдаются в результатах пробы варки и в реакции с сернокислой медью. Бульон мяса перепелов, имеющих морфологические изменения печени, характеризуется меньшим содержанием жира, а в реакции с сернокислой медью отличается более широким спектром характеристик показателя. Для улучшения качества ветеринарно-санитарной экспертизы и снижения риска поступления на реализацию некачественного продукта предлагается определять наличие продуктов распада белка в реакции с сернокислой медью.

UDC 636.39:611.3:639.122

Organoleptic Parameters of Quail Meat for Morphological Changes in the Liver

A.N. Belonogova, D.V. Kononov, V.V. Egorychev

In modern poultry farming in the breeding of quails the problems of feeding stress and high sensibility of the poultry to the quality of feeds which can cause the changes in metabolism and later – in the functions of the liver are actual. If the veterinary and sanitary examination finds out pathological changes, the liver should be utilized and poultry meat should be sent for sale or processed. The aim of the research is to define the deviation from the normal organoleptic and physico – chemical parameters of such meat. On the results of sanitary examination of inner organs and the meat of quails the carcasses with morphological changes of liver (on the average 70% of the lot volume) have been chosen – an experimental group and a control group with a healthy organ. The experiment showed that morphological characteristics of liver due to its functional condition affect the biochemical indices of meat and, consequently the suitability of meat as a raw material for certain types of processing. The comparative analysis showed that the meat of the experimental group hardly differed on organoleptic characteristics from the indices of the control group. It was defined that substantial differences are observed in the results of the cooking test and in the reaction with cuprous sulphate. The broth from the meat of quails, having morphological changes of liver is characterized by a less amount of fat, and in the reaction with cuprous sulphate differs greatly from the characteristics of the index. To improve the quality of the veterinary and sanitary examination and to decrease the risk of poor-quality meat sent for sale it is offered to define the presence of protein disintegration in the reaction with cuprous sulphate.

УДК 633.521:581.15:632.3 938

Видовой состав и патогенность возбудителей фузариозного побурения льна на территории Российской Федерации

О.В. Прасолова

Среди многочисленных болезней льна одной из наиболее вредоносных и повсеместно распространенных является фузариоз. В последние годы возрастает вредоносность возбудителей фузариозного побурения льна – заболевания, вызываемого различными видами грибов рода *Fusarium*. Различия в экологии возбудителей фузариозного побурения вызывают необходимость дифференцированного подхода к созданию инфекционного фона для селекции устойчивых и выносливых к болезни сортов льна-долгунца. И, в первую очередь, это изучение видового состава патогенного комплекса возбудителей фузариозного побурения льна, частоты их встречаемости и патогенности каждого из видов рода *Fusarium*. В результате микологического анализа видового состава возбудителей фузариозного побурения льна было идентифицировано 8 видов грибов из рода *Fusarium* (2006–2010 гг.). Наибольшей частотой встречаемости в патогенезе фузариозного побурения отличался вид *Fusarium avenaceum*, характеризующийся наибольшей приспособленностью к абиотическим факторам большинства регионов РФ. В Тверской области доминирующее положение (61,0%) занимал *F. avenaceum*. Из образцов льна, собранных в Смоленской области, было выделено два вида грибов из рода *Fusarium – F. avenaceum* (22,7%) и *F. moniliforme* (9,1%). Вид *F. avenaceum* (4,6%) и *F. culmorum* (4,6%) представлены в одинаковом соотношении в Томской и Новосибирской областях. На Кубани превалировал возбудитель *F. solani* (9,1%), с частотой 4,5% встречался вид *F. semitectum*. В Вологодской и Костромской областях отмечен патоген *F. avenaceum* (4,5%). Значительную долю в патогенезе фузариозного побурения в Воронежской области занимал гриб *F. gibbosum*. При изучении патогенеза различных возбудителей фузариозного побурения льна в Тверской области выявлено, что наиболее патогенными оказались возбудители: *F. avenaceum, F. semitectum, F. gibbosum и F. moniliforme*. Эти виды целесообразно использовать при создании инфекционного фона для оценки льна на устойчивость к данной болезни.

UDC 633.521:581.15:632.3 938

Species Composition and Pathogenicity of Agents of Flax Fusariosis Browning in the Russian Federation

O.V. Prasolova

Among the numerous diseases of flax one of the most harmful and widespread is fusariosis. Lately the harmfulness of agents of fusariosis browning has been increasing, the disease being caused by various species of fungi *Fusarium*. Differences in the ecology of agents of fusariosis browning require differentiated approach to the creation of the inflectional background for selecting resistant and hardy flax varieties. First of all it is the study of species composition of pathogen complex of agents of flax fusariosis browning, frequency of their occurrence, pathogenicity of each species of *Fusarium*. In the result of the mycological analysis of the species composition of fusariosis browning agents 8 species of fungi *Fusarium* were identified (2006–2010). The greatest frequency in pathogen of fusariosis browning was marked in *Fusarium avenaceum*, which is characterized by the greatest adaptability to abiotic factors in most regions of the Russian Federation. *F. avenaceum* was dominant in Tver region (61,0%). From the samples of flax in Smolensk region two kinds of fungi *Fusarium – F. avenaceum* (22,7%) and *F. moniliforme* (9,1%) were distinguished. *F. avenaceum* (4,6%) and *F. culmorum* (4,6%) were in the same ratio both in Tomsk and Novosibirsk regions. In the Kuban the agent *F. solani* (9,1%) prevailed, the frequency of *F. semitectum* was 4,5%. In Vologda and Kostroma regions the pathogen *F. avenaceum* (4,5%) was marked. A great share in pathogenesis in Voronezh region took the fungus *F. gibbosum*. In studying pathogenesis of different fusariosis browning agents in Tver region it was discovered that agents *F. avenaceum*, *F. semitectum*, *F. gibbosum* and *F. moniliforme* proved to be most pathogenic. These species are reasonable to use in creating the inflectional background for evaluating flax for resistance to the given disease.

УДК 639.3.05

Эффективность использования малокомпонентных кормов товарным карпом

В.В. Шумак

Исследования посвящены оценке эффективности применения карпового комбикорма К-110 и 6-компонентного корма при выращивании карпа *Cyprinus carpio* L. Опытное выращивание двухлетков карпа получило подробную расшифровку по приросту массы рыбы и накоплению сухого вещества по каждому виду кормов. Рыбоводные данные и биохимические исследования позволили дать оценку эффективности корма. Кормление рыбы искусственными кормами – одно из основных средств интенсификации в аквакультуре. Обоснование варианта корма получило методическую основу по итогам опытного выращивания карпа.

UDC 639.3.05

The Efficiency of Using Few-component Feeds by Marketable Carps

V.V. Shumak

The research is devoted to the assessment of the effectiveness of using carp combined feed K-110 and 6-component feed in growing carp *Cyprinus carpio* L. Experimental growing of two-year-old carp got a detailed deciphering of the fish mass gain and accumulation of dry matter for each type of feed. Fish growing data and biochemical research made it possible to evaluate the efficiency of the feed. Feeding fish with artificial feeds is one of the main means of intensification in aquaculture. Substantiation of the variant of the feed got a methodical base on the results of the experimental growing of carps.

УДК 577.11:636.3.085.16

Биохимический статус овец при включении в рацион природной минеральной добавки

Н.В. Боголюбова, В.Н. Романов

Исследование направлено на изучение биохимического статуса и показателей естественной резистентности у овец при использовании природной минеральной добавки Nat-Min 9000. Использование в составе рациона овец данной добавки, благодаря абсорбционным, ионообменным и каталитическим свойствам, положительно сказывается на эффективности обмена веществ в организме и показателях неспецифической резистентности.

UDC 577.11:636.3.085.16

Biochemical Status of Sheep by Adding Natural Mineral Supplements in the Ration

N.V. Bogolyubova, V.N. Romanov

The research is aimed at the study of biochemical status and indices of natural resistance of sheep by using natural mineral supplement Nat-Min 9000. The use of the given supplement in the ration of sheep due to absorption, ion-exchange and catalytic properties has a positive effect on the efficiency of metabolism in the organism and indices of the non-specific resistance.

УДК 639.371.5:[636:611.018.54+636:611.018.834]

Определение содержания белка эпендимина в некоторых тканях и жидкостях организма серебряного карася *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) в летний период

Д.В. Гарина, Е.Г. Скворцова, М.И. Замыслова, А.С. Васильев

Установлено, что в сыворотке крови карасей, отловленных в летний период, содержится в среднем 3,8±0,25, в спинномозговой жидкости – 2,9±0,06 г% общего белка. С помощью SDS-электрофореза выявлены две фракции белков с молекулярными массами 25 и 38 кДа (эпендимины); они присутствуют в значительном количестве (15–28% от общего пула белков) в спинномозговой жидкости карасей. В сыворотке крови рыб эти белки присутствуют в следовых количествах. Содержание эпендиминов в спинномозговой жидкости самцов в два раза ниже, чем у самок, а у неполовозрелых особей ниже, чем у самок и выше, чем у самцов. В мозге и печени рыб содержание общего водорастворимого белка составило 10,4±0,9 г% и 12,5±0,9 г% соответственно; в составе последнего в печени присутствуют белки с молекулярными массами, близкими таковым у эпендиминов, в то время как в мозге данные фракции не обнаружены. Полученные результаты свидетельствуют о преимущественной локализации эпендиминов в спинномозговой жидкости карася, при этом их концентрация зависит от пола и стадии зрелости рыб.

UDC 639.371.5:[636:611.018.54+636:611.018.834]

Estimation of Ependymin Content in Some Tissues and Fluids of Prussian Carp *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) in Summer

D.V. Garina, E.G. Skvortsova, M.I. Zamyslova, A.S. Vasilyev

It has been stated that the blood serum of prussian carps caught in summer contains on the average 3,8±0,25, and the cerebrospinal fluid – 2,9±0,06 g% of total protein. With the help of SDS-electrophoresis two fractions of proteins with molecular mass 25 and 38 kDa (ependymins) have been detected; they are present in considerable amount (15–28% of the total protein pool) in the cerebrospinal fluid of Prussian carp. In the blood serum of fish these proteins are present as traces. The content of ependymins in the cerebrospinal fluid of males is two times lower than in females, and in immature species is lower than in females and higher than in males. In the brain and liver of the fish the content of total water soluable protein was 10,4±0,9 g% and 12,5±0,9 g% respectively; in the latter in the liver there are proteins with molecular masses close to those in ependymins, while in the brain these fractions have not been found. The results obtained prove the primary localization of ependymins in the cerebrospinal fluid of Prussian carp, their concentration depending on the sex and the stage of the fish maturity.

УДК 636.087.8

ЭМ-препараты и обоснование апробации нового полимикробиологического кормового концентрата в животноводстве

Ю.Я. Кравайнис, Р.С. Кравайне, А.В. Коновалов, А.В. Ильина, А.А. Алексеев

Представлены результаты исследований по внедрению ЭМ-технологии в ряде хозяйств Ярославской области. Установлено, что применение препарата «Байкал ЭМ-1» с кормом снижало заболеваемость коров на 4–6% и повышало молочную продуктивности на 5–8%. Выпаивание молоком, заквашенным препаратом «ЭМ-Курунга», снижало заболеваемость молодняка на 9–12% и повышало сохранность на 10–15%. Препарат «ЭМ-Курунга» выпускается в сухом виде, и его применение в условиях животноводства не всегда доступно, так как для оживления микрофлоры требуется не менее 3-х суток. Впервые было изучено действие на организм телят нового полимикробиологического кормового концентрата для животных, готового к применению для «заселения» желудочно-кишечного тракта полезной микрофлорой. Установлено, что при его скармливании молодняку крупного рогатого скота сохранность повышалась на 30%, заболеваемость снижалась на 30%, а среднесуточный прирост живой массы в 4-месячном возрасте был больше на 23,09% по сравнению с контролем. При всех имеющихся технологиях кормления в скотоводстве из года в год наблюдается негативная ситуация в аспекте заболеваний и выбытия молодняка. Такая же ситуация и в птицеводстве, где наибольший ущерб связан с гибелью цыплят, в основном от респираторных и желудочно-кишечных заболеваний. Не случайно, во всем мире происходит пересмотр развития отраслей сельского хозяйства и переход от техногенных способов к биологическому, который основан на недорогой ЭМ-технологии, использующей полезные микроорганизмы. На наш взгляд, применение НПКК заслуживает внимания и апробации в птицеводческих хозяйствах.

UDC 636.087.8

EM-Preparations and Foundation Approbation of New Polymicrobiological Feeding Concentrate in Animal Husbandry

Yu.Ya. Kravainis, R.S. Kravaine, A.V. Konovalov, A.V. Ilyina, A.A. Alekseev

The article presents the results of the research on introducing EM-technologies in a number of farms in Yaroslavl region. It has been found that the use of the preparation «Baikal EM-1» with feed reduced the morbidity of cows by 4–6% and increased milk productivity by 5–8%. Using milk fermented with preparation «EM-Kurunga» lowered the morbidity of young stock by 9–12% and increased the herd safety by 10–15%. The preparation «EM-Kurunga» is produced as dry matter and its application in animal husbandry is not always available as for the reviving of microflora not less than 3 days is required. The effect on the organism of calves of new polymicrobiological animal feeding concentrate ready for the introduction of useful microflora into gastrointestinal tract has been studied for the first time. It has been stated that feeding young stock with it increased the preservation by 30%, morbidity decreased by 30%, and average daily weight gain at the age of 4 months was 23,09% higher compared to the control. Under all possible feeding technologies in stock farming a negative situation concerning morbidity and losing young animals has been observed from year to year. The same situation is observed in poultry farming where the greatest damage is caused by the death of chickens mainly from respiratory and gastrointestinal diseases. It is not accidental that the whole world pays attention to the development of branches of agriculture and the transition from technogenic methods to biological ones which are based on cheap EM technology, applying useful microorganisms. From our view point, using NMFC deserves attention and testing on poultry farms.

УДК 606

Влияние растительных экстрактов на процесс биосинтеза каротиноидов дрожжами

Е. Кирица

Рассмотрена возможность использования отходов агропромышленного производства (экстрактов яблочных, виноградных и томатных выжимок) как дополнительного компонента питательных сред для культивирования пигментных дрожжей. Установлено, что использование экстракта томатных выжимок в качестве компонента питательных сред для выращивания пигментных дрожжей позволяет увеличить выход биомассы и каротиноидов в 2,5 раза.

UDC 606

Effect of Plant Extracts on the Process of Carotenoid Biosynthesis by Yeasts

E. Kiritsa

The possibility of using such waste products of agricultural production as extracts of apple, grape and tomato pomace as an additional component of nutrient media for cultivating pigmental yeasts has been considered. It has been found that using tomato pomace extract as a component of nutrient media for growing pigmental yeasts makes it possible to increase 2,5 times the outcome of biomass and carotenoids.

УДК 338.439:637

Концептуальные подходы к обеспечению условий продовольственной безопасности населения Ярославской области по продукции животноводства

А.И. Голубева

Рассматривается состояние продовольственной безопасности и независимости страны и Ярославской области по продукции животноводства и выявлена их недостаточность в настоящее время и в перспективе. Называются главные причины сложившейся убыточности реализации мяса всех видов скота и недостаточной рентабельности продажи молока и продукции птицеводства, в результате чего финансовое состояние сельскохозяйственных предприятий региона характеризуется как кризисное. Предлагается комплекс концептуальных подходов, где обосновываются меры по совершенствованию нормативно-правовой базы регулирования аграрной сферы; инициирование и осуществление разработки научно обоснованной системы ведения сельского хозяйства с последующей ее реализацией; усиление государственной поддержки сельскохозяйственных предприятий, способных восстановить свою платежеспособность, в форме санации; выделение ресурсов Центральным банком РФ для АПК на инвестиционные цели под 4–5% годовых со сроком возврата кредита от 15 лет; разработка для региона долгосрочной программы размещения новых животноводческих объектов с привязкой к ним строительства крупных поселков городского типа; введение в практику госзаказа на производство сельскохозяйственной продукции в форме квот и ее закупку по гарантированным ценам, обеспечивающим уровень рентабельности не менее 30%; создание в регионе фонда поддержки АПК. Через укрепление экономики сельскохозяйственных предприятий и обеспечение устойчивости развития сельских территорий региона в ближайшей перспективе можно достичь усиления мотивации сельхозтоваропроизводителей в увеличении объемов производства продукции животноводства до пороговых значений их потребления на жителя области в год, предусмотренных в Доктрине продовольственной безопасности.

UDC 338.439:637

Conceptual Approaches to Providing Conditions for Food Safety of the Yaroslavl Region Population in Animal Husbandry Production

A.I. Golubeva

The article considers the food safety and the independence of the country and Yaroslavl region in animal husbandry production and shows their insufficiency at present and in future. The main reasons of the present unprofitability of realization of meat of all types of cattle and insufficient profitability of milk and poultry produce sales are indicated and as a result of this the financial condition of agricultural enterprises of the region is characterized as critical. A complex of conceptual approaches is offered, where measures for improving normative-legal base for regulating the agrarian sphere, initiating and realizing the scientifically based system of farming with its following realization, strengthening of state support of agricultural enterprises, capable to restore their solvency in the form of sanitation, allotting resources by the Central bank of RF for AIC for investment purposes by 4–5% yearly and the time of returning the credit from 15 years; working out for the region the long-term program of placing new animal husbandry objects and building large settlements of the town type; practice of state orders for the production of agricultural produce in the form of quotas and its purchase by guaranteed prices, providing the level of profitability not less than 30%, creating in the region the fund of the support of AIC. By strengthening the economy of agricultural enterprises and providing the stability of development of rural areas it is possible to reach higher motivation for agricultural producers to increase the volume of animal husbandry produce to the threshold value of its yearly consumption per resident of the region, stated by the Doctrine of food safety.

УДК 332.34(470.316)

Эффективность землепользования в аграрной сфере Ярославской области

М.Г. Сысоева, Н.Ю. Шинакова

Использование сельскохозяйственных угодий в аграрном секторе экономики региона характеризуется низким уровнем интенсивности, выведением земельных участков из сельскохозяйственного оборота, что способствует снижению эффективности землепользования. С 1990 по 2015 годы произошло снижение площади сельскохозяйственных угодий на 168,8 тыс. га, или на 14,7%, в том числе площади пашни – на 88,6 тыс. га (10,9%). Происходит перераспределение сельскохозяйственных угодий между землепользователями различных форм хозяйствования; доля земли, используемой для сельскохозяйственного производства сельскохозяйственными организациями, резко сократилась. Высокий уровень распаханности сельскохозяйственных угодий во всех категориях хозяйств обусловлен специализацией производства на отраслях животноводства и необходимостью формировать кормовую базу, в первую очередь, за счет использования пашни. Отмечается низкий уровень интенсивности использования пашни за изучаемый период во всех категориях хозяйств, удельный вес посевов в площади пашни снизился с 46,3% в 2010 году до 43,5% в 2015 году. С целью повышения эффективности использования земельных ресурсов в системе мер государственного регулирования предусмотрена несвязанная поддержка отрасли растениеводства сельскохозяйственных организаций. Однако данных мер недостаточно и необходимо усилить мониторинг за использованием земель в аграрном секторе экономики, совершенствовать правовую базу в части повышения ответственности землепользователей за рациональное использование и охрану земель, увеличить поддержку отрасли растениеводства сельскохозяйственных производителей, при этом увязав ее уровень с рейтингом эффективности использования пашни.

UDC 332.34(470.316)

Efficiency of Land Use in the Agrarian Sector in Yaroslavl Region

M.G. Sysoeva, N.Yu. Shinakova

The use of agricultural land in the agrarian sector of the economy in the region is characterized by the low level of intensity, falling land plots into disuse that results in lowering the efficiency of the land use. Since 1990 till 2015 the area of agricultural land had decreased up to 168,8 thousand hectares or up to 14,7% including arable land – up to 88,6 thousand hectares (10,9%). Redistribution of agricultural land among land users of different forms of farming is taking place; the share of land used for agricultural production by farm organizations has sharply decreased. The high level of plowed agricultural land in all categories of farms is due to the specialization of production in animal husbandry and the necessity to form the feeding base primarily due to the use of arable land. A low level of intensity of the use of arable lands in the period studied is marked in all categories of farms, the share of crops in arable land decreased from 46,3% in 2010 till 43,5% in 2015. To increase the efficiency of land use in the system of state regulation measures a separate support of plant growing for farms has been offered. But these measures are not sufficient and it is necessary to strengthen monitoring the land use in the agrarian sector of economy, to improve the legal base for increasing the responsibility of land users for the rational use and protection of land, to increase support of plant growing for agricultural producers, thus to combine its level with the rate of efficiency of using arable land.

УДК 631.1: 633.521

Технологические факторы повышения производительности труда в льноводстве

Б.А. Поздняков, Г.А. Перов, И.В. Великанова

Основной причиной отставания российского льноводства по уровню производительности труда является низкое качество льнотресты из-за уборки урожая на 2–3 недели позднее оптимальных сроков. Комбайновая уборка льна задерживается из-за неприемлемо высоких затрат на сушку семенного вороха, который в фазе ранней желтой спелости посевов имеет очень высокую влажность. Поэтому необходимо осуществить ряд мероприятий по снижению энергозатрат на сушку семенного вороха, а также обеспечить льносеющие хозяйства в необходимом объеме специализированной уборочной техникой.

UDC 631.1: 633.521

Technological Factors of Increasing Labour Productivity in Flax Growing

B.A. Pozdnyakov, G.A. Perov, I.V. Velikanova

The main reason of falling up of Russian flax growing in terms of labour productivity is the low quality of rotted straw due to harvesting for 2–3 weeks after the optimum date. Combine flax harvesting is delayed due to unacceptably high costs of drying seed heap which in the phase of early yellow maturity of sown plants has high moisture. That is why it is necessary to undertake a number of measures to lower energy costs for drying seed heap and to provide flax growing farms with the necessary number of specialized harvesting machines.

УДК 338.436

Оценка экономической эффективности использования геотермальных установок в условиях Костромской области

А.А. Васильков, Т.М. Василькова

Проведен анализ возможных альтернативных видов энергоресурсов в условиях Костромской области, свидетельствующий о возможности эффективного использования геотермальных тепловых насосов. Рассматриваются такие возобновляемые виды энергии, как солнечное излучение, тепло, получаемое в результате преобразования энергии ветра, биомассы, и геотермальная энергия. Данные анализа свидетельствуют о том, что в Костромской области среднегодовая скорость ветра составляет менее 3 метров в секунду, что не позволяет эффективно использовать энергию ветра и преобразовать ее в электроэнергию, а затем в тепловую энергию. В ходе исследования было проведено сопоставление различных способов поддержания оптимального температурного режима в коттедже площадью 150 м^2. Оценка экономической эффективности геотермального теплового насоса выявила, что для них характерны высокие капитальные вложения в размере 631 тыс. рублей, но относительно низкие ежегодные затраты на отопление. Затраты на отопление в год значительно ниже по сравнению с газовым оборудованием и по сравнению с электрическим котлом в 3,4 раза, а по сравнению с твердотопливным котлом – в 2,1 раза. Однако при одновременном сопоставлении эксплуатационных затрат и капитальных вложений посредством расчета приведенных затрат выявлено, что газовое оборудование в сопоставлении со всеми другими вариантами позволяет получить годовой экономический эффект. Так как не все районы Костромской области газифицированы, можно рекомендовать тепловой насос для применения в сельской местности. Можно снизить капитальные вложения в тепловой насос при условии, что установка оборудования будет производиться в период закладки фундамента и использования тепла земли, находящейся под самим жилым зданием. Проведенные исследования позволяют констатировать экономическую целесообразность использования тепловых насосов в условиях Костромской области.

UDC 338.436

Evaluation of Economic Efficiency of Using Geothermal Installations in Kostroma Region

A.A. Vasilkov, T.M. Vasilkova

An analysis of possible alternative types of energy resources in Kostroma region has been conducted which proved possible effective use of geothermal heat pumps. Such renewed types of energy as solar radiation, heat obtained in the result of changing wind energy, biomass and geothermal energy are being considered. The data of the analysis prove that in Kostroma region average annual wind speed is less than 3 meters per second, that does not allow to use effectively the wind energy and transform it into electric power and then into thermal energy. In the course of the research the comparison of different methods of supporting optimal temperature regime in the cottage of 150 m^2 was done. Evaluation of economic efficiency of the geothermal heat pumps showed that they require high capital investments of 631 hundred rubles, but relatively low annual costs for heating. Annual costs of heating are relatively low as compared to gas equipment and an electric boiler by 3,4 times and to a solid fuel boiler by 2,1 times. But simultaneous comparison of exploitation costs and capital investments by calculating the costs made showed that gas equipment allowed obtaining annual economic effect in comparison with all other variants. As not all districts of Kostroma region are gasified, it is possible to recommend a heat pump for use in rural areas. It is possible to decrease capital investments in a heat pump on condition that the installation of the equipment is produced at the period of laying the foundation and using the heat of the ground under the dwelling house. The research conducted demonstrates economic expediency of using heat pumps in Kostroma region.

УДК 338.49:631.15

Сущность и значение многофункциональных элементов инфраструктуры для развития сельских территорий

Н.А. Середа, Р.Р. Шамин

Теоретическая часть исследования состоит в уточнении типологии инфраструктуры в агропромышленном комплексе. В большинстве существующих классификаций инфраструктуру подразделяют на производственную и социальную. Такое разграничение достаточно условно, поскольку отдельные объекты инфраструктуры выполняют множественные функции: создают как условия для развития аграрного производства, так и среду для полноценной жизнедеятельности сельского населения. В существующих классификациях наряду с исключительно производственной и социальной инфраструктурой обособлены многофункциональные элементы. Последние обозначены в качестве предмета исследования как важнейший вид инфраструктуры с точки зрения эффективности функционирования экономической системы. К многофункциональным элементам инфраструктуры относятся объекты инженерного назначения, обеспечивающие электро-, тепло-, водо- и газоснабжение сельских территорий;

UDC 338.49:631.15

Essence and Significance of Multifunctional Infrastructure Elements for the Development of Rural Areas

N.A. Sereda, P.P. Shamin

The theoretical part of the research consists in making precise the typology of infrastructure in AIC. In most existing classifications the infrastructure is divided into production and social ones. Such distinction is rather conditional because individual infrastructure objects carry out many functions: both create conditions for the development of agrarian production and medium for vital activity of full-scale life for rural population. In existing classifications alongside with production and social infrastructure there are multifunctional elements. The latter is considered as an object of research as the most important type of infrastructure from the viewpoint of the efficiency of functioning of the economic system. Multifunctional elements of infrastructure are engineering objects, providing electricity, heat, water and gas supply of rural territories, means of communication and information transfer, road networks. According to the classification offered the analytical research

средства коммуникации и передачи информации, дорожные сети. В контексте предложенной классификации проведено аналитическое исследование уровня инфраструктурного развития села в регионе (на примере Костромской области). Рассмотрено наличие тепловых, газовых, водопроводных и водоотводящих сетей, линий электропередачи, автодорог общего пользования в расчете на единицу площади сельских территорий. Проведена кластеризация сельских территорий в разрезе муниципальных районов по совокупности данных показателей. Выявлены взаимосвязи между обеспеченностью многофункциональной инфраструктурой и развитостью сельской местности, состоянием сельскохозяйственного производства, чем обосновано значение многофункциональных элементов инфраструктуры. Формирование многофункциональных элементов инфраструктуры способно внести существенный вклад как в повышение эффективности сельскохозяйственного производства, так и способствовать в целом устойчивому развитию сельских территорий.

of the level of infrastructural development of rural settlements in the region (on the example of Kostroma region) has been conducted. The presence of heating, gas, water and drainage networks, power lines, public roads for the unit area of rural territories has been analyzed. The cluster formation of rural areas in municipal regions on the base of the data obtained has been conducted. The interrelations have been found between providing multifunctional infrastructure and the development of rural areas, the condition of agricultural production that proves the importance of multifunctional elements of the infrastructure. The formation of multifunctional elements of infrastructure makes it possible to substantially contribute both to the increase of the efficiency of agricultural production and to contribute to the stable development of rural areas.

УДК 620.9

Повышение ресурса работы фильтра для очистки жидкостей

И.М. Соцкая, П.С. Орлов

Предложена конструкция высокоэффективного фильтра для очистки жидкостей. Для регенерации фильтра предусмотрен ультразвуковой генератор, включающийся в работу после превышения нормативного значения падения давления фильтруемой жидкости на фильтре.

UDC 620.9

Increase of the Working Resource of the Filter for Cleaning Liquids

I.M. Sotskaya, P.S. Orlov

The authors offer a high-performance filter for cleaning liquids. For the regeneration of the filter a supersonic generator is provided, which starts working after exceeding the standard value of pressure falling of the liquid on the filter.

УДК 631.362.34:[621.85.052:62-189.2]

Расчет основных параметров ременного привода дозирующего устройства ленточного электростатического триера

А.С. Угловский, В.В. Шмигель

Рассмотрена динамика электропривода узла дозатора ленточного электростатического триера (ЛЭТ), предназначенного для получения семян огурца с наибольшим количеством женских соцветий, а также повышения всхожести семян. Использование данной установки позволяет увеличить валовой сбор огурца до 30%. Дозирующее устройство ЛЭТ предназначено для равномерного порционного распределения семян на полочках ленточного транспортера установки. В существующем ленточном электростатическом триере дозирующее устройство выполнено на основе рифленого валика. Для обеспечения распределения семян в один слой по всей ширине полочки ленточного триера предлагается разработать усовершенствованный тип дозатора с применением электропривода шагового двигателя. Рассматриваемый электропривод имеет ременную систему передачи движения. Для надежной работы привода дозирующего устройства используется система с применением контроллера и отслеживания позиции дозатора с обратной связью – энкодером. Для решения поставленной задачи была разработана математическая модель привода и выбора его параметров.

UDC 631.362.34:[621.85.052:62-189.2]

Calculation of the Main Parameters of the Belt Drive of the Seed Meter of the Belt Electrostatic Grain Cleaner

A.S. Uglovskiy, V.V. Shmigel

The dynamics of electric drive of the seed meter of the belt electrostatic grain cleaner (BEGC), designed for getting cucumber seeds with the largest quantity of female inflorescences and for the increase of seed germination has been considered. The use of the given installation makes it possible to increase the total yield of cucumbers up to 30%. The seed meter of the BEGC is designed for uniform distribution of seeds on the shelves of the belt conveyer of the installation. In the present belt electrostatic grain cleaner the seed meter is made on the base of the grooved roller. For providing the distribution of seeds in one layer on the whole width of the shelf of the grain cleaner it is offered to work out an improved type of the seed meter with the electric drive of the stepper motor. The electric drive analyzed has a belt transmission system. For the safe work of the seed meter drive a system with the use of a controller and tracing the position of the seed meter with feedback called encoder is used. To solve the problem a mathematical model of the drive and a choice of its parameters was worked out.

УДК 621.31.031:631.145

Технические мероприятия повышения надежности электроснабжения в АПК

П.С. Орлов, В.В. Морозов, С.П. Кочкин

Рассматриваются проблемы электроснабжения потребителей, ведущие к электротравматизму и гибели людей в электроустановках вследствие самостоятельных попыток устранить нарушение электроснабжения сельскими потребителями электрической энергии. Значительная часть нарушений электроснабжения происходит из-за несимметричной нагрузки сети, происходящей вследствие несимметричных графиков нагрузки социального сектора и появлению высших гармоник осветительной нагрузки и использования частотного электропривода как в быту, так и на производстве. Все это ведет к перегрузке и отгоранию нулевого провода, нарушению работы освещения и электропривода. Распределительные сети и трансформаторы, нагруженные асимметрично, генерируют потери электроэнергии в сетях, в трансформаторах и в электродвигателях. Для исключения несимметричной нагрузки авторы предлагают устройство для симметричного распределения однофазной нагрузки по фазам трехфазной сети.

UDC 621.31.031:631.145

Technical Measures for Increasing the Safety of Electrosupply in AIC

P.S. Orlov, V.V. Morozov, S.P. Kochkin

The article considers the problems of power supply of consumers, leading to electric injuries and the death of people in electricity generating plants due to independent attempts to eliminate the violation of electricity supply by rural consumers of electric power. A considerable part of this is due to the asymmetric network load, resulting from asymmetric social sector load schedules and the appearance of higher harmonics of lighting load and using frequent electric drive in everyday life as well as in the sphere of production. All this results in overloading and burning of a zero wire, damaging the lighting and electric drive. Distribution network and transformers loaded asymmetrically generate the loss of electric power in the network, transformers and electric motors. To exclude the asymmetric load the authors offer a device for symmetrically distribution a single phase load across the phases of a three phase network.

S
SDS-электрофорез, 41
β
β-каротин, 54
А
Аграрный вуз, 3
Б
Бентонитовая глина, 13
Биосинтез, 54
В
Ветеринарно-санитарная экспертиза, 22
Вирулентность, 27
Возбудитель, 27
Г
Геотермальные установки, 75
Гнойно-катаральный мастит, 18
Густота стояния, 8
Д
Дозатор, 88
Дойные коровы, 18
Ж
Жвачные животные, 37
Животноводство, 48
З
Заболеваемость, 48
Землеотдача, 67
И
Интенсивность, 67
Иодинол, 18
К
Каротиноиды, 54
Карп Cyprinus carpio l., 31
Качество льнотресты, 71
Комбикорм, 31
Компетентность, 3
Концептуальные подходы, 59
Коэффициент упругости, 88
Л
Лен, 27
Лен-долгунец, 71
Липиды, 31
М
Микроорганизмы, 54
Минеральные вещества, 31
Многофункциональность сельского хозяйства, 79
Молочная продуктивность, 13
Мясо перепелов, 22
Н
Новый полимикробиологический кормовой концентрат, 48
Норма потребления, 59
О
Обмен веществ, 22, 37
Общекультурные компетенции, 3
Овцы, 37
Озимая тритикале, 8
Оценка экономической эффективности, 75
П
Патоген, 27
Пигменты, 54
Прирост, 31
Пробиотик, 13
Продовольственная безопасность, 59
Продовольственная независимость, 59
Продуктивность, 48
Продуктивность сельскохозяйственных животных, 67
Продукция животноводства, 59
Производительность труда, 71
Производственная инфраструктура, 79
Протеин, 31
Профессиональная деятельность, 3
Птицеводство, 48
Р
Развитие сельских территорий, 79
Распределительные сети, 94
Регенерация фильтрующих элементов, 84
Регулятор, 88
Резистентность, 37
С
Сельскохозяйственные угодья, 67
Серебряный карась, 41
Симметричное распределение нагрузки, 94
Содержание белка, 41
Сохранность, 48
Социальная инфраструктура, 79
Спинномозговая жидкость, 41
Сроки посева, 8
Сроки уборки, 71
Стафилококковый иммуноглобулин, 18
Студенческая молодежь, 3
Сухое вещество, 31
Сыворотка крови, 41
Т
Технология уборки, 71
Торулародин, 54
Торулин, 54
Трехфазные сети, 94
У
Ультразвуковой излучатель, 84
Урожайность, 8, 67
Условия городской и сельской местности, 3
Ф
Фильтр для очистки жидкостей, 84
Фузариозное побурение, 27
Ц
Целлобактерин+, 13
Ш
Шаговый двигатель, 88
Э
Экономическая эффективность, 67
Электроснабжение, 94
Электротравматизм, 94
Эм-препараты, 48
Эм-технология, 48
Энкодер, 88
Эпендимины, 41

Алексеев Андрей Александрович – старший научный сотрудник отдела технологии скотоводства ФГБНУ ЯрНИИЖК, 150017, Ярославский район, п. Михайловский, ул. Ленина, д. 1, тел. 8 (4852) 43-73-53 (служебный), yaniizhk@yandex.ru

Белоногова Алиса Николаевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д. 58, тел. 8 (4852) 50-53-60 (служебный), a.belonogova@yarcx.ru

Боголюбова Надежда Владимировна – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, руководитель отдела физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста», 142132, Московская область, г. о. Подольск, п. Дубровицы, д. 60, тел. 8 (4967) 65-11-69 (служебный), 652202@mail.ru

Васильев Алексей Станиславович – ведущий инженер лаборатории экологической биохимии Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, 152742, Ярославская обл., Некоузский район, п. Борок, тел. 8 (48547) 24-111 (служебный), vasiliev@ibiw.yaroslavl.ru

Васильков Алексей Анатольевич – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления техническим сервисом ФГБОУ ВО Костромская ГСХА, 156530, Костромская область, Костромской район, п. Караваево, ул. Учебный городок, д. 34, тел. 8-910-923-84-92 (мобильный), aa_vasilkov@mail.ru

Василькова Татьяна Максимовна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики и управления техническим сервисом ФГБОУ ВО Костромская ГСХА, 156530, Костромская область, Костромской район, п. Караваево, ул. Учебный городок, д. 34, тел. 8-910-953-68-86 (мобильный), wtab@mail.ru

Великанова Ирина Витальевна – кандидат экономических наук, старший научный сотрудник отдела экономики ФГБНУ ВНИИ льна, 172002, г. Торжок, ул. Луначарского, д. 35, тел. 8-904-013-90-28 (мобильный), ivvelikanova@mail.ru

Гарина Дарина Владимировна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории экологической биохимии Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, 152742, Ярославская обл., Некоузский район, п. Борок, тел. 8 (48547) 24-111 (служебный), dvgarina1976@yandex.ru

Голубева Анна Ивановна – доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и менеджмента ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150052, г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, д. 70, тел. 8 (4852) 51-60-65 (служебный), serdolik77@mail.ru

Гусев Георгий Сергеевич – кандидат сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры агрономии ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150052, г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, д. 70, тел. 8 (4852) 57-89-58 (служебный), g.gusev@yarcx.ru

Егорычев Валерий Владимирович – аспирант кафедры электрификации ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д. 58, тел. 8-910-666-60-33 (мобильный), evr-yar@mail.ru

Замыслова Мария Игоревна – обучающаяся ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д. 58, тел. 8 (4852) 50-53-70 (служебный), applause@mail.ru

Иванов Евгений Анатольевич – научный сотрудник отдела кормления КрасНИИЖ ОП ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск, проспект Мира, д. 66, тел. 8-923-213-33-31 (мобильный), e.a.ivanov@bk.ru

Иванова Ольга Валерьевна – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, директор КрасНИИЖ ОП ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск, проспект Мира, д. 66, тел. 8 (391) 227-15-89 (служебный), krasniptig75@yandex.ru

Ильина Анна Владимировна – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией иммуногенетики и биотехнологии ФГБНУ ЯрНИИЖК, 150017, Ярославский район, п. Михайловский, ул. Ленина, д. 1, тел. 8 (4852) 43-75-38 (служебный), yaniizhk@yandex.ru

Кирица Елена – кандидат биологических наук, доцент кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д. 58, тел. 8 (4852) 55-74-54 (служебный), kiritsa@yarcx.ru

Ковальчук Марина Александровна – доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры гуманитарных дисциплин ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150052, г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, д. 70, тел. 8-915-972-67-35 (мобильный), Kovalchukmarina@mail.ru

Коновалов Александр Владимирович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, директор ФГБНУ ЯрНИИЖК, 150017, Ярославский район, п. Михайловский, ул. Ленина, д. 1, тел. 8 (4852) 43-73-53 (служебный), yaniizhk@yandex.ru

Кононов Денис Викторович **–** директор ГБУ ЯО «Ярославская областная ветеринарная лаборатория», г. Ярославль, Силикатное шоссе, д. 19Б, тел. 8 (4852) 44-24-78 (служебный), yaroblvetlab@yandex.ru

Кочкин Семен Петрович – заведующий кафедрой электрических распределительных сетей ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, заместитель главного инженера по эксплуатации – начальник управления высоковольтных сетей филиала ПАО «МРСК Центра» – «Ярэнерго», 150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д. 58, тел. 8 (4852) 55-32-65 (служебный), kochkin.sp@mrsk-1.ru

Кравайне Раиса Степановна – кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник отдела технологии скотоводства ФГБНУ ЯрНИИЖК, 150017, Ярославский район, п. Михайловский, ул. Ленина, д. 1, тел. 8 (4852) 43-73-53 (служебный), yaniizhk@yandex.ru

Кравайнис Юрий Янисович – доктор биологических наук, старший научный сотрудник отдела технологии скотоводства ФГБНУ ЯрНИИЖК, 150017, Ярославский район, п. Михайловский, ул. Ленина, д. 1, тел. 8 (4852) 43-73-53 (служебный), yaniizhk@yandex.ru

Морозов Вадим Владимирович – кандидат физико-математических наук, проректор по научной работе и международным связям ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д. 58, тел. 8 (4852) 55-72-54 (служебный), v.morozov@yarcx.ru

Орлов Павел Сергеевич – доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой электрификации ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д. 58, тел. 8 (4852) 55-32-65 (служебный), p.orlov@yarcx.ru

Перов Геннадий Анатольевич – кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории возделывания и уборки лубяных культур ФГБНУ ВНИИМЛ, 170026, г. Тверь, Комсомольский проспект, 17/56, тел. 8-910-649-57-67 (мобильный), vniiml2@mail.ru

Поздняков Борис Алексеевич – доктор экономических наук, главный научный сотрудник лаборатории международных связей, научно-аналитической информации и экономического анализа ФГБНУ ВНИИМЛ, 170026, г. Тверь, Комсомольский проспект, 17/56, тел. 8-903-800-18-14 (мобильный), vniiml1@mail.ru

Прасолова Оксана Васильевна – старший научный сотрудник лаборатории иммунитета отдела селекции ФГБНУ ВНИИ льна, 172002, Тверская область, г. Торжок, ул. Луначарского, д. 35, тел. 8 (48251) 5-18-44 (служебный), vniil@mail.ru

Романов Виктор Николаевич – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник отдела физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста», 142132, Московская область, г. о. Подольск, п. Дубровицы, д. 60, тел. 8 (4967) 65-11-69 (служебный), romanoff-viktor51@yandex.ru

Середа Надежда Александровна – доктор экономических наук, доцент, заведующий кафедрой экономики и управления техническим сервисом ФГБОУ ВО Костромская ГСХА, 156530, Костромская область, Костромской район, пос. Караваево, ул. Учебный городок, д. 34, тел. 8 (4942) 62-91-30 (служебный), sereda_n@mail.ru

Скворцова Елена Гамеровна – кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой зоотехнии ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д. 58, тел. 8 (4852) 50-53-70 (служебный), e.skvorcova@yarcx.ru

Соцкая Ирина Марковна – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой технического сервиса ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д. 58, тел. 8 (4852) 50-53-88 (служебный), i.sockaya@yarcx.ru

Сысоева Мария Геннадьевна – кандидат экономических наук, доцент, профессор кафедры экономики и менеджмента ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150052, г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, д. 70, тел. 8 (4852) 51-60-65 (служебный), m.sysoeva@yarcx.ru

Таран Татьяна Васильевна **–** кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры экологии ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150052, г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, д. 70, тел. 8 (4852) 56-98-83 (служебный), t.taran@yarcx.ru

Терещенко Вера Александровна – младший научный сотрудник отдела кормления КрасНИИЖ ОП ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск, проспект Мира, д. 66, тел. 8 (391) 227-15-89 (служебный), krasniptig75@yandex.ru

Тимаков Александр Викторович – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д. 58, тел. 8 (4852) 50-53-60 (служебный), a.timakov@yarcx.ru

Тимакова Татьяна Константиновна – кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д. 58, тел. 8 (4852) 50-53-60 (служебный), t.timakova@yarcx.ru

Угловский Артем Сергеевич – кандидат технических наук, инженер по научно-технической информации ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д. 58, тел. 8 (4852) 94-37-46 (служебный), a.uglovskii@yarcx.ru

Филипьев Михаил Михайлович – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отдела кормления КрасНИИЖ ОП ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск, проспект Мира, д. 66, тел. 8 (391) 227-15-89 (служебный), krasniptig75@yandex.ru

Цвик Галина Сергеевна **–** ассистент кафедры экологии ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150052, г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, д. 70, тел. 8 (4852) 56-98-83 (служебный), g.cvik@yarcx.ru

Шамин Руслан Русланович **–** аспирант кафедры экономики и управления техническим сервисом ФГБОУ ВО Костромская ГСХА, 156530, Костромская область, Костромской район, пос. Караваево, ул. Учебный городок, д. 34, тел. 8 (4942) 62-91-30 (служебный)

Шинакова Наталья Юрьевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д. 58, тел. 8 (4852) 94-37-46 (служебный), n.shinakova@yarcx.ru

Шмигель Владимир Викторович – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры электрификации ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д. 58, тел. 8-961-154-35-75 (мобильный), v.shmigel@yarcx.ru

Шумак Виктор Викторович – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры теоретической и прикладной экономики УО «Барановичский государственный университет», 225710, Республика Беларусь, Брестская обл., г. Пинск, ул. Владимирская, 13-41, тел. +375291091315 (мобильный), vshumak@yandex.ru

Alekseev Andrey Alexandrovich – Senior research officer of the Department of technology of stock farming FSBSI YarRDIANK, 150017, Yaroslavl region, s. Mikhailovskiy, Lenin st., 1, phone +7 (4852) 43-73-53 (office), yaniizhk@yandex.ru

Belonogova Alisa Nikolaevna – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of veterinary-sanitary expertise FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150042, Yaroslavl, Tutaevskoe Shosse, 58, phone +7 (4852) 50-53-60 (office), a.belonogova@yarcx.ru

Bogolyubova Nadezhda Vladimirovna – Candidate of Biological Sciences, Leading Research Officer, the Head of the Department of physiology and biochemistry of farm animals FSBRU «Federal Science Center for Animal Husbandry named after Academy Member L.K. Ernst», 142132, Moscow region, Podolsky district, s. Dubrovitsy, 60, phone +7 (4967) 65-11-69 (office), 652202@mail.ru

Vasilyev Alexey Stanislavovich – Leading Engineer of the Laboratory of ecological biochemistry Papanin Institute for Biology of Inland Waters Russian Academy of Sciences, 152742, Yaroslavl region, Nekouz district, s. Borok, phone +7 (48547) 24-111 (office), vasiliev@ibiw.yaroslavl.ru

Vasilkov Alexey Anatolyevich – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of economics and management of technical service FSBEI HE Kostroma SAA, 156530, Kostroma region, s. Karavaevo, Uchebny gorodok st., 34, phone +7-910-923-84-92 (mobile), aa_vasilkov@mail.ru

Vasilkova Tatyana Maximovna – Candidate of Economic Sciences, Docent, Associate Professor of the Department of economics and management of technical service FSBEI HE Kostroma SAA, 156530, Kostroma region, s. Karavaevo, Uchebny gorodok st., 34, phone +7-910-953-68-86 (mobile), wtab@mail.ru

Velikanova Irina Vitalyevna – Candidate of Economic Sciences, Senior Research Officer of the Department of economics FSBRU NSRI of flax, 172002, Torzhok, Lunacharsky st., 35, phone +7-904-013-90-28 (mobile), ivvelikanova@mail.ru

Garina Darina Vladimirovna – Candidate of Biological Science, Senior Research Officer of the Laboratory of ecological biochemistry Papanin Institute for Biology of Inland Waters Russian Academy of Sciences, 152742, Yaroslavl region, Nekouz district, s. Borok, phone +7 (48547) 24-111 (office), dvgarinal976@yandex.ru

Golubeva Anna Ivanovna – Doctor of Economic Sciences, Full Professor, Professor of the Deportment of economics and management, FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150052, Yaroslavl, E. Kolesova st., 70, phone +7 (4852) 51-60-65 (office), serdolik77@mail.ru

Gusev Georgiy Sergeevich – Candidate of Agricultural Sciences, Full Professor, Professor of the Department of agronomy FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150052, Yaroslavl, E. Kolesova st., 70, phone +7 (4852) 57-89-58 (office), g.gusev@yarcx.ru

Egorychev Valeriy Vladimirovich – Postgraduate student of the Department of electrification FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150042, Yaroslavl, Tutaevskoe Shosse, 58, phone +7-910-666-60-33 (mobile), evr-yar@mail.ru

Zamyslova Mariya Igorevna – Student of FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150042, Yaroslavl, Tutaevskoe Shosse, 58, phone +7 (4852) 50-53-70 (office), applause@mail.ru

Ivanov Evgeniy Anatolyevich – Officer of the Department of feeding Krasnoyarsk NIIZh FRC KSC SB RAS, 660049, Kransnoyarsk, pr. Mira, 66, phone +7-923-213-33-31 (mobile), e.a.ivanov@bk.ru

Ivanova Olga Valeryevna – Doctor of Agricultural Sciences, Docent, Director Krasnoyarsk NIIZh FRC KSC SB RAS, 660049, Kransnoyarsk, pr. Mira, 66, phone +7 (391) 227-15-89 (office), krasniptig75@yandex.ru

Ilyina Anna Vladimirovna – Candidate of Agricultural Sciences, the Head of the Laboratory of inmunogenetics and biotechnology FSBSI YarRDIANK, 150017, Yaroslavl region, s. Mikhailovskiy, Lenin st., 1, phone +7 (4852) 43-75-38 (office), yaniizhk@yandex.ru

Kiritsa Elena – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of biotechnology FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150042, Yaroslavl, Tutaevskoe Shosse, 58, phone +7 (4852) 55-74-54 (office), kiritsa@yarcx.ru

Kovalchuk Marina Alexandrovna – Doctor of Pedagogical Sciences, Full Professor, Professor of the Department of humanitarian disciplines, FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150052, Yaroslavl, E. Kolesova st., 70, phone +7-915-972-67-35 (mobile), Kovalchukmarina@mail.ru

Konovalov Alexandr Vladimirovich – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, Director of FSBSI YarRDIANK, 150017, Yaroslavl district, s. Mikhailovskiy, Lenin st., 1, phone +7 (4852) 43-73-53 (office), yaniizhk@yandex.ru

Kononov Denis Viktorovich – Director of SBI YaR. «Yaroslavl region veterinary laboratory», Yaroslavl, Silikatnoe Shosse, 19B, phone +7 (4852) 44-24-78 (office), yaroblvetlab@yandex.ru

Kochkin Semen Petrovich – Head of the Department of electric distributional network FSBEI HE Yaroslavl SAA, Deputy Chief Engineer for exploitation – Head of the Department of high voltage network of a branch PJSC «IDGC of Centre – Yarenergo», phone +7 (4852) 55-32-65 (office), kochkin.sp@mrsk-1.ru

Kravaine Raisa Stepanovna – Candidate of Veterinary Sciences, Senior Research Officer of the Department of technology of stock farming FSBSI YarRDIANK, 150017, Yaroslavl region, Mikhailovskiy s., Lenin st., 1, phone +7 (4852) 43-73-53 (office), yaniizhk@yandex.ru

Kravainis Yuriy Yanisovich – Doctor of Biological Sciences, Senior Research Officer of the Department of technology of stock farming FSBSI YarRDIANK, 150017, Yaroslavl region, s. Mikhailovskiy, Lenin st., 1, phone +7 (4852) 43-73-53 (office), yaniizhk@yandex.ru

Morozov Vadim Vladimirovich – Candidate of Physico-Mathematical Sciences, the Vice-rector for scientific work and international relations FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150042, Yaroslavl, Tutaevskoe Shosse, 58, phone +7 (4852) 55-72-54 (office), v.morozov@yarcx.ru

Orlov Pavel Sergeevich – Doctor of Technical Sciences, Docent, Head of the Department of electrification FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150042, Yaroslavl, Tutaevskoe Shosse, 58, phone +7 (4852) 55-32-65 (office), p.orlov@yarcx.ru

Perov Gennadiy Anatolyevich – Candidate of Technical Sciences, Leading Research Officer of the Laboratory of cultivation and harvesting of bast crops FSBSI NSRIFM, 170026, Tver, pr. Komsomolsky, 17/56, phone +7-910-649-57-67 (mobile), vniiml2@mail.ru

Pozdnyakov Boris Alexeevich – Doctor of Economic Sciences, Senior Research Offices of the Laboratory of international relations, scientific-analytical information and economic analysis FSBSI NSRIFM, 170026, Tver, pr. Komsomolsky, 17/56, phone +7-903-800-18-14 (mobile), vniiml1@mail.ru

Prasolova Oksana Vasilyevna – Senior Research Officer of the Laboratory of immunity of the Department of selection FSBRU NSRI of flax, 172002, Torzhok, Lunacharsky st., 35, phone +7 (48251) 5-18-44 (office), vniil@mail.ru

Romanov Victor Nikolaevich – Candidate of Biological Sciences, Leading Research Officer the Head of the Department of physiology and biochemistry of farm animals FSBRU «Federal Science Center for Animal Husbandry named after Academy Member L.K. Ernst», 142132, Moscow region, Podolsky district, s. Dubrovitsy, 60, phone +7 (4967) 65-11-69 (office), romanoff-viktor51@yandex.ru

Sereda Nadezhda Alexandrovna – Doctor of Economic Sciences, Docent, Head of the Department of economics and management of technical service FSBEI HE Kostroma SAA, 156530, Kostroma region, s. Karavaevo, Uchebny gorodok st., 34, phone +7 (4942) 62-91-30 (office), sereda_n@mail.ru

Skvortsova Elena Gamerovna – Candidate of Biological Sciences, Docent, Head of the Department of zootechnics FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150042, Yaroslavl, Tutaevskoe Shosse, 58, phone +7 (4852) 50-53-70 (office), e.skvorcova@yarcx.ru

Sotskaya Irina Markovna – Candidate of Technical Sciences, Docent, Head of the Department of technical service FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150042, Yaroslavl, Tutaevskoe Shosse, 58, phone +7 (4852) 50-53-88 (office), i.sockaya@yarcx.ru

Sysoeva Mariya Gennadyevna – Candidate of Economic Sciences, Docent, Professor of the Department of economics and management FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150042, Yaroslavl, Tutaevskoe Shosse, 58, phone +7 (4852) 51-60-65 (office), m.sysoeva@yarcx.ru

Taran Tatyana Vasilyevna – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, Associate Professor of the Department of ecology FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150052, Yaroslavl, E. Kolesova st., 70, phone +7 (4852) 56-98-83 (office), t.taran@yarcx.ru

Tereshchenko Vera Alexandrovna – Junior Research Officer of the Department of feeding Krasnoyarsk NIIZh FRC KSC SB RAS, 660049, Kransnoyarsk, pr. Mira, 66, phone +7 (391) 227-15-89 (office), krasniptig75@yandex.ru

Timakov Alexandr Viktovich – Candidate of Biological Sciences, Docent, Associate Professor of the Department of veterinary-sanitary expertise FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150042, Yaroslavl, Tutaevskoe Shosse, 58, phone +7 (4852) 50-53-60 (office), a.timakov@yarcx.ru

Timakova Tatyana Konstantinovna – Candidate of Veterinary Sciences, Docent, Associate Professor of the Department of veterinary-sanitary expertise FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150042, Yaroslavl, Tutaevskoe Shosse, 58, phone +7 (4852) 50-53-60 (office), t.timakova@yarcx.ru

Uglovskiy Artem Sergeevich – Candidate of Technical Sciences, scientific and technological information engineer FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150042, Yaroslavl, Tutaevskoe Shosse, 58, phone +7 (4852) 94-37-46 (office), a.uglovskii@yarcx.ru

Philipyev Michail Michailovich – Candidate of Biological Sciences, Senior Research Officer of the Department of feeding Krasnoyarsk NIIZh FRC KSC SB RAS, 660049, Kransnoyarsk, pr. Mira, 66, phone +7 (391) 227-15-89 (office), krasniptig75@yandex.ru

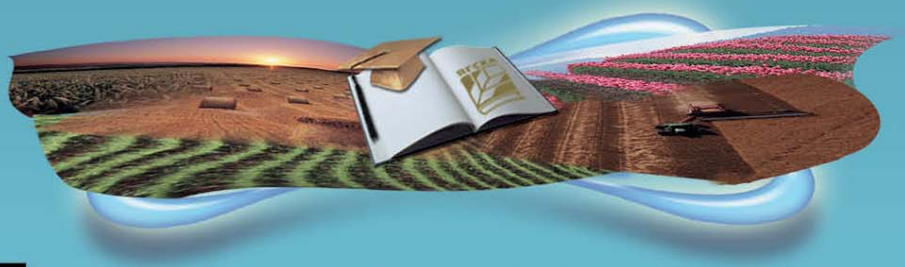
Tsvick Galina Sergeevna – Assistant of the Department of ecology FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150052, Yaroslavl, E. Kolesova st., 70, phone +7 (4852) 56-98-83 (office), g.cvik@yarcx.ru

Shamin Ruslan Ruslanovich – Postgraduate student of the Department of economics and management of technical service FSBEI HE Kostroma SAA, 156530, Kostroma region, s. Karavaevo, Uchebny gorodok st., 34, phone +7 (4942) 62-91-30 (office)

Shinakova Natalya Yuryevna – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of economics and management FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150042, Yaroslavl, Tutaevskoe Shosse, 58, phone +7 (4852) 94-37-46 (office), n.shinakova@yarcx.ru

Shmigel Vladimir Viktorovich – Doctor of Technical Sciences, Full Professor, Professor of the Department of electrification FSBEI HE Yaroslavl SAA, 150042, Yaroslavl, Tutaevskoe Shosse, 58, phone +7-961-154-35-75 (mobile), v.shmigel@yarcx.ru

Shumak Victor Victorovich – Candidate of Biological Sciences, Docent, Associate Professor of the Department of theoretical and applied economics EI «Baranovichy State Umiversity», 225710, Republic of Belarus, Brest region, Pinsk, Vladimirskaya st., 13-41, phone +375291091315 (mobile), vshumak@yandex.ru



ПАМЯТИ АРСЕНЬЕВА ДМИТРИЯ ДМИТРИЕВИЧА (30.09.1936 – 04.07.2017)

На 81-м году жизни скончался доктор биологических наук, профессор Арсеньев Дмитрий Дмитриевич.

Весь жизненный путь Дмитрия Дмитриевича был связан с сельским хозяйством. В Ярославской государственной сельскохозяйственной академии Дмитрий Дмитриевич проработал около 20 лет, в том числе заведующим кафедрой – 12 лет. Его отличали интеллигентность, высокий профессионализм, целеустремленность, жизнелюбие.

Арсеньев Д.Д. в 1959 году окончил Ленинградский сельскохозяйственный институт, получив специальность ученого зоотехника. Свою трудовую деятельность он начал в 1959 году в должности главного зоотехника совхоза «Новая жизнь» Ленинградской области. В 1961 году Дмитрий Дмитриевич уехал на освоение целины в Кокчетавскую область Казахской ССР, где проработал до августа 1969 года сначала в должности главного зоотехника совхоза «Боровской» Рузаевского района, затем – заведующим отделом животноводства Кокчетавской сельскохозяйственной опытной станции.

В 1966 году Д.Д. Арсеньеву была присуждена ученая степень кандидата сельскохозяйственных наук. Более четверти века (с августа 1969 года) Дмитрий Дмитриевич проработал в Ярославском научно-исследовательском институте животноводства и кормопроизводства, пройдя путь от старшего научного сотрудника до директора института. Был руководителем селекционного центра по романовской породе овец, являлся председателем Совета по племенной работе с романовской породой овец при МСХ РСФСР, членом секции овцеводства ВАСХНИЛ.

Основное направление научных исследований Д.Д. Арсеньева – разведение, селекция и воспроизводство сельскохозяйственных животных. Дмитрий Дмитриевич – автор шести новых линий овец романовской породы. Им опубликовано более 170 работ, в том числе 8 монографий, 4 учебника с грифом УМО МСХ. Долгое время он являлся заместителем председателя диссертационного совета по защите кандидатских и докторских диссертаций по специальности 06.02.07 – «Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных» (сельскохозяйственные науки) при Ярославской государственной сельскохозяйственной академии, членом редакционной коллегии журнала «Вестник АПК Верхневолжья». За многолетний добросовестный труд в системе агропромышленного комплекса Арсеньев Д.Д. неоднократно поощрялся памятными знаками и почетными грамотами губернаторов Ярославской области, награжден грамотой Министерства сельского хозяйства, имеет медаль «Ветеран труда».

Светлая память о Дмитрии Дмитриевиче Арсеньеве навсегда сохранится в наших сердцах.

ПАМЯТИ ЗЕЛИНСКОГО ЮРИЯ ИВАНОВИЧА (18.04.1940 – 02.09.2017)

На 78-м году жизни скоропостижно скончался заведующий кафедрой экономики и менеджмента, доктор экономических наук, профессор Зелинский Юрий Иванович. Ю.И. Зелинский родился в крестьянской семье в селе Слободка Червоноармейского района Житомирской области. В 1959–1962 гг., после окончания средней школы, Юрий Иванович учился в Новочарторийском зооветтехникуме Житомирской области. Свою трудовую деятельность он начал в колхозе им. Чернышевского в должности ветфельдшера. В 1972 году без отрыва от производства Ю.И. Зелинский окончил зоотехнический факультет Украинской ордена Трудового Красного Знамени сельскохозяйственной академии, а в 1984 году – очную аспирантуру Всесоюзного сельскохозяйственного института заочного образования (г. Москва) и в этом же году успешно защитил кандидатскую диссертацию на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук.

Многие годы трудовой деятельности Ю.И. Зелинского были связаны с агропромышленным комплексом Ярославской области (1984–2000 гг.).

17 лет Юрий Иванович проработал в Ярославской государственной сельскохозяйственной академии, отдавая много сил и времени подготовке высококвалифицированных кадров для АПК. В 2002 году ему была присуждена ученая степень доктора экономических наук, а в 2003 году – ученое звание профессора. Зелинский Ю.И. являлся действительным членом Российской академии естественных наук, действительным членом Международной академии энергоинформационных наук; был награжден медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени, медалью «За доблестный труд» и др. Юрием Ивановичем было опубликовано около 100 научно-методических работ, в т.ч. 10 монографий, 12 учебных пособий (2 – с грифом Министерства образования РФ и 5 – с грифом МСХ РФ).

Коллеги, студенты, аспиранты и друзья всегда отмечали его профессионализм, интеллигентность, инициативность, целеустремленность, внимательность и уважение к людям, его активную жизненную позицию. Ректорат, сотрудники и обучающиеся ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА выражают глубокое соболезнование родным и близким Юрия Ивановича в связи с его безвременной кончиной.

Индекс журнала: 80759

Журнал рассылается только по подписке, в розничную продажу не поступает

The journal is sent only on subscription, not on sale