

Традиции,

Kareembco,

Genex

№2(22), II кв. 2016

<http://molochnoe.ru/journal>

МОЛОЧНОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ВЕСТНИК

ISSN 2225-4269

Читайте в номере:

- Репродуктивная способность экстразональных видов
- Инновационные технологии функциональных продуктов с применением высокого давления для сохранения нативной структуры белков
- Организация и эффективность деятельности молочного кластера Вологодской области

Уважаемые коллеги!

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н. В. Верещагина» предлагает преподавателям, научным работникам, аспирантам опубликовать результаты исследований в научном журнале «Молочнохозяйственный вестник».

К публикации в журнале «Молочнохозяйственный вестник» принимаются статьи, содержащие результаты теоретических и экспериментальных исследований авторов, являющиеся актуальными на современном этапе научного развития и соответствующие тематике журнала.

Материалы присылаются в редакцию в печатном и электронном виде. Электронный вариант отправляется по электронной почте на адрес редакции журнала (vestnik.molochnoe@yandex.ru), печатный вариант – Почтой РФ (160555, г.Вологда, с.Молочное, ул.Шмидта, 2, отдел науки, главному редактору А.Л. Бирюкову).

Журнал издается с 2011 года. Периодичность выхода: 4 раза в год.

Полнотекстовая версия журнала публикуется в открытом доступе в сети Интернет (<http://molochnoe.ru/journal/>).

Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук

Журнал включен в международную базу данных AGRIS (International Information System for the Agricultural science and technology)

Журнал включен в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ): (<http://www.elibrary.ru>).

Публикация статей в журнале бесплатная.

Молочнохозяйственный вестник

№2 (22), 2016

Электронный периодический теоретический и научно-практический журнал

Издается с 2011 года. Выходит 4 раза в год

Учредитель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н. В. Верещагина»

Главный редактор: Бирюков А.Л., к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

Редакционный совет:

Бабич Н. А., доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры ландшафтной архитектуры и искусственных лесов, ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова» (г. Архангельск)

Дарр Дитрих, доктор наук, профессор агробизнеса, Университет прикладных наук Рейн-Ваал (Германия, г.Клеве)

Попов В.Д., доктор технических наук, профессор, академик РАН, научный руководитель ФГБНУ «Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства» (г.Санкт-Петербург)

Свириденко Ю.Я., доктор биологических наук, профессор, академик РАН, директор ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт маслоделия и сыроделия» (г.Углич)

Титов Е.И., доктор технических наук, профессор, академик РАН, заведующий кафедрой технологии мясных и молочных продуктов ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых производств» (г.Москва)

Ускова Т.В., доктор экономических наук, заместитель директора по научной работе, заведующий отделом проблем социально-экономического развития и управления в территориальных системах ФГБНУ «Институт социально-экономического развития территорий Российской академии наук» (г.Вологда)

Харитонов В.Д., доктор технических наук, профессор, академик РАН, главный научный сотрудник ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности» (г.Москва)

Чанигова Маргита, доктор наук (PhD), доцент, Словацкий сельскохозяйственный университет в Нитре (Словацкая республика, г.Нитра)

Редакционная коллегия:

Кузин А.А., к.т.н., доцент, проректор по научной работе ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА (председатель)

Ганичева В.В., д.с.х.н., профессор, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

Гнездилова А.И., д.т.н., профессор, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

Гуляев Е.Г., д.с.х.н., профессор, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

Корчагов С.А., д.с.х.н., профессор, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

Кудрин А.Г., д.б.н., профессор, заведующий кафедрой зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

Кузнецов Н.Н., к.т.н., доцент, декан инженерного факультета ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

Медведева Н.А., к.э.н., доцент, проректор по учебной работе ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

Налиухин А.Н., д.с.х.н., профессор, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

Острецов В.Н., д.э.н., профессор, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

Рыжаков А.В., д.в.н., профессор, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

Советов П.М., д.э.н., профессор, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

Адрес редакции: 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Шмидта, д. 2

Телефон: (8172) 52-53-06

Web (режим доступа): <http://molochnoe.ru/journal>

e-mail: vestnik.molochnoe@yandex.ru

Регистрационные сведения

Журнал «Молочнохозяйственный вестник» зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл №ФС77-47557 от 30 ноября 2011 г.

Журнал зарегистрирован во ФГУП ИТЦ «Информрегистр», номер государственной регистрации 0421200165. Регистрационное свидетельство № 541 от 13 октября 2011 г.

Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени

кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук

Журнал включен в международную базу данных AGRIS

(International Information System for the Agricultural science and technology)

Журнал включен в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ): (<http://www.elibrary.ru>)

Dairy Farming Journal

№2 (22), 2016

Electronic periodical theoretical and practical journal

Issued since 2011. Published 4 times a year.

Originator: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Vologda State Dairy Farming Academy by N.V. Vereshchagin

Editor-in-chief: Biryukov A.L., Cand of Sc., Engineering, Assoc. Prof., Vologda SDFA

Editorial Board:

Babich N. A., Doctor of Sciences (Agriculture), Professor of the Landscape Architecture and Man-made Forests Chair, the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education the Lomonosov North (Arctic) Federal University (Archangelsk city)

Darr Dietrich, Dr. of Forestry Sc., Prof. of Agribusiness, Applied Sciences University Rhein Waal (Germany, Kleve)

Popov V.D., Dr. of Sc., Engineering, Prof., Academician of the Russian Academy of Sciences, scientific director of the Federal State Budgetary Research Institution «Institute of Agro-engineering and Ecological Problems of Agricultural Production» (St. Petersburg)

Sviridenko Yu.Ya., Dr. of Sc., Biology, Prof., Academician of the Russian Academy of Sciences, Head of the Federal State Budgetary Research Institution «All-Russian Research Institute of Butter- and Cheese-Making» (Uglitch)

Titov E.I., Dr. of Sc., Engineering, Prof., Academician of the Russian Academy of Sciences, Head of the Meat and Dairy Products Technology Chair FSBEI HPE «Moscow State University of Food Production» (Moscow)

Uskova T.V., Dr. of Sc., Economics, Deputy Principle on Science, Head of the Social and Economic Development and Management Problems in the Territory Systems of the FSBUS « Institute of Social and Economic Territories Development of Russian Academy of Sciences» (Vologda)

Kharitonov V.D., Dr. of Sc., Engineering, Prof., Academician of the Russian Academy of Sciences, Chief Research Worker of the Federal State Budgetary Research Institution «All-Russian Research Institute of the Dairy Industry» (Moscow)

Canigova Margita, Dr. of Sc. (PhD), Assoc. Prof., the Slovak University of Agriculture in Nitra (Slovak Republic, Nitra)

Editorial Staff:

Kusin A.A., Cand of Sc., Engineering, Assoc. Prof., Vice-chancellor of Scientific Work, Vologda SDFA (the chairman)

Ganicheva V.V., Dr. of Sc., Agriculture, Prof., Vologda SDFA

Gnezdilova A.I., Dr. of Sc., Engineering, Prof., Vologda SDFA

Gulyaev E.G., Dr. of Sc., Agriculture, Prof., Vologda SDFA

Korchagov S.A., Dr. of Sc., Agriculture, Prof., Vologda SDFA

Kudrin A.G., Dr. of Sc., Biology, Prof., head of the Zootechnics and Biology Chair Vologda SDFA

Kuznetsov N.N., Cand. of Sc., Engineering, Assoc. Prof., Dean of the Engineering Faculty, Vologda SDFA

Medvedeva N.A., Cand of Sc., Economics, Assoc. Prof., Vice-chancellor of Instructional Work, Vologda SDFA

Naliukhin A.N., Dr. of Sc., Agriculture, Prof., Vologda SDFA

Ostretsov V.N., Dr. of Sc., Economics, Prof., Vologda SDFA

Ryzhakov A.V., Dr. of Sc., Veterinary, Prof., Vologda SDFA

Sovetov P.M., Dr. of Sc., Economics, Prof., Vologda SDFA

Editorial office address: 160555, Russia, Vologda, Molochnoe, Smidta St, 2.

Tel.: (8172) 52-53-06

Web (access regime): <http://molochnoe.ru/journal>

e-mail: vestnik.molochnoe@yandex.ru

The journal is registered in the Federal Supervision Service on Information Technologies and Mass Communications, registration number is EI №FS77-47557 is from November 30th 2011.

The journal is registered in FSEP STC "Informregistr", state registration number is

0421200165. Registration Certificate № 541 is from October 13th 2011.

Journal included in the International Information System for the Agricultural science and technology (AGRIS)

Содержание

Contents

- Грибов С. Е., Карбасникова Е. Б., Карбасников А. А.** Репродуктивная способность экстразональных видов7
Gribov S. E., Karbasnikova E. B., Karbasnikov A. A. Reproductive ability of extra-zonal species
- Демиденко Г. А., Миронов А. Г., Жбанчиков Д. О.** Влияние промышленного загрязнения фтором на систему «почва — корма — молоко»..... 16
Demidenko G. A., Mironov A. G., Zhbanchikov D. O. Impact of fluorine industrial contamination on system "soil – fodder – milk"
- Зарубина Л. В.** Динамика формирования пигментного фонда и рост ели в березняке черничном при онтогенезе древостоя 26
Zarubina L. V. Dynamics of pigment fund formation and spruce growth in birch blueberry forest in tree stand ontogeny
- Новикова Т. В., Гламаздин И. Г., Брагина М. А.** Диагностика токсокароза собак: сравнительная характеристика эффективности методов 45
Novikova T. V., Glamazdin I. G., Bragina M. A. Vivo diagnosis of dogs Toxocariasis, comparative characteristics of methods' effectiveness
- Ошуркова Ю. Л., Фомина Л. Л., Механикова М. В., Ткачева Е. С., Кострякова Л. С.** Показатели функциональной АДФ-реактивности тромбоцитов у разных видов животных 52
Oshurkova Y. L., Fomina L. L., Mekhanikova M. V., Tkacheva E. S., Kostryakova L. S. The indices of platelet functional ADP-reactivity in different animal species
- Щекутьева Н. А.** Влияние агрометеорологических условий на продуктивность перспективных сортов яровой тритикале..... 60
Shchekut'eva N. A. The effect of agrometeorological conditions on the productivity of promising spring triticale varieties
- Банникова А. В., Евдокимов И. А.** Инновационные технологии функциональных продуктов с применением высокого давления для сохранения нативной структуры белков 67
Bannikova A. V., Evdokimov I. A. Innovation technologies of functional products with high pressure application for preserving native protein structure
- Берденников Е. А.** Определение индивидуальных показателей надежности и рациональных сроков службы сельскохозяйственных тракторов 77
Berdennikov E. A. Determination of individual reliability indices and rational durability of agricultural tractors
- Бурмагина Т. Ю., Гнездилова А. И., Шевчук В. Б., Яковлева Е. А.** Мороженое на основе солодового экстракта 85
Burmagina T. Y., Gnezdilova A. I., Shevchuk V. B., Yakovleva E. A. Ice-cream on the malt extract basis

Гнездилова А. И., Виноградова Ю. В., Музыкантова А. В. Влияние сухой деминерализованной молочной сыворотки на хранимоустойчивость концентрированных молочных продуктов	92
Gnezdilova A. I., Vinogradova Y.V., Muzykantova A. V. Influence of dry demineralised milk whey on the storage of concentrated milk products	
Грунская В. А., Кулезнёва О. В. Использование микрофлоры кефирных грибков в составе закваски для кисломолочных продуктов	101
Grunskaya V. A., Kulezneva O. V. Use of kefir grain microflora in fermented milk product starter	
Славоросова Е. В., Куленко В. Г., Шевчук В. Б., Фиалкова Е. А. Интенсификация процесса кристаллизации лактозы в сгущённой молочной сыворотке.....	109
Slavorosova E. V., Kulenko V. G., Schevchuk V. B., Fialkova E. A. Intensification of lactose crystallization in condensed whey	
Лагун А. А., Кузин А. А., Малков Н. Г., Голубева С. Г. Организация и эффективность деятельности молочного кластера Вологодской области	117
Lagun A. A., Kuzin A. A., Malkov N. G., Golubeva S. G. Organization and effectiveness of the Vologda region dairy cluster	
Нетёсова О. Ю. Развитие внутреннего контроля с позиции Министерства финансов Российской Федерации.....	128
Netyosova O. Y. Internal control dynamics according to the Russian Finance Ministry	
Чекавинский А. Н. Фермерский сектор Вологодской области: состояние, проблемы и возможности развития	143
Chekavinsky A. N. Farmer sector of the Vologda region: state, problems and possibilities of their development	
Рефераты	
Summaries	152
Требования к оформлению статей для журнала	
«Молочнохозяйственный вестник»	184

УДК 630:631.53

Репродуктивная способность экстразональных видов

Грибов Сергей Евгеньевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой лесного хозяйства

e-mail: griboff.s.e.@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина»

Карбасникова Елена Борисовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесного хозяйства

e-mail: helen15@yandex.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина»

Карбасников Александр Алексеевич, аспирант кафедры лесного хозяйства

e-mail: Alexkarbon@yandex.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина»

Аннотация: выполнена лесоводственно-таксационная характеристика лесных культур дуба черешчатого в условиях Вологодской области. Произведена оценка репродуктивной способности вида путем изучения биометрических показателей желудей и определения всхожести. Выполнена оценка естественного возобновления.

Ключевые слова: ареал, экстразональный вид, лесные культуры, всхожесть, репродуктивная способность, адаптация, всходы, естественное возобновление.

Экстразональные виды – это виды, которые произрастают за пределами своего основного ареала распространения [1]. Выходя за границы своего естественного распространения, они оказываются под влиянием комплекса экстремальных стрессовых экологических факторов среды, что значительно отражается на репродуктивном развитии растений.

При подведении итогов успешности интродукции древесных растений одним из основных критериев для оценки следует считать способность давать полноценное потомство [2, 3]. Поскольку вступление древесных растений в пору цветения, плодо- и семеношения обусловлено их генотипом и определено нормой ответной реакции самих растений на воздействие факторов окружающей среды.

В Вологодской области экстразональные виды представлены: дубом черешчатым (*Quercus robur*), липой мелколистной (*Tillia cordata*), кленом остролистным (*Acer platanoides*), вязами гладким (*Ulmus laevis*) и шершавым (*Ulmus glabra*), бересклетом бородавчатым (*Euonymus verrucosus*), лещиной обыкновенной (*Corylus avellana*) и другими, северная граница ареала этих видов проходит по территории региона.

Цель наших исследований — изучение репродуктивной способности дуба черешчатого как экстарзонального вида для Вологодской области.

Исследования проводились по общепринятым методикам: подбор пробных площадей — с учетом рекомендаций П.Н. Львова, П.Ф. Платова (1976), таксационные показатели — по методике Н.П. Анучина (1986), выделение типов леса и оценке естественного возобновления – по методике А.П. Добрынина, М.Г. Комисаровой (2012), оценка адаптации дуба черешчатого – по методике, изложенной Н.А. Бабичем, Е.Б. Карбасниковой, И.С. Долинской (2012), качество семян — по ГОСТ 130 56.8-97.

Объектом исследований явились три участка лесных культур дуба черешчатого, отличающиеся друг от друга почвенными условиями, климатическими и орографическими характеристиками, породным составом и т.д.

В средней подзоне тайги расположены участки культур №1 и №2, которые находятся на территории Верховажского района Вологодской области (рис. 1). Они отличаются друг от друга по рельефу и степени освещенности. Первый участок располагается в нижней части склона в пойме реки Кулой, а участок №2 — на открытом месте с возвышенным рельефом. Посадка осуществлялась сеянцами дуба, выращенными из семян, привезенных из Псковской области. Шаг посадки — 3 м.

В южной подзоне тайги расположен участок №3, находящийся на территории Грязовецкого района Вологодской области (рис. 1).

Лесные культуры дуба черешчатого создавали посадкой однолетних сеянцев, выращенных в постоянном питомнике Грязовецкого лесхоза, под меч Колесова без предварительной подготовки почвы. Лесокультурная площадь представляет часть рекультивированного карьера после добычи глины. Схема посадки: между рядами — 2 м, в ряду — 1,3 м, при этом густота культур составила 4 тыс. шт./га.



Рисунок 1. Районы расположения исследуемых участков

На участках лесных культур дуба черешчатого, расположенных в Верховажском районе, до 2000 г. ежегодно проводились мероприятия по уходу за посадками в виде окашивания и рыхления почвы. В Грязовецком же районе в лесных культурах в течение первых трех лет были произведены уходы путем прополки сорняков и рыхления почвы, а по мере появления нежелательных лиственных пород — рубки ухода. Лесоводственно-таксационная характеристика культур дуба черешчатого приведена в табл.1.

Таблица 1. Лесоводственно-таксационная характеристика лесных культур дуба черешчатого

Подзона тайги	Состав	Элемент леса	Возраст, лет	Средние		Бонитет	Тип леса	Полнота		Запас, м ³ /га	
				Высота, м	Диаметр, см			Абсолютная, м ² /га	Относительная		
Средняя	Участок № 1										
	9Д1К	Дуб	28	7	11	IV,0	Д тав.	10,40	0,68	45	
		Кедр		9	15			0,89	0,05	5	
	Итого							11,29	0,73	50	
	Участок № 2										
8Д1К1Лп	Дуб	28	6	11	IV,0	Д тав.	8,34	0,60	32		
	Кедр		7	12			0,95	0,08	4		
	Липа		7	13			0,82	0,04	4		
Итого							10,11	0,72	40		
Южная	Участок № 3										
	10Д+Е	Дуб	38	14	18	II,0	Д тав.	11,90	0,50	91	
		Ель		8	10			1,24	0,05	5	
Итого							13,14	0,55	96		

Анализируя полученные данные, мы видим, что насаждения дуба черешчатого в 38-летнем возрасте из южной подзоны тайги значительно превосходят лесные

культуры, созданные в средней. По высоте они больше в 2 раза, а по диаметру в — 1,6 раза. В свою очередь это значительное превосходство отразилось на общем запаса древесины, который в южной подзоне составил 96 м³/га, что в 2,1 раза больше, чем сформировавшийся запас древесины в средней подзоне тайги (среднее по 2 участкам 45 м³/га).

Полученные данные могут свидетельствовать о том, что суровые условия зимы (в частности поздневесенние заморозки, которые в Верховажском районе заканчиваются лишь 25-27 мая) ограничивают возможность распространения дуба черешчатого на север Вологодской области.

Цветение – это одна из начальных стадий развития репродуктивных органов цветковых растений, во время которой происходит опыление и оплодотворение. Кроме того, цветение и плодоношение древесных растений в новых условиях являются лучшим показателем того, что эти условия полностью отвечают жизненным потребностям культивируемых растений.

Дуб является ветроопыляемым растением и цветет до распускания листьев. В условиях Вологодской области этот период приходится на конец мая [4]. В то время, когда у растений дуба распускаются почки, цветут и опыляются цветки, необходимо большое количество жизнеспособной пыльцы. Устойчивость пыльцы в это время сильно зависит от метеорологических условий. В конце мая в таежной зоне могут наблюдаться поздние весенние заморозки. Если во время цветения температура воздуха от -0,2⁰С до -0,5⁰С продержится в течение 1-2 часов, пылинки темнеют, снижается способность прорастания пыльцы. Всхожесть ее падает до 30-32 %. При воздействии температуры -1,5⁰С в течение 5 часов мужские сережки повреждаются полностью. Менее чувствительны завязи, достигшие размера булавочной головки и плодоножками в 1,5—3 см. На них не действуют даже заморозки с температурой -3,5⁰С, продолжавшиеся в течение 4-5 часов. Наиболее благоприятны для цветения следующие условия погоды: температура воздуха около 8⁰С, относительная влажность 20-30 %, скорость ветра 1-1,5 м/сек, отсутствие осадков [5]. Тот факт, что растения дуба черешчатого в Вологодской области цветут и образуют плоды, свидетельствует о том, что в период опыления климатические условия являются близкими к оптимальным.

Древесные растения на первых этапах жизни проходят ювенильную стадию, в течение которой они не образуют цветов. После завершения этой стадии они становятся способными к цветению, и эта способность сохраняется как периодическое (сезонное) явление. Длительность ювенильного периода значительно варьируется среди видов. На изучаемых участках лесных культур дуба черешчатого все растения вступили в стадию плодоношения.

Огромное практическое значение для регулирования заготовки семенного материала и установления времени содействия естественному возобновлению имеет значение сроков опадения желудей в конкретном географическом районе. Процесс опадения желудей у дуба растягивается на длительный срок. Длительность периода опадения желудей в значительной степени определяется различными факторами внешней среды (температура воздуха в вегетационный период, количество солнечных дней, влажность воздуха, почвенно-грунтовые условия, биотические факторы и др.). Обычно эти факторы действуют не раздельно, а комплексно. Наблюдения показали, что чем теплее лето, тем скорее созревают желуди и тем раньше начинается их опадение. Наоборот, холодное и дождливое лето предопределяет более позднее созревание желудей, а их опадение в таком случае продолжается

до поздней осени. При жаркой и сухой погоде развитие основной массы желудей прекращается, и они опадают невызревшими в июле-августе. В обычные по климатическим условиям годы сначала опадают незрелые, поврежденные и больные желуди, непригодные для использования в качестве посадочного материала.

Сбор желудей для установления биометрических показателей производился на всех обследованных участках под пологом древостоя с земли в первой половине октября, когда опадает наибольшее количество семян высокого качества.

Первым этапом исследования качества плодов является изучение их морфометрических показателей. В камеральных условиях отобран средний образец, что позволило определить значения длины, ширины и толщины плодов и затем рассчитать объем семян. Чем крупнее семена и чем больше масса их 1000 шт., тем больше запасных питательных веществ накоплено растением.

Все желуди имеют темно-коричневую, блестящую окраску плодов. Наиболее высокие биометрические показатели имеют желуди, собранные в южной подзоне тайги (табл. 2). Так по длине они превосходят на 16,2 %, по ширине на — 13,4 %, по толщине на — 15,7 %, а по объему — на 33,9 %. Достоверность различий при 95 % точности по данным показателям выявлена (длина — $t_{\phi}=5,0$, ширина — $t_{\phi}=5,5$, толщина — $t_{\phi}=5,2$, объем — $t_{\phi}=5,0$ при $t_{st}=2,1$).

Таблица 2. Биометрические показатели семян

Подзона тайги	Средние				Масса 1000 шт., г
	длина, мм	ширина, мм	толщина, мм	объем, мм ³	
Средняя	2,33±0,08	1,42±0,04	1,40±0,04	2,53±0,20	4838,53±121,48
Южная	2,78±0,05	1,64±0,02	1,66±0,03	3,83±0,17	5165,18±135,70

В связи с тем, что от количества питательных веществ зависит рост проростков, важную роль при определении качеств семян играет их масса.

Вследствие большего размера семян дуба черешчатого, произрастающего в южной подзоне тайги, масса 1000 шт. семян так же оказалась выше и составила 5165,18 г, что больше на 6,3 % чем из у деревьев из средней подзоны. Это можно объяснить менее благоприятными условиями Верховажского района. Однако при статистической обработке полученных данных достоверность различий не выявлена ($t_{\phi}=1,79$ при $t_{st}=2,1$).

На всех участках сформировались семена по размерам и массе выше приведенных в справочной литературе данных (средняя масса 1000 шт. семян дуба — 3,0-4,5 кг) [6].

В связи с продолжительностью жизни семян возникает необходимость проверки их качества. Знание процента всхожести семян необходимо не только в исследованиях условий их хранения, но и для того, чтобы определять нормы высева, а в нашем случае еще и являются показателем успешной акклиматизации.

При определении лабораторной всхожести семян дуба их помещали во влажный песок и на 20 день определяли количество появившихся ростков. Для определения посевной всхожести семена высевали в бороздки. С глубиной заделки 5 см. В качестве предварительной обработки их предварительно намачивали в течение 24 ч. Надо отметить, что семена высевали через 3 дня после сбора, т.к. хранению они не подлежат. Согласно ГОСТ 130 56.8-97 семена дуба черешчатого, имеющие лабораторную всхожесть 85 % и более относятся к 1 классу качества.

В нашем случае семена, собранные со всех исследуемых участков, имеют 1 класс качества. Лабораторная и посевная всхожесть оказалась наибольшей у семян, заготовленных в южной подзоне тайги (табл. 3).

Таблица 3. Качество семян

Подзона тайги	Всхожесть, %	
	лабораторная	посевная
Средняя	90	75
Южная	95	88

При изучении адаптации древесных растений в новых для них условиях одним из важнейших показателей является возможность давать потомство. Е.В. Вульфом предложена шкала, согласно которой считается, что акклиматизация вида прошла успешно, если растения, достигающие степени созревания семян могут самостоятельно размножиться в пределах участка.

Успешность естественного семенного возобновления дуба зависит от климатических особенностей подзоны, периодичности плодоношения, урожая желудей, состава и полноты насаждений. Согласно «Руководству по лесовосстановлению и лесоразведению ...», естественное семенное возобновление считается удовлетворительным, если во влажных и пойменных дубравах на 1 га встречается не менее 2 тыс. шт. экземпляров подроста дуба [8].

Характеристика семенного возобновления дуба черешчатого в условиях Вологодской области на изучаемых объектах приведена в табл. 4. На всех исследуемых территориях растения дуба черешчатого вступили в стадию плодоношения и на участках встречаются всходы.

Таблица 4. Оценка естественного возобновления дуба черешчатого

Подзона тайги	Номер участка	Количество всходов, шт./га	Высота, м
Средняя	1	2 600	0,14
	2	12500	0,17
	среднее	7550	0,16
Южная	3	1800	0,12

На участке лесных культур №2, который расположен на возвышенности и имеет низкое проективное покрытие растений в напочвенном покрове, отмечено наибольшее количество всходов, в то время как на участке №1 всходов меньше почти в 5 раз и семян под пологом древостоя не обнаружено. Подобное отмечают А.П. Добрынин и М.Г. Комисарова [4], которые изучали дубравы естественного происхождения. Данное явление они объясняют тем, что желуди могут поражаться долгоносиком, уничтожаться птицами, кабанами и другими животными. На участке лесных культур №3, который расположен в южной подзоне тайги, возобновление неудовлетворительное, основной причиной этому является наличие толстой лесной подстилки. Кроме этого многочисленные наблюдения показывают, что чем беднее почва, тем больше количество самосева на единице площади. На более богатых задернелых почвах центральных районов России процесс естественного возобновления хозяйственно ценными породами затруднен. Как правило, здесь происходит смена хвойных мягколиственными породами. Почвы с севера на юг

улучшаются, а ход естественного возобновления ценными породами ухудшается с севера на юг [9].

Анализируя полученные результаты, мы видим, что в условиях Вологодской области в южной подзоне тайги формируются лесные культуры значительно превосходящие по всем таксационным показателям аналогичные культуры расположенные в средней подзоне тайги.

Кроме этого выявлено, что дуб черешчатый (являющийся экстразональным видом для Вологодской области) проходит все стадии онтогенеза и дает полноценные семена, все это свидетельствует о его адаптации.

Размеры семян и их масса на всех участках выше показателей, приведенных в справочной литературе (средняя масса 1000 шт. семян дуба 3,0-4,5 кг). Семена, собранные со всех исследуемых участков, имеют 1 класс качества.

В средней подзоне тайги количество всходов оказалось выше, там оно оценивается как удовлетворительное, а в южной подзоне тайги — неудовлетворительное, основной причиной этому является наличие толстой лесной подстилки.

Список литературных источников:

1. Львов, П.Н. Лесная типология на географической основе / П.Н. Львов, Л.Ф. Платов. — Архангельск: Северо-Западное кн. изд-во, 1976. — 195 с.
2. Соколова, Е.Б. Древесная растительность в Юго-Западном интродукционном районе: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. — Архангельск: С(А)ФУ, 2010. — 19 с.
3. Бабич, Н.А. Интродуценты и экстразональные виды в антропогенной среде (на примере г. Вологды) / Н.А. Бабич, Е.Б. Карбасникова, И.С. Долинская. — Архангельск: ИПЦ САФУ, 2012. — 184 с.
4. Добрынин, А.П. Самые северные дубравы России / А.П. Добрынин, М.Г. Комисарова. — Вологда, 2012. — 188 с.
5. Гельтман, В.С. Роль экстремальных условий в фитоценотической устойчивости видов-лесообразователей / В.С. Гельтман // Всесоюзное совещание по вопросам адаптации древесных растений к экстремальным условиям среды. — Петрозаводск, 1981. — С. 25-26.
6. Карбасникова, Е.Б. Оценка репродуктивной способности дуба черешчатого в городе Вологде / Е.Б. Карбасникова, Д.М. Корякина, К.А. Бенгардова // Заметки ученого. — №10. — С.45-48.
7. ГОСТ 130 56.8-97 Семена деревьев и кустарников. Методы определения доброкачественности. — Минск, 1995. — 12 с.
8. Руководство по лесовосстановлению и лесоразведению в лесной, степной, сухостепной и полупустынной зонах Европейской части РФ. — 1993. — 91 с.
9. Анучин, Н.П. Проблемы лесопользования / Н.П. Анучин. — М.: Лесная промышленность, 1986. — 264 с.

References:

1. L'vov P.N., Platov L.F. Lesnaya tipologiya na geograficheskoy osnove [Forest typology on a geographical basis]. Arkhangel'sk, Severo-Zapadnoe kn. izd-vo, 1976. 195 p.
2. Sokolova E.B. Drevesnaya rastitel'nost' v Yugo-Zapadnom introduktivnom rayone. Avtoreferat diss. na soiskanie uch. stepeni kand. s.-kh. n. [Forest cover in the South-West area of introduction. Extended abstract of Cand. Sci. (in agriculture)]

Dissertation]. Arkhangel'sk, S(A)FU Publ., 2010. 19 p.

3. Babich N.A., Karbasnikova E.B., Dolinskaya I.S. Introdutsenty i ekstrazonal'nye vidy v antropogennoy srede (na primere goroda Vologdy) [Exotic species and extrazonal types in an anthropogenic environment (using the example of the Vologda city)]. Arkhangel'sk, SAFU Publ., 2012. 184 p.

4. Dobrynin A.P., Komisarova M.G. Samye severnye dubravy Rossii [The northernmost oak forests of Russia]. Vologda, 2012. 188 p.

5. Gel'tman V.S. The role of the extreme conditions in phytocenotic sustainability of forest-forming species. Vsesoyuznoe soveshchanie po voprosam adaptatsii drevesnykh rasteniy k ekstremal'nyim usloviyam sredy [All-Union Conference on woody plant adaptation to extreme environmental conditions]. Petrozavodsk, 1981. pp. 25-26.

6. Karbasnikova E.B., Koryakina D.M., Bengardova K.A. Evaluation of the reproductive capacity of English oak in the city of Vologda. Zametki uchenogo [Scientist's notes]. Rostov-on-Don, No. 10. pp.45 - 48. (In Russian)

7. State Standard 130 56.8 – 97. Seeds of trees and shrubs. Methods for determination of adequate quality. Minsk, 1995. 12 p. (In Russian)

8. Rukovodstvo po lesovosstanovleniyu i lesorazvedeniyu v lesnoy, stepnoy, sukhostepnoy i polupustynnoy zonakh Evropeyskoy chasti RF [Guidelines for reforestation and afforestation in the forest, steppe, dry steppe and semi-desert zones of the European part of Russia], 1993. 91 p.

9. Anuchin N.P. Problemy lesopol'zovaniya [Problems of forest use]. Moscow, Lesnaya promyshlennost' Publ., 1986. 264 p.

Reproductive ability of extrazonal species

Gribov Sergey Evgen'evich, Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor, the Head of the Forestry Chair

e-mail: griboff.s.e @ mail.ru.

the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Karbasnikova Elena Borisovna, Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor of the Forestry Chair

e-mail: helen15@yandex.ru

the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Karbasnikov Aleksandr Alekseevich, Postgraduate Student of the Forestry Chair

e-mail: Alexkarbon@yandex.ru

the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Abstract. The silvicultural taxation characteristic of English oak has been carried out under the conditions of the Vologda region. The assessment of the reproductive capacity of the species by examining the biometric indicators of acorns and by germination tests has been made. The assessment of natural regeneration has been carried out.

Keywords: natural habitat, extra-zonal species, forest crops, germination, reproductive ability, adaptation, seedlings, natural regeneration.

Влияние промышленного загрязнения фтором на систему «почва — корма — молоко»

Демиденко Галина Александровна, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой ландшафтной архитектуры и агроэкологии
e-mail: demidenkoechos@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный аграрный университет»

Миронов Алексей Геннадьевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры психологии, педагогики и экологии человека, председатель Совета молодых ученых

e-mail: lexamir13@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный аграрный университет»

Жбанчиков Дмитрий Олегович, аспирант кафедры ландшафтной архитектуры и агроэкологии

e-mail: kgay90@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный аграрный университет»

Аннотация. В статье рассматривается актуальный для индустриальных регионов России вопрос возможности использования сельскохозяйственных земель, находящихся в зоне загрязнения алюминиевой промышленности. По результатам мониторинговых исследований в системе «почва–корма–молоко» в зоне источника загрязнения — Красноярский алюминиевый завод (ОАО «РусалКрасноярск») — оценивалось содержание водорастворимого фтора в пахотном горизонте почв. Определены основания для ограничения сельхозпользования в данной зоне.

Ключевые слова: фтор, алюминиевый завод, промышленное загрязнение, сельскохозяйственные земли, пастбища, сенокосы, мониторинг, система «почва — корма — молоко», безопасная продукция.

Введение.

Мировое увеличение производства и потребления молока и молочной продукции, в особенности в развивающихся странах (ежегодный прирост в мире составляет 1,4 %, в развивающихся странах – 4,1 %, в Восточной и Юго-Восточной Азии – 7,4 %) [10], обуславливает перспективные направления исследований в сельском хозяйстве и экологии, связанные с качеством молока, его безопасностью и пользой для здоровья человека, возможностью получения безопасной продукции на территориях, находящихся под техногенным прессом.

Анализ научной литературы демонстрирует изученность вопросов загрязнения молока тяжелыми металлами, микропримесями, диоксинами, радионуклидами, бактериями [6, 7, 9, 12]. В отношении фтора и его соединений как фактора безопасности получаемого молока на территориях промышленного загрязнения сведений недостаточно. Отдельным направлением исследований следует выделить возможности безограниченного сельхозпользования на загрязненных фтором почвах, сельхозугодиях. Фтор – химический элемент, входящий в состав тканей живых организмов. С одной стороны фторирование молока предназначено для снижения риска кариеса в ряде регионов мира [11]. С другой стороны, повышенное содержание фтора в окружающей среде оказывает негативное воздействие на животных и людей. Данные Всемирной организации здравоохранения (World Health Organization) свидетельствуют о высокой токсичности фтора, высвобождаемого алюминиевой промышленностью, он вызывает отравления, аллергию, астму и другие тяжелые заболевания [8].

Город Красноярск и прилегающие к нему земли сельскохозяйственного использования находятся в зоне влияния производственной деятельности Красноярского алюминиевого завода (ОАО «РусалКрасноярск»). Красноярский алюминиевый завод является «гигантом» алюминиевой промышленности, основным компонентом выбросов которого является фтор и его соединения. Объем поступления фторидов и влияние фтора на организм животных и через продукцию животноводства на человека остается недостаточно изученным. Между уровнем загрязнения почв, загрязнением растений на сельскохозяйственных землях и наличием фтора в сельхозпродукции существует тесная связь [1, 2, 4, 5].

Опыт зарубежных исследователей молочной и мясной продукции, получаемой на территориях, загрязненных промышленными выбросами или радиоактивными веществами вследствие техногенных катастроф (аварий) убедительно свидетельствует о возможности получения безопасной продукции при управлении «чистым кормлением» («Clean feeding» Management) [7].

Несмотря на наблюдаемую тенденцию уменьшения содержания фтора за последние 10 лет в связи с совершенствованием технологии производственного процесса ОАО «РусалКрасноярск» [4], актуальность настоящего исследования, связанного с сельскохозяйственным использованием территории промышленного загрязнения, не вызывает сомнения.

Цель исследования — определить содержание фтора в системе «почва – корма (зеленая трава, сено) – молоко» в зоне влияния производственной деятельности Красноярского алюминиевого завода (ОАО «РусалКрасноярск»).

Объекты и методы исследования. Объектами исследования являлись почвы (чернозем обыкновенный); растения (корма) — кострец безостый, разнотравье (зеленая трава, сено), продукция животноводства – молоко (сырое).

Исследования проведены в 2012–2015 гг. на базе инновационной лабора-

тории «Экологический мониторинг сельскохозяйственных и лесных культур» при ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» и лаборатории Красноярского филиала ЦЛАТИ.

Отбор проб выполнен в период май – сентябрь. Пробы объектов исследования отбирались на территории в зоне влияния производственной деятельности Красноярского алюминиевого завода (ОАО «РусалКрасноярск») с учетом господствующего направления ветра.

Загрязненная фтором территория представляет собой эллипс, вытянутый от источника загрязнения в северо-восточном направлении по розе ветров до 30 км. Общая площадь загрязнения составляет 39,8 тыс. га [2, 3, 5].

Полевой отбор образцов проводился на реперных участках (РУ), заложенных П.И. Крупкиным в 1997 году [5] для ведения мониторинга уровня загрязнения почв водорастворимым фтором, которые размещены на расстоянии от 2 до 30 км от источника загрязнения. В качестве фона (контроль) является РУ-15, расположенный в 30 км на север от источника загрязнения.

Для определения содержания фтора в растениях (кормах) отбирались сопряженные пары образцов (почва – растение) на РУ с разным уровнем загрязнения почвенного пахотного слоя. Пробы кормов отбирались по ГОСТ 27262-87. Пробы молока отбирали трижды в месяц в период с июня по сентябрь по общепринятой методике ГОСТ 1369-88. Отбор проб молока производился от коров частных хозяйств, расположенных на разных расстояниях от источника загрязнения (ИЗ): 6 км (д. Кубеково), 8 км (д. Ермолаево), 14 км (д. Худоногово), 18 км (д. Серебряково), 22 км (д. Частоостровское). В качестве фона (контроля) использовались пробы молока, полученные от коров на расстоянии 40 км (с. Сухобузимское). Определение массовой концентрации фторидов в объектах проводилось по ГОСТ 4386-89 потенциометрическим методом.

Статистическую обработку результатов исследования проводили общепринятыми методами математической статистики с использованием критерия Стьюдента.

Результаты исследования. Результаты исследования почв показали, что содержание фтора в них снижается по мере удаления от источника загрязнения (табл. 1).

Таблица 1. Содержание водорастворимого фтора в пахотном слое чернозема обыкновенного в зоне производственной деятельности ОАО «РусалКрасноярск», мг/кг

№ РУ	Год	Весна	Осень
РУ-16 3 км на северо-восток	2012	74.8	41.2
	2013	59.4	39.0
	2014	47.2	40.4
РУ-24 4 км на северо-восток	2012	67.7	42.5
	2013	63.9	43.9
	2014	56.4	45.2
РУ-14 9 км на северо-восток	2012	22.8	17.6
	2013	16.2	12.3
	2014	10.9	7.4
РУ-22 24 км на северо-восток	2012	8.7	5.3
	2013	7.4	5.1
	2014	5.2	4.9

№ РУ	Год	Весна	Осень
РУ-15 (контроль) 30 км на север	2012	4,4	4.8
	2013	3.2	3.4
	2014	1.9	2.1

Именно почва является основным «хранителем токсикантов». Фоновое содержание водорастворимого фтора составляет 5 мг/кг, что соответствует данным РУ-15 – фоновое (контроль). Содержание водорастворимого фтора в пахотном слое почв уменьшается при удалении реперных участков от источника загрязнения от РУ-15 (контроль) 1.9 – 4.4 до 67.7–74.8 на РУ-24 и РУ-16. Наибольшее содержание фтора отмечается в весеннее время за счет того, что при таянии снега весной фтор поступает в почву. К осени содержание фтора уменьшается из-за вымывания его летними дождевыми водами в нижележащие горизонты почвы. В соответствии с содержанием водорастворимого фтора в пахотном слое почв возможно выделение территорий с разным уровнем загрязнения почвы фтором:

очень высокий (РУ-16, РУ-24) – 3-5 км от ИЗ;

высокий (РУ-14) – 5-12 км от ИЗ;

средний (РУ-22) – 12-25 км от ИЗ;

допустимый (РУ-15) – 25-40 км от ИЗ.

Исследования кормов на пастбищах и сенокосах показывают также взаимосвязь между содержанием фтора и расстоянием до источника загрязнения (рис. 1-4).

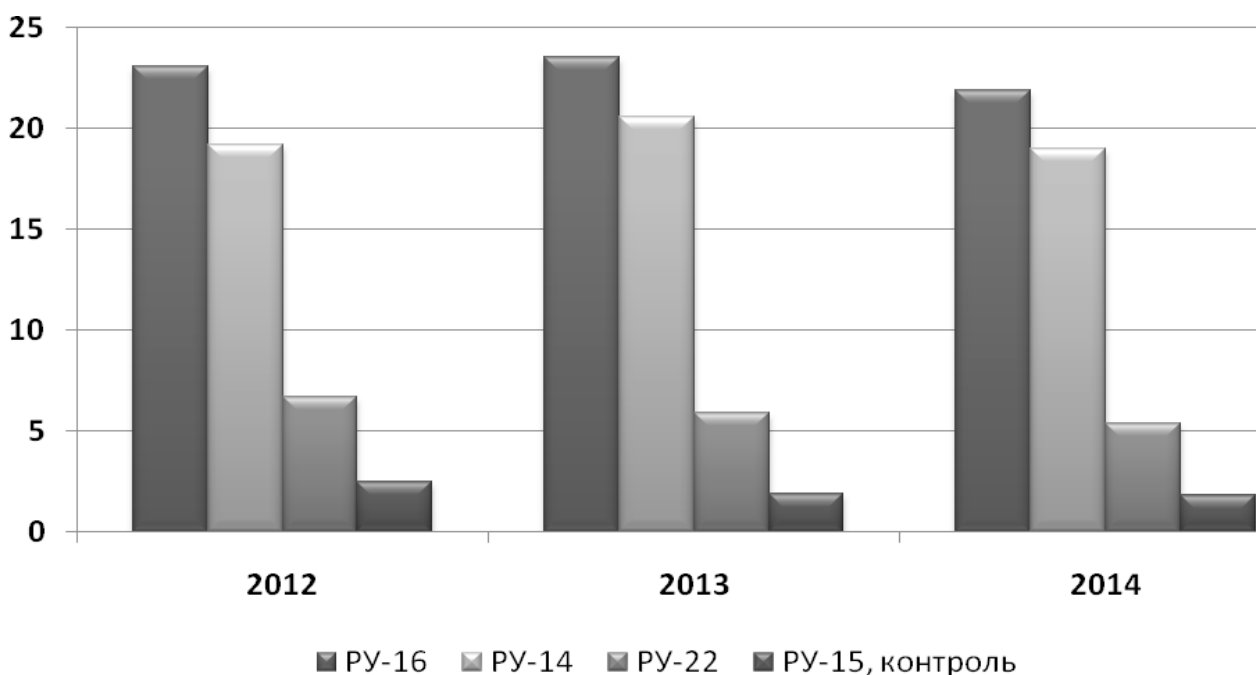


Рисунок 1. Содержание фтора (мг/кг) в зеленой массе костреца безостого на реперных участках различного уровня загрязнения в 2012-2014 гг. (ПДК 2,5 мг/кг)

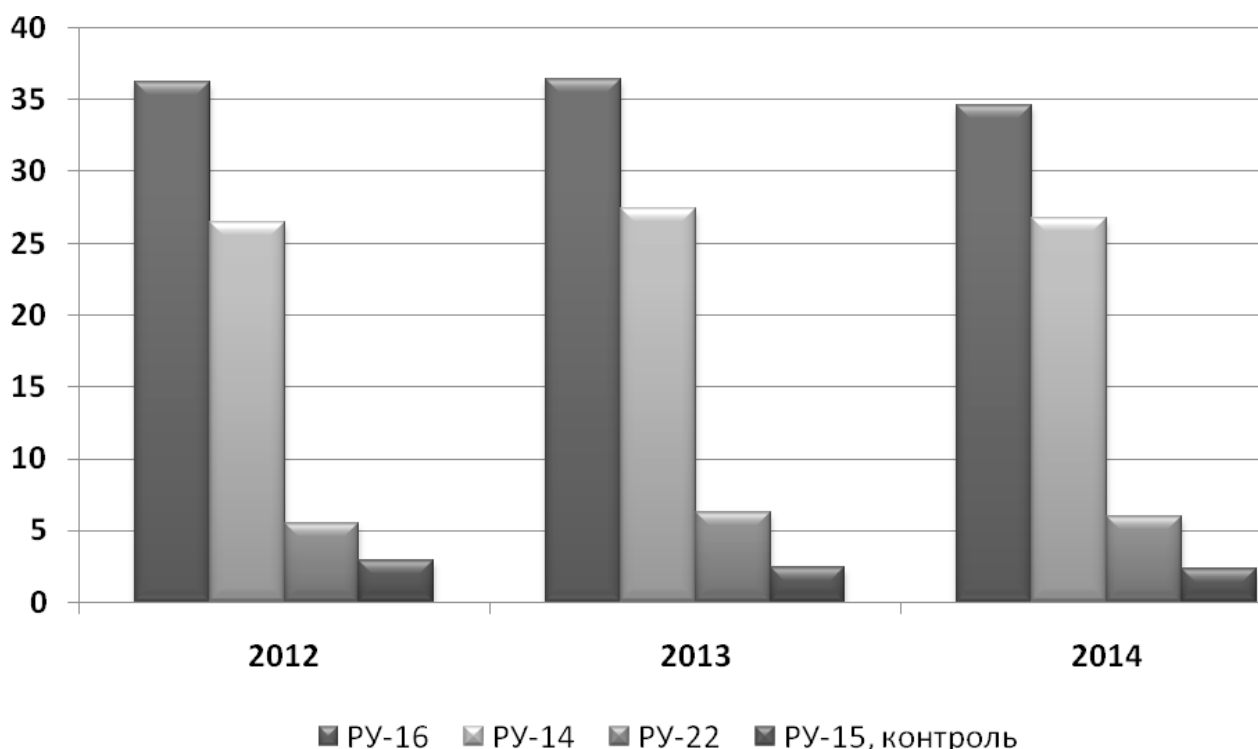


Рисунок 2. Содержание фтора (мг/кг) в сене костреца безостого на реперных участках различного уровня загрязнения в 2012-2014 гг. (ПДК 2,5 мг/кг)

На расстоянии 3 км от ИЗ (РУ-16) и 4 км (РУ-24) содержание фтора в зеленой массе костреца безостого превышает ПДК в 9 раз, а в зеленой массе разнотравья в 1.5–2 раза. На расстоянии 9 км (РУ-14) от ИЗ содержание фтора в зеленой массе костреца безостого превышает ПДК в 7-8 раз, а в зеленой массе разнотравья в 1–1.5 раза. Даже на расстоянии 24 км (РУ-22) от ИЗ содержание фтора в зеленой массе костреца безостого превышает ПДК в 2-3 раза.

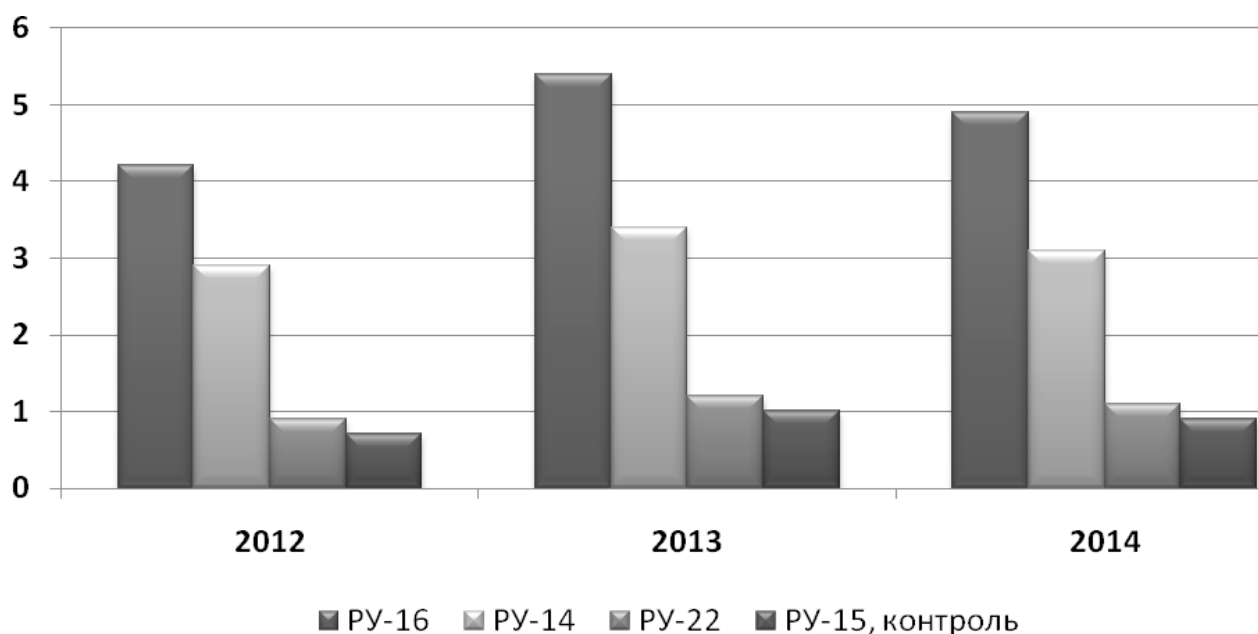


Рисунок 3. Содержание фтора (мг/кг) в зеленой массе разнотравья на реперных участках различного уровня загрязнения в 2012-2014 гг. (ПДК 2,5 мг/кг)

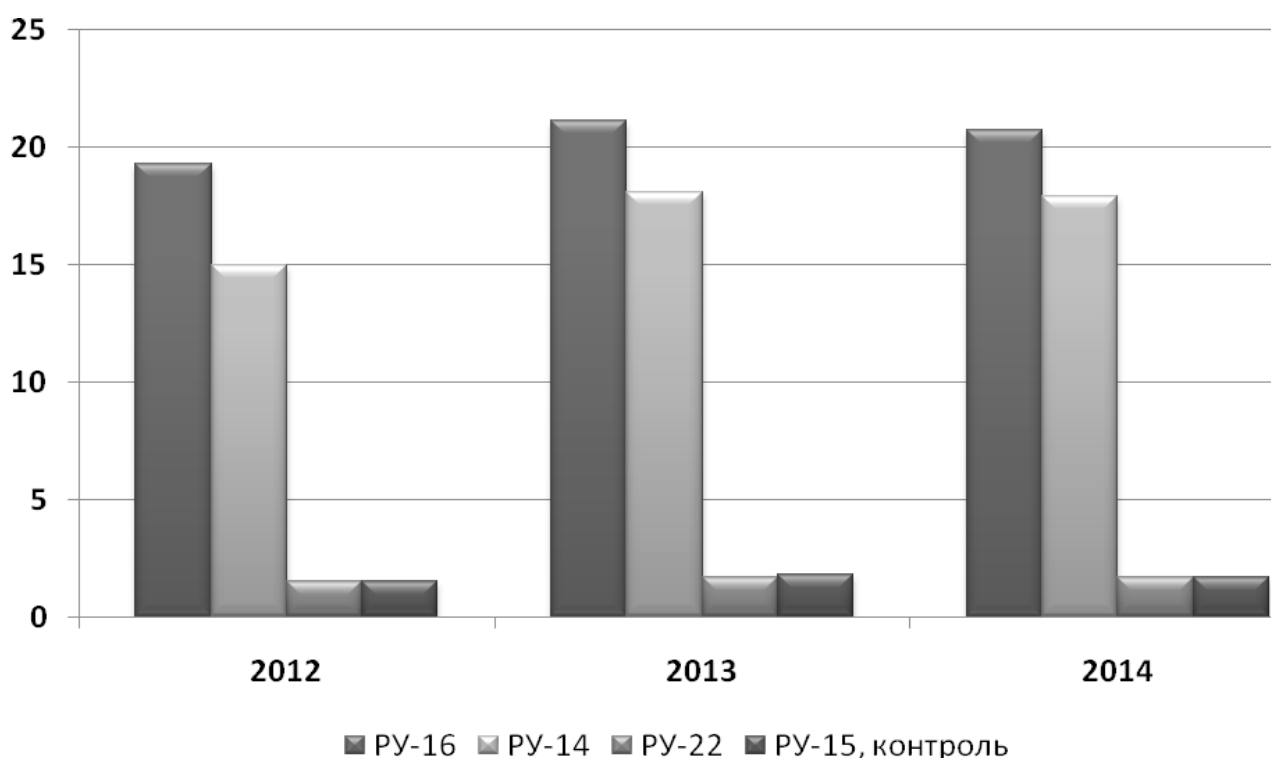


Рисунок 4. Содержание фтора (мг/кг) в сене разнотравья на реперных участках различного уровня загрязнения в 2012—2014 гг. (ПДК 2,5 мг/кг)

Прослеживается тенденция увеличения содержания фтора в сене как костреца безостого, так и разнотравья. Анализ показал, что при уровнях загрязнения (очень высокий, высокий) содержание фтора в зеленой массе костреца составляет 9 ПДК, а в сене – 14 ПДК. В сене разнотравья при этом же уровне загрязнения содержание фтора 7-8 ПДК. При среднем уровне загрязнения содержания фтора в зеленой массе костреца безостого составляет 3 ПДК, а в сене – 1.8 ПДК; в сене разнотравья при этом же уровне загрязнения содержание фтора не превышает ПДК.

Использование костреца безостого и разнотравья (зеленая масса и сено) с участков с очень высоким и высоким содержанием фтора в почве для скармливания животным недопустимо, даже при условии разбавления безопасной продукцией. При среднем уровне загрязнения (12—25 км до ИЗ) возможно использование сена костреца, но желательно разбавлять его безопасной продукцией. Сено разнотравья даже при среднем уровне загрязнения возможно использовать для скармливания животным.

Результаты исследования содержания фтора в сыром молоке коров, пасущихся на пастбищах, расположенных на территории с разным уровнем загрязнения, представлены на рисунке 5. Представлены средние значения показателей полученные в результате измерений в трех повторностях (уровень достоверности по отношению к контролю > 0,05).

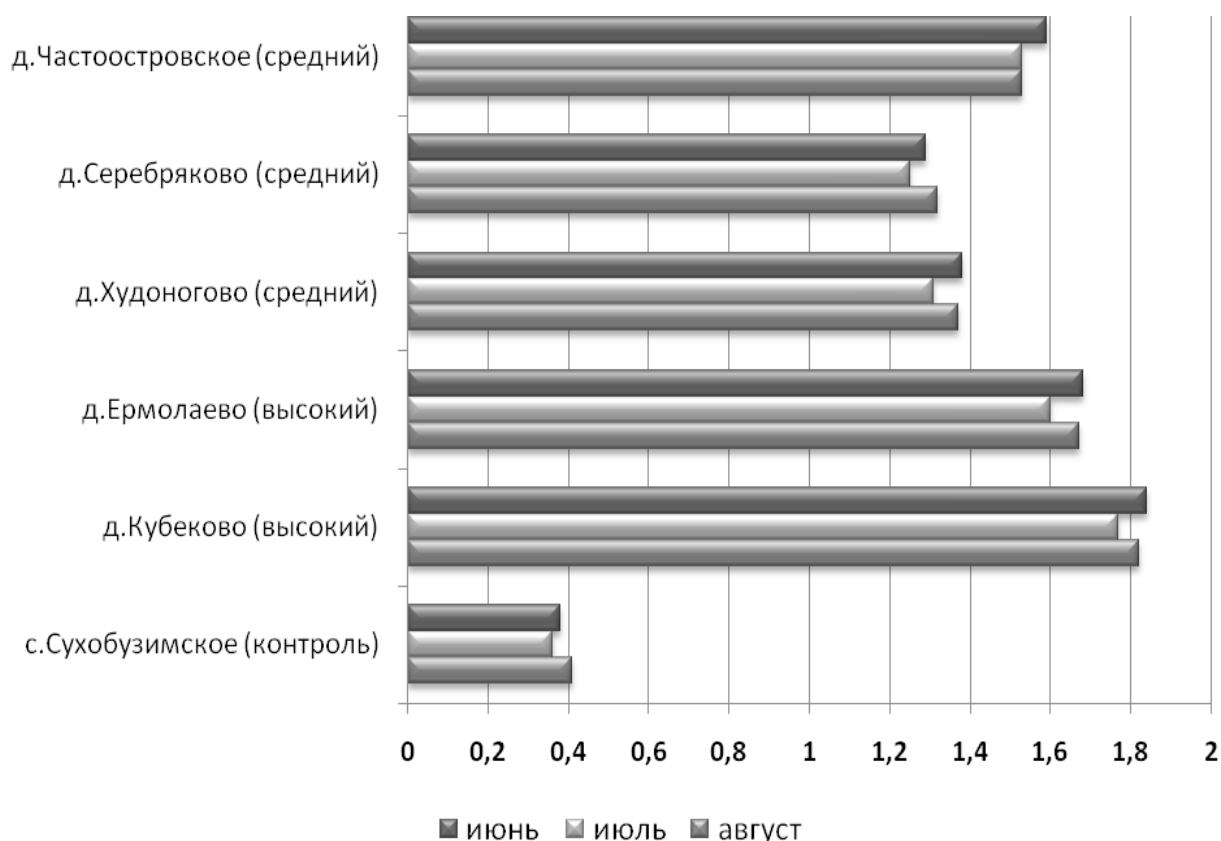


Рисунок 5. Среднее содержание фтора в молоке коров частных хозяйств в зоне производственной деятельности ОАО «РусалКрасноярск», мг/л (ПДК 0,75 мг/л).

В пробах молока (сырого) коров, пасущихся на территории с высоким и средним уровнем загрязнения почвы фтором (5–25 км от ИЗ), наблюдается превышение ПДК в 1,6–2,3 раза. Превышение ПДК почти в 2 раза в молоке (сыром) коров, пасущихся на пастбищах д. Частоостровское (22 км от ИЗ) говорит о том, что легкие соединения фтора оседают из атмосферы на значительном расстоянии. Они лучше усваиваются растениями. Молоко (сырое) необходимо пастеризовать. Содержание фтора во всех пробах сырого молока не превышает критической величины 2 мг/л, так как по многочисленным литературным данным существует способность фтора накапливаться в организме при поступлении его более 2 мг в сутки [4].

Заключение. Почва является основным «хранителем токсикантов». Содержание фтора в почвах снижается по мере удаления от источника загрязнения. В соответствии с содержанием водорастворимого фтора в пахотном слое почв возможно выделение территорий с разным уровнем загрязнения почвы фтором: очень высокий (РУ-16, РУ-24) – 3–5 км от ИЗ; высокий (РУ-14) – 5–12 км от ИЗ; средний (РУ-22) – 12–25 км от ИЗ; допустимый (РУ-15) – 25–40 км от ИЗ.

Исследования кормов (зеленая масса и сено) демонстрируют взаимосвязь между содержанием фтора и расстоянием до источника загрязнения. Прослеживается тенденция увеличения содержания фтора в сене как костреца безостого, так и разнотравья. Использование костреца безостого и разнотравья (зеленая масса и сено) с участков с очень высоким и высоким содержанием фтора в почве для скормливания животным недопустимо, даже при условии разбавления безопасной продукцией. При среднем уровне загрязнения возможно использование сена костреца, но желательно разбавлять его безопасной продукцией. Сено разнотравья

при среднем уровне загрязнения допустимо использовать для скармливания животным.

В пробах сырого молока коров, пасущихся на территории с высоким и средним уровнем загрязнения почвы фтором, наблюдается превышение ПДК в 1.6–2.3 раза. Употребление молока (сырого), полученного от коров, пасущихся на территориях с высоким и средним уровнем содержания фтора не допустимо.

Для получения безопасной продукции (молока сырого) необходимо ограничить сельскохозяйственное использование земель под пастбища и сенокосы на расстояние до 25 км от источника загрязнения ОАО «РусалКрасноярск» по направлению господствующих ветров. Только сено разнотравья даже при среднем уровне загрязнения (12–25 км от ИЗ) возможно использовать для скармливания животным.

Список литературных источников:

1. Ерышова, О.В. Загрязнения почв фтором и тяжелыми металлами в пригородной зоне г. Красноярска: отчет / О.В. Ерышова // Рукопись, 1992. — 110 с. Фонды ГЦАС «Красноярский».
2. Демиденко, Г.А. Влияние водорастворимого фтора на загрязнение почв в зоне промышленных выбросов Аллюминиевого завода / Г.А. Демиденко, Д.О. Жбанчиков // Вестник КрасГАУ. — 2014. — №5. — С. 116-120.
3. Демиденко, Г.А. Загрязнение фтором сельскохозяйственных земель и растений в зоне влияния производственной деятельности аллюминиевого завода / Г.А. Демиденко, Д.О. Жбанчиков, А.Г. Миронов // В мире научных открытий. — 2016. — №2 (74). — С. 148-158.
4. Коломейцев, А.В. Влияние повышенного поступления фтора на физиологическое состояние организма животных / А.В. Коломейцев, Л.И.Тарарина // Вестник КрасГАУ. — 2003. — №3. — С. 366-369.
5. Крупкин, П.И. Пути рационального использования почв, загрязненных фтором / П.И. Крупкин // Агрехимия. — 2005. — №3. — С. 78-87.
6. Agricultural Implications of the Fukushima Nuclear Accident. The first three years / Tomoko M. Nakanishi, Keitaro Tanoi. — Tokyo: Springer Open, 2016. — 263 p.
7. Bertocchi, L. Case-study and risk management of dioxins and PCBs bovine milk contaminations in a high industrialized area in Northern Italy / L. Bertocchi, S. Ghidini, G. Fedrizzi, V. Lorenzi // Environmental Science and Pollution Research, 2015. — July. — Volume 22. — Issue 13. — Pp. 9775-9785.
8. IPCS (1999). Aluminium fluoride (anhydrous). Geneva, World Health Organization, International Programme on Chemical Safety (International Chemical Safety Card 1324; <http://www.inchem.org/documents/icsc/icsc/eics1324.htm>).
9. Meshref, Arafa M. S. Heavy metals and trace elements levels in milk and milk products / Arafa M. S. Meshref, Walaa A. Moselhy, Nour El-Houda Y. Hassan // Journal of Food Measurement and Characterization. — 2014. — December. — Volume 8. — Issue 4. — Pp. 381-388.
10. Milk and dairy products in human nutrition / E. Muehlhoff, A. Bennett, D. McMahon. — Rome: Food and agriculture organization of the United Nations, 2013. — 376 p.
11. Milk fluoridation for the prevention of dental caries / J. Bánóczy, PE. Petersen, AJ. Rugg-Gunn. — Geneva: World Health Organization, 2009. — 186 p.
12. Ren, J. A Piezoelectric Microelectrode Arrays System for Real-Time Monitoring of Bacterial Contamination in Fresh Milk / J. Ren, Y. Zhou, Y. Zhou et al. // Food and Bioprocess Technology. — 2015. — January. — Volume 8. — Issue 1. — Pp. 228-237.

References:

1. Eryshova O.V. Report "Soil contamination with fluorine and heavy metals in Krasnoyarsk suburban area" / O.V. Eryshova// Manuscript, 1992, 110 p.
2. Demidenko G.A. Water-soluble fluorine influence on soil contamination in area of industrial emissions of aluminum smelter / G.A. Demidenko, D.O. Zhbanchikov // Bulletin of Kras SAU, 2014, №5, p. 116-120.
3. Demidenko G.A. Fluorine contamination of agricultural lands and plants subjected to influence of aluminum smelter / G.A. Demidenko, D.O. Zhbanchikov, A.G. Mironov // In the world of scientific discoveries, 2016. - №2 (74). - p. 148-158.
4. Kolomeytsev A.V. Influence of increased fluorine entry on physiological condition of animal organism / A.V. Kolomeytsev, L.I. Tararina // Bulletin of Kras SAU, 2003, №3, p. 366-369.
5. Krupkin P.I. Ways of efficient use of soils contaminated with fluorine / P.I. Krupkin // - Agrochemistry, №3, 2005. - p. 78-87.
6. Agricultural Implications of the Fukushima Nuclear Accident. The first three years / Tomoko M. Nakanishi, Keitaro Tanoi. - Tokyo: Springer Open, 2016. - 263 p.
7. Bertocchi, L. Case-study and risk management of dioxins and PCBs bovine milk contaminations in a high industrialized area in Northern Italy / L. Bertocchi, S. Ghidini, G. Fedrizzi, V. Lorenzi // Environmental Science and Pollution Research, 2015. - July. - Volume 22. - Issue 13. - pp. 9775-9785.
8. IPCS (1999). Aluminium fluoride (anhydrous). Geneva, World Health Organization, International Programme on Chemical Safety (International Chemical Safety Card 1324; <http://www.inchem.org/documents/icsc/icsc/eics1324.htm>).
9. Meshref, Arafa M. S. Heavy metals and trace elements levels in milk and milk products / Arafa M. S. Meshref, Walaa A. Moselhy, Nour El-Houda Y. Hassan // Journal of Food Measurement and Characterization, 2014. - December. - Volume 8. - Issue 4. - pp. 381-388.
10. Milk and dairy products in human nutrition / E. Muehlhoff, A. Bennett, D. McMahon. - Rome: Food and agriculture organization of the United Nations, 2013. - 376 p.
11. Milk fluoridation for the prevention of dental caries / J. Bánóczy, PE. Petersen, AJ. Rugg-Gunn. - Geneva: World Health Organization, 2009. - 186 p.
12. Ren, J. A Piezoelectric Microelectrode Arrays System for Real-Time Monitoring of Bacterial Contamination in Fresh Milk / J. Ren, Y. Zhou, Y. Zhou et al. // Food and Bioprocess Technology, 2015. - January. - Volume 8. - Issue 1. - pp. 228-237.

Impact of fluorine industrial contamination on system "soil – fodder – milk"

Demidenko Galina Alexandrovna, Doctor of Sciences (Biology), Professor, Head of the Department of Landscape Architecture and Agroecology
e-mail: demidenkoekos@mail.ru
the Federal State Budgetary Educational Institution "Krasnoyarsk State Agricultural University"

Mironov Alexey Gennadievich, Doctor of Sciences (Agriculture), Associate Professor of the Department of Psychology, Pedagogics and Human Ecology, Head of Young Scientists Council
e-mail: lexamir13@mail.ru
the Federal State Budgetary Educational Institution "Krasnoyarsk State Agricultural University"

Zhbanchikov Dmitriy Olegovich, Postgraduate student of the Department of Landscape Architecture and Agroecology
e-mail: kgay90@mail.ru
the Federal State Budgetary Educational Institution "Krasnoyarsk State Agricultural University"

Abstract. The article is devoted to the actual problem of the usage of agricultural lands located within the Russian industrial territories contaminated by aluminum industry. Due to the monitoring research findings in the system "soil – fodder – milk" (area of contamination – the Krasnoyarsk aluminum smelter OJSC "RusalKrasnoyarsk") the content of water-soluble fluorine in the plough layer of soils, awnless brome herbage and hay and in wild grasses. The foundations for restrictions concerning the agricultural usage within the contaminated area were determined was estimated.

Keywords: fluorine, aluminum smelter, industrial contamination, agricultural lands, pastures, hay harvesting, monitoring, system "soil – fodder – milk", safe food.

УДК 630*161.4:630*181

Динамика формирования пигментного фонда и рост ели в березняке черничном при онтогенезе древостоя

Зарубина Лилия Валерьевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесного хозяйства

e-mail: liliya270975@yandex.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Аннотация. Проведено изучение особенностей роста и динамики накопления фотосинтетических пигментов у подроста ели в березняках черничных разного возраста. Описана методика и приведена краткая характеристика объектов исследования.

Ключевые слова: березняк черничный, подрост ели, фотосинтетические пигменты, светособирающий комплекс, хлорофиллбелковый комплекс.

Введение. На Европейском Севере масштабное вовлечение в прошлом столетии хвойных лесов в промышленную эксплуатацию сплошными концентрированными рубками привело к формированию на больших площадях производных лиственных лесов [1]. По данным учета лесного фонда Архангельской области к 2000 г. из общей площади лесов 20,1 млн. га лиственными лесами в области было занято около 20 % всей лесопокрытой площади или 3,9 млн. га, в том числе березовыми – 3,61 млн. га. Среди березняков преобладающим типом являются черничники свежие – 65,9 % [2].

Многочисленные исследования в разных регионах [3, 4] показывают, что под пологом лиственных лесов имеется молодняк ели в количестве (более 10–16 тыс./га), достаточном для того, чтобы в будущем обеспечить ее господство в составе формирующегося древостоя.

В то же время, несмотря на высокую продуктивность березняков, под их пологом имеется количество подроста ели (более 5 тыс. экз. на 1 га) достаточное для того, чтобы обеспечить ее господство в составе формирующихся древостоев при условии создания для нее благоприятных экологических условий [4].

Многие ученые отмечают успешное предварительное возобновление ели на первых этапах формирования производных лесов и связывают его с достаточно высокой теневыносливостью этой древесной породы [5]. Однако при дальнейшем формировании березового древостоя уменьшение проникающего под полог света и тепла приводит к ухудшению состояния ели, сокращению ее популяции. Поэтому изучение особенностей формирования подроста ели на разных возрастных этапах формирования березового древостоя, в определенной мере, позволит решить практические вопросы по сохранению ели как резерва для восстановления коренных еловых древостоев. Основной причиной слабого роста ели в березняках является то, что корни березы обладают большей энергией роста по сравнению с хвойными породами. На участках с одинаковым качеством лесорастительных условий корневая система березы гуще, и она проникает в почву глубже, чем корневая система хвойных деревьев, вытесняя ее в верхние горизонты. При одновременном поселении с хвойными породами береза быстрее осваивает почву и быстрее восстанавливает листовой аппарат. К 30-летнему своему возрасту, береза развивает корневую систему, значительно превосходящую корневую систему сосны, лиственницы и ели. Вследствие этого верхние слои почвы остаются перегруженными ее корнями. Глубокое и более активное горизонтальное распространение корневых систем березы в сравнении с елью и другими хвойными породами создает превосходящий отток влаги из почвы в березу, препятствует формированию корней хвойных [6].

Корни являются не только органом снабжения растений питательными веществами и водой, но и местом синтеза весьма сложных специфических веществ, таких как пигменты, некоторые фитогормоны, нуклеопротеиды, аминокислоты и др. [7]. Пигменты зеленого листа служат фотосенсибилизаторами лучистой энергии, индикаторами условий местопроизрастания растения, его возрастной динамики.

Изучению пигментного комплекса у древесных растений посвящено значительное число публикаций. Интерес к данной проблеме вызван особой ролью хлорофилла и каротиноидных пигментов зеленого листа в связи с их участием в фотосинтезе в качестве главных фоторецепторов. Считается, что уровень концентрации зеленых и желтых пигментов в фотосинтезирующих органах растения может быть использован в качестве индикатора, определяющего потенциальную фотосинтети-

ческую продуктивность вида и его реакцию на динамику факторов внешней среды, степени адаптации к меняющимся экологическим условиям, скорости ассимиляции атмосферного углерода [8]. В связи с этим определенный интерес представляло изучение динамики накопления хлорофилла и каротиноидных пигментов в хвое подроста ели при онтогенезе березняка черничного на разных стадиях его формирования, изучение особенностей их сезонной динамики. На Севере такие исследования до последнего времени не проводились.

Цель исследования состояла в изучении динамики формирования фонда фотосинтетических пигментов и роста подроста ели при возрастной (сукцессионной) смене березняка черничного.

Объекты и методы исследования. Исследования проводились в 2004—2005 гг. в Архангельской области на стационарных объектах Северного научно-исследовательского института лесного хозяйства «Ломовое» и «Холмогорская», дополнительные исследования – на временных пробных площадях. Объектом исследований являлся подрост ели (*Picea abies* Karst. (Pinacea) в березняке черничном (*Betuletum myrtillosum*) разного возраста (табл.1).

Таблица 1. Лесоводственно-таксационная характеристика исследуемых участков

Древостой						Подрост		
состав	средние		полнота	бонитет	общий запас, м ³ / га	состав	кол- во, тыс. экз./га	высота, м
	Н, м	Д, см						
1-летняя вырубка								
-	-	-	-	-	-	8Е2Б	2,6	1,48
8- летний березняк								
10Б	4,3	3,1	1,0	II	23	10Е	1,9	0,43
13- летний березняк								
9Б1Ос	4,8	2,6	1,0	III	20	10Е	2,7	0,55
23- летний березняк								
9Б1Е+Ос	10,9	6,2	0,95	III	61	10Е	3,1	0,61
33- летний березняк								
8Б2Ос1Е	12,3	10,8	0,92	III	108	10Е	3,3	0,73
53- летний березняк								
7Б3Ос	16,1	14,2	0,89	IV	132	10Е	3,6	0,72
65- летний березняк								
7Б3Ос+С	15,3	18,1	0,81	IV	170	7Е3Б	5,2	1,86
80- летний березняк								
6Б3Е1Ос	18,7	22,3	0,70	IV	208	8Е2Б	6,2	2,21

Закладка пробных площадей велась с учётом требований ОСТ 56-69-83 [9]. Перечёт подроста проводился методом пробных площадей (ПП) с учётом требований ГОСТ 16128-70 [10]. Освещённость внутри древостоев измерялась в период полного облиствения березы и осины в конце июня — в июле на высоте 1,5 м с помощью двух люксметров Ю-116М по 35—40 постоянным точкам в околополуденные часы (13 час.) одновременно в лесу и на открытом месте [11]. Содержание пигментов в хвое подроста ели изучалось в экстрактах из свежих листьев спектрофотометрическим методом на СФ-46М ленинградской фирмы «ЛОМО» [12], содержание хлорофилла в светособирающем и хлорофилл-белковых комплексах фотосистем I и II энергопреобразующей системы хлоропластов – по методике А.Б. Рубина [13].

Результаты и их обсуждение. Результаты исследования светового режима на изучаемых нами объектах показали, что наибольшее количество света еловый подрост получает на свежих вырубках и в 1–8-летних березняках, когда возобновляющиеся листовые породы для подростка еще не создают серьезного верхнего отенения. В 13-летних березовых насаждениях береза и осина уже начинают оказывать подросту ели определенную конкуренцию за солнечную радиацию. В околополуденные часы ясных безоблачных дней июня—июля в условия северотаёжной подзоны под полог такого насаждения проникает около 65 % приходящей к кронам верхнего полога солнечной радиации. При дальнейшем разрастании и укреплении эдафических позиций, береза и осина начинают вытеснять ель во второй ярус, где условия для ее возобновления и роста становятся благоприятными. Продолжительность дневного освещения для подпологовой ели значительно сокращается. Уже к 23-летнему возрасту березы в дневное время под полог проникает не более 10–12 % приходящей солнечной радиации. Установлено [11], что для формирования перспективного подростка ели необходимый минимум освещенности не должен опускаться ниже 25–40 %. В березняках старшего возраста, несмотря на некоторое возрастание изреженности крон полога, световые условия для подпологовой ели остаются неблагоприятными и не способствуют ее нормальному росту и развитию [14].

Пигменты, как составная часть фотосинтетического аппарата, учеными часто используются в качестве диагностического показателя для определения реакции растений на воздействия внешней среды, для оценки их продуктивности и количественного фотосинтетического связывания атмосферного углерода [8, 15].

Функциональное состояние ассимиляционного аппарата зависит не только от освещенности и температурного режима местообитания, но и от многих других внешних и внутренних факторов и, прежде всего, от наличия в листе фотосинтетических пигментов. Прямыми опытами А.А. Красновским (1974) доказано сильное формирующее действие света на внутренние механизмы, обеспечивающие нормальную работу фотосинтезирующей клетки и активную работу ее пигментной системы [16].

В области низкой освещенности количество зеленых пигментов в листе увеличивается линейно с повышением освещенности, а в области высокой освещенности и при похолодании – уменьшается. Считается, что причиной снижения концентрации пигментов у деревьев при повышенной освещенности и похолодании является деградация внутренней структуры пластид и молекул хлорофилла [17]. Однако, вследствие увеличения ассимилирующей массы, общее содержание пигментов у деревьев в условиях хорошей освещенности всегда выше, чем на затененных участках.

Исследования фонда фотосинтетических пигментов у подростка ели при онтогенезе березняка черничного показали (табл. 2), что наименьшая концентрация зеленых пигментов в его хвое содержится на однолетней вырубке (0,40 мг хлорофилла а и 0,15 мг хлорофилла b на 1 г свежей хвои) и соответствует максимальной освещенности. Это в 1,5–2 раза меньше, чем в спелом березняке. По мере поселения и разрастания на вырубке березы в результате ухудшения световых условий концентрация пигментов в хвое подростка ели начинает постепенно увеличиваться. Уже в 23-летнем возрасте березняка концентрация зеленых пигментов в хвое ели значительно повышается и становится на 29 % выше, чем у подростка на однолетней вырубке. Особенно активно в этот период накапливается хлорофилл b.

Таблица 2. Динамика накопления пигментов у подростка ели при возрастном формировании березняка черничного

Возраст березового древостоя, лет	Пигменты, мкг							
	хлорофилл а	хлорофилл b	a + b	a: b	каротиноиды	ССК	ХБК	ССК ХБК
1	395	120	515	3,29	110	264	251	1,05
8	400	156	556	2,56	140	343	213	1,61
13	420	168	588	2,50	150	370	218	1,70
23	450	200	650	2,25	150	440	210	2,10
33	550	225	775	2,44	120	495	280	1,77
53	670	260	930	2,58	120	572	358	1,60
65	718	295	1013	2,43	135	649	364	1,79
80	700	290	990	2,41	121	638	352	1,89

Наблюдаемое в этот период снижение в хвое отношения Хл.а/Хл.б (с 3,2–3,0 до 2,4–2,5) указывает на ослабление позиций ели по отношению к сопутствующим породам и ухудшение ее жизненного состояния, обуславливаемое недостатком световой энергии, а также возможной переориентацией метаболических процессов с синтеза клетчатки на биосинтез дополнительного количества пигментов, необходимых для улавливания рассеянной радиации. При дальнейшем увеличении возраста березы содержание хлорофилла у подростка ели продолжает увеличиваться. Максимальное количество пигментов в хвое ели накапливает в спелых березняках. В 53-летнем березняке у подростка ели в однолетней хвое содержится 650–690 мкг хлорофилла а и 250–295 мкг хлорофилла b. Увеличение возраста березы до 80 лет уже мало влияет на концентрацию зеленых пигментов у подростка ели. Это можно объяснить тем, что недостаток света и тепла в спелых древостоях ингибирует у ели дыхание корней, снижая их энергетический потенциал.

Также нами были проведены расчеты компонентов энергопреобразующего комплекса пластид (светособирающего и хлорофилл-белковых комплексов фотосистем I и II) у подростка ели на разных стадиях формирования березняка черничного и соотношений между ними (ССК:ХБК). Интерес к проведению таких расчетов обусловлен тем, что была установлена обратная статистически значимая закономерность между продуктивностью растения и величиной отношения ССК:ХБК в его ассимилирующих органах. Отмечается, что чем выше значение этого отношения, тем менее продуктивным является вид и сорт растения и тем меньше мембранных комплексов электротранспортной сети содержится в его клеточных структурах [13].

Наши расчеты показали, что в 1–8-летних березняках подрост ели, несмотря на низкое содержание пигментов, имеет самую высокую интенсивность фотосинтеза. Отношения ССК:ХБК у подростка в насаждениях такого возраста не превышают 1,05–1,60. Начиная с 13-летнего возраста березы в связи с ухудшением световых условий отношения между светособирающим и хлорофилл-белковыми комплексами у подростка повышаются до 1,77–2,10, что может свидетельствовать об утрате подростом лидирующих позиций. В 53–80-летних березняках интенсивность фотосинтеза у подростка ели, несмотря на высокое содержание пигментов, самая низкая. Отношения между светособирающим и хлорофилл-белковыми комплексами самые высокие (2, 17). Фонд каротиноидных пигментов у подростка ели при онтогенезе березняка черничного меняется мало. Это связано, видимо, с необходимостью по-

стоянной защиты хлорофилла от неблагоприятных внешних воздействий: от яркого солнечного освещения в летний период и низких температур в зимний период.

Обусловленность жизненного состояния от световых условий у подростка ели проявилась и в скорости роста главного и бокового побегов (рис. 1).

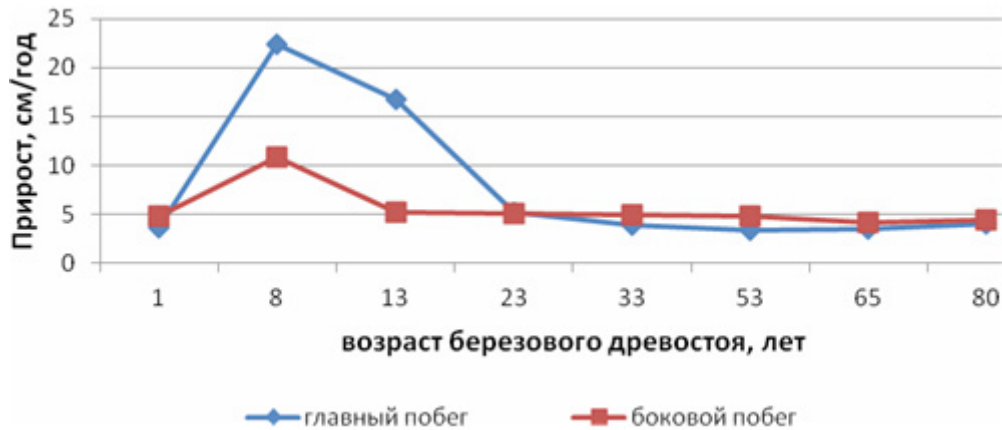


Рисунок 1. Прирост главного и бокового побегов у подростка ели в березняках черничных разного возраста.

Известно, что появившись под пологом насаждений, молодые елочки с раннего возраста приспосабливаются к ограниченному режиму почвенного и светового питания и в соответствии с ними формируют свой прирост. Об этом свидетельствуют и наши исследования. Как видно из рисунка 1, обусловленность состояния светового режима в изучаемых насаждениях от их возрастного состояния у подростка ели проявилась в скорости роста в высоту и величине биометрических характеристик. Результаты исследований показали, что у подростка средней высоты прирост в высоту в березовом насаждении в зависимости от его возраста изменяется от $22,4 \pm 0,3$ см до $3,5 \pm 0,5$ см. Величина прироста боковых побегов также изменяется, но при более низких абсолютных значениях (от $10,9 \pm 3,6$ см до $4,4 \pm 0,5$ см). Максимальный прирост в высоту подрост ели имеет в 8-летнем возрасте. В 13-летнем березняке, несмотря на относительно благоприятные для ели экологические условия, прирост верхушечного и боковых побегов у подростка ели по сравнению с 8-летним насаждением оказывается несколько замедленным. Но особенно медленно подрост ели растет под пологом спелых и перестойных насаждений, где конкуренция за свет и элементы питания со стороны лиственных пород наиболее выражена. Уже при достижении березняком 23-летнего возраста ежегодный прирост верхушечного побега у ели не превышает 5,6 см. Дальнейшее увеличение возраста березы уже слабо влияет на рост ели. В 65-летнем березняке черничном у среднего подростка среднепериодический прирост в высоту снижается до $3,5 \pm 0,18$ см, прирост боковых побегов до $4,1 \pm 0,16$ см.

Заключение. Таким образом, результаты исследований свидетельствуют, что самые низкие концентрации хлорофилла и каротиноидных пигментов в хвое подростка ели в березняке черничном содержатся в начальные периоды формирования его на вырубке. В это время подрост ели имеет наибольшую продуктивность по созданию органического вещества (углеводов). На это указывают и наиболее низкое отношение ССК:ХБК в хлоропластах. Начиная с 13-летнего возраста березы, когда световые условия для подростка постепенно начинают ухудшаться в связи с образо-

ванием верхнего оттеняющего полога, в его хвое происходит достаточно быстрое возрастание концентрации, как хлорофилла, так и каротиноидных пигментов. При дальнейшем увеличении возраста березы фонд фотосинтетических пигментов в хвое подроста уже слабо увеличивается, достигая максимальных значений при достижении березой возраста спелости. Следовательно, в берёзовых насаждениях более молодого возраста (8—13 лет) ель обладает повышенной способностью к ассимиляции CO₂ и созданию органического вещества, чем в насаждениях более старших возрастов. Это подтверждается более активным ростом подроста ели в высоту.

Список литературных источников:

1. Мелехов, И.С. Леса Архангельской и Вологодской области / И.С. Мелехов, В.Г. Чертовской, Н.А. Моисеев // Леса СССР. Т.1. — М. : Наука, 1966. — С. 78-156.
2. Трубин, Д.В. Динамика и перспективы лесопользования в Архангельской области/ Д.В. Трубин, С.В. Третьяков, С.В. Коптев // Архангельск : АГТУ, 2000. — 96 с.
3. Побединский, А.В. Рациональное использование лесных богатств России / А.В. Побединский // Лесное хоз-во. — 2002. — №6. — С. 2-5.
4. Вялых, Н.И. Способы рубок главного пользования и лесовозобновление на Европейском Севере (Материалы финско-российского семинара по лесовосстановлению. Финляндия, Вуокатти, 28.92.10. 1998) / Н.И. Вялых // Бюллетень НИИ леса. Финляндия, 2000. — С. 25-31.
5. Дружинин, Ф.Н. Надземная фитомасса подпологовой ели после комплексных рубок / Ф.Н. Дружинин // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. — 2012. — №3. — С. 19-24.
6. Бобкова, К.С. Еловые леса // Биопродукционный процесс в лесных экосистемах Севера / Бобкова К.С.// СПб. :Наука, 2001. — С. 52-68.
7. Зарубина, Л.В. Влияние прореживания и азота на сезонную динамику дыхания корней сосны и ели / Л.В. Зарубина, В.Н. Коновалов // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. — 2016. — №1. — С 100-115.
8. Тужилкина, В.В. Хлорофилловый индекс и ежегодный сток углерода в еловые фитоценозы / В.В. Тужилкина, К.С. Бобкова // Биопродукционный процесс в лесных экосистемах. — СПб.: Наука, 2001. — С. 203-207.
9. ОСТ 56-69-83. Пробные площади лесоустроительные. Метод закладки. — М.: ЦБПТИ Гослесхоза СССР, 1984. — 60 с.
10. ГОСТ 16128-70. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. — М. : Изд-во стандартов, 1971. — 23 с.
11. Алексеев, В.А. Световой режим леса / В.А. Алексеев. — М.: Наука, 1975. — 280 с.
12. Шлык, А.А. Определение хлорофиллов и каротиноидов в экстрактах зеленых листьев / А.А. Шлык // Биохимические методы в физиологии растений. — М.: Наука, 1971. — С. 154-169.
13. Рубин, А.Б. Регуляция первичных стадий фотосинтеза при изменении физиологического состояния растений / А.Б. Рубин, П.С.Венедиктов, Т.Е.Кренделева // Фотосинтез и продукционный процесс. — М. : Наука, 1988. — С. 29-39.
14. Зарубина, Л.В. Эколого-физиологические особенности ели в березняках черничных / Л.В. Зарубина, В.Н. Коновалов // Архангельск : С(А)ФУ, 2014. 378 с.
15. Цельникер, Ю.Л. Хлорофилловый индекс как показатель годичной аккумуля-

ляции углерода древостоями леса / Ю.Л. Цельникер, И.С. Малкина // Физиология растений — 1994. — Т. 41. Вып. 3. — С. 325-330.

16. Красовский, А.А. Преобразование энергии света при фотосинтезе. Молекулярные механизмы / А.А. Красовский // XXIX Баховские чтения. — М. : Наука, 1974. 64 с.

17. Ходасевич, Э.В. Фотосинтетический аппарат хвойных / Э.В. Ходасевич // Минск : Наука и техника, 1982. — 199 с.

References:

1. Melekhov I.S. e.a. Lesa Arhangel'skoj i Vologodskoj oblasti [Forests of Arkhangelsk and Vologda regions]. Moscow, Science Publ., 1966. pp. 78-156.

2. Trubin D.V., e.a. Dinamika i perspektivy lesopol'zovanija v Arhangel'skoj oblasti [Dynamics and prospects in forest management in the Arkhangelsk region]. Arkhangelsk, Arkhangelsk State Technical University Publ., 2000. 96 p.

3. Pobedinskiy A.V. Rational usage of forest treasures of Russia. 2002, no. 6, pp. 2-5. (in Russian)

4. Vyalykh N.I. Methods of cuttings of general usage and forest reforestation in the European North. Materialy finsko-rossijskogo seminara po lesovosstanovleniju [Proc. Int. Symp. "Materials of Finland-Russia seminar on reforestation"]. Finland, 2000, pp. 25-31. (in Russian)

5. Druzhinin F.N. Overground phyto-mass of under-canopy spruce after complex cuttings. Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij «Lesnoj zhurnal» [Higher Educational Institutions' Report. Forestry Journal], 2012, no. 3, pp. 19-24. (in Russian)

6. Bobkova K.S. Elovye lesa. Bioprodukcionnyj process v lesnyh jekosistemah Severa [Coniferous forests. Bio-productive process in forest ecosystems of the North]. St.-Petersburg, Science Publ., 2001. pp. 52-68.

7. Zarubina L.V. Konovalov V.N. Influence of thinning and nitrogen on seasonal dynamics of spruce and fir roots respiration. Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij «Lesnoj zhurnal» [Higher Educational Institutions' Report. Forestry Journal], 2016, no. 1, pp. 100-115. (in Russian)

8. Tuzhilkinz V.V., e.a. Hlorofillovij indeks i ezhegodnyj stok ugljeroda v elovye fitocenozy [Chlorophyll index and annual carbohydrate running into coniferous phytocenosis]. St-Petersburg, Science Publ., 2001. pp. 203-207.

9. State standard 56-69-83. Experimental forest building areas. Method of laying. Moscow, Standartinform Publ., 1984. 60 p. (in Russian)

10. State standard 16128-70. Experimental forest building areas. Method of laying. Moscow, Standartinform Publ., 1971. 23 p. (in Russian)

11. Alekseev V.A. Svetovoj rezhim lesa [Light regime of the forest]. Moscow, Science Publ., 1975. 280 p.

12. Shlyk A.A. Opredelenie hlorofillov i karotinoidov v jekstraktah zelenyh list'ev [Determination of the Chlorophylls and carotinoids in green leaves' extracts]. Moscow, Science Publ., 1971. pp. 154-169.

13. Rubin A.B., e.a. Reguljacija pervichnyh stadij fotosinteza pri izmenenii fiziologicheskogo sostojanija rastenij [Regulation of initial stages of photosynthesis in changing of plants' physiological condition]. Moscow, Science Publ., 1988. pp. 29-39.

14. Zarubina L.V., Konovalov V.N. Jekologo-fiziologicheskie osobennosti eli v bereznjakah chernichnyh [Ecological and physiological peculiarities of spruce in birch blueberry forests]. Arkhangelsk, S(Arkh.)Feder.Univ. Publ., 2014. 378 p.

15. Tsel'niker Yu.L., Malkina I.S. Hlorofillovij indeks kak pokazatel' godichnoj akumuljacji ugleroda drevostojami lesa [Chlorophyll index as an indicator of annual accumulation of carbohydrate by forest stands, Vol. 3, T. 41: Plants physiology]. 1994. pp. 325-330.

16. Krasovskiy A.A. Light energy changing in photosynthesis. Molecular mechanisms. XXIX Bahovskie chtenija [Proc. 26th Symp. Bach readings]. Moscow, 1974, P. 64. (in Russian)

17. Khodasevich E.V. Fotosinteticheskij apparat hvojnyh [Coniferous photosynthetic apparatus]. Minsk, Science and technics Publ., 1982. 199 p.

Dynamics of pigment fund formation and spruce growth in birch blueberry forest in tree stand ontogeny

Zarubina Liliya Valer'evna, Candidate of Sciences (Agriculture), Associate professor of the Forestry Management Chair

e-mail: liliya270975@yandex.ru

the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Abstract. The study of growth peculiarities and accumulation dynamics of photosynthetic pigments in spruce undergrowth in birch blueberry forests of different age is made. Methodology is described as well as brief characteristics of experimental objects are given.

Keywords: birch blueberry forest, spruce undergrowth, photosynthetic pigments, light absorption complex, chlorophyll-protein complex.

Влияние сезона года на содержание соматических клеток в молоке коров черно-пестрой породы при различных технологиях доения

Корельская Лариса Александровна, старший научный сотрудник

e-mail: larisa030976@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства»

Сафаралиева Севиндж Физамеддин Кызы, младший научный сотрудник

e-mail: moloka07@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства»

Фоменко Полина Анатольевна, заведующая лабораторией химического анализа

e-mail: sznii@list.ru

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства»

Богатырева Елена Валерьевна, старший научный сотрудник

e-mail: sznii@list.ru

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства»

Аннотация. В статье предоставлены результаты исследований по влиянию сезона года на количество соматических клеток в молоке коров черно-пестрой породы с учетом технологий доения.

Ключевые слова: сезон года, соматические клетки, технологии доения, мастит, черно-пестрая порода.

Молочное животноводство является главной отраслью в сельскохозяйственном производстве Вологодской области. Рост производства молока отнесен к приоритетным задачам развития сельского хозяйства. По продуктивности молочного стада Вологодчина постоянно входит в первую пятерку среди регионов России. Агропромышленный комплекс является важнейшей составной частью экономики области обеспечивающей продовольственную безопасность населения. Выявление и решение вопросов, связанных с качеством молока-сырья, будет способствовать дальнейшему повышению авторитета области и ее экономическому процветанию [1, 2].

Проблема качества сырого молока была и в настоящее время остается одной из наиболее актуальных для молочной промышленности. Повышение качества заготавливаемого молока занимает особое место в рациональном использовании сырьевых ресурсов при их промышленной переработке.

Важнейшим параметром в оценке качества молока и его пригодности для переработки является количество содержащихся в нем соматических клеток. Присутствие определенного уровня соматических клеток в молоке вполне естественно. Однако повышенное их количество свидетельствует о заболевании вымени коров (более 500 тыс./см³). С повышением содержания соматических клеток возрастает частота обнаружения в молоке и молочных продуктах патогенных стафилококков и стрептококков. Оценки количества соматических клеток используются при определении сортности молока, поставляемого на молокоперерабатывающие предприятия [3, 4, 5].

Большое количество соматических клеток в молоке является индикатором наличия воспалительного процесса в вымени, даже если воспаление еще не было замечено внешне путем осмотра коровы или инспекции молока (т.е. мастит является субклиническим). Поэтому количество соматических клеток используется в качестве индикатора степени воспаления. У нормальных коров могут наблюдаться сезонные колебания количества этих клеток. Наличие сезонных колебаний в динамике содержания соматических клеток отмечают большинство авторов. Однако единого мнения по этому вопросу нет. Одними исследованиями наблюдалось наибольшее количество соматических клеток в молоке у коров в весенний период, а наименьшее — зимой. Другими исследованиями было обнаружено, что наибольшее значение показателя числа соматических клеток в молоке отмечено в летние месяцы, июне-августе. Исследованиями в Московской области отмечалось повышенное содержание соматических клеток в молоке в январе и апреле; Сибирским научно-исследовательским институтом животноводства — в летний и зимний периоды уровень соматических клеток остается стабильным, в весенний и осенний — он увеличивается на 51—85 тыс./см³. Таким образом, зависимость мастита от сезона года не всегда подчиняется определенным закономерностям [6, 7, 8, 9].

По нормам европейских стандартов для коров допускается наличие не более 250 тыс. соматических клеток в 1 см³, а по последнему российскому стандарту ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко натуральное коровье — сырое. Технические условия» — 500 тыс. в 1 см³. Требования к молоку изложены с учетом изменения №1, введенного 01.01.2010 г. Для первоначального молока число соматических клеток допустимо не более 1000 тыс./см³, а в танк оно попадает после фильтров тонкой очистки молока, тем самым, существенно снижая количество соматических клеток до 60 % за счет удаления из молока гнойно-кровяных продуктов мастита. Профильтрованное молоко не теряет своих биохимических и органолептических свойств (белок,

жир, кислотность, вкус, запах) [10, 11].

Целью проведенных исследований являлось изучение количества соматических клеток в молоке коров черно-пестрой породы в зависимости от сезона года с учетом технологий доения.

Исследования проводились методом случайной выборки с декабря 2013 г. по ноябрь 2014 г. на фермах колхоза «Племзавод Родина» Вологодского района. Общий массив выборки 1200 проб ежемесячно. В хозяйстве применяют привязное и беспривязное содержание животных черно-пестрой породы, включающее три основные промышленные технологии производства молока с различным техническим уровнем доения и автоматизацией операций: в линейный молокопровод при привязном содержании, в доильном зале на установке «Европараллель» и на роботедоере VMS фирмы de Laval — при беспривязном.

Молоко для лабораторного анализа отбиралось во время проведения контрольных доек от каждой коровы индивидуально. Количественный учет соматических клеток проводился на анализаторе «Fossomatic 5000», который является составной частью Интегрированной системы по контролю качества молока, однако, может использоваться отдельно. Он представляет собой высокопроизводительный, полностью автоматический счетчик соматических клеток, использующий принцип поточной цитометрии.

По результатам исследований установлено, что наибольшее значение показателя числа соматических клеток в молоке в системе доения «Европараллель» отмечено в весенние месяцы (март—май) при беспривязной технологии содержания и составило от 509 тыс./см³ до 511 тыс./см³, при доении в линейный молокопровод — от 490 тыс./см³ до 501 тыс./см³ и на работе — от 277 тыс./см³ до 288 тыс./см³ (рис.1).

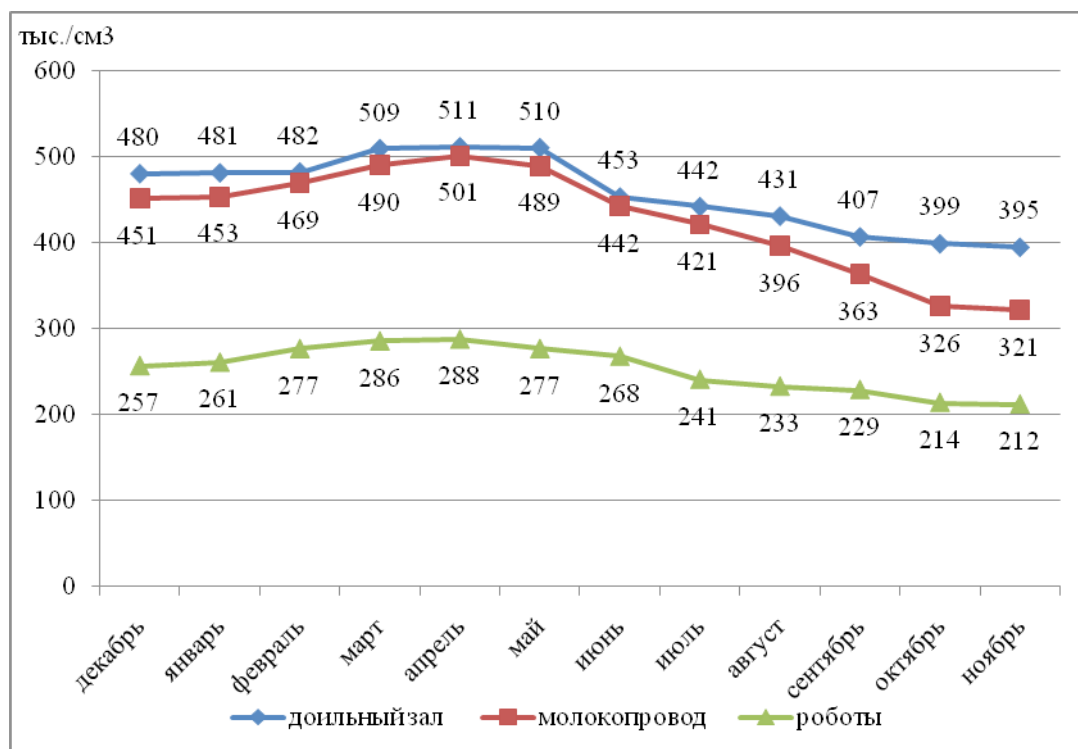


Рисунок 1. Динамика количества соматических клеток в молоке коров в течение года при разных технологиях доения, тыс./см³

Пик количественного содержания соматических клеток в молоке, приходится

на апрель. При доении коров роботом данный показатель соответствует нормативам евростандарта до 288 тыс./см³, а при доении в молокопровод превосходит норматив и составляет 501 тыс./см³, и на «Европараллели» — 511 тыс./см³.

Высокое содержание соматических клеток в молоке отмечено также в зимний период: при доении роботом отмечено их увеличение с 257 тыс./см³ (декабрь) до 277 тыс./см³ (февраль), при доении в доильном зале при беспривязной технологии содержания — с 480 тыс./см³ (декабрь) до 482 тыс./см³ (февраль), и с 451 тыс./см³ (декабрь) до 469 тыс./см³ (февраль) — при доении в линейный молокопровод при привязном содержании животных.

Число соматических клеток в зимний период на линейном молокопроводе составляет 453±22 тыс./см³, в доильном зале — 481±29 тыс./см³, на роботах — 261±14 тыс./см³. Более наглядно их изменение можно посмотреть на графике (рис. 2).

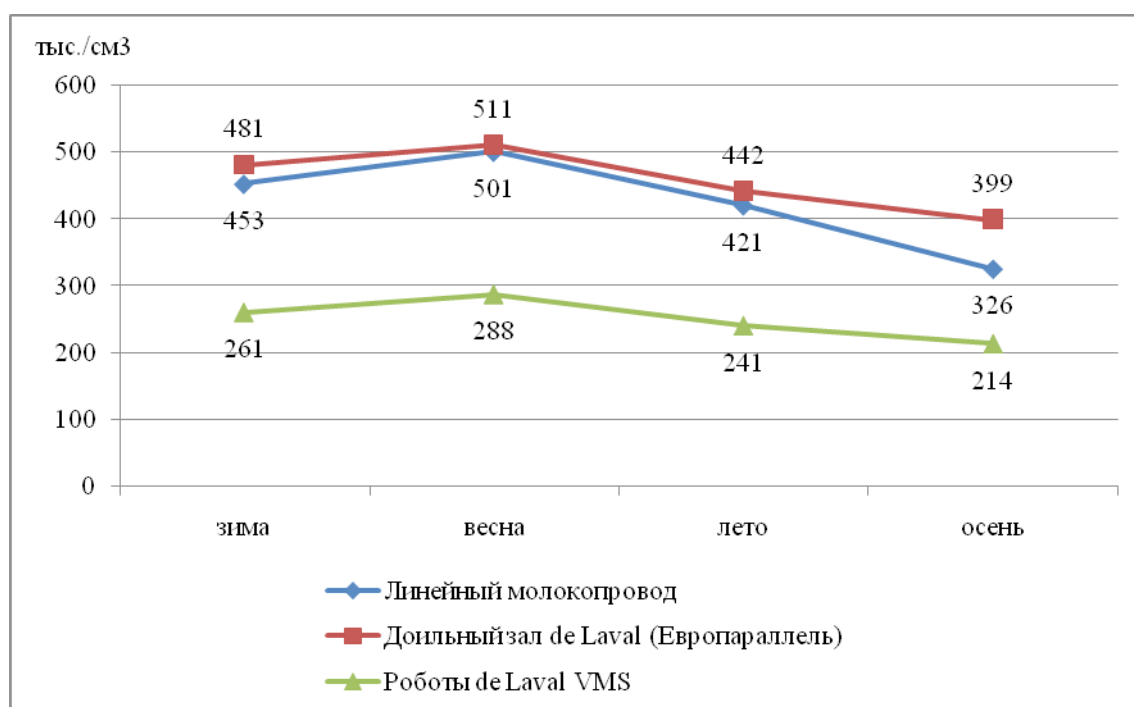


Рисунок 2. Количество соматических клеток в молоке коров в зависимости от сезона года при разных технологиях доения, тыс./см³

В весенний период количество соматических клеток на молокопроводе — 501±31 тыс./см³, в доильном зале — 511±32 тыс./см³, на роботах — 288±15 тыс./см³. Их увеличение весной могут вызывать такие неблагоприятные факторы, как недостаток кормов и ухудшение их качества, недостаточное обеспечение энергией, дефицит сырой клетчатки с последующим возникновением кетоза и ацидоза, недостаток витаминов, микроэлементов снижают сопротивляемость организма инфекциям, отсутствие или нерегулярный моцион, ослабление общей резистентности организма животных в процессе длительного стойлового содержания. Обмен веществ оказывает влияние на иммунную защиту. Из-за напряженного обмена веществ некоторые животные быстрее, чем другие, реагируют повышением содержания соматических клеток.

Летом на линейном молокопроводе число соматических клеток отмечено 421±19 тыс./см³, в доильном зале — 442±21 тыс./см³, на роботах — 241±13 тыс./см³. Влияние на количество соматических клеток в летний период (от 241 тыс./

см³ при доении роботом, до 442 тыс./см³ при доении в молокопровод) оказывают влажность, температура. Высокая температура и относительная влажность воздуха в помещении ухудшают общее состояние животного, отрицательно влияют на его продуктивность и состав молока. В этот период также имеет место распространение болезнетворных бактерий, что достаточно часто приводит к повышению заболеваемости у животных и снижению качества молока.

Минимальное количество соматических клеток в молоке коров черно-пестрой породы обнаружено в осенний период. Осенью их число на молокопроводе — 326±16 тыс./см³, в доильном зале — 399±14 тыс./см³, на роботах — 214±9 тыс./см³. Наименьшее их количество было выявлено при доении роботом - 214 тыс./см³, наибольшее при доении в доильном зале — 399 тыс./см³, что можно объяснить тем, что меняется санитарно-гигиеническая ситуация, связанная со снижением температуры и относительной влажности в помещениях.

В среднем в течении года, в зависимости от технологии доения, минимальное количество соматических клеток регистрируется при доении роботом 254±12 тыс./см³. При доении в доильном зале — 458±22 тыс./см³, и в линейный молокопровод — 427±19 тыс./см³ (рис.3).

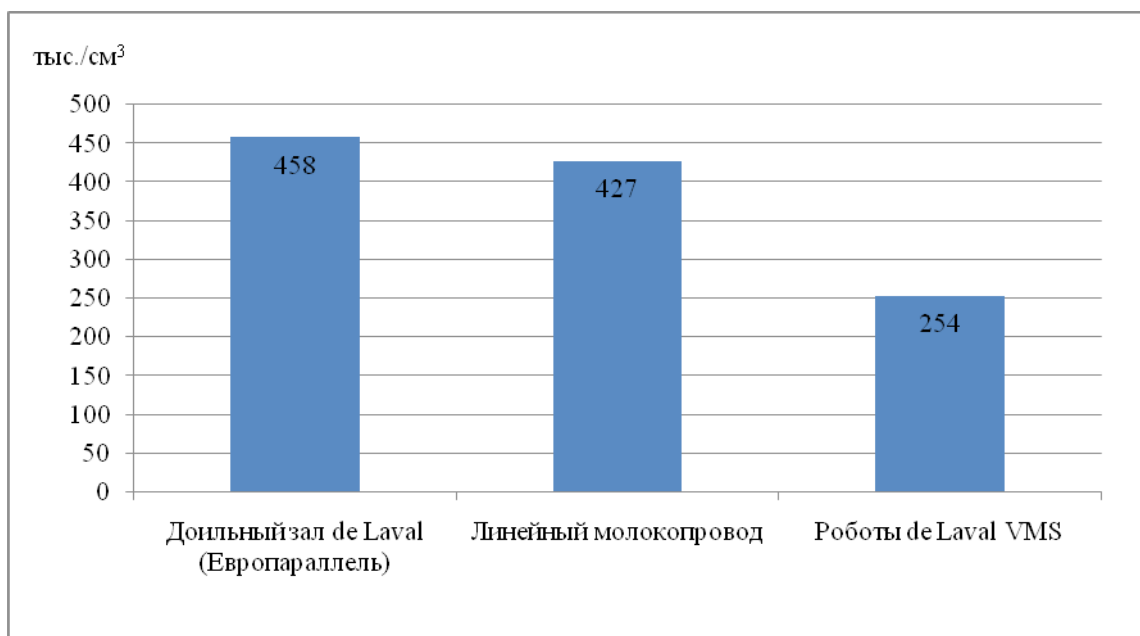


Рисунок 3. Среднее содержание соматических клеток в молоке коров в зависимости от технологии доения, тыс./ см³

Низкое количество соматических клеток при доении на роботе связано с автоматическим режимом проведения подготовительных операций и одевания доильных стаканов. Кроме того, уровень вакуума на роботе ниже, что не травмирует вымя, и в информацию доения на роботах включен ежедневный контроль показателя электропроводности, который сигнализирует о заболевании вымени. Принцип роботизированного доения связан с тем, что молоко с повышенной соматикой автоматически отфильтровывается. А от коров с большой соматикой не попадает в танк, оно фильтруется и сливается в отдельную емкость.

На роботе-дойере осуществляется постоянный контроль здоровья вымени животных и правильная организация индивидуального доения и строгое выполнение алгоритма функционирования манипулятора. Это дает возможность обеспечить соблюдение всех санитарно-гигиенических требований, а также служит гарантией

получения молока высшего сорта и предотвращения заболеваний вымени [11].

В среднем по сезонам: зимой количество соматических клеток составляет 398 ± 21 тыс./см³, весной — 433 ± 26 тыс./см³, летом — 368 ± 18 тыс./см³ и осенью — 313 ± 13 тыс./см³ (рис.4).

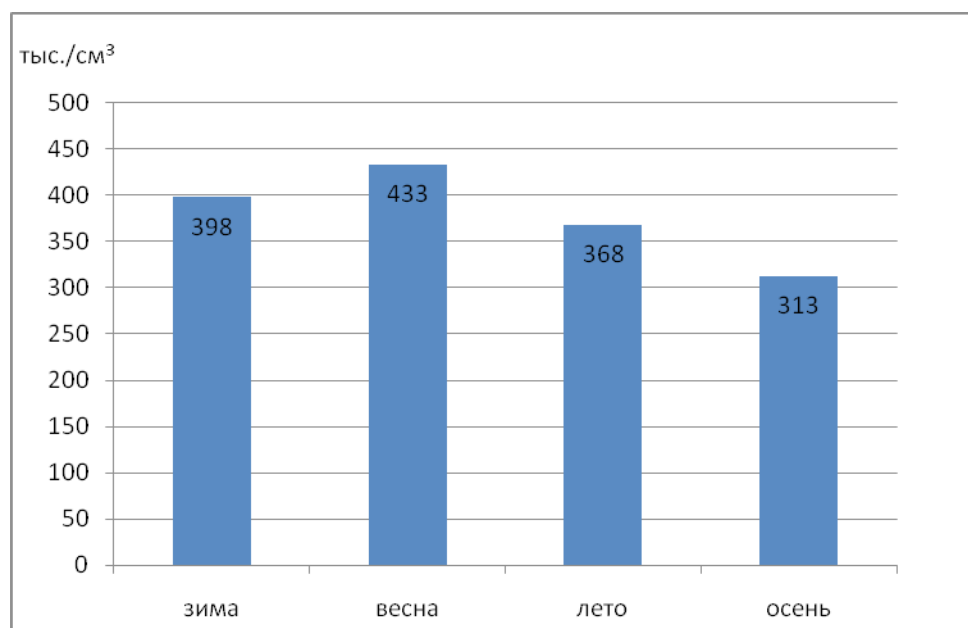


Рисунок 4. Среднее содержание соматических клеток в молоке коров по сезонам, тыс/см³

Наименьшее их количество выявлено осенью, что, в процентном соотношении, на 22 % меньше, чем зимой; на 28 % меньше, чем весной и на 15 % ниже, чем летом.

В результате проведенных исследований отмечено увеличение содержания соматических клеток в зависимости от сезона года и технологий доения в связи с изменением санитарно-гигиенических условий. Осенью количество соматических клеток на 15—28 % меньше, чем в другие времена года. При доении роботом количество соматических клеток примерно на 60 % ниже, чем при доении животных молокопроводом или в зале. Установленные различия в зависимости от сезона года и технологии доения следует учитывать специалистам зоотехнической службы хозяйства, что позволит получать молоко высокого качества.

Список литературных источников:

1. Буйлова, Л.А. Качество молока: критерии, наука и практика управления: монография / Л.А. Буйлова Л.А. [и др.]; под редакцией Л.А. Буйловой. — Вологда—Молочное : ИЦ ВГМХА, 2006. — 116 с.
2. Буйлова, Л.А. Управление качеством сырого коровьего молока: практические рекомендации / под редакцией Л.А. Буйловой. — Вологда—Молочное : ИЦ ВГМХА, 2011. — 140 с.
3. Эффективность ведения молочного скотоводства в условиях Европейского Севера России / Х.А. Амерханов, Е.А. Тяпугин, Г.А. Симонов, С.Е. Тяпугин. — М., 2011. — 155 с.
4. Бурькина, И.М. Научные и практические аспекты формирования качества сырого молока (на примере Вологодской области): монография. — Вологда—Молочное: ИЦ ВГМХА, 2009. — 112 с.
5. Сивкин, Н.В. Оценка количества соматических клеток в молоке коров в пери-

од лактации / Н.В. Сивкин, Н.И. Стрекозов // Молочная промышленность. — 2010. — №11. — С. 71-72.

6. Васильева, О.К. Влияние отцов и матерей на количество соматических клеток в молоке их дочерей / О.К. Васильева // Материалы межд-й научной конф. СПб., 26-28 июня 2007 г. — СПб. — 2007. — С. 165-168.

7. Коротков, А.С. Влияние паратипических и генетических факторов на число соматических клеток в молоке здоровых коров / А.С. Коротков, Л.П. Табакова // Научное наследие П.Н. Кулешова и современное развитие зоотехнической науки и практики животноводства. — М. : Рос. гос. аграр. ун-т.; Моск. с.-х. акад., 2006. — С. 102-107.

8. Климова, Е.Н. Состав и технологические свойства молока коров черно-пестрой породы в Московской области : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Е.Н. Климова. — пос. Дубровицы, Моск. обл., 2000. — 22 с.

9. Колчев, А.Г. Взаимосвязь между уровнем соматических клеток в молоке и продуктивностью коров / А.Г. Колчев // Прогрессивные технологии производства продуктов животноводства в Сибири. — Новосибирск: Сиб. науч.-исслед. и проект.-технол. ин-т. животноводства, 2007. — С. 44-48.

10. Кийко, Е. Изменение качественных показателей молока при различных формах заболевания коров маститом / Е. Кийко, О. Филиппова // Главный зоотехник. — 2013. — № 9. — С. 40-43.

11. Научно-обоснованная система развития технологий доения на современных комплексах в условиях Европейского Севера РФ: методические положения / А.В. Маклахов, В.К. Углин [и др.]. — Вологда, 2015. — 56 с.: ил.

References:

1. Bujlova, L.A. et al. Kachestvo moloka: kriterii, nauka i praktika upravlenija [Milk quality: criteria, science and practice of management]. Vologda –Molochnoe, VGMHA Publ., 2006. 116 p.

2. Bujlova, L.A. Upravlenie kachestvom syrogo korov'ego moloka: [Raw cow milk quality management]. Vologda – Molochnoe, VGMHA Publ., 2011. 140 p.

3. Jeffektivnost' vedenija molochnogo skotovodstva v uslovijah Evropejskogo Severa Rossii [Efficiency of milk cattle raising under the European North of Russia] / H.A. Amerhanov, E.A. Tjapugin, G.A. Simonov, S.E. Tjapugin. — Moscow, 2011. —155 p.

4. Burykina, I.M. Nauchnye i prakticheskie aspekty formirovanija kachestva syrogo moloka (na primere Vologodskoj oblasti) [Science and practice aspects of raw milk quality formation (on the Vologda region example)]. Vologda, VGMHA Publ., 2009. 112 p.

5. Sivkin, N.V., Strekozov N.I. Estimation of somatic cells quantity in cows' milk in lactation period. Molochnaja promyshlennost' [Dairy industry], 2010, no. 11, pp. 71-72. (in Russian)

6. Vasil'eva, O.K. Influence of mothers and fathers on somatic cells quantity in their daughters' milk. Materialy mezhd-j nauchnoj konf [Proc. International research conference]. SPb., 2007, pp.165-168. (in Russian)

7. Korotkov, A.S. Vlijanie paratipicheskikh i geneticheskikh faktorov na chislo somaticheskikh kletok v moloke zdorovyh korov. Nauchnoe nasledie P.N. Kuleshova i sovremennoe razvitie zootehnicheskoy nauki i praktiki zhivotnovodstva [Influence of paratypical and genetic factors on the somatic cells quantity in healthy cows' milk. Scientific heritage of Kuleshov and modern development of zootechnics and animal

breeding practice]. Moscow, Russian Agrarian University Publ., 2006. pp. 102-107. (in Russian)

8. Klimova, E.N. Sostav i tehnologicheskie svojstva moloka korov cherno-pestroj porody v Moskovskoj oblasti Dokt. Diss. [Composition and technological properties of black-and-white cows' milk in the Moscow region. Doct. Diss.]. Dubrovicy, Moscow region, 2000. 22 p.

9. Kolchev, A.G. Interrelation between somatic cells' level in milk and cow's productivity. Progressivnye tehnologii proizvodstva produktov zhivotnovodstva v Sibiri. [Progressive technologies in farm animal products manufacturing in Siberia], Novosibirsk, 2007. pp. 44-48.

10. Kijko, E. Changes in qualitative milk indicators in various forms of mastitis in cows. Glavnyj zootehnik [Chief zootechnician], 2013, no. 9, pp. 40-43. (in Russian)

11. Nauchno-obosnovannaja sistema razvitija tehnologij doenija na sovremennyh kompleksah v uslovijah Evropejskogo Severa RF: Metodicheskie polozhenija [Scientifically proved system of milking technology development in modern complexes under European North conditions of Russia: methodical recommendations] / Maklahov A.V, Uglin V.K., Tjapugin E.A., Burgomistrova O.N., Nikiforov V.E., Serebrova I.S.. Vologda, 2015. 56 p.

Influence of the season on the maintenance of somatic cells in the milk of black-and-white cows under various milking technologies

Korel'skaya Larisa Aleksandrovna, senior researcher
e-mail: larisa030976@mail.ru

The Federal State Budgetary Research Institute "the North-West Research Institute of Dairy and Grazing Agriculture"

Safaralieva Sevindzh Fizameddin Kyzy, junior researcher
e-mail: moloka07@mail.ru

The Federal State Budgetary Research Institute "the North-West Research Institute of Dairy and Grazing Agriculture"

Fomenko Polina Anatol'evna, the head of the Chemical Analysis Laboratory
e-mail: sznii@list.ru

The Federal State Budgetary Research Institute "the North-West Research Institute of Dairy and Grazing Agriculture"

Bogatyreva Elena Valer'evna, senior researcher
e-mail: sznii@list.ru

The Federal State Budgetary Research Institute "the North-West Research Institute of Dairy and Grazing Agriculture"

Abstract. The article presents the results of the season dependence on the somatic cells quantity in black-and-white cow's milk according to the milking technology.

Keywords: season, somatic cells, milking technology, mastitis, black-and-white breed.

УДК 57.083.3:616.995.121:636.7

Диагностика токсокароза собак: сравнительная характеристика эффективности методов

Новикова Татьяна Валентиновна, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры эпизоотологии и микробиологии
e-mail: dekanvf@vf.molochное.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Гламаздин Игорь Геннадьевич, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры организации ветеринарной службы и инноваций
e-mail: glamazdin@yandex.ru.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса»

Брагина Мария Александровна, студентка факультета ветеринарной медицины и биотехнологий
e-mail: mariya.bragina.89@mail

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Аннотация. Представлены результаты сравнительной диагностической эффективности применения традиционных, гельминтологических и серологических методов для диагностики токсокароза собак – *T. canis*. Получены эпизоотологические и сероэпизоотологические данные распространения токсокароза в популяции собак города Вологды.

Ключевые слова: токсокароз, методы диагностики, копрология, серология, собаки.

Широкому распространению токсокароза среди животных способствует многогранный и совершенный механизм передачи возбудителя хозяину. Существует несколько вариантов проникновения возбудителя в организм хозяина: прямой путь заражения – проглатывание яиц из окружающей среды, внутриутробный – заражение плода личинками, прошедшими через плаценту, трансмаммарный – передача личинок с молоком и заражение основных хозяев при поедании ими резервуарных (паратенических) хозяев. *Toxocara canis* обычно паразитирует у собак, волков, лисиц, песцов и других представителей семейства псовых. Средняя продолжительность жизни у половозрелых особей составляет 4 месяца, максимальная – 6 мес. Самка *T. canis* откладывает в сутки до 200 тыс. яиц и более [4, 5, 6].

Для человека токсокароз – зоонозная инвазия. Заражение человека происходит при проглатывании инвазионных яиц токсокар. В проксимальном отделе тонкого кишечника из яиц выходят личинки, которые через слизистую оболочку проникают в кровоток, затем заносятся в печень и правую половину сердца. Личинки токсокар локализуются в печени, легких, сердце, почках, поджелудочной железе, головном мозге, глазах и других органах и тканях [1, 8, 9]. Здесь они сохраняют жизнеспособность в течение длительного времени (месяцы, годы). Личинки, осевшие в тканях, пребывают в «дремлющем» состоянии, а затем под влиянием факторов снижения иммунитета хозяина или изменения его гормонального фона активизируются и продолжают миграцию [8, 11].

Микроскопическое исследование фекалий собак и кошек или образцов почвы обычно используется для обнаружения яиц *Toxocara*. В литературе для диагностики токсокароза собак рекомендуют копроскопические методы, такие как флотационные методы Фюллеборна и Котельникова — Хренова. Эти методы простые и легко выполнимы, однако имеют недостаток, связанный с трудностями при определении низкой степени инвазии [2, 3, 9].

Иммунодиагностика токсокароза основана на выявлении в сыворотке крови специфических антител или антигенов паразита. Инвазия токсокарами сопровождается продукцией специфических антител [7, 10]. В острой стадии, как правило, титр противотоксокарозных антител выше, чем в хронической стадии. При возобновлении миграции личинок из тканей и обострении клинической симптоматики уровень титров обычно возрастает. Вместе с тем, определение специфических антител не является показателем жизнеспособности личинок токсокар [10, 11].

Цель нашей работы — на основе гельминтологических и серологических методов изучить распространение токсокароза собак в г. Вологде и провести сравнительную характеристику эффективности применяемых методов.

Материалы и методы. Сбор фекалий проводился индивидуально от собак в стерильную тару с информацией на этикетке о животном. Гельминтологическое исследование проводили в течение суток после взятия пробы. Отобрано и исследовано 98 проб фекалий от домашних и бродячих собак.

Исследование проводили методом Фюллеборна. При данном методе использовали насыщенный раствор поваренной соли, который готовили путем добавления 400—420 г соли на 1 л кипящей воды. Плотность (ρ) насыщенного раствора поваренной соли 1,18-1,20. Каплю с поверхностной пленки микроскопировали через 40 минут.

Метод Котельникова — Хренова (1984 г.) с раствором аммиачной селитры использовали для сравнительного контроля. Техническую гранулированную аммиачную селитру (1,5 кг) помещали в 1 л кипящей воды для приготовления флотаци-

онного раствора с плотностью – 1,32. Поверхностную пленку микрокопировали через 10 минут.

Было проведено 36 полных гельминтологических вскрытий отдельных органов по К.И.Скрябину (1928). Собранный гельминтологический материал отмывали в физиологическом растворе и замораживали при – 20 °С для дальнейшего приготовления водно-солевого экстракта.

Для получения сыворотки крови цельную кровь брали из подкожной вены предплечья в биохимические пробирки, центрифугировали при 3000 об/мин 10 минут. Сыворотку аспирировали в пробирки типа erpendorf и помещали в морозильную камеру при – 20 °С для хранения. Всего исследовано 50 сывороток крови от клинически здоровых собак и 20 сывороток от собак, инвазия токсокарами у которых подтверждалась результатами гельминтологических вскрытий.

Микроскопические исследования проводили на биологическом микроскопе (МБИ). Определение обнаруженных паразитов и яиц проводили с помощью определителей и монографий К.И. Скрябина и А.М. Петрова (1964), Д.П. Козлова (1977), атласа дифференциальной диагностики гельминтозов по морфологической структуре яиц и личинок возбудителей А.А. Черепанова (2001).

Для проведения иммуноферментного анализа (ИФА, ELISA) использовали не прямой вариант с целью выявления антител (АТ) в сыворотке крови животных. Твердой фазой служили полистироловые плоскодонные планшеты фирмы «Медполимер». В качестве антигена использовали водно-солевые экстракты (соматический антиген). Параметры и режимы постановки ИФА отработывали в предварительных экспериментах на сыворотках крови плотоядных с гомологичной, гетерологичной инвазией и отрицательным контролем. В качестве конъюгата использовали: для собак – Anti-Dog IgG (whole molecule)-Peroxidase antibody produced in rabbit (Sigma, Israel).

Результаты исследования. В экспериментах по сравнительной эффективности копрологических методов был проведен анализ 98 проб фекалий от домашних и бездомных собак г. Вологды. По результатам наших экспериментов методом Фюллеборна было выявлено 25 положительных проб, а методом Котельникова — Хренова с аммиачной селитрой – 29 проб с яйцами гельминтов р. Тохосара. При исследовании фекалий собак метод Котельникова — Хренова с аммиачной селитрой оказался на 4,1 % эффективнее, чем метод Фюллеборна, была выявлена токсокарозная инвазия в 29,6 % и 25,5 % случаев соответственно.

При проведении копрологических исследований нами установлено, что у домашних собак экстенсивность инвазии (ЭИ) токсокарозом составила 23 %, в то время как у бездомных собак оказалось 36,2 %. Как видно из рисунка 1, яйцо собачьей токсокары имеет достаточно характерные морфологические признаки: субсферическую форму, ячеистую оболочку, шаровидную зиготу (бластомер).

По результатам 36 проведенных гельминтологических вскрытий нами зарегистрировано 20 случаев токсокарозной инвазии, преимущественно у щенят в возрасте от 2,5 до 8 месяцев. Имаго (рисунки 2 и 3) отличается шейными крыльями (капюшон) и ярко выраженным желудочком при микрокопировании верхней трети паразита (отмечен стрелкой).

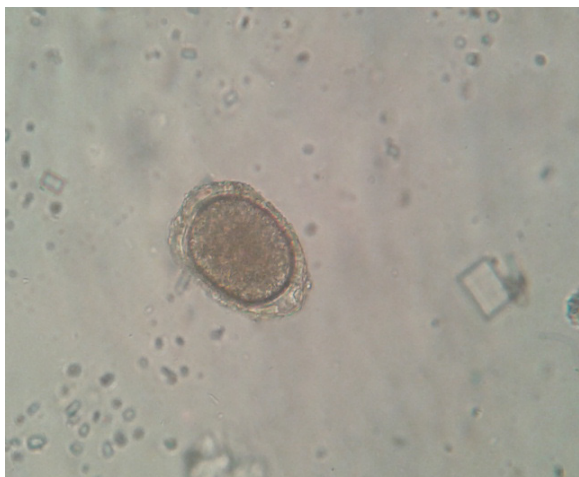


Рисунок 1. Яйцо нематоды *Toxocara canis*



Рисунок 2. Головной конец нематоды *T. canis*

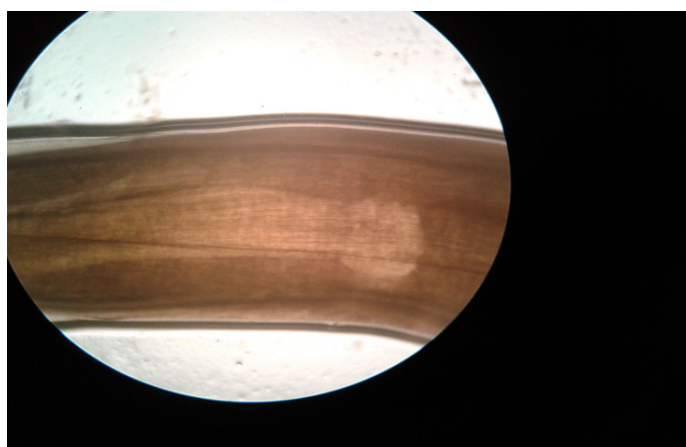


Рисунок 3. Желудочек нематоды *T. canis*

На основе ИФА нами была проведена серодиагностика токсокароза собак. У 50-ти собак, свободных от гельминтов, 2 сыворотки крови показали положительную реакцию в ИФА, что свидетельствовало о наличии антител к антигенам токсокар. Это составило 4% серопозитивных особей. У 20 собак, зараженных токсокарами, антитела были обнаружены во всех пробах сывороток крови.

Таким образом, нами установлено, что не всегда серопозитивные животные имеют токсокарозную инвазию в желудочно-кишечном тракте. В наших экспериментах 4% собак, положительные в ИФА, оказались без кишечной инвазии. Можно предположить, что положительные реакции ИФА при свободном желудочно-кишечном тракте указывают о прошедшей токсокарозной инвазии или наличии миграционной или тканевой формы токсокароза плотоядных.

Заключение. Таким образом, из копрологических тестов наиболее эффективным оказался метод Котельникова — Хренова с аммиачной селитрой. Серологический тест на основе ИФА показал высокую эффективность и может быть использован как дополнительный метод обнаружения позитивных на токсокароз собак. ИФА имеет принципиально иной подход к диагностике гельминтозов – через обнаружения антител к токсокарам, поэтому оказывается эффективным, когда в фекалиях зараженных собак нет яиц. Полученные результаты по изучению эффективности методов диагностики в определении распространения токсокароза собак свидетельствуют о необходимо применять в комплексе различные методы, основанные на разных подходах в диагностике токсокароза, способные дополнять друг друга и

повышать информативность полученных результатов.

Токсокарозная инвазия собак в г. Вологде в среднем составляет 29,6 %. Наиболее широко *T. canis* распространена среди бездомных животных, до 36,2 %.

Список литературных источников:

1. Гламаздин, И.Г. Токсокароз собак проблема практической ветеринарии / И.Г. Гламаздин, С.В. Петрушина // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: материалы докладов научной конференции. – 2006. – Вып. 7. – С. 102-104.
2. Гламаздин, И.Г. Иммунодиагностика гельминтозов плотоядных / И.Г. Гламаздин, С.В. Петрушина, И.Р. Хисамов // Труды Всероссийского ин-та гельминтологии им. К.И. Скрябина. – 2006. – Том 43. – С. 44-53.
3. Долбин, Д.А. Диагностика токсокароза / Д.А. Долбин, А.М. Идрисов, М.Х. Лутфуллин, Д.Н. Мингалеев // Ветеринарный врач. – 2012. – №6. – С. 49-51.
4. Замазий, Т.Н. Особенности эпидемиологии и клинического течения токсокароза в современных условиях / Т.Н. Замазий, О.А. Здор // Международный медицинский журнал. — 2005. – № . – С. 133-135.
5. Михин, А.Г. Токсокароз собак (эпизоотология, иммунодиагностика, патоморфология, лечение) (на примере г. Костромы): автореф. дис. ... канд. вет. наук: 03.00.19, 16.00.02 / Михин Александр Германович. – Кострома, 2004. – 20с.
6. Новикова, Т.В. Загрязненность объектов окружающей среды яйцами токсокар в условиях Вологодской области / Т.В. Новикова, М.А. Брагина // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам : сборник научных трудов. — Вологда, 2015. – С. 152-156.
7. Солопов, П.А. Иммуноферментный метод диагностики токсокароза собак, сероэпизоотологический мониторинг и терапия: дис. ... канд. вет. наук. — Рязань, 2009. – 114 с.
8. Токсокароз. Клиника. Диагностика. Лечение. Профилактика / Н.И. Тумольская, В.П. Сергиев, М.Н. Лебедева и др. – Новосибирск, 2004. – 48 с.
9. Шишканова, Л.В. Токсокароз на юге России: эпизоотологическая, санитарно-паразитологическая и сероэпидемиологическая характеристика: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.02.11 / Шишканова Людмила Владимировна. – Москва, 2010. – 26 с.
10. Askenase, P.W. Immune inflammatory responses to Parasites: the role of Basophils. Mast cells and Vasoactive amines / P.W. Askenase // Amer. J. Trop. Med. and Hyg. – 1977. – V. 26. – N 6(2). – P. 96-103.
11. How common is human toxocariasis? Towards standardizing our knowledge. Trends in parasitology / H. Smith, C. Holland, M. Taylor, J. Magnaval, P. Schantz. – 2009. – 25. —Pp. 182-188.

References:

1. Glamazdin I.G. Toxocariasis in dogs is the problem of practical veterinary. Materialy dokladov nauchnoj konferencii «Teorija i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami» [Proc. Conf. Theory and practice in struggle with parasitic diseases], 2006, Publ. 7, pp. 102-104. (in Russian)
2. Glamazdin I.G. Immunity diagnosis of helminthosis in carnivorous. Trudy Vserossijskogo instituta gel'mintologii im. K.I.Skrjabina. [Proc. of the Skryabin Helminthology Institute of Russia], 2006, T. 43, pp. 44-53. (in Russian)

3. Dolbin D.A. Toxocariasis diagnostics. Nauchno-proizvodstvennyj zhurnal «Veterinarnyj vrach» [Science-practical journal "Veterinary surgeon"], 2012, no. 6, pp. 49-51. (in Russian)
4. Zamaziy T.N. Peculiarities of epidemiology and clinical course of Toxocariasis under modern conditions. [International medicine journal], 2005, no. 1, pp. 133-135. (in Russian)
5. Mikhin A.G. Toksokaroz sobak (Jepizootologija, immunodiagnostika, patomorfologija, lechenie) (na primere g. Kostromy) Kand. Diss. [Toxocariasis in dogs (Epizootology, immunity diagnostics, pathomorphology, treatment) (Kostroma city example) Doct. Diss.]. Kostroma, 2004. 20 p.
6. Novikova T.V., Bragina M.A. Infestation of environmental objects by Toxocara eggs under the Vologda region conditions. Sbornik nauchnykh trudov «Molodye issledovateli agropromyshlennogo i lesnogo kompleksov – regionam» [Proc. of the "Young researchers of agroindustrial and forestry complexes for regions"]. Vologda, 2015, pp. 152-156. (in Russian)
7. Solopov P.A. Immunofermentnyj metod diagnostiki toksokaroza sobak, serojepizootologicheskij monitoring i terapija Kand. Diss. [Immunoenzyme method of Toxocariasis diagnostics of dogs, sulfur-epizootological monitoring and therapy. Cand. Diss.]. Ryazan', 2009. 114 p.
8. Tymol'skaya N.I., Sergiev V.P., Lebedeva M.N. Toksokaroz. Klinika. Diagnostika. Lechenie. Profilaktika [Toxocariasis. Clinic. Diagnostics. Treatment. Prevention]. Novosibirsk, 2004. 48 p.
9. Shishkanova L.V. Toksokaroz na juge Rossii: jepizootologicheskaja, sanitarno-parazitologicheskaja i serojepidemiologicheskaja harakteristika Kand.Diss. [Toxocariasis in the Russian South: epizootological, sanitary-parasitological and sulfur- epizootological characteristics. Cand. Diss.]. Moscow, 2010. 26 p.
10. Askenase, P.W. Immune inflammatory responses to Parasites: the role of Basophils. Mast cells and Vasoactive amines. Amer. J. Trop. Med. and Hyg. – 1977. Vol. 26, no. 6(2). pp. 96-103.
11. Smith, H., Holland, C., Taylor, M., Magnaval, J., Schantz P. How common is human toxocariasis? Towards standardizing our knowledge. Trends in parasitology. 2009. no. 25, pp. 182-188.

Vivo diagnosis of dogs Toxocariasis, comparative characteristics of methods' effectiveness

Novikova Tatiana Valentinovna, Doctor of Science (Veterinary), Professor, of the Epidemiology and Microbiology Chair

e-mail: dekanvf@vf.molochnoe.ru.

the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Glamazdin Igor Gennad'evich, Doctor of Science (Veterinary), Professor of the Organization of Veterinary Services and Innovation Chair

e-mail: glamazdin@yandex.ru.

the Federal State Budgetary Educational Institution of Additional Professional Education the Russian Academy of Personnel Support for the Agro-industrial Complex.

Bragina Maria Aleksandrovna, a student of the Veterinary Medicine and Biotechnology Faculty

e-mail: mariya.bragina.89@mail

the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Abstract. The results of the comparative diagnostic efficiency of traditional helminthological and serological methods for the diagnostics of toxocariasis dogs - *T.canis* are shown. Epizootological and seroepizootological data on toxocariasis spread in the population of dogs of the city of Vologda are obtained.

Keywords: toxocariasis, diagnostic methods, scatology, serology, dog.

Показатели функциональной АДФ-реактивности тромбоцитов у разных видов животных

Ошуркова Юлия Леонидовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры ВНБ, хирургии и акушерства

e-mail: yul.oshurkova@yandex.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Фомина Любовь Леонидовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры ВНБ, хирургии и акушерства

e-mail: fomina-luba@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Механикова Марина Вениаминовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии и биологии

e-mail: mehanikovamv@molochnoe.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Ткачева Елена Сергеевна, старший преподаватель кафедры ВНБ, хирургии и акушерства

e-mail: elfenia@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Кострякова Лидия Сергеевна, студент 3 курса факультета ветеринарной медицины и биотехнологий

e-mail: lkostryakova@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Аннотация. В статье приведены результаты исследований адгезивной активности тромбоцитов и ее сравнительная характеристика у разных видов животных.

Ключевые слова: тромбоциты, адгезивная активность, лошади, коровы, овцы, козы.

Изучение функционального состояния тромбоцитарного звена гемостаза привлекает внимание многих научных групп [4, 5, 7].

Известно, что тромбоциты представляют собой возбудимую популяцию форменных элементов крови, ответственную за процессы коагуляции, репарации сосудистой стенки, депонирование и транспорт биологически активных веществ, осуществление иммунных реакций организма. Полифункциональность этих клеток связана с множественностью различных типов рецепторов на мембране и разнообразием механизмов переноса внутриклеточного сигнала [2, 9].

Закономерна постановка вопроса и об изменении функциональной чувствительности тромбоцитов при различных патологиях. Тромбоциты, являясь высоколабильными структурами, могут активироваться даже при небольших воздействиях, при этом повышается их чувствительность к различным стимулам.

Актуальным является и поиск лабораторных критериев оценки эффективности действия антиагрегантных препаратов. В настоящее время объяснить вариабельность ответа тромбоцитов на индукцию агонистами и ингибирование селективными блокаторами известными генетическими вариантами тромбоцитарных рецепторов невозможно. И здесь на первое место встают вопросы индивидуальной чувствительности к антитромботическим препаратам в числе фармакогенетических исследований [6].

В то же время, именно фундаментальные работы по биохимии и физиологии тромбоцитов позволяют создать специальные лабораторные тесты диагностики нарушений тромбоцитарного гемостаза и разработать эффективные методы лечения тромботических патологий [8].

Цель и задачи исследования. С целью пополнения фундаментальных знаний по функционированию тромбоцитарного звена гемостаза у различных видов животных были поставлены следующие задачи:

изучить характер АДФ-индуцированной агрегации тромбоцитов у лошадей, коров, овец и коз;

сравнить АДФ-реактивность тромбоцитов у разных видов животных между собой.

Научная новизна. Впервые в условиях Вологодской области сделана попытка оценить функциональную активность тромбоцитов периферической крови у лошадей, коров, овец и коз при индукции АДФ.

Материалы и методы

Работа выполнена на кафедре внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства факультета ветеринарной медицины и биотехнологий Вологодской ГМХА имени Н. В. Верещагина.

Объектом исследования служили лошади (n=7), коровы (n=18), овцы (n=14) и козы (n=10); предметом исследования – кровь животных.

Кровь у животных брали из яремной вены в специализированные пробирки с 3,8% раствором цитрата натрия.

Агрегационную активность тромбоцитов определяли с помощью фотоэлектроколориметра КФК-2 по Howard M.A. с использованием активатора свёртывания АДФ.

У животных проверяли индекс агрегации тромбоцитов (ИАТ), скорость агрегации (САТ), индекс дезагрегации тромбоцитов (ИДТ) [1, 3].

Полученные в ходе исследования результаты обрабатывались с помощью программного пакета Microsoft Excel. Значения полученных результатов в работе пред-

ставлены в виде средней величины и стандартной ошибки средней ($M \pm m$). Сравнение между собой данных проводилось с применением t-критерия Стьюдента.

Результаты исследований

Агрегация тромбоцитов может быть индуцирована разнообразными факторами. Особую физиологическую значимость среди них имеет АДФ, что определяется его низкими действующими концентрациями, отсутствием лаг-периода, высокой скоростью индуцированной им агрегации кровяных пластинок. Степень агрегации тромбоцитов под действием АДФ определяется большим количеством факторов, исследование которых имеет большое значение для понимания механизмов нарушений тромбоцитарного звена гемостаза и клинических осложнений, индуцированных ими.

Сводные результаты по АДФ-индуцированной агрегации у животных разных видов представлены в таблице 1.

Таблица 1. АДФ-индуцированная агрегация тромбоцитов у животных разных видов

Исследуемые животные	САТ, ед.опт.пл/мин	ИАТ, %	ИДТ, %
Лошади	0,016 ± 0,01 $p_3 \leq 0,05; p_4 \leq 0,05$	6,99 ± 2,4 * $p_2 \leq 0,05; p_3 \leq 0,05$	2,06 ± 1,41 $p_2 \leq 0,05; p_3 \leq 0,05$ $p_4 \leq 0,05$
Коровы	0,04 ± 0,009* $p_3 \leq 0,05$	19,6 ± 2,7* $p_1 \leq 0,05$	16,8 ± 2,2* $p_1 \leq 0,05; p_3 \leq 0,05$ $p_4 \leq 0,05$
Овцы	0,116 ± 0,018* $p_1 \leq 0,05; p_2 \leq 0,05$ $p_4 \leq 0,05$	19,92 ± 2,36* $p_1 \leq 0,05$	9,13 ± 1,22* $p_1 \leq 0,05; p_2 \leq 0,05$
Козы	0,05 ± 0,01 * $p_3 \leq 0,05; p_1 \leq 0,05$	14,15 ± 2,6*	7,41 ± 1,99* $p_1 \leq 0,05; p_2 \leq 0,05$

* $p \leq 0,05$; p_1 – по сравнению с лошадьми, p_2 – по сравнению с коровами; p_3 – по сравнению с овцами, p_4 – по сравнению с козами

Скорость агрегации - это скорость прилипания тромбоцитов к субстрату. Показатели скорости агрегации тромбоцитов, стимулированной АДФ, представлены на рисунке 1. Достоверно по сравнению со всеми группами животных наибольшую скорость агрегации тромбоцитов мы наблюдали у овец; у коров и коз скорость агрегации тромбоцитов была примерно на одном уровне и достоверно ниже по сравнению с овцами. У лошадей САТ была достоверно ниже по сравнению с мелким рогатым скотом.

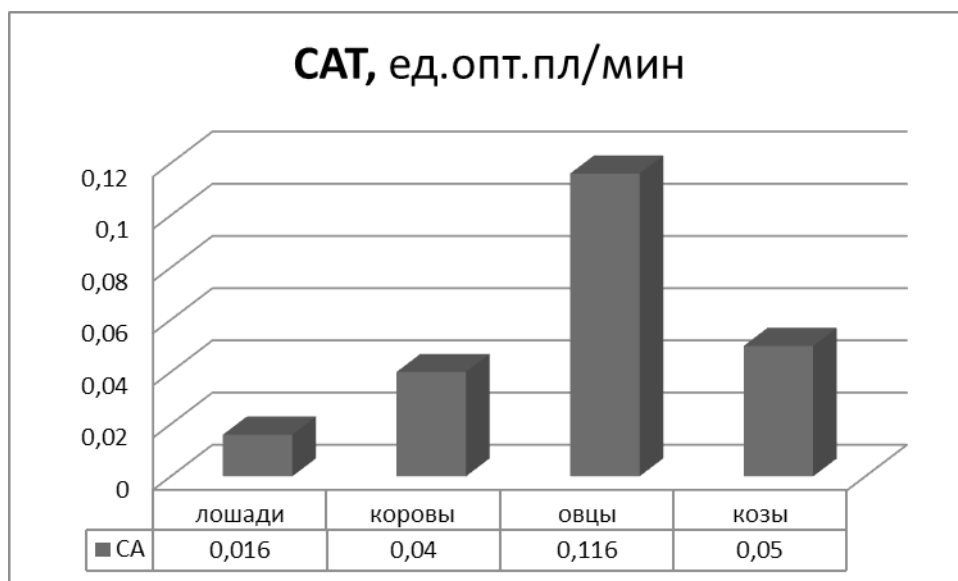


Рисунок 1. Показатели скорости агрегации тромбоцитов, стимулированной АДФ у разных видов животных

Индекс агрегации тромбоцитов (ИАТ) с использованием АДФ в качестве индуктора позволяет более точно оценить способность тромбоцитов крови к склеиванию. Самая низкая способность тромбоцитов склеиваться была у лошадей (достоверно по сравнению с коровами и овцами). У коров и овец достоверно агрегация тромбоцитов была самой высокой. У коз индекс агрегации тромбоцитов по сравнению с другими группами был недостоверно выше, чем у лошадей и ниже, чем у коров и овец (рис. 2).

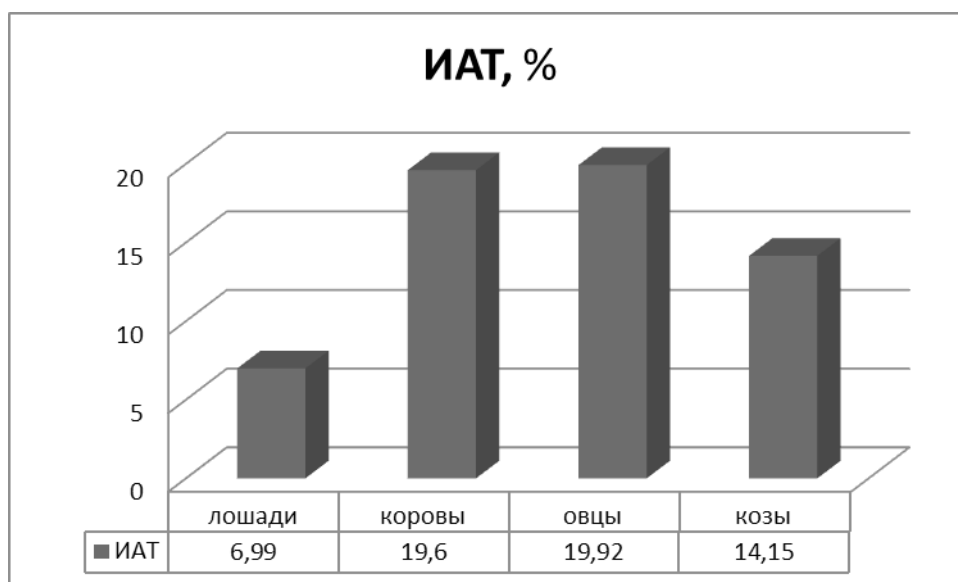


Рисунок 2. Индекс агрегации тромбоцитов при индукции АДФ у разных видов животных

Дезагрегация тромбоцитов - играет важную роль в механизмах антитромботической защиты организма. Она активируется и потенцируется различными веществами, синтезируемыми эндотелием. Если первичный ответ на АДФ не будет поддержан вторичной реакцией, то в отсутствии фибриногена происходит десенситизация рецепторов, которая приводит к дезагрегации тромбоцитов.

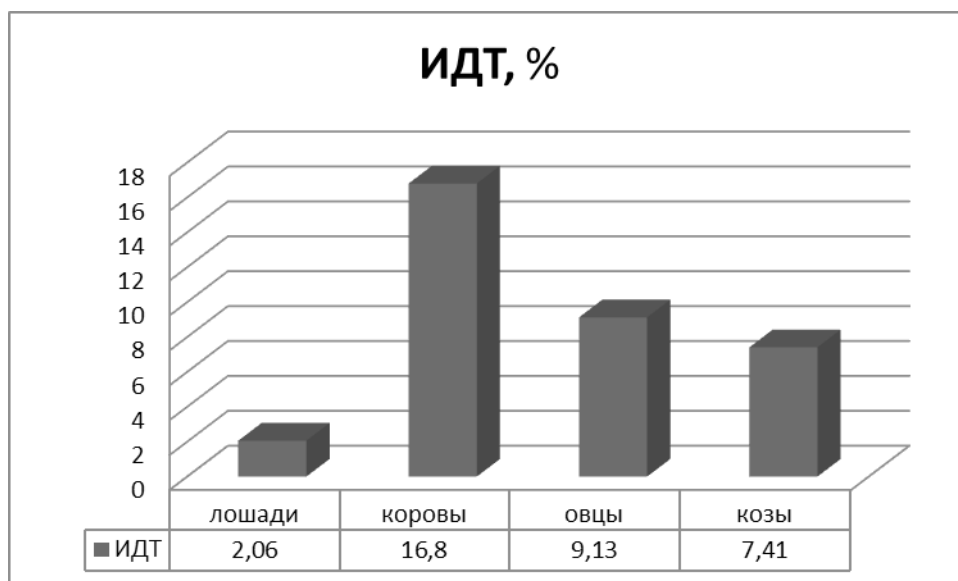


Рисунок 3. Индекс дезагрегации тромбоцитов при индукции АДФ у разных видов животных

Степень дезагрегации тромбоцитов определяется как степень распада агрегатов, чем выше степень дезагрегации, тем большее число одиночных тромбоцитов оторвалось от агрегата.

Индекс дезагрегации тромбоцитов был самым низким у лошадей (достоверно по сравнению со всеми группами животных), т.е. агрегаты тромбоцитов были самыми прочными. У коров тромбоцитарные агрегаты были самые непрочные, на что указывает высокий ИДТ (достоверно по сравнению со всеми группами животных). У овец и коз агрегаты тромбоцитов достоверно по сравнению с лошадьми и коровами были средней прочности (рис. 2).

Таким образом, результаты проведенного исследования показали:

- У разных видов животных имеются свои видовые особенности в индуцированной способности тромбоцитов к прилипанию к субстрату и склеиванию друг с другом.

- Наибольшая способность тромбоцитов к прилипанию и склеиванию под влиянием АДФ по сравнению с другими группами животных была обнаружена у овец. Агрегаты из тромбоцитов были средней прочности.

- У коров способность тромбоцитов к склеиванию друг с другом при индукции АДФ превышает их способность прилипания к субстрату. Агрегаты из тромбоцитов были самыми непрочными.

- У коз способность тромбоцитов приклеиваться к субстрату при индукции АДФ превышает их способность склеиваться друг с другом. Агрегаты из тромбоцитов были средней прочности.

- У лошадей по сравнению с другими группами животных мы получили самую низкую АДФ-индуцированную способность тромбоцитов к прилипанию и склеиванию. Агрегаты из тромбоцитов были самыми прочными.

Список литературных источников:

1. Берковский, А. Л. Пособие по изучению адгезивно – агрегационной активности тромбоцитов./ А. Л. Берковский – М: НПО «Ренам»., 2003. – 29с.
2. Миндукшев, И. Г. Исследование функциональной чувствительности тромбоцитов (методологические, физиологические и клинические аспекты): дисс.

... доктора биол. наук: 03.00.13. / И. Г Миндукшев. - СПб, 2005. - 201 с.

3. Мейер, Д. Ветеринарная лабораторная медицина. Интерпритация и диагностика / Д. Мейер, Дж. Харви. Пер. с англ. - М.:Софион, 2007. - 456 с.

4. Ошуркова, Ю.Л. Агрегационная активность тромбоцитов у здоровых собак в условиях Севера Европейской части России / Ю.Л. Ошуркова, Е.С. Баруздина, И.А. Горева // Наука и Мир. - 2014. - №7 (11) - С. 20 - 23.

5. Ткачева, Е.С. Реакции тромбоцитов крупного рогатого скота на аквапунктуру / Е.С. Ткачева, Ю.Л Ошуркова // Молочнохозяйственный вестник - 2012 - № 2 (6). - С. 18-21.

6. Сироткина О. В. Молекулярно-генетические механизмы активации тромбоцитов и чувствительности к антиагрегантным препаратам: автореф. дисс. ... доктора биол. наук: 14.03.10, 03.02.07 / О. В. Сироткина. - СПб, 2011. - 48 с.

7. Фомина, Л.Л. Влияние половых гормонов на функционирование системы гемостаза у коров: дисс..... канд. биол. наук. / Л. Л. Фомина - Ярославль, 2009.- 140 с.

8. Шитикова, А.С. Лабораторное исследование функции тромбоцитов в клинической практике и методы контроля за гемостатической и дезагрегационной терапией / А.С. Шитикова - Методические рекомендации МЗ РСФСР.- Л. - 1984. - 33 с.

9. Jennings, L.K. Platelet aggregation / L.K. Jennings, McCabe White - M. In: Michelson AD (ed). Platelets. Boston: Academic Press. - 2007. - P. 495 - 507.

References:

1. Berkovskij A. L. Posobie po izucheniju adgezivno - agregacionnoj aktivnosti trombocitov [Handbook on studying the adhesive and aggregating activity of platelets]. Moscow, NPO 'Renam' Publ., 2003. 29 p.

2. Mindukshev I. G. Issledovanie funkcional'noj chuvstvitel'nosti trombocitov (metodologicheskie, fiziologicheskie i klinicheskie aspekty). Dokt, Diss. [Studying the functional sensitivity of platelets (methodological, physiological, and clinical aspects)]. SPb, 2005. 201 p.

3. Mejer D. Veterinary laboratory medicine. Interpretation and diagnostics [Russ. ad.: Mejer D. Veterinarnaja laboratornaja medicina. Interpretacija i diagnostika. Moscow, Sofion Publ., 2007. 456 p.].

4. Oshurkova Ju.L. Aggregating activity of platelets in healthy dogs in the North of European Russia. Nauka i Mir [Science and World], 2014, no.7 (11), pp. 20 - 23. (in Russian)

5. Tkacheva E.S. Platelets responseto aqua-puncture in cattle. Molochnohozjajstvennyj vestnik [Dairy Bulletin], 2012, no.2 (6), pp. 18-21.

6. Sirotkina O. V. Molekuljarno-geneticheskie mehanizmy aktivacii trombocitov i chuvstvitel'nosti k antiagregantnym preparatam). Dokt, Diss. [Molecular and genetic mechanisms of platelet activation and sensitivity to antiplatelet preparation]. SPb, 2011. 48 p.

7. Fomina L.L. Vlijanie polovyh gormonov na funkcionirovanie sistemy gemostaza u korov Cand., Diss. [The effect of sex hormones on hemostasis system functioning in cows]. Jaroslavl', 2009. 140 p.

8. Shitikova A.S Laboratory research of platelets function in clinical practice and methods of controlling the hemostatic and disaggregating therapy methods. Metodicheskie rekomendacii MoH RSFSR [Guidelines of MoH RSFSR], Leningrad Publ.,

1984, 33 p.

9. Jennings L.K. Platelet aggregation / L.K. Jennings, McCabe White - M. In: Michelson AD (ed). Platelets. Boston: Academic Press Publ., 2007. pp. 495–507.

The indices of platelet functional ADP-reactivity in different animal species

Oshurkova Yulia Leonidovna, Candidate of Science (Biology), Associate professor, the Chair of Internal Non-communicable Diseases, Surgery and Obstetrics

e-mail: yul.oshurkova@yandex.ru

the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Fomina Lyubov' Leonidovna, Candidate of Science (Biology), Associate professor, the Chair of Internal Non-communicable Diseases, Surgery and Obstetrics

e-mail: fomina-luba@mail.ru

the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Mekhanikova Marina Veniaminovna, Candidate of Science (Agriculture), Associate professor of the Zootechnics and Biology Chair

e-mail: mehanikovamv@molochnoe.ru

the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Tkacheva Elena Sergeevna, senior lecturer, the Chair of Anatomy and Physiology

e-mail: kafanat@vf.molochnoe.ru

the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Kostryakova Lidia Sergeevna, student

e-mail: lkostryakova@mail.ru

the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Abstract. The article presents the results of studying the platelets adhesive activity and its comparative characteristic in different animal species.

Keywords: platelet, adhesive activity, horses, cows, sheep, goats.

УДК 633.112.9:581.54(470.12)

Влияние агрометеорологических условий на продуктивность перспективных сортов ярового тритикале

Щекутьева Наталья Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства, земледелия и агрохимии.

e-mail: natasha_k.08@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Аннотация. В статье рассматривается влияние климатических условий на рост, развитие и урожайность сортов ярового тритикале в условиях Вологодской области. Исследования проводились на следующих сортах — Норманн, Гребешок, Укро и Амиго. В опыте были выявлены даты наступления фенологических фаз роста и развития растений тритикале, определены элементы структуры урожая и качественные показатели зерна.

Ключевые слова: яровой тритикале, полевая всхожесть, фенологические наблюдения, масса 1000 зерен, продуктивная кустистость, натура зерна, урожайность.

Введение. Традиционными зерновыми фуражными культурами, выращиваемыми во многих хозяйствах России вот уже на протяжении нескольких десятилетий, являются ячмень, овес, пшеница. Но в последние годы наряду с этими культурами стали выращивать тритикале.

Тритикале представляет собой новый ботанический род. Путем объединения хромосомных комплексов двух разных ботанических родов — пшеницы и ржи – селекционерам удалось впервые синтезировать новую сельскохозяйственную культуру, объединяющую в одном организме ценные свойства этих родов [1].

Эта культура по скороспелости зерна, урожайности, по содержанию протеина, устойчивости к неблагоприятным почвенно-климатическим условиям и некоторым болезням значительно превосходит родительские формы.

Тритикале считается универсальной культурой, так как имеет и зерновое и кормовое значение. Зерно тритикале используется в хлебопечении, а зеленая масса входит в состав силоса, сенажа, травяных гранул [2].

К недостаткам, свойственным тритикале, относятся: большое варьирование урожайности по годам, склонность к полеганию и прорастанию зерна на корню, а также слабая выполненность зерна у некоторых форм, позднеспелость, сильное поражение снежной плесенью и корневыми гнилями [2].

Цель исследований – выявить влияние климатических условий Вологодской области на продуктивность различных сортов ярового тритикале.

Материал и методика исследований. Для изучения было взято 4 сорта ярового тритикале, включенные в Государственный реестр селекционных достижений и допущенные к использованию в Северо-Западном регионе – Гребешок (районированный сорт в Вологодской области с 2013 года и взятый за контроль в наших исследованиях), Норманн, Амиго, Укро. Сорта среднеспелые, с продолжительностью вегетационного периода в среднем 75-107 дней [3].

На опытном поле Вологодской ГМХА в период с 2014 по 2015 гг. был заложен полевой опыт в 4-х кратной повторности, площадь 1 делянки – 1,2 м², учетная – 1 м².

Почва опытного участка дерново-слабоподзолистая, среднесуглинистая, мощность пахотного горизонта составляет 20—22см. Пахотный слой почвы характеризуется рН (KCl) – 5,1, содержанием (по Кирсанову) подвижного Р₂О₅ – 280 мг/кг, обменного К₂О – 160 мг/кг почвы, гумуса – 2,1% [4].

Культуры высевались в второй декаде мая сплошным узкорядным способом с междурядьем 8 см и рекомендованной для Нечерноземной зоны нормой высева 600 штук всхожих семян на 1 м² [5].

После посева было выполнено прикатывание почвы для ускорения прорастания семян. По мере отрастания сорняков проводили ручную прополку.

На протяжении всего вегетационного периода за культурой проводились фенологические наблюдения, в результате которых было отмечено наступление отдельных фаз роста и развития у исследуемых сортов ярового тритикале. Уборку проводили вручную методом поделяночного учета урожая зерна.

Результаты исследований. Вологодская область расположена в зоне умеренно-континентального климата со сравнительно теплым коротким летом и продолжительной холодной зимой с устойчивым снежным покровом. Формируется такой климат в условиях недостаточной солнечной радиации зимой, частой сменой воздушных масс при прохождении атлантических циклонов и вторжения холодных масс воздуха из Арктики, что придает погоде неустойчивый характер в течение

всего года. Вторжение воздушных масс из Атлантики зимой сопровождается сильными снегопадами и оттепелями, а летом — похолоданиями, сильной облачностью и дождями [6].

Рост и развитие тритикале, уровень урожайности зависят от продолжительности, тепло- и влагообеспеченности вегетационного периода. Тритикале — нетребовательное к теплу растение. Минимальная температура прорастания семян 1—2 °С, оптимальная - 15—20 °С. Наибольшая потребность во влаге наблюдается в период интенсивного роста – в фазе выхода в трубку и в период формирования и налива зерновок [1].

Температурные условия периода вегетации 2014—2015 гг. отличались от средних многолетних данных (рис. 1)

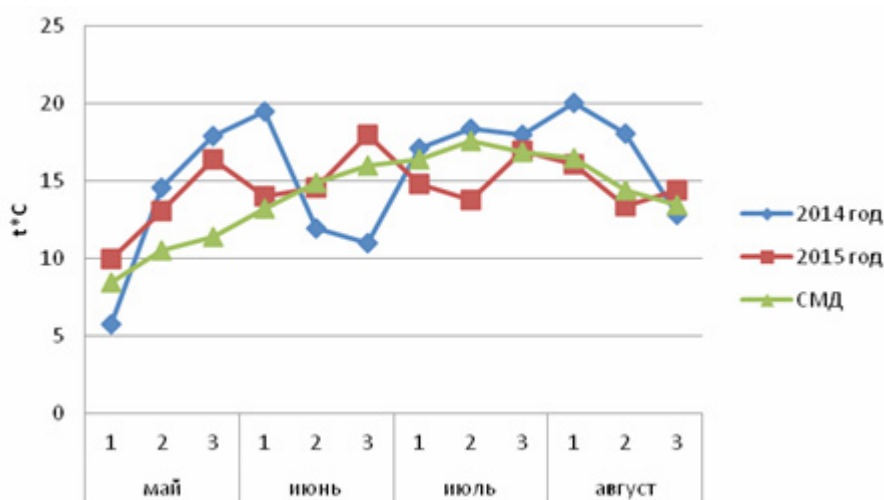


Рисунок 1. Температурный режим вегетационного периода яровой тритикале 2014—2015 гг.

Погодные условия в весенне-летний период 2014 года характеризовались пониженным температурным режимом в третьей декаде июня (на 3—4 °С ниже нормы), аномальной жаркой погодой во 2—3 декаде мая и в первой декаде июня. Весь июль характеризовался умеренно-теплой погодой, максимальная температура воздуха достигала +28...+32 °С. В первой декаде августа температура воздуха была выше нормы на 3—4 °С и составила +18...+23 °С.

Летний период 2015 года оказался самым прохладным за последние несколько лет, с большим количеством пасмурных дней. Особенно холодной оказалась вторая декада июля (средняя температура воздуха была на 3-4 °С ниже климатической нормы — +13,3...+15,1°С) [7].

Более подробно характеризует погодные условия вегетационного периода гидротермический коэффициент (ГТК), который включает в себя одновременно температуру и осадки (табл. 2).

Таблица 2. Характеристика гидротермических условий вегетационного периода яровой тритикале

Показатели	2014 год	2015 год
Продолжительность вегетационного периода, дн.	85	96
Количество осадков, мм		
всего за вегетацию	92	182
фазы посевов-выхода в трубку	45	79

Показатели	2014 год	2015 год
фазы колошения-полная спелость	47	103
Сумма эффективных температур (свыше 10°C), °C		
всего за вегетацию	1486	1378
фазы посевов-выхода в трубку	640	580
фазы колошения-полная спелость	846	798
ГТК		
всего за вегетацию	0,6	1,3
фазы посевов-выхода в трубку	0,7	1,3
фазы колошения-полная спелость	0,5	1,2

Гидротермический коэффициент (ГТК) в среднем за два года составил от 0,6 (2014 г.) до 1,3 (2015 г.). 2014 год характеризовался как засушливый, количество осадков за период вегетации тритикале 92 мм, в том числе более 1 мм в сутки. Сумма среднесуточных температур за весь период составила 1486 °C, среднесуточная температура воздуха – 17,4 °C.

Характеризуя исследуемый период 2015 года по ГТК можно сказать, что он был влажным, количество осадков составило 182 мм, в том числе в сутки более 2 мм. Сумма среднесуточных температур составила 1378 °C, среднесуточная температура воздуха – 14,3 °C. Осадки и недостаточное количество тепла способствовали удлинению вегетационного периода на 11 дней по сравнению с 2014 годом.

По данным П.Г. Кабанова, размеры урожая ярового тритикале определяются продуктивной кустистостью, или числом колосьев на единице площади, озерненностью и абсолютным весом зерна. В зависимости от погодных условий, плодородия почвы, сорта и агротехники происходит изменение основных элементов структуры урожая и соответственно величина урожая. Нередко одинаковый в количественном отношении урожай получается в результате различного сочетания элементов его структуры. Далеко не всегда снижение урожая связывается с одними и теми же элементами структуры. В одном случае главным фактором снижения урожая является малый абсолютный вес зерна, в другом - слабая озерненность колоса или низкая продуктивная кустистость и т.д. [8].

Структура и урожайность сортов ярового тритикале представлены в таблице 3.

Таблица 3. Структура и урожайность сортов яровой тритикале.

Варианты	Количество продуктивных стеблей, на 1 м ²	Продуктивная кустистость	Число зерен в колосе, шт	Масса зерна в колосе, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность зерна, г/м ²
2014 год						
Норманн	578	2,1	44	1,1	36,1	236
Гребешок	544	1,9	37	1,3	37,8	247
Амиго	512	1,7	41	1,2	35,9	204
Укро	603	2,1	40	1,2	34,4	251
Среднее значение	559	1,9	40,5	1,2	36,1	234,5
НСР ₀₅	-	-	-	-	-	0,9

Варианты	Количество продуктивных стеблей, на 1 м ²	Продуктивная кустистость	Число зерен в колосе, шт	Масса зерна в колосе, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность зерна, г/м ²
2015 год						
Норманн	608	2,4	40	1,6	40,0	390
Гребешок	611	2,0	43	1,3	30,2	267
Амиго	539	1,9	43	1,2	28,5	234
Укро	675	2,2	36	1,8	50,0	394
Среднее значение	623	2,2	40,5	1,5	37,7	321,5
НСР ₀₅	-	-	-	-	-	0,4

Анализируя данные таблицы можно отметить, что урожайность зерна яровой тритикале в 2015 году была значительно выше по сравнению с 2014 годом. Это можно объяснить следующим образом: 2015 год был годом с достаточным влагообеспечением (ГТК – 1,3). В результате обильных осадков в период посев – выход в трубку произошло дополнительное побегообразование: количество продуктивных стеблей в среднем по всем сортам составило 623 стебля/м², что на 64 стебля больше по сравнению с 2014 годом, когда в первую половину вегетации выпало незначительное количество осадков. В результате этого растение не сформировало вторичные корни, и фаза кущения происходила слабее.

Как уже было сказано выше в 2014 году во второй половине июля, когда растения тритикале вступили в фазу колошения, наблюдалась воздушная и почвенная засуха, что привело к подсыханию рылец пестика, и процесс оплодотворения был нарушен. В таких условиях сформировалось мелкое и щуплое зерно. Масса зерна в колосе в среднем составила 1,2 г, масса 1000 семян 36,1 г. В 2015 году эти показатели были выше на 0,3-1,6 г соответственно.

Погодные условия вегетационного периода растений ярового тритикале в разные годы исследований также оказали значительное влияние на урожайность зерна. В 2014 году она составила 234,5 г/ м² , что на 86,7 г/ м² меньше, чем в 2015 году.

Анализ экспериментальных данных показал, что сорта ярового тритикале по разному реагируют на изменение метеорологических условий. Наиболее устойчивыми оказались сорта Амиго и Гребешок. Различия в урожайности по годам проведения опыта были незначительными. У остальных сортов – Норманна и Укро – урожайность изменялась от 236–251 г/ м² – в засушливый год до 390–394 г/ м² – во влажный год.

В результате проведенных исследований можно сделать вывод, что климатические условия Вологодской области в целом способствуют благоприятному выращиванию сортов ярового тритикале.

Список литературных источников:

1. Сечняк, Л.К. Тритикале / Л.К. Сечняк, Ю.Г. Сулима. — М. : Колос., 1984. — 317 с.
2. Шулындин, А.Ф. Тритикале — новая зерновая и кормовая культура / А.Ф. Шулындин. — Киев : Урожай, 1981. – 210 с.
3. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использо-

ванию. Сорты растений (официальное издание). — М., 2014. — 456 с.

4. Налиухин, А.Н. Почвы опытного поля ВГМХА имени Н.В. Верещагина и их агрохимическая характеристика / А.Н. Налиухин, О.В. Чухина, О.А. Власова // Молочнохозяйственный вестник. — 2015. — № 3(19). — С. 35-46.

5. Посыпанов, Г.С. Растениеводство / Г.С. Посыпанов. — М. : КолосС, 2006. — 612 с.

6. Праслова, С.Н. Книга для чтения по географии Вологодской области / С.Н. Праслова. — Вологда, 2006 — 160 с.

7. Обзор агрометеорологических условий роста и развития сельскохозяйственных культур Вологодской области в 2014—2015 гг. (официальное издание). — Вологда, 2015. — 18 с.

8. Кабанов П.Г. Погода и поле / П.Г. Кабанов. — Саратов : Приволжское книжное издательство, 1975. — 210 с.

9. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования) / Б.А. Доспехов. — М. : Альянс, 2011. — 352 с.

References:

1. Sechnjak L.K. Triticale [Triticale]. Moscow, 'Kolos' Publ., 1984. 317 p.

2. Shulyndin A.F. Triticale - novaja zernovaja i kormovaja kul'tura [Triticale - a new grain and feed crop]. Kiev, 'Urozhaj' Publ., 1981. 210p.

3. The State register of breeding achievements permitted for use. Plant varieties (Official publication). Moscow, 2014. 456 p. (in Russian)

4. Naliuhin A.N. The soils of the experimental field of the Vereshchagin Vologda State Dairy Farming Academy and their agrochemical characteristic. Molochnohozjajstvennyj vestnik [Dairy Bulletin], 2015, no. 3 (19), pp. 35-46.

5. Posypanov G.S. Rastenievodstvo [Plant growing]]. Moscow, 'Kolos' Publ., 2006. 612 p.

6. Praslova S.N. Kniga dlja chtenija po geografii Vologodskoj oblasti [Reading book on geography of the Vologda region]. Vologda, 2006. 60 p.

7. The review of agrometeorological conditions of crops growth and development in the Vologda reion in 2014-2015 (Official publication). Vologda, 2015. 18 p. (in Russian)

8. Kabanov P.G. Pogoda i pole [Weather and field]. Saratov, Privolzhskoe Publ., 1975. 210 p.

9. Dospheov B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanija) [Field experiment procedure (with the foundations of statistical processing the research results)]. Moscow, 'Al'jans' Publ., 2011. 352 p.

The effect of agrometeorological conditions on the productivity of promising spring triticale varieties

Shchekut'eva Natal'ya Aleksandrovna, Candidate of Science (Agriculture), Associate professor, the Chair of Plant growing, Farming and Agrochemistry

e-mail: natasha_k.08@mail.ru

the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Abstract. The article deals with the effect of climatic conditions on growth, development and yield of spring triticale varieties in the conditions of the Vologda region. The research was carried out on the following varieties: Scallop, Norman, Ukro, and Amigo. In the research the dates corresponding to the beginning of phenological phases of triticale growth and development have been revealed, yield structure elements and grain quality indices have been defined.

Keywords: spring triticale, field germination, phenological observations, mass of 1000 grains, productive tillering, grain nature, productivity.

УДК 66-987: 66-988: 66-963

Инновационные технологии функциональных продуктов с применением высокого давления для сохранения нативной структуры белков

Банникова Анна Владимировна, кандидат технических наук, доцент, учебно-научно-испытательная лаборатория по определению качества пищевой и с.-х. продукции

e-mail: annbannikova@gmail.com

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

Евдокимов Иван Алексеевич, доктор технических наук, профессор института живых систем, кафедра прикладной биотехнологии

e-mail: ievdokimov@ncfu.ru

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет»

Аннотация. Представлено исследование по влиянию высокого давления на вторичную конформацию глобулярных белков. Показано, что благодаря этому методу создается белковая структура с нативной конформацией в конденсированных системах. Исследования способствуют фундаментальному пониманию изменения свойств белковых систем после применения высокого давления, что является основой для развития этого метода для получения функциональных белковых ингредиентов с потенциальным промышленным интересом в технологиях продуктов питания.

Ключевые слова: белки, нативная конформация, денатурация, высокое давление.

За последние два десятилетия обработка высоким давлением была показана в качестве способа сохранения продуктов от микробиологической порчи, однако отмечается и изменение физических и функциональных свойств пищевых систем [1, 2]. Контроль температуры процесса обработки высоким давлением является важным фактором, влияющим на изменение ряда свойств продуктов, включающих стабильность белка, жира, переход в гель или кристаллическое состояние, а также на равномерное распределение давления в целях инактивации нежелательных микробов и ферментов [3].

Конструкция аппарата высокого давления включает в себя сосуд высокого давления, нагнетательную систему – насос гидростатического давления или интенсификаторы высокого давления, устройство для нагрева/охлаждения и хранения продукта [4, 5]. В аппарате высокого давления происходит изменение физических свойств воды, например, объем воды под действием высокого давления уменьшается до 4 % при 100 МПа или до 15 % при 600 МПа [6].

Для оценки процесса денатурации белков под действием высокого давления была предложена фазовая диаграмма «давление – температура» (P-T) [7], которая позволяет определить область давления и температуры, в которой нативная структура белка не меняется (рисунок 1).

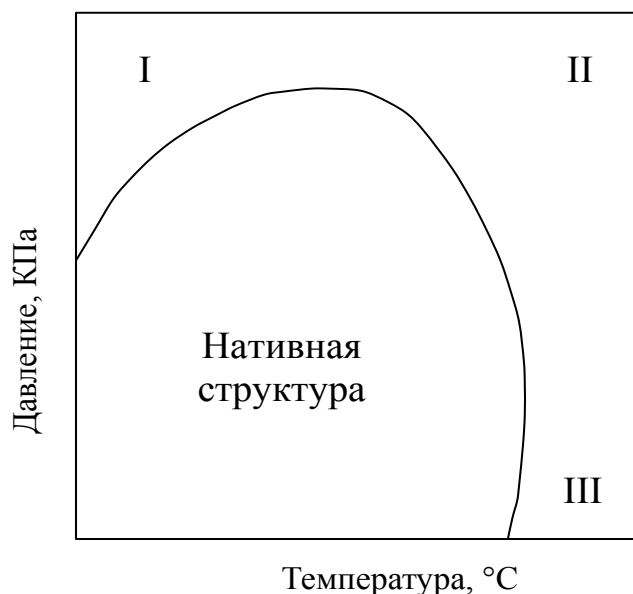


Рисунок 1. Общая схема фазовой диаграммы «давление- температура»

Одним из практических применений P-T диаграммы является понимание стабилизации пищевых систем, а также денатурации белка под воздействием тепла или высокого давления [6]. Зона I является областью, в которой денатурация белка происходит при более низких давлениях и низких температурах. Зона II - это область ниже максимальной температуры перехода, в которой происходит денатурация белка при низких температурах с использованием более высоких давлений. Зона III характеризует область высоких температур, в которой происходит денатурация при увеличении давления [7]. Таким образом, P-T диаграмма иллюстрирует режимы, при которых будет происходить потеря нативной структуры белка или ферментативной активности. Литературные данные свидетельствуют, что обработка под высоким давлением при низкой температуре представляет ин-

интерес для пищевой промышленности в связи с высокой микробной инактивацией и сохранением большей части нативных физико-химических и органолептических свойств продукта [8].

Исследователи подразделяют функциональные свойства пищевых белков на три основные группы [7, 9]: свойства гидратации, адгезии, растворимости, вязкости, дисперсности, водопоглощения; межфазные свойства, включающие поверхностное натяжение, эмульгирование и пенообразующие характеристики; свойства агрегации и гелеобразования. Улучшение функциональных свойств белков, по мнению авторов [10], может быть достигнуто путем модификации структуры белка химическими или ферментативными методами, а также с помощью физической обработки. Исходные свойства обрабатываемой системы, включающие концентрацию белка, pH, активность воды, температуру и высокое давление, влияют на степень модификации белковой молекулы. Увеличение давления и времени, как правило, приводит к большим изменениям в структуре белков [11].

Денатурация белка под действием высокого давления представляет собой сложный процесс, который в первую очередь приводит к образованию водородных и нарушению гидрофобных связей, а также к увеличению электростатического взаимодействия внутри молекулы [7, 10]. Наиболее слабые нековалентные связи между аминокислотными остатками, поддерживающие третичную структуру белка, сначала дестабилизируются при высоком давлении, а затем заменяются на гидрофильные связи [12]. Увеличение гидростатического давления приводит к проникновению молекул воды во внутреннее пространство белка, постепенно заполняя «пустоты», что, в конечном счете, разрушает структуру молекулы белков. Помимо этого, высокое давление влияет на нековалентные взаимодействия внутри белковой молекулы с последующим повторным образованием внутри- и межмолекулярных связей, а также между молекулами белка. Известно, что для разрушения одной дисульфидной группы белковой молекулы требуется около 50,9 ккал/моль, в то время как энергия 81,1 ккал/моль и 98,8 ккал/моль дестабилизирует $-SH$ - и $-SH$ - группы, соответственно [13]. Отмечено, водородные связи в меньшей степени чувствительны к давлению, что приводит к сохранению вторичной структуры белка.

На протяжении последних лет были проведены исследования по влиянию высокого давления на эмульгирующие и пенообразующие свойства глобулярных белков. Результаты подтверждают, что происходит снижение эффективности эмульгирования β -лактоглобулина после обработки высоким давлением по сравнению с эмульсиями, образованными нативным белком [9]. Ряд авторов считает, что изменение эмульгирующей способности β -лактоглобулина под действием высокого давления зависит от концентрации белка в системе, обосновывая это тем, что образцы с высоким содержанием белка (1,5 мг/мл) не показали изменения функциональных свойств [14].

Исследования влияния высокого давления на свойства эмульгирующей и гелеобразующей способности показали, что высокое давление до 300 МПа не влияет на эмульгирующую способность белков плазмы крови, в то время как давление выше 400 МПа приводит к изменению pH. Например, при pH 6,5, высокое давление в 400 МПа повышало эмульгирующие свойства белков плазмы крови, не влияя при этом на гелеобразующие свойства. Однако при понижении кислотности до pH 5,5 и повышении давления наблюдалось ухудшение эмульгирующей способности белков крови вместе с существенными изменениями в текстуре.

Влияние высокого давления на пенообразующие свойства молочных белков описано с позиции получения новых текстур путем образования молочных гелей и эмульсий. Пенообразующие свойства сывороточного белка улучшаются при pH (6,0-7,0) в связи с увеличением гидрофобности белка при обработке высоким давлением [10]. Известно, что стабильность пены β -казеина, полученной при давлении 300 МПа, повышается, по сравнению со свойствами пены нативного β -казеина. Однако обработка давлением до 900 МПа в течение 30 мин приводит к существенному изменению структуры β -казеина, что сопровождается ухудшением функциональных свойств данных белков [14]. Некоторые белки претерпевают обратимые изменения при давлении 100–200 МПа, в то время как более высокое давление (> 200 МПа) вызывает необратимые изменения в структуре белковой молекулы. Таким образом, изменения функциональных свойств белков после применения высокого давления зависят от целого ряда факторов, включающих начальный уровень давления, температуру и время обработки, тип белка, концентрацию в системе, pH и ионную силу [7, 10].

Учитывая, что высокое давление является инновационной нетермической технологией, позволяющей получать пищевые продукты с улучшенной функциональностью, нами были проведены исследования по влиянию высокого давления на свойства глобулярных белков в системах с относительно низким содержанием сухих веществ (<10 %). В литературе до настоящего времени отсутствует молекулярное понимание структурных и функциональных свойств конденсированных глобулярных белков под действием высокого давления. Таким образом, цель настоящей работы — оценить влияние высокого давления на вторичную конформацию глобулярных белков при более высоких концентрациях. Это, в первую очередь, позволит определить степень изменения вторичной структуры, связанной с частичной или полной денатурацией. На основании анализа априорной информации по применению высокого давления [1-4, 6, 11, 12, 17], параметров обработки аналогичных белковых систем, в т.ч. глобулярных белков [7-10, 13, 14, 16], а также с учетом предварительных исследований высококонцентрированных белковых композиций [15, 18, 19] нами были выбраны следующие технологические параметры: давление ($600 \pm 0,2$) МПа; продолжительность обработки (15 ± 1) мин; температура обработки (22 ± 2) °С.

В качестве функциональной белковой составляющей нами выбраны сывороточные белки, которые содержат биологически активные компоненты — иммуноглобулины, обладающие защитным эффектом против инфекционных заболеваний [15]. По сравнению с синтетическими и полусинтетическими антибиотиками, иммуноглобулины имеют более низкую стоимость, но самое главное, — они обладают высокой эффективностью, основанной на поликлональной конформации и минимальном влиянии на микрофлору кишечника человека.

Поэтому, включение иммуноглобулинов в пищевые продукты и нутрицевтики требует понимания механизмов взаимодействия и устойчивости к различным условиям обработки, которые используются в пищевой промышленности.

Было изучено влияние высокого гидростатического давления на структурные свойства конденсированных образцов иммуноглобулинов (>60 %). Температура денатурации белка контролировалась с помощью дифференциальной сканирующей калориметрии. Были подготовлены две аналогичные серии образцов систем иммуноглобулинов. Образцы, не прошедшие обработку высоким давлением, показывали типичные эндотермические пики при нагревании от 35 до 95 °С со скоро-

стью 2 °С/мин [16] (рис. 2). Для сравнения на рисунке 2 показаны термограммы и для образцов систем иммуноглобулинов, обработанных высоким давлением (концентрация от 60 до 80 %), на которых видны четкие эндотермические пики. По нашему мнению, данное явление характеризует сохранение вторичной конформации белковой молекулы, обработанной высоким давлением. Устойчивость к высокому давлению может быть объяснена отсутствием свободных SH-групп, что вероятно инициирует молекулярные перегруппировки [17], а также относительно высокой молекулярной массой иммуноглобулинов.

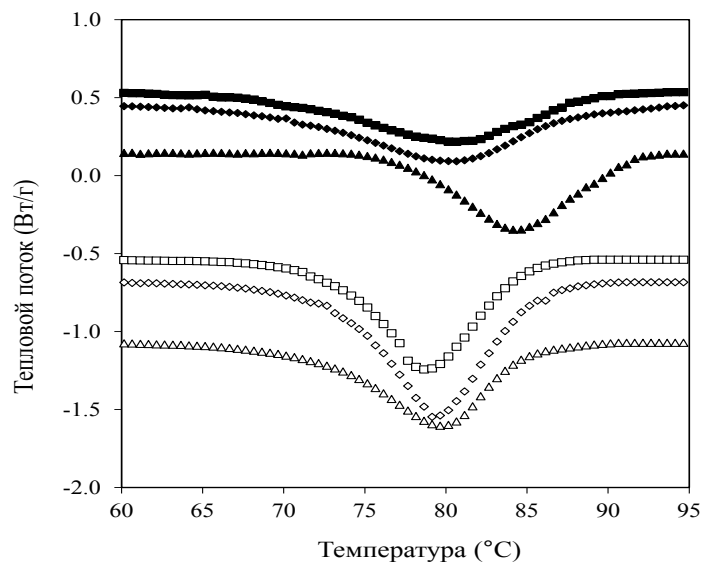


Рисунок 2. ДСК-термограммы 60 (□■), 70 (◇◆) и 80 % (△▲) образцов иммуноглобулинов при нагревании от 35 до 90 °С со скоростью 2 °С / мин при атмосферном давлении (открытые символы) и при высоком давлении 600 МПа в течение 15 мин (закрытые символы)

Устойчивость к высокому давлению сывороточного альбумина коррелируется с наличием 17 дисульфидных связей, которые стабилизируют его трехмерную структуру [13]. Степень денатурации белка была оценена с учетом измерения температуры денатурации и оценки вторичной конформации методом ИК-спектроскопии [18, 19].

Из рисунка 3 видно, что в обоих случаях имеются четко определенные пики денатурации, но с некоторыми изменениями в размере и диапазоне температур, отражающих основные характеристики эндотермического процесса. В целом, обработка высоким давлением проявляла частичный эффект на морфологию и вторичную структуру сывороточного альбумина.

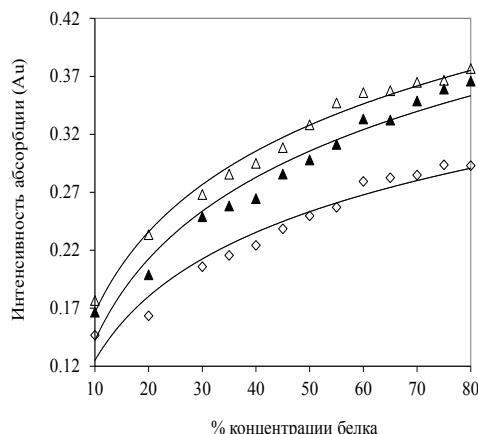


Рисунок 3. Изменение оптической плотности в зависимости от концентрации образцов, испытанных при атмосферном давлении (Δ), после обработки при 600 МПа в течение 15 мин (\blacktriangle) и после термической обработки при 85 °С в течение 20 мин (\diamond) в ИК-спектроскопии.

Экспериментальные наблюдения показали, что иммуноглобулины и сывороточный альбумин сохраняют вторичную структуру при воздействии высокого давления. Было высказано предположение, что данное явление связано с отсутствием свободных SH-групп, и относительно высокой молекулярной массой иммуноглобулина, тогда как стабильность к высокому давлению сывороточного альбумина обусловлено наличием 17 дисульфидных групп в молекуле.

Таким образом, проведенные исследования показывают перспективы в создании инновационных функциональных продуктов за счет обработки высоким давлением сывороточных белков, которые потом используются в качестве замены термически обработанных концентратов и изолятов. Сывороточные белки, обработанные высоким давлением, использованы для модификации технологических и сенсорных свойств молочных продуктов (молока питьевого, кисломолочных напитков, десертов), а также при экспериментальных выработках сухих завтраков, каш и батончиков.

Список литературных источников

1. Cheftel, J.C. High-pressure, microbial inactivation and food preservation / J.C. Cheftel // Food Science and Technology International. — 1995. — 1. — P. 75-90.
2. Farkas, D.F. & Hoover, D.G. High pressure processing / D.F. Farkas & D.G. Hoover // Journal of Food Science Supplement: Kinetics of microbial inactivation for alternative food processing technologies. — 2001. — 65. — P. 47-64.
3. Otero, L., & Sanz, P.D. Modelling heat transfer in high pressure food processing: A review / L. Otero & P.D. Sanz // Innovative Food Science and Emerging Technologies. — 2003. — №4. — P. 121-134.
4. San Martin, M.F., Barbosa-Canovas, G.V., & Swanson, B.G. Food processing by high hydrostatic pressure / M.F. San Martin, G.V. Barbosa-Canovas & B.G. Swanson // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. — 2002. — 42(6). — P.627-645.
5. Torres, J.A. & Velazquez, G. Commercial opportunities and research challenges in the high pressure processing of foods / J.A. Torres & G. Velazquez // Journal of Food Engineering. — 2005. — №67. — P. 95-112.
6. Heremans, K. (2002). Effects of high pressure on biomaterials / K. Heremans //

In: Ultra High Pressure Treatments of Foods, Hendrickx, M.E.G., & Knorr, D. (Eds). - New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2002. - Pp. 23-51.

7. Messens, W. The use of high pressure to modify the functionality of food proteins / W. Messens, J. Van Camp & A. Huyghebaert // Trends in Food Science & Technology. - 1997. - 8. - P. 107-112.

8. Dumay, E.M. High pressure-low temperature processing of food proteins / E.M. Dumay, L. Picart, S. Regnault & M. Thiebaud // Biochimica et Biophysica Acta. - 2006. - 1764(3). - P. 599-618.

9. Galazka, V. B. Influence of high pressure processing on protein solutions and emulsions / V. B. Galazka, E. Dickinson & D. A. Ledward // Current Opinion in Colloidal and Interface Science. - 2000. - №5. - P. 182-187.

10. Ibanoglu, E., & Karatas, S. High pressure effect on foaming behaviour of whey protein isolate / E. Ibanoglu & S. Karatas // Journal of Food Engineering. - 2001. - 47. - P. 31-36.

11. Jaenicke, R. & Zavodszky, P. (1990). Proteins under extreme physical conditions // R. Jaenicke & P. Zavodszky // FEBS Letters. - 1990. - 268(2). - P. 344-349.

12. High pressure effects on protein structure and function / V. Mozhaev, K. Heremans, J. Frank, P. Masson & C. Balny // Proteins: Structure, Function and Genetics. - 1996. - 24. - P. 81-91.

13. Hayakawa, I. Denaturation of bovine serum albumin (BSA) and ovalbumin by high pressure, heat and chemicals / I. Hayakawa, J. Kajihara, K. Morikawa, M. Oda & Y. Fujio // Journal of Food Science. - 1992. - 57(2). - P. 288-292.

14. Pittia, P. Functional and structural properties of β -lactoglobulin as affected by high pressure treatment / P. Pittia, P.J. Wilde, F.A. Husband & D.C. Clark // Journal of Food Science. - 1996. - 61(6). - p. 1123-1128.

15. Банникова, А.В. Функционально-технологические свойства сывороточных белковых продуктов: влияние изменений условий среды и вида обработки / А.В. Банникова, И.А. Евдокимов // Молочная промышленность. - 2014. - №11. - С. 100-102.

16. George, P. Effect of high hydrostatic pressure on structural properties and bioactivity of immunoglobulins extracted from whey protein / P. George, A. Bannikova, N. Mantri, S. Kasapis, M. Palmer & B. Meurer // Food Hydrocolloids. - 2013. - №32. - Pp. 286-293.

17. Felipe, X. Comparison of the effects of high-pressure treatments and heat pasteurization on the whey proteins in goat's milk / X. Felipe, M. Capellas & A.J.R. Law // Journal of Agricultural and Food Chemistry. - 1997. - №45. - Pp. 627-631.

18. Savadkoobi, S. Structural behavior in condensed bovine serum albumin systems following application of high pressure / S. Savadkoobi, A. Bannikova, S. Kasapis, B. Adhikari // Food Chemistry. - 2014. - 150. - p. 469-476.

19. Банникова, А.В., Евдокимов, И.А. Инновационный подход к созданию обогащенных молочных продуктов с повышенным содержанием белка / А.В. Банникова, И.А. Евдокимов. - М.: Дели Плюс, 2015. - 136 с.

References:

1. Cheftel, J.C. High-pressure, microbial inactivation and food preservation / J.C. Cheftel // Food Science and Technology International. - 1995. - 1. - P. 75-90.

2. Farkas, D.F. & Hoover, D.G. High pressure processing / D.F. Farkas & D.G. Hoover // Journal of Food Science Supplement: Kinetics of microbial inactivation for alternative

food processing technologies. – 2001. – 65. – P. 47-64.

3. Otero, L., & Sanz, P.D. Modelling heat transfer in high pressure food processing: A review / L. Otero & P.D. Sanz // *Innovative Food Science and Emerging Technologies*. – 2003. – 4. – P. 121-134.

4. San Martin, M.F., Barbosa-Canovas, G.V., & Swanson, B.G. Food processing by high hydrostatic pressure / M.F. San Martin, G.V. Barbosa-Canovas & B.G. Swanson // *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. – 2002. – 42(6). – P.627-645.

5. Torres, J.A. & Velazquez, G. Commercial opportunities and research challenges in the high pressure processing of foods / J.A. Torres & G. Velazquez // *Journal of Food Engineering*. – 2005. – 67. P. 95-112.

6. Heremans, K. (2002). Effects of high pressure on biomaterials / K. Heremans // *In: Ultra High Pressure Treatments of Foods*, Hendrickx, M.E.G., & Knorr, D. (Eds). - New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2002. - pp. 23-51.

7. Messens, W., Van Camp, J., & Huyghebaert, A. The use of high pressure to modify the functionality of food proteins / W. Messens, J. Van Camp & A. Huyghebaert // *Trends in Food Science & Technology*. – 1997. – 8. – P. 107-112.

8. Dumay, E.M. High pressure-low temperature processing of food proteins / E.M. Dumay, L. Picart, S. Regnault & M. Thiebaud // *Biochimica et Biophysica Acta*. - 2006. - 1764(3). - P. 599-618.

9. Galazka, V. B., Dickinson, E. & Ledward, D. A. Influence of high pressure processing on protein solutions and emulsions / V. B. Galazka, E. Dickinson & D. A. Ledward // *Current Opinion in Colloidal and Interface Science*. – 2000. – 5. – P. 182-187.

10. Ibanoglu, E., & Karatas, S. High pressure effect on foaming behaviour of whey protein isolate / E. Ibanoglu & S. Karatas // *Journal of Food Engineering*. – 2001. – 47. – P. 31-36.

11. Jaenicke, R. & Zavodszky, P. (1990). Proteins under extreme physical conditions // R. Jaenicke & P. Zavodszky // *FEBS Letters*. – 1990. - 268(2). – P. 344-349.

12. Mozhaev, V. High pressure effects on protein structure and function / V. Mozhaev, K. Heremans, J. Frank, P. Masson & C. Balny // *Proteins: Structure, Function and Genetics*. – 1996. – 24. – P. 81-91.

13. Hayakawa, I. Denaturation of bovine serum albumin (BSA) and ovalbumin by high pressure, heat and chemicals / I. Hayakawa, J. Kajihara, K. Morikawa, M. Oda & Y. Fujio // *Journal of Food Science*. – 1992. - 57(2). - P. 288-292.

14. Pittia, P. Functional and structural properties of β -lactoglobulin as affected by high pressure treatment / P. Pittia, P.J. Wilde, F.A. Husband & D.C. Clark // *Journal of Food Science*. – 1996. - 61(6). – p. 1123-1128.

15. Bannikova, A.V., Evdokimov, I.A. Functional and technological properties of whey protein products: influence of changes in environmental conditions and kind of treatment. *Molochnaya promyshlennost' [Dairy Industry]*, 2014, no.11, pp. 100-102 (in Russian).

16. George, P. Effect of high hydrostatic pressure on structural properties and bioactivity of immunoglobulins extracted from whey protein / P. George, A. Bannikova, N. Mantri, S. Kasapis, M. Palmer & B. Meurer // *Food Hydrocolloids*. – 2013. – 32. – p. 286-293.

17. Felipe, X., Capellas, M., & Law, A.J.R. Comparison of the effects of high-pressure treatments and heat pasteurization on the whey proteins in goat's milk / X. Felipe, M. Capellas & A.J.R. Law // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. – 1997. – 45. – p. 627-631.

18.Savadkoohi, S. Structural behavior in condensed bovine serum albumin systems following application of high pressure / S. Savadkoohi, A. Bannikova, S. Kasapis, B. Adhikari // Food Chemistry. – 2014. – 150. – p. 469-476.

19.Bannikova, A.V., Evdokimov, I.A. Innovatsionnyy podkhod k sozdaniyu obogashchennykh molochnykh produktov s povyshennym sodержaniem belka [Innovative approach to producing enriched dairy products with a higher protein content]. Moscow, DeLi Plyus Publ., 2015.136p.

Innovation technologies of functional products with high pressure application for preserving native protein structure

Bannikova Anna Vladimirovna, Candidate of Science (Technics), Associate Professor of the Science-Training-Research Laboratory of Food and Agricultural Quality Determination

e-mail: annbannikova@gmail.com

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vavilov State Agrarian University of Saratov

Evdokimov Ivan Alekseevich, Doctor of Science (Technics), Professor of the of the Living System Institute, Applied Biotechnology Chair

e-mail: ievdokimov@ncfu.ru

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education the North-Caucasus Federal University

Abstract: The article presents the research dealing with the high pressure effect on the secondary conformation of globular proteins. It is shown that this method allows obtaining a protein structure with native conformation in condensed systems. The research contributes to the fundamental understanding of the changes in the protein system properties due to high pressure application, which serves as the basis for this method development intended at getting functional protein ingredients with potential industrial interest in food technology.

Keywords: proteins, native conformation, denaturation, high pressure

УДК 631.372

Определение индивидуальных показателей надежности и рациональных сроков службы сельскохозяйственных тракторов

Берденников Евгений Алексеевич, кандидат технических наук, доцент кафедры энергетических средств и технического сервиса
e-mail: dinaminator@yandex.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Аннотация. В настоящее время является актуальным индивидуальный подход к оптимизации и рационализации параметров использования машин. Одним из способов повышения эффективности эксплуатации МТП с учетом индивидуальных показателей надежности является выбор рациональных сроков службы тракторов. Согласно предложенной модели, трактор целесообразно вывести из эксплуатации в тот момент, когда он перестанет приносить прибыль. С целью проверки предложенной модели исследованиям в течении 5 лет были подвергнуты 10 тракторов тягового класса 3,0, эксплуатируемых в сельскохозяйственных предприятиях Вологодского района Вологодской области. В результате было выявлено, что все исследуемые тракторы обладают разной надежностью и, соответственно, различными рациональными сроками службы.

Ключевые слова: трактор, показатель надежности, наработка, срок службы, затраты, прибыль, индивидуальный, рациональный.

В настоящее время является актуальным индивидуальный подход к оптимизации и рационализации параметров использования машин. Индивидуальность, о которой идет речь, главным образом обусловлена тем, что машины, даже одной марки, обладают разной надежностью [1-3, 5, 6, 11, 12]. Во времена социалистической формы собственности решению подобных задач мешали установленные государством единые плановые нормативы. Теперь такой проблемы не существует, а современный уровень развития компьютерной техники позволяет решать эти задачи с наибольшей достоверностью и за короткие сроки. Одним из способов повышения эффективности эксплуатации МТП с учетом индивидуальных показателей надежности является выбор рациональных сроков службы тракторов [4, 7-11].

Предлагаемая модель предусматривает определение рациональных сроков службы тракторов при ограниченном периоде наблюдений (например, 3—5 лет). В модель введены коэффициенты, характеризующие индивидуальность параметров использования отдельных тракторов в отношении подобных параметров в среднем по всему парку:

$$B(t) = \left\{ \begin{array}{l} D(t) - A(t) - aZ_{\text{уст}_c}(t) - bZ_{\text{TSM}_c}(t), \text{ если } 0 \leq T \leq T_a \\ D(t) - S - aZ_{\text{уст}_c}(t) - bZ_{\text{TSM}_c}(t), \text{ если } T \geq T_a \end{array} \right\} \rightarrow \max, \quad (1)$$

где B – прибыль, принесенная отдельным трактором с начала эксплуатации, руб.;

D – доход, принесенный трактором с начала эксплуатации, руб.;

A – амортизационные затраты с начала эксплуатации трактора, руб.;

$Z_{\text{уст}_c}$ – полные затраты на устранение отказов в среднем по парку тракторов, руб.;

a – коэффициент, характеризующий индивидуальность динамики изменения затрат на устранение отказов для отдельного трактора;

Z_{TSM_c} – полные затраты на ТСМ в среднем по парку тракторов, руб.;

b – коэффициент, характеризующий индивидуальность динамики изменения затрат на ТСМ для отдельного трактора;

t – наработка, у.э.га;

T – срок эксплуатации трактора, лет;

T_a – амортизационный срок, лет;

S – стоимость нового трактора, руб.

Что касается затрат на устранение отказов, то они определяются следующим образом:

$$Z_{\text{уст}_N} = \sum_{k=1}^N \left(\frac{v_{c_k}}{h_{o_{c_k}}} \left(\frac{zT_{B_{c_k}} C_{\text{т}}}{420} + gC_{\text{у}_{c_k}} \right) \right) = \sum_{k=1}^N \left(\psi_{z_{c_k}} \left(\frac{zT_{B_{c_k}} C_{\text{т}}}{420} + gC_{\text{у}_{c_k}} \right) \right), \quad (2)$$

где $Z_{\text{уст}_N}$ – затраты на устранение отказов за N лет эксплуатации для отдельно взятого трактора, руб.;

t_{c_k} – наработка трактора за k -ый год эксплуатации в среднем по парку

тракторов, у.э.га;

t_{OCk} – средняя наработка на отказ в k -ом году эксплуатации в среднем по парку тракторов, у.э.га;

T_{BCK} – среднее время устранения отказа в k -ом году эксплуатации в среднем по парку тракторов, мин.;

C_{CT} – дневная тарифная ставка слесаря-ремонтника, руб.;

$C_{ЗЧСК}$ – средняя стоимость партии заменяемых частей при устранении отказа в k -ом году эксплуатации в среднем по парку тракторов, руб.;

$L_{ГСК}$ – количество отказов за k -ый год эксплуатации в среднем по парку тракторов;

v, h, z, g, q – коэффициенты, характеризующие индивидуальность динамики изменения соответственно годовой наработки, средней наработки на отказ, среднего времени устранения отказа, средней стоимости партии заменяемых частей при устранении отказа, количества отказов за год для отдельно взятого трактора.

Из выражения (2) видно, что затраты на устранение отказов напрямую зависят от показателей надежности.

Согласно предложенной модели (1), трактор целесообразно вывести из эксплуатации в тот момент, когда он перестанет приносить прибыль. Для реализации модели в условиях производства необходимо в течение всего периода наблюдений вести учет расходов на запасные части, затрат на ТСМ и др. Обработать такой большой объем данных (выведение функций зависимости параметров, определение индивидуальных коэффициентов и т.д.) позволяет современные информационные технологии. Однако возникает трудность определения дохода, приносимого трактором, так как сложно достаточно точно определить цену единицы производимой продукции. Для решения этой проблемы предлагается принять, что рентабельность производства 1 у.э.га равна среднегодовой рентабельности всего предприятия. В этом случае доход, принесенный трактором за N лет эксплуатации, можно определить следующим образом:

$$D_N = \sum_{K=1}^N t_K \left(C_{у.э.г} + \frac{C_{у.э.г} \times P_K}{100} \right), \quad (3)$$

где $C_{у.э.г}$ – себестоимость единицы продукции, руб.;

P – рентабельность предприятия в k -ом году службы трактора, %.

Определение дохода таким способом (с учетом рентабельности предприятия) позволит определять рациональные сроки эксплуатации тракторов в условиях конкретного предприятия.

С целью проверки предложенной модели исследованиям в течении 5 лет были подвергнуты 10 тракторов тягового класса 3,0, эксплуатируемых в сельскохозяйственных предприятиях Вологодского района Вологодской области. В результате было выявлено, что все исследуемые тракторы обладают разной надежностью (см. табл. 1).

Таблица 1 — Индивидуальные показатели надежности тракторов

Порядковый номер трактора	Наработка между отказами $t_{0,ср}$ у.э.га	Параметр потока отказов $w_{ср}$ 1/у.э.га $\cdot 10^{-2}$	Количество отказов за год, $L_{г,ср}$	Время устранения отказов, $T_{в,ср}$ мин.	Стоимость партии заменяемых частей при устранении отказа в долях стоимости нового трактора $\Gamma \cdot 10^{-3}$	Коэффициент готовности, $K_{г,ср}$
1	101	0,99	19	148	0,36	0,951
2	105	0,95	27	132	0,31	0,957
3	109	0,92	14	90	0,38	0,972
4	71	1,41	27	147	0,49	0,933
5	68	1,47	16	193	0,28	0,911
6	89	1,12	27	72	0,45	0,972
7	82	1,22	25	65	0,22	0,973
8	131	0,76	21	61	0,64	0,984
9	69	1,45	25	92	0,81	0,955
10	73	1,37	21	100	0,57	0,954

Тот факт, что если тракторы обладают индивидуальной надежностью, то и динамика роста затрат на устранение отказов для каждого трактора также индивидуальна, подтверждают зависимости, приведенные на рисунке 1 ($Z_{уст.}(t)$ – динамика в среднем по парку тракторов).

Итоговым результатом исследований являются зависимости, показанные на рисунке 2.

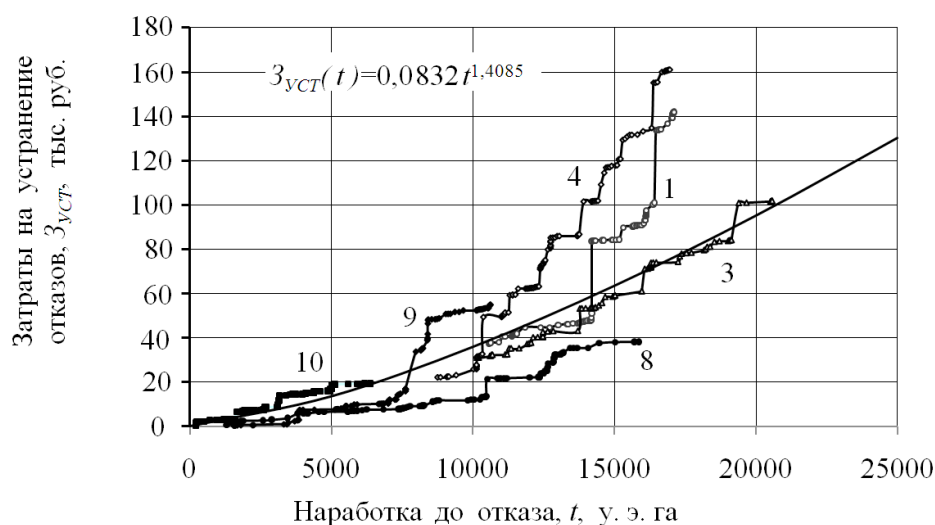


Рисунок 1. Зависимость затрат на устранение отказов от наработки: 1, 3, 4, 8, 9, 10 – порядковые номера тракторов

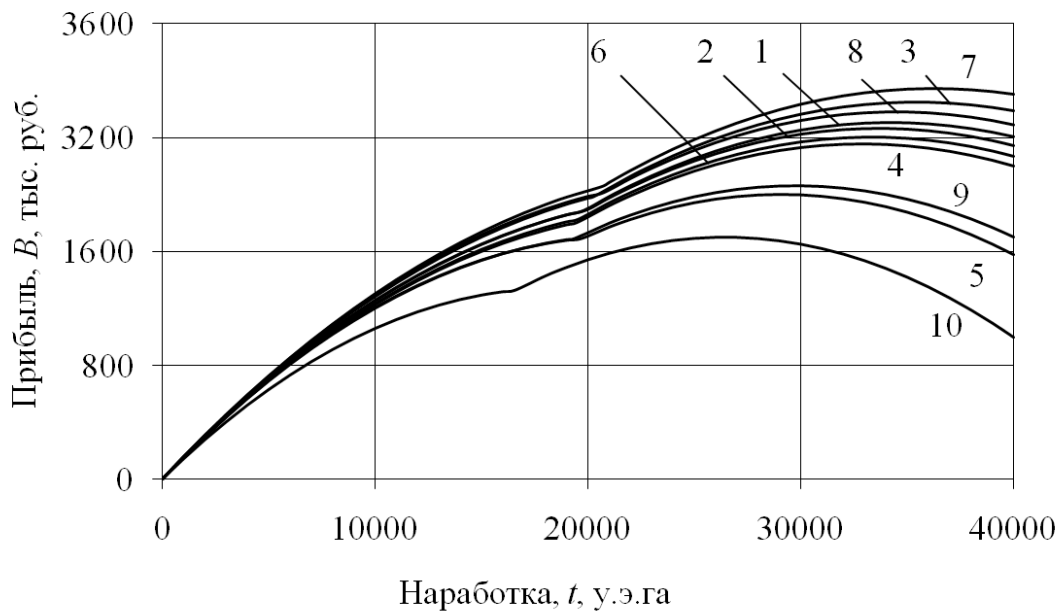


Рисунок 2. Зависимость прибыли, приносимой трактором, от наработки: 1–10 – порядковые номера тракторов

Перегибы на кривых соответствуют окончанию амортизационного срока. Максимум функции $V(t)$ соответствует наработке за рациональный срок службы трактора $T_{\text{опт}}$, после чего его эксплуатация становится экономически нецелесообразной, так как он перестает приносить прибыль. Значения $T_{\text{опт}}$ для каждого исследуемого трактора находятся в интервале 26427–36247 у.э.га. ($T_{\text{опт}} = 13,3–18,3$ лет).

В период социалистической формы собственности практиковался такой подход, что если трактор сам себя окупил (закончился срок амортизации), то и эксплуатировать его не нужно. Но исследования показали, что рациональные сроки эксплуатации исследуемых тракторов отличаются от установленных амортизационных сроков. У исследуемых тракторов первые выше последних в среднем на 60 %.

Таким образом, ожидаемый экономический эффект от проведения рациональной стратегии вывода тракторов из эксплуатации в соответствии с разработанной моделью можно определить следующим образом:

$$\mathcal{E}_Г = \frac{B - B_a}{T_{\text{опт}} - T_a}, \quad (4)$$

где ЭГ – годовой экономический эффект, руб.;

B – значение прибыли, принесенной трактором к моменту истечения рационального срока службы, определенного по разработанной модели, руб.;

B_a – значение прибыли, принесенной трактором к моменту истечения амортизационного срока, руб.;

$T_{\text{опт}}$ – значение рационального срока службы трактора, определенного по разработанной модели, лет;

T_a – значение амортизационного срока, лет.

Ожидаемый экономический эффект в условиях сельхозпредприятий Вологодской области составляет в среднем 80 тыс. руб. на 1 трактор.

Список литературных источников:

1. Зорин, В.А. Надежность механических систем: учебник / В.А. Зорин. – М. : ИНФРА-М, 2015. – 380 с.
2. Шишмарев, В.Ю. Надежность технических систем: учебник / В.Ю. Шишмарев. – М. : Академия, 2010. – 320с.
3. Долгин, В.П. Надежность технических систем: учебное пособие / В.П. Долгин, А.О.Х арченко. – М. : ИНФРА-М, 2015. – 167 с.
4. Берденников, Е.А. Повышение эффективности использования тракторного парка на основе учета индивидуальных показателей надежности: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.03 / Евгений Алексеевич Берденников. – СПб. ; Пушкин, 2001. – 109 с.
5. Киприянов, Ф.А. Повышение надежности тракторного парка путем проведения предупредительного ремонта на основании индивидуальных показателей надежности: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.03 / Федор Александрович Киприянов. – СПб. ; Пушкин, 2001. – 112 с.
6. Закрепин, А.В. Повышение качества ремонта двигателей внутреннего сгорания путем применения рациональных ремонтно-технологических воздействий: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.03 / Александр Владимирович Закрепин. – СПб. ; Пушкин, 2001. – 120 с.
7. Берденников, Е.А. Определение долговечности сельскохозяйственной техники / Е.А. Берденников // Совершенствование механизированного производства сельскохозяйственной продукции и научного обеспечения учебного процесса. – Вологда ; Молочное, 1998. – С. 36.
8. Берденников, Е.А. Определение экономически целесообразных сроков службы машин и некоторые элементы стратегии их продажи и распределения затрат на ремонт / Е.А. Берденников // Перспективные направления научных исследований молодых ученых Северо-Запада России. – Вологда ; Молочное, 2000. – С. 13-15.
9. Берденников, Е.А. Определение технико-экономической долговечности тракторов и резервирование как способ их использования по истечению срока службы / Е.А. Берденников // Совершенствование механизированного производства сельскохозяйственной продукции и научного обеспечения учебного процесса. – Вологда ; Молочное, 2001. – С. 25-27.
10. Берденников, Е.А. Способ определения рациональной наработки трактора до момента возможной продажи / Е.А.Берденников, Л.А.Хайдуков // Эффективные технологии в молочном животноводстве и переработке молока. – Вологда ; Молочное, 2002. – С. 17-19.
11. Берденников, Е.А. Проблемы надежности оборудования животноводческих комплексов / Е.А. Берденников, Ф.А. Киприянов, Р.А. Шушков // Наука – производству. – Вологда ; Молочное, 2006. – С. 41-12.
12. Шушков, Р.А. О возможности индивидуального подхода к решению задач надежности сельскохозяйственной техники / Р.А. Шушков, Е.А. Берденников, Ф.А. Киприянов // Наука – производству. – Вологда ; Молочное, 2006. – С. 36-40.

References:

1. Zorin V.A. Nadezhnost' mekhanicheskikh sistem [Reliability of mechanical systems]. Moscow, NITs INFRA-M Publ., 2015. 380p.
2. Shishmarev V.Yu. Nadezhnost' tekhnicheskikh sistem [Reliability of technical systems]. Akademiya Publ., 2010. 320p.
3. Dolgin V.P. Nadezhnost' tekhnicheskikh sistem [Reliability of technical systems]. Moscow, NITs INFRA-M Publ., 2015. 167p.
4. Berdennikov E.A. Povyshenie effektivnosti ispol'zovaniya traktornogo parka na osnove ucheta individual'nykh pokazateley nadezhnosti: Kand.,Diss. [Improvement of the tractor fleet utilization on the basis of the individual reliability indices. Cand. Diss.]. Saint-Petersburg- Pushkin, 2001. 109p.
5. Kipriyanov F.A. Povyshenie nadezhnosti traktornogo parka putem provedeniya predupreditel'nogo remonta na osnovanii individual'nykh pokazateley nadezhnosti Kand.,Diss. [Improvement of the tractor fleet reliability by carrying out preventive maintenance on the basis of individual reliability indices. Cand. Diss.]. Saint-Petersburg- Pushkin, 2001. 112p.
6. Zakrepin A.V. Povyshenie kachestva remonta dvigateley vnutrennego sgoraniya putem primeneniya ratsional'nykh remontno-tekhnologicheskikh vozdeystviy Kand.,Diss. [Improvement of the quality internal combustion engine repair by applying rational repair and technological operations. Cand. Diss.]. Saint-Petersburg- Pushkin, 2001. 120p.
7. Berdennikov E.A. Determination of agricultural machinery durability. Sovershenstvovanie mekhanizirovannogo proizvodstva sel'skokhozyaystvennoy produktsii i nauchnogo obespecheniya uchebnogo protsessa. [Proc.of Improvement of mechanized agricultural production and scientific provision of the educational process]. Vologda – Molochnoe, 1998, pp.36
8. Berdennikov E.A. Determination of cost-effective service life of machines and elements of the sale strategy and repair costs distribution. Perspektivnye napravleniya nauchnykh issledovaniy molodykh uchenykh severo-zapada Rossii. [Proc. of Perspective scientific concepts of young scientists of the North-West of Russia]. Vologda – Molochnoe, 2000. pp. 13-15.
9. Berdennikov E.A. Determination of technical and economic durability of tractors and redundancy as a way of their use on the expiration of service time. Sovershenstvovanie mekhanizirovannogo proizvodstva sel'skokhozyaystvennoy produktsii i nauchnogo obespecheniya uchebnogo protsessa. [Proc.of Improvement of mechanized agricultural production and scientific provision of the educational process]. Vologda – Molochnoe, 2001, pp.25-27.
10. Berdennikov E.A. Method of determining the rational groundwork of the tractor up to its possible sale moment. Effektivnye tekhnologii v molochnom zhivotnovodstve i pererabotke moloka. [Proc.of Efficient technologies in dairy farming and milk processing]. Vologda – Molochnoe, 2002. pp. 17-19.
11. Berdennikov E.A. Problems of cattle-breeding complex equipment reliability. Nauka – proizvodstvu. [Proc.of Science to production]. Vologda – Molochnoe, 2006. pp. 41-42.
12. Shushkov R.A. On the possibility of an individual approach to the problem solution of agricultural machinery reliability. Nauka – proizvodstvu. [Proc.of Science to production]. Vologda – Molochnoe, 2006. pp. 36-40.

Determination of individual reliability indices and rational durability of agricultural tractors

Berdennikov Evgeny Alekseevich, Candidate of Science (Technics), Associate Professor of the Chair of Energy Resources and Technical Service

e-mail: dinaminator@yandex.ru

the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Abstract. Nowadays the actual problem is an individual approach to optimization and rationalization of machine use parameters. As to individual reliability indices, one of the ways to improve the operation of the machine and tractor park is the choice of the rational service life of tractors. According to the proposed model, it is reasonable to take the tractor out of service when it becomes unprofitable. To verify the proposed model, 10 hauler tractors of 3,0 category, operated in the agricultural enterprises of the Vologda district, Vologda region were subjected to studying during five years. It is revealed that all the tractors under study have different reliability and different rational service life.

Keywords: tractor, reliability index, operation time, service life, costs, profit, individual, rational.

Мороженое на основе солодового экстракта

Бурмагина Татьяна Юрьевна, аспирант кафедры технологического оборудования

e-mail: tatyana_sharova1990@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещегина»

Гнездилова Анна Ивановна, доктор технических наук, профессор кафедры технологического оборудования

e-mail: gnezdilova.anna@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещегина»

Шевчук Владимир Борисович, кандидат технических наук, доцент кафедры технологического оборудования

e-mail: vshevchuk@list.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещегина»

Яковлева Елена Александровна, генеральный управляющий

e-mail: secret@artis-m.ru

Общество с ограниченной ответственностью «Вологодское мороженое»

Аннотация. В работе обоснована рецептура мороженого с использованием солодового экстракта. Проведены выработки продукта и исследованы его органолептические и физико-химические показатели качества, которые свидетельствуют о перспективе разработки проектируемого продукта.

Ключевые слова: мороженое, солодовый экстракт, сахароза, органолептические и физико-химические показатели качества.

В молочной промышленности в настоящее время в качестве консерванта и подсластителя в основном используется сахароза. Однако чрезмерное ее потребление может привести к тяжелейшим заболеваниям, связанным с нарушением углеводно-жирового обмена, таким как сахарный диабет, ожирение и атеросклероз.

В настоящее время известны сгущенные молочные консервы, в которых сахароза заменена на различные углеводы или углеводные композиции (сахарозаменители) [1-3]. В работе [4-7] в качестве сахарозаменителя в производстве концентрированных молочных продуктов предлагается использование солодового экстракта, применение которого позволяет не только расширить ассортимент и снизить калорийность продукта, но и повысить его пищевую ценность за счет дополнительного введения в продукт витаминов и минеральных веществ. Из десяти водорастворимых витаминов, необходимых человеку, девять содержатся в том или ином виде в зерне, солоде и солодовых экстрактах. Содержание аскорбиновой кислоты увеличивается при прорастании (соложении) зерна, а сохранность витамина С гарантирует кислая среда солодового экстракта ($pH = 4,3$). В солоде присутствует достаточно много провитаминов: каротиноидов и фитостероинов, которые в свою очередь в организме превращаются в ретинол и кальциферол (витамины А и D) [8, 9]. Содержание минеральных веществ в солодовом экстракте колеблется в зависимости от сорта и условий прорастания злаковых культур от 2 до 5 %. В ячменных солодовых экстрактах наблюдается высокое содержание калия, фосфора, натрия и магния [8, 10]. В составе белков солодового экстракта содержится большое количество таких незаменимых аминокислот как лейцин, фенилаланин, тирозин, изолейцин, триптофан [10]. Энергетическая ценность солодового экстракта составляет 300 кКал/100 г, тогда как сахарозы 380 ккал/100 г продукта. Кроме молочных консервов с сахаром довольно высоким содержанием сахарозы обладает мороженое.

Целью работы является расширение ассортимента, повышение пищевой ценности и снижение калорийности мороженого. Для этого предлагается частичная замена в рецептуре разрабатываемого продукта сахарозы на солодовый экстракт.

Мороженое пользуется широким спросом у населения, особенно у детей. И с точки зрения концепции здорового питания повышение его пищевой ценности будет способствовать существенному улучшению структуры и качества питания населения.

Продукт вырабатывался из сгущенного и сухого молока при замене 30 % сахара-песка на светлый ячменный солодовый экстракт (ТУ 9184-002-96065694-10). При составлении рецептуры за основу была принята рецептура для сливочного мороженого. Рецептура приведена в таблице 1.

Таблица 1. Рецептура на мороженое, кг/1000 кг продукта

Наименование компонента	Сливочное мороженое по традиционной рецептуре	Мороженое при замене сахара на 30% солодовым экстрактом
Молоко сухое цельное (массовая доля жира $\omega_{ж.} = 25 \%$, массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка $\omega_{сomo} = 70 \%$)	70,00	70,00
Молоко сухое обезжиренное (массовая доля жира $\omega_{ж.} = 1 \%$)	35,00	35,00

Наименование компонента	Сливочное мороженое по традиционной рецептуре	Мороженое при замене сахара на 30% солодовым экстрактом
Молоко сгущенное с сахаром (массовая доля жира $\omega_{ж.} = 8,5\%$, массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка $\omega_{СОМО} = 20\%$, массовая доля сахарозы $\omega_{сах.} = 43,5\%$)	90,00	90,00
Масло сливочное крестьянское (массовая доля жира $\omega_{ж.} = 72,5\%$, массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка $\omega_{СОМО} = 2,5\%$)	45,50	45,50
Сахар-песок	105,20	73,64
Солодовый экстракт (массовая доля сухих веществ СВ = 80 %)	-	39,45
Стабилизатор-эмульгатор	4,00	4,00
Ванилин	0,10	0,10
Вода питьевая	650,20	642,31

По разработанной рецептуре на предприятии ООО «Вологодское мороженое» была проведена опытно-промышленная выработка мороженого. В конце процесса выработки отбирались пробы разработанного продукта и в них определялись физико-химические и органолептические показатели качества готового продукта в сравнении с контролем (таблицы 2 и 3).

Таблица 2. Физико-химические показатели качества мороженого

Наименование показателя	Значение	
	Сливочное мороженое по традиционной рецептуре	Мороженое при замене сахара на 30% солодовым экстрактом
Массовая доля сухих веществ, %, не менее	34	34
Массовая доля жира, %, не менее	10	10
Массовая доля сахарозы, %, не менее	14	9,8
Массовая доля общего сахара, %, не менее	-	14
Кислотность, °Т, не более	22	50
Взбитость, %	90	110

Таблица 3. Органолептические показатели качества мороженого

Наименование показателя	Характеристика	
	Сливочное мороженое по традиционной рецептуре	Мороженое при замене сахара на 30% солодовым экстрактом
Вкус и запах	Чистый, сливочный, без посторонних привкусов и запахов	Чистый, с характерным солодовым привкусом и запахом
Консистенция	Плотная	
Структура	Однородная, без ощутимых комочков жира, стабилизатора и эмульгатора, частичек белка и лактозы, кристаллов льда	
Цвет	Белый, равномерный по всей массе	Кремовый, равномерный по всей массе, соответствующий цвету солодового экстракта

Наименование показателя	Характеристика	
	Сливочное мороженое по традиционной рецептуре	Мороженое при замене сахара на 30% солодовым экстрактом
Внешний вид	Форма обусловлена геометрией дозирующего устройства и формой вафельных изделий, без механических повреждений	

На основании результатов опытно-промышленной выработки было установлено, что разработанный продукт по массовой доле сухих веществ и жира соответствует ГОСТ 31457-2012 «Мороженое молочное, сливочное и пломбир. Технические условия». Содержание сахарозы в нем на 30 % ниже, что и было целью разработки нового продукта. Кислотность несколько выше, что обусловлено высокой активной кислотностью светлого солодового экстракта, которая составляет $pH = 4,6$ единиц.

Замена 30 % сахара на солодовый экстракт приводит к повышению взбитости разработанного продукта по сравнению с традиционным. Это связано с высокой поверхностной активностью белков солодового экстракта и с интенсификацией абсорбционных процессов за счет этого.

Выводы:

1. Ячменный солодовый экстракт, являясь источником минеральных веществ, витаминов, незаменимых аминокислот и углеводов, повышает пищевую ценность мороженого.

2. Снижение содержания сахарозы в проектируемом продукте по сравнению с традиционным позволяет уменьшить калорийность и придать ему профилактические качества.

3. Физико-химические и органолептические показатели качества мороженого свидетельствуют о перспективах разработки проектируемого продукта.

Список литературных источников:

1. Пат. 2070804 Российская Федерация, МПК А 23 С 9/18. Способ получения сладкого сгущенного молочного продукта [Текст] / Свириденко Ю.Я., Смурыгин В.Ю., Абрамов Д.В., Бобровкова Ю.А., Яхнев Н.В.; заявитель и патентообладатель ФГБНУ ВНИИМС (RU). – №94014660/13; заявл. 19.04.1994; опубл. 27.12.96.

2. Пат. 2260283 Российская Федерация, МПК А 23 С 9/18. Способ производства сгущенного молочного продукта [Текст] / Витт Ф.А., Ромоданова В.А., Скорченко Т.А., Пухляк А.Г.; заявитель и патентообладатель ОАО «Овручский молочноконсервный комбинат» (UA), Витт Ф.А. (UA). – № 2002128899/13; заявл. 28.10.2002; опубл. 20.09.2005.

3. Пат. 2490920 Российская Федерация, МПК А 23 С 9/18. Способ производства сгущенного молочного продукта с сахаром [Текст] / Гнездилова А.И., Куленко В.Г., Виноградова Ю.В., Куренкова Л.А, Бурдейная О.С.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «ВГМХА им. Н.В. Верещагина» (RU). – № 2012101578/10; заявл. 17.01.2012; опубл. 27.08.2013, Б.И. № 24. – 6 с.

4. Бурмагина, Т.Ю. Использование солодового экстракта для замены сахарозы в производстве концентрированных молочных продуктов [Текст] / Т.Ю. Бурмагина, А.И. Гнездилова // Актуальные вопросы технических наук в современных условиях: Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. – № 2. – Санкт-Петербург, 2015. – С. 181-184.

5. Пат. 2525666 Российская Федерация, МПК А 23 С 9/18. Способ производства молочносодержащего концентрированного продукта с сахаром [Текст] / Гнездилова А.И., Шарова Т.Ю., Куленко В.Г; заявитель и патентообладатель ФГБОУ

ВПО «ВГМХА имени Н.В. Верещагина» (RU). – №2012143272/10(069428); заявл. 09.10.2012; опубл. 20.08.2014, Б.И. № 23.- 6 с.

6. Гнездилова, А.И. Концентрированный молочный продукт с сахаром и солодовым экстрактом [Текст] / А.И. Гнездилова, Т.Ю. Бурмагина // Молочная промышленность. – 2016. – №2. – С. 55-57.

7. Бурмагина, Т.Ю. Влияние температуры и доли внесения солодового экстракта на вязкость концентрированных молочных продуктов [Электронный ресурс] / Т.Ю. Бурмагина, А.И. Гнездилова // Молочнохозяйственный вестник: электронный период. теорет. и науч.-практ. журнал / ред. А.Л. Бирюков; ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА. – Вологда—Молочное. – 2015. – № 3(19). – С.74-82. – Режим доступа: <http://molochnoe.ru/journal>.

8. Казаков, Е.Д. Биохимия зерна и хлебопродуктов. [Текст] / Е.Д. Казаков, Г.П. Карпиленко. — 3-е изд., перераб. и доп. – СПб. : ГИОРД, 2005. – 512 с.

9. Козьмина, Н.П. Теоретические основы прогрессивных технологий (Биотехнология). Зерноведение (с основами биохимии растений) [Текст] / Н.П. Козьмина, В.А. Гунькин, Г.М. Сусянок. – М. : Колос, 2006. – 464 с.

10. Емельянова, Н.А. Технология полисолодовых экстрактов в СССР и за рубежом [Электронный ресурс] / Н.А. Емельянова [и др.] // Электронный архив Национального университета пищевых технологий. – Киев, 1990. – Режим доступа: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/7714>.

References:

1. Sviridenko Ju.Ja., e.a. Sposob poluchenija sladkogo sgushhennogo molochnogo produkta [Method for manufacturing sweetened milk condensed product]. Patent RF, no. 2070804, 1996.

2. Vitt F.A., e.a. Sposob proizvodstva sgushhennogo molochnogo produkta [Method of manufacturing of milk condensed product]. Patent RF, no. 2260283, 2005.

3. Gnezdilova A.I., e.a. Sposob proizvodstva sgushhennogo molochnogo produkta s saharom [Method of manufacturing of milk condensed product with sugar]. Patent RF, no. 2490920, 2013.

4. Burmagina, T.Yu. Usage of malt extract for sucrose replacement in the concentrated milk products manufacturing. Aktual'nye voprosy tehnicheskikh nauk v sovremennyh uslovijah. Sbornik nauchnyh trudov po itogam mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. [Proc. Int. Symp. Actual matters of technical sciences in modern conditions], 2015, no. 2, pp. 181 – 184. (in Russian)

5. Gnezdilova A.I., e.a. Sposob proizvodstva molokosoderzhashhego koncentrirovannogo produkta s saharom [Method of manufacturing of milk-containing concentrated product with sugar], Patent RF, no. 2525666, 2014.

6. Gnezdilova, A.I. Concentrated milk product with sugar and malt extract. Molochnaja promyshlennost' [Milk industry], 2016, no. 2, pp. 55 – 57. (in Russian)

7. Burmagina, T.Yu. Temperature and malt extract application influence on concentrated milk products' viscosity. Dairy Bulletin, 2015, no. 3(19). Available at: <http://molochnoe.ru/journal>.

8. Kazakov, E.D. Biohimija zerna i hleboproduktov. [Biochemistry of grain and cereal products]. St-Petersburg, GIORД Publ., 2005. 512 p.

9. Koz'mina, N.P. Teoreticheskie osnovy progressivnyh tehnologij (Biotehnologija). Zernovedenie (s osnovami biohimii rastenij) [theoretical basis of progressive technologies (Biotechnology). Cereal breeding (with plant biochemistry)]. Moscow, Kolos Publ., 2006.

464 p.

10. Emel'janova, N.A. Technology of poly-malt extracts in the USSR and abroad. Electronic Archives of the National University of food technology, 1990. Available at: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/7714>.

Ice-cream on the malt extract basis

Burmagina Tatyana Yur'evna, post graduate student of the Processing Equipment Chair

e-mail: tatyana_sharova1990@mail.ru

the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Gnezdilova, Anna Ivanovna, Doctor of Science (Engineering), Professor of the Processing Equipment Chair

e-mail: gnezdilova.anna@mail.ru

the Federal State Budgetary Educational Institutions of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Shevchuk Vladimir Borisovich, Candidate of Science (Engineering), Associate Professor of the Processing Equipment Chair

e-mail: vshevchuk@list.ru

the Federal State Budgetary Educational Institutions of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Yakovleva Elena Aleksandrovna, general manager

e-mail: secret@artis-m.ru

Limited «Vologda ice-cream»

Abstract. The article substantiates the ice-cream recipe of using malt extract. Product producing is made as well as its organoleptic and physical-chemical quality indicators are studied, showing the prospective development of the designed product.

Keywords: ice-cream, malt extract, sucrose, organoleptic and physical-chemical quality indicators.

Влияние сухой деминерализованной молочной сыворотки на хранимоустойчивость концентрированных молочных продуктов

Гнездилова Анна Ивановна, доктор технических наук, профессор кафедры технологического оборудования

e-mail: gnezdilova.anna@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Виноградова Юлия Владимировна, кандидат технических наук, доцент кафедры технологического оборудования

e-mail: vinogradova_vgmha@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Музыкантова Анна Владимировна, соискатель кафедры технологического оборудования

e-mail: glushkova1987@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Аннотация. В лабораторных условиях способом рекомбинирования были выработаны образцы концентрированного молочного продукта с различными долями замены сухого обезжиренного молока на сухую деминерализованную молочную сыворотку. Эти образцы хранились в течение 14 месяцев и периодически анализировались. В результате установлено, что разработанные продукты по физико-химическим и по органолептическим показателям качества в целом соответствуют требованиям нормативной документации на традиционное сгущенное молоко с сахаром.

Ключевые слова: концентрированный, молочный сахар, сыворотка, вязкость, кристаллы лактозы.

В настоящее время для расширения ассортимента молочной продукции и удовлетворения спроса потребителей наблюдается тенденция в выработке продуктов, в которых вводятся различные наполнители, БАДы и др. Это позволяет повысить пищевую ценность, придать продуктам функциональные свойства. Для повышения биологической ценности широко используется молочная сыворотка и продукты ее фракционирования. Например, в работах [1–4] предлагается использовать сухую деминерализованную молочную сыворотку (СДМС) в производстве молочных консервов. Данные разработки позволяют решить вопросы более полной утилизации вторичного молочно-белкового сырья и повышения биологической ценности продуктов. Однако в этих работах не достаточно полно проведена оценка физико-химических показателей качества проектируемых консервов. Так, например, отсутствует оценка консервирующей способности выработанных продуктов, которая должна осуществляться в течение не менее 14 месяцев хранения.

Целью настоящей работы является оценка физико-химических и органолептических показателей качества разработанного концентрированного молочного продукта (КМП) с сахаром в процессе хранения.

В соответствии с поставленной целью объектом исследования явились образцы КМП с сахаром, в которых СОМ на 10, 20 и 25 % заменялось на СДМС [4]. В образцах были определены физико-химические и органолептические показатели качества. Массовая доля сухих веществ измерялась рефрактометрическим методом, вязкость – вискозиметром Гепплера, активная кислотность – рН-метром, активность воды с помощью гигрометра Rotronic HygroPalm. Гранулометрический состав кристаллов лактозы определялся с помощью микроскопа BIOLAR. Общее число кристаллов в каждой выборке составило 100 шт.

Полученные данные для свежеработанных КМП и в процессе 14 месяцев хранения представлены на рисунках 1 и 2 и в таблице 1.

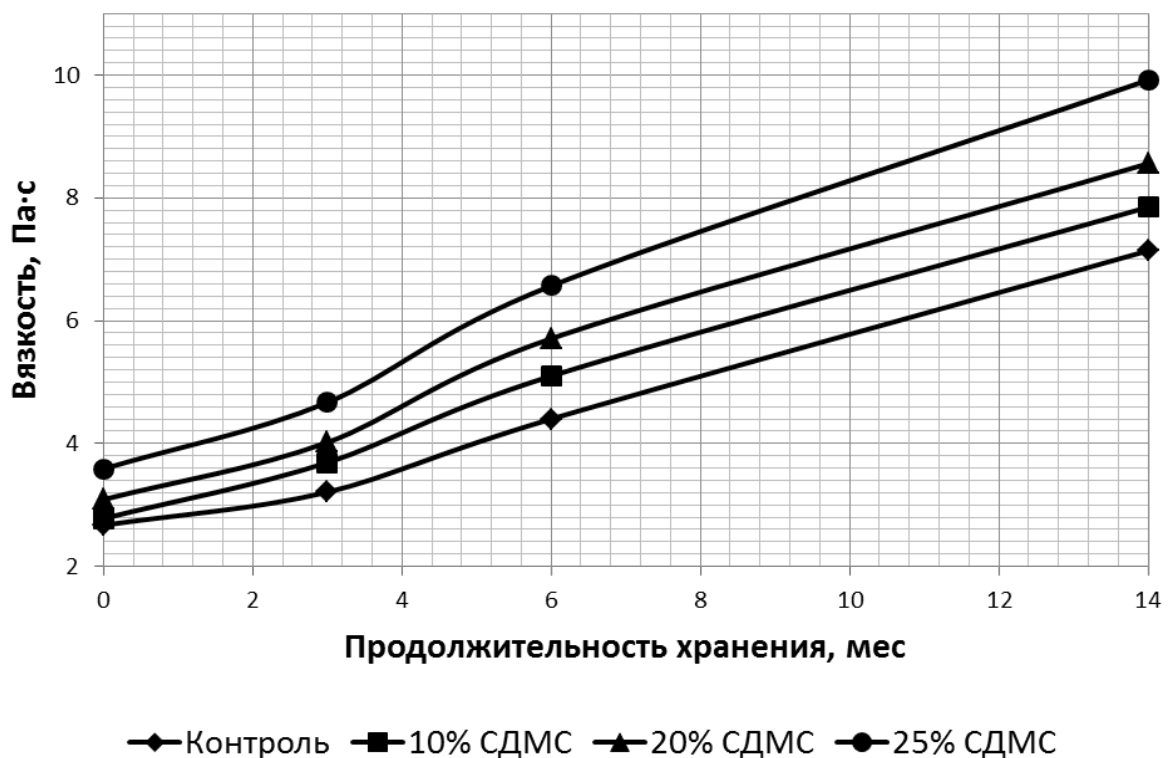


Рисунок 1. Влияние продолжительности хранения на вязкость КМП с сахаром, в котором СОМ на 10, 20 и 25% заменялось на СДМС

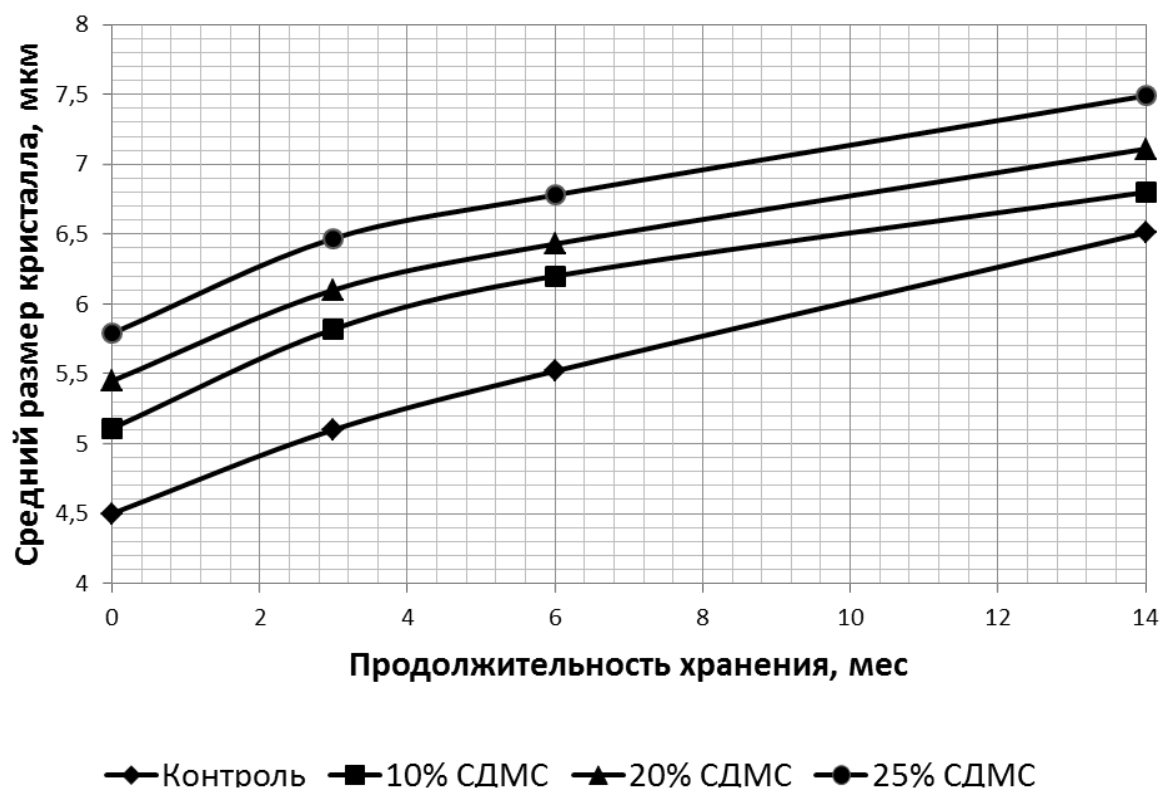


Рисунок 2. Влияние продолжительности хранения на средний размер кристаллов лактозы в КМП с сахаром, в котором СОМ на 10, 20 и 25 % заменялось на СДМС

Таблица 1. Физико-химические показатели качества продукта в зависимости от продолжительности хранения

Наименование показателя	Контрольный образец	Замена СОМ на СДМС, %		
		10	20	25
Свежевыработанный продукт				
Массовая доля сухих веществ, %	73,6±0,10	73,4±0,10	73,5±0,10	73,2±0,10
Активная кислотность (рН), ед.	6,30±0,05	6,30±0,05	6,35±0,05	6,36±0,05
Активность воды, a_w	0,766±0,013	0,760±0,013	0,733±0,013	0,745±0,013
Через 3 месяца хранения				
Массовая доля сухих веществ, %	73,6±0,10	73,5±0,10	73,5±0,10	73,3±0,10
Активная кислотность (рН), ед.	6,35±0,05	6,31±0,05	6,34±0,05	6,35±0,05
Активность воды, a_w	0,750±0,013	0,756±0,013	0,740±0,013	0,757±0,013
Через 6 месяцев хранения				
Массовая доля сухих веществ, %	73,6	73,5	73,6	73,3
Активная кислотность (рН), ед.	6,30±0,05	6,30±0,05	6,35±0,05	6,36±0,05
Активность воды, a_w	0,747±0,012	0,752±0,012	0,740±0,012	0,756±0,012
Через 14 месяцев хранения				
Массовая доля сухих веществ, %	73,6	73,5	73,6	73,3
Активная кислотность (рН), ед.	6,29±0,05	6,22±0,05	6,20±0,05	6,16±0,05

Наименование показателя	Контрольный образец	Замена СОМ на СДМС, %		
		10	20	25
Активность воды, a_w	0,795±0,012	0,781±0,012	0,780±0,012	0,786±0,012
Коэффициент однородности	0,73	0,80	0,74	0,72

Как следует из рисунка 1, при увеличении массовой доли СДМС вязкость всех образцов повышается. Это можно объяснить тем, что сывороточные белки молочной сыворотки участвуют в структурообразовании наряду с казеином. По-видимому, они образуют цепочки (филаментозные мостики), которые связывают мицеллы казеина, упрочняя структуру [5].

Анализ рисунка 2 свидетельствует о том, что средний линейный размер кристаллов l_{cp} растет при добавлении СДМС в меньшей степени, чем в процессе хранения. Данный характер изменения l_{cp} может быть объяснен тем, что при добавлении молочной сыворотки в продукт с одной стороны вводится дополнительное количество лактозы. Это приводит к увеличению движущей силы процесса и, следовательно, к росту кристаллов лактозы. С другой стороны наблюдаемое увеличение вязкости вызывает замедление образования и роста кристаллов [6, 7]. В целом средний линейный размер кристаллов находится в допустимом диапазоне значений для молочных консервов [8].

Активная кислотность в контрольном и рабочих образцах в течение 6 месяцев изменяется в пределах погрешности измерений. При хранении в течение 14 месяцев наблюдается незначительное понижение активной кислотности по отношению к контрольному образцу. В целом значение рН находится в допустимом диапазоне значений для данных продуктов [8].

Активность воды является комплексным показателем хранимоустойчивости молочных консервов. Во всех образцах этот показатель несколько ниже, чем пределы допустимых для сгущенного молока с сахаром значений (0,80–0,85) и составляет 0,73–0,80, что свидетельствует о достаточно высокой хранимоустойчивости вырабатываемых продуктов.

С целью оценки однородности кристаллической фазы, а, следовательно, качества продукта проведен анализ гранулометрического состава кристаллов лактозы в контрольном и рабочих образцах, хранившихся в течение 14 месяцев. Основные статистические характеристики гранулометрического состава кристаллов лактозы для контрольного варианта и для образца с замещением 25 % СОМ на СДМС (предлагаемый вариант) приведены в таблице 2 [9-10].

Таблица 2. Основные статистические характеристики размера кристаллов лактозы

Наименование характеристики	Контрольный вариант	Предлагаемый вариант
Максимальное значение, d_{max} , мкм	10,50	12,20
Минимальное значение, d_{min} , мкм	2,89	3,91
Среднее значение (математическое ожидание), d_{cp} , мкм	6,51	7,49
Среднее квадратическое отклонение, σ , мкм	1,69	1,89

Дифференциальные и интегральные кривые распределения кристаллов лак-

тозы по размерам представлены на рисунках 3 и 4. По интегральным кривым распределения кристаллов был определен коэффициент однородности [11].

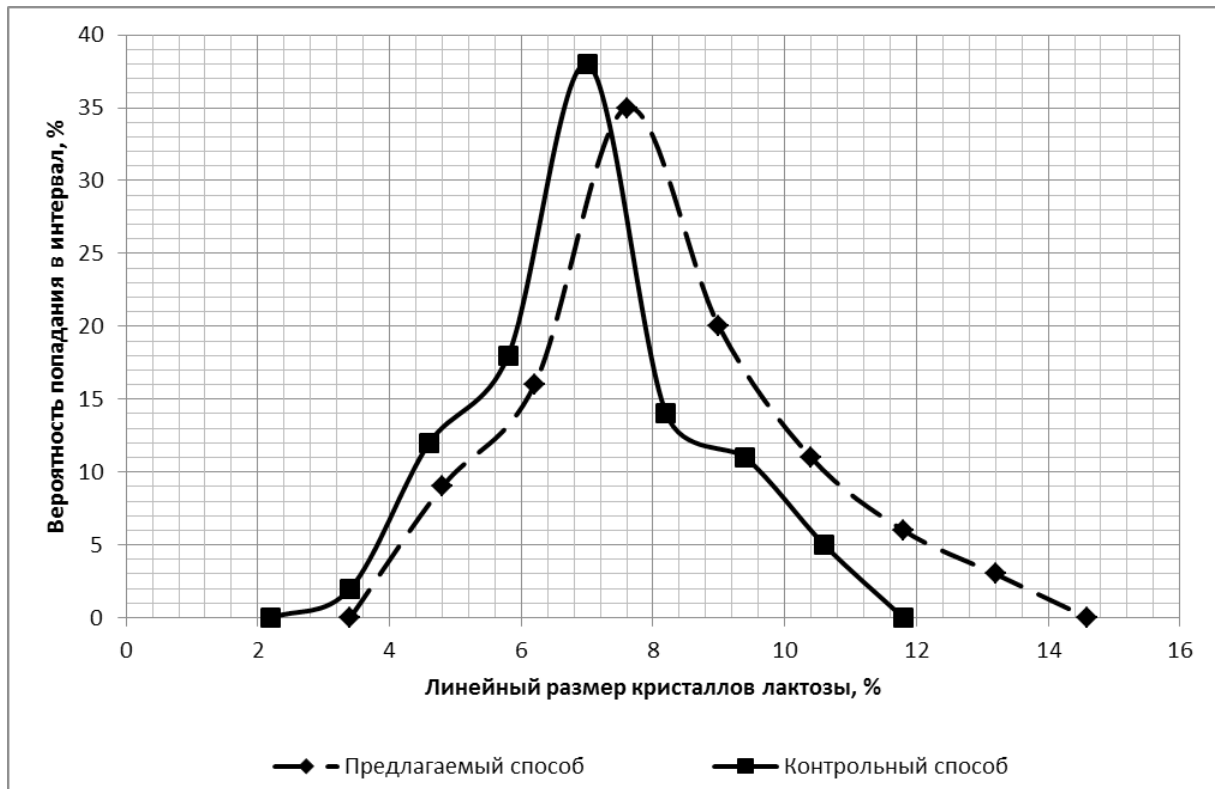


Рисунок 3. Кривые дифференциальной вероятности распределения кристаллов лактозы

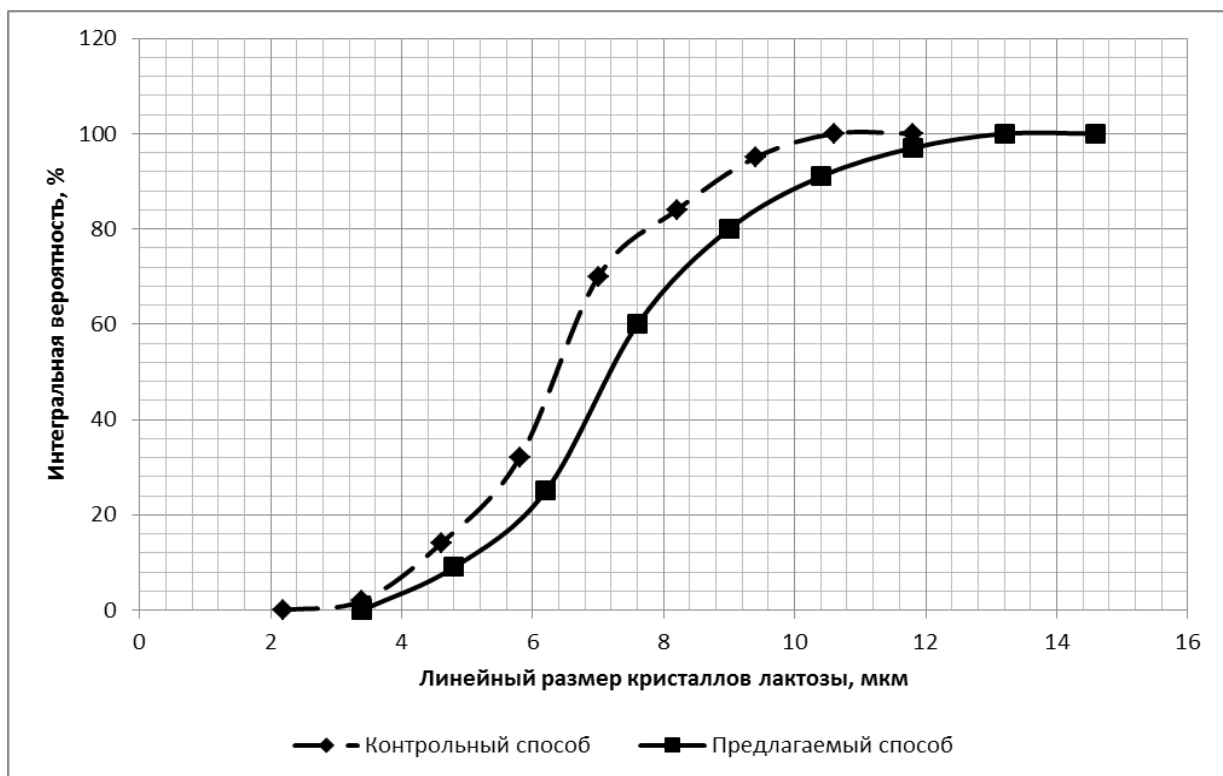


Рисунок 4. Кривые интегральной вероятности распределения кристаллов лактозы

Для расчета коэффициента однородности было использовано логарифмически нормальное распределение, получающееся, если в нормальную Гауссову функцию

подставить в качестве аргумента не размер кристаллов, а его логарифм:

$$D_N(\sigma) = \left\{ 100 \cdot \int_{-\infty}^{lg \delta} \exp\left[-(lg \sigma - lg \delta_{50})^2 / 2 \cdot lg^2 \sigma\right] \cdot d(lg \delta) \right\} \cdot \sqrt{2 \cdot \pi \cdot lg \sigma}$$

где δ — медиана распределения;

$lg \sigma$ — стандартное (среднеквадратичное) отклонение логарифмов размеров от их среднего значения.

Интеграл, входящий в уравнение, был выражен через элементарные функции нового аргумента:

$$t = (lg \delta - lg \delta_{50}) / lg \sigma$$

Аргумент t — нормированная нормально распределенная величина, среднее значение которой равно нулю.

Среднеквадратичное отклонение логарифмов размеров определялось по формуле:

$$lg \sigma = (lg \delta - lg \delta_{50}) / t$$

При $t = 1$, $lg \sigma = \pm (lg \delta - lg \delta_{50})$. Значениям $t = \pm 1$ соответствует доля кристаллов: $D = 84,1\%$ и $D = 15,9\%$, откуда $lg \sigma = lg \delta_{50} - lg \delta_{84,1} = lg \delta_{15,9} - lg \delta_{50}$.

Отсюда коэффициент однородности может быть рассчитан по уравнению:

$$U = \frac{\delta_{50}}{\delta_{84,1}} = \frac{\delta_{15,9}}{\delta_{50}}$$

Результаты расчета коэффициента однородности для всех образцов продукта представлены в таблице 1. Установлено, что коэффициент однородности кристаллов в рабочих образцах практически одинаков или даже несколько выше в сравнении с контрольным вариантом. Это свидетельствует о достаточно высоком качестве проектируемого продукта. Результаты гранулометрического анализа подтверждают данные органолептической оценки. По органолептическим показателям образцы продукта соответствовали требованиям ГОСТ Р 53947 [8].

Выводы

Сухую деминерализованную молочную сыворотку следует рекомендовать в производстве концентрированных сладких молочных продуктах со сроком хранения 12 месяцев.

По органолептическим показателям качества разработанный продукт не уступает традиционному сгущенному молоку с сахаром, что подтверждает анализ гранулометрического состава кристаллов лактозы.

Список литературных источников:

1. Пат. 2407347 Российская Федерация, МПК А23С9/18. Способ производства молокосодержащего концентрированного продукта с сахаром / Гнездилова А.И., Куленко В.Г., Глушкова А.В.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО ВГМХА имени Н.В. Верещагина. — № 2009127165/10; заявл. 14.07.2009; опубл. 27.12.2010, Бюл. № 36. — 6 с.

2. Гнездилова, А.И. Консервированный молокосодержащий продукт с сахаром / А.И. Гнездилова, Ю.В. Виноградова, А.В. Музыкантова // Молочная промышленность. — 2011. — №12. — С. 76 .

3. Гнездилова, А.И. Влияние сухой деминерализованной молочной сыворотки на физико-химические показатели качества консервов молокосодержащих сгу-

ценных с сахаром / А.И. Гнездилова, Ю.В. Виноградова, А.В. Музыкантова // Сборник материалов международной научно-техн. конференции «Современные достижения биотехнологии» и межд. научно-практ. семинара «Феномен молочной сыворотки: синтез науки, теории и практики», часть 1. — Ставрополь, 2011. — С. 40-43.

4. Липатникова, С.Н. Использование сухой деминерализованной молочной сыворотки в производстве концентрированных молочных продуктов / С.Н. Липатникова, А.И. Гнездилова, А.В. Музыкантова // Молочнохозяйственный вестник. — 2015. — №2(18). — С. 90—95.

5. Смыков, И.Т. Влияние длительного хранения на структуру сгущенного молока / И.Т. Смыков, А.И. Гнездилова, Л.А. Куренкова, Ю.В. Виноградова // Хранение и переработка с.-х. сырья. — 2014. — №4. — С. 9-14.

6. Гнездилова, А.И. Влияние компонентов молочной сыворотки на процесс зародышеобразования при кристаллизации лактозы / А.И. Гнездилова, Ю.В. Виноградова, А.В. Музыкантова // Молочнохозяйственный вестник. — 2012. — №3(7). — С. 27-32.

7. Гнездилова, А.И. Влияние белков молочной сыворотки на процесс кристаллизации лактозы / А.И. Гнездилова, Ю.В. Виноградова, А.В. Музыкантова // Хранение и переработка с.-х. сырья. — 2013. — №7. — С. 21—23.

8. ГОСТ Р 53436-2009. Консервы молочные. Молоко и сливки сгущенные с сахаром. Технические условия. - Введ. 2011-01-01. - М.: Стандартинформ, 2010.

9. Шириков, В.Ф. Математическая статистика / В.Ф. Шириков, С.М. Зарбалиев. — М. : Колос, 2009. — 480 с.

10. Вентцель, Е.С. Теория вероятности и ее инженерные приложения / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. — М. : Высшая школа, 2000. — 480 с.

11. Виноградова, Ю.В. Оценка гранулометрического состава кристаллов лактозы в сгущенном молочном продукте с сахаром и патокой крахмальной кислотной / Ю.В. Виноградова, А.И. Гнездилова, Л.А. Виноградова // Молочнохозяйственный вестник. — 2014. — №4(16). — С. 56-62.

References:

1. Gnezdilova A.I., Kulenko V.G., Glushkova A.V. Sposob proizvodstva molokosoderzhashhego koncentrirovannogo produkta ssaharom [Method of concentrated milk-containing product with sugar manufacturing]. Patent RF, no. 2407347, 2009.

2. Gnezdilova A.I., Canned milk product with sugar. Molochnaja promyshlennost' [Milk industry], 2011, no.12, p.76. (in Russian)

3. Gnezdilova A.I. The influence of dry demineralized whey on physic-chemical quality parameters of canned milk products with sugar. Sbornik materialov mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii «Sovremennye dostizhenija biotehnologii» i mezhdunarodnogo nauchno-prakticheskogo seminar «Fenomen molochnoj syvorotki: sintez nauki, teorii i praktiki» [Proc. of the congress "Modern achievements of biotechnology" and international scientific seminar "Fenomenon of milk whey: science synthesis, theory and practice"]. Stavropol, 2011, Part 1, pp.40-43. (in Russian)

4. Lipatnikova S.N. The using of dry demineralized whey in condensed milk products manufacture. Molochnohozjajstvennyj vestnik [Dairy Farming Journal], 2015, no.2(18), pp.90-95. (in Russian)

5. Smykov I.T. Storage influence on condensed milk structure. Hranenie i pererabotka selskokhozyaistvennogo syr'ya [Storage and recycling of agricultural raw materials],

2014, no.4, pp. 9-14. (in Russian)

6. Gnezdilova A.I. Influence of whey constituents on the process of nucleation by lactose crystallization. Molochnohozjajstvennyj vestnik [Dairy Farming Journal], 2012, no.3 (7), pp.27-32. (in Russian)

7. Gnezdilova A.I. Vinogradova Ju.V., Muzykantova A.V. Whey protein influence the process of lactose crystallization. Hranenie i pererabotka selskokhozyaistvennogo syr'ya [Storage and recycling of agricultural raw materials], 2013, no.7, pp. 21-23. (in Russian)

8. State Standard P 53436-2009. Canned milk products. Milk and cream condensed with sugar. Technical conditions. -Introduction 2011-01-01 - Moscow. Publ. Standartinform, 2010.

9. Shirikov V.F. Matematicheskaja statistika [Mathematical statistics]. Moscow. Kolos Publ., 2010, 480 p.

10. Ventcel' E.S. Teorija verojatnosti i ee inzhenernye prilozhenija [Theory of probability and its engineering applications]. Moscow. Vysshaja shkola Publ., 2000, 480 p.

11. Vinogradova Ju.V. Evaluation of granulometric composition of lactose crystals in condensed milk product with sugar and starch syrup acid. Molochnohozjajstvennyj vestnik [Dairy Farming Journal], 2014, no.4(16), pp.56-62. (in Russian)

Influence of dry demineralised milk whey on the storage of concentrated milk products

Gnezdilova Anna Ivanovna, doctor of Sciences (Technics), Professor of the Technological Dairy Equipment Chair

e-mail: gnezdilova.anna@mail.ru

Federal state budgetary educational institution of higher education Vologda state dairy farming academy the name of N. V. Vereshchagin

Vinogradova, Y.V., candidate of technical sciences assistant professor

e-mail: vinogradova_vgmha@mail.ru

Federal state budgetary educational institution of higher education Vologda state dairy farming academy the name of N. V. Vereshchagin

Muzykantova Anna Vladimirovna., post graduate of the Technological Dairy Equipment Chair

e-mail: glushkova1987@mail.ru

Federal state budgetary educational institution of higher education Vologda state dairy farming academy the name of N. V. Vereshchagin

Abstract. The samples of concentrated milk products have been developed in laboratory conditions. The samples have different proportions of skimmed milk powder replacement on dry demineralized milk whey. These samples have been stored for 14 months and analyzed periodically. As a result, it has been found that physical, chemical and organoleptic properties of the developed products meet in general the requirements of standard documentation for traditional sweetened condensed milk manufacture.

Keywords: condensed milk, milk sugar, milk whey, viscosity, crystals of lactose.

УДК 637.146

Использование микрофлоры кефирных грибков в составе закваски для кисломолочных продуктов

Грунская Вера Анатольевна, кандидат технических наук, заведующая кафедрой технологии молока и молочных продуктов

e-mail: grunskaya.vera@yandex.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Кулезнёва Ольга Владимировна, магистрант кафедры технологии молока и молочных продуктов

e-mail: o.kulezneva@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Аннотация: Исследованы особенности развития основных представителей микрофлоры кефирных грибков в зависимости от условий культивирования. Получены уравнения регрессии, позволяющие прогнозировать содержание жизнеспособных клеток основных представителей микрофлоры кефирных грибков в зависимости от условий ферментации. Показано, что, изменяя условия культивирования, можно регулировать состав грибковой закваски, а также органолептические и микробиологические показатели кисломолочных продуктов, производимых с использованием микрофлоры кефирных грибков.

Ключевые слова: кефирный грибок; условия культивирования; микробиологические показатели; органолептические показатели.

Важную роль в формировании качества кисломолочных продуктов играет закваска. Заквасочная микрофлора, определяющая первичную микрофлору кисломолочных продуктов, преобразует компоненты молока в соединения, обуславливающие органолептические свойства кисломолочных продуктов (вкус и запах, консистенцию), их питательные и биологические свойства, создает неблагоприятные условия для развития технически вредных, а также опасных для здоровья человека условно-патогенных и патогенных микроорганизмов, определяет интенсивность технологического процесса [1,2].

При этом закваска является одним из факторов разнообразия ассортимента кисломолочных продуктов. Путем определенного сочетания различных микроорганизмов в составе закваски можно получать продукты с различными вкусовыми и ароматическими достоинствами.

Вызывает интерес использование в составе закваски для жидких кисломолочных продуктов и напитков микрофлоры кефирных грибов, естественной, сложной по микробиологическому составу симбиотической закваски, содержащей наряду с молочнокислыми микроорганизмами (лактококками, лактобациллами, лейконостами) и уксуснокислыми бактериями, дрожжи, являющиеся возбудителями спиртового брожения. В продуктах с использованием микрофлоры кефирных грибов накапливаются разнообразные продукты гомоферментативного и гетероферментативного молочнокислого и спиртового брожения (этиловый спирт, углекислота, диацетил, летучие жирные кислоты и другие соединения), участвующие в формировании органолептических показателей продуктов [3,4].

Известны функциональные свойства кефирных грибов. Микрофлора кефирных грибов продуцирует микробные полисахариды, способствующие укреплению иммунной системы, усилению адгезии полезных микроорганизмов в кишечнике и ферментативной деятельности желудочно-кишечного тракта, повышению физиологической активности организма человека [1,3,4]. При этом экзополисахариды, проявляя свойства естественных стабилизаторов структуры, обуславливают эластичность консистенции, предупреждают синерезис и оказывают положительное влияние на консистенцию продукта.

Высокий биотехнологический потенциал микрофлоры кефирных грибов обуславливает возможность её использования в составе поликомпонентных заквасок и микробных консорциумов для получения кисломолочных продуктов и напитков функционального назначения. Совместное применение микрофлоры кефирных грибов с представителями пробиотической микрофлоры (бифидобактериями, пропионовокислыми микроорганизмами, лактобациллами и другими) позволяет не только расширить ассортимент кисломолочных продуктов, но и усилить их функциональные свойства [4,5,6].

Многокомпонентность микробного симбиоза обуславливает трудности получения стабильного состава кефирной закваски. На свойства кефирной закваски (количественное содержание и соотношение между различными микроорганизмами) в значительной степени влияют такие факторы, как температурный режим сквашивания, начальное соотношение между грибами и молоком, регулярность перемешивания в процессе приготовления закваски и отделения излишков грибов от закваски и др. [1,7].

В связи с этим целью исследований являлось изучение влияния условий ферментации на микробиологический состав кефирной закваски, применяемой для производства кисломолочных продуктов.

Объектами исследований служили: кефирные грибки, грибковая закваска, производственная кефирная закваска. В работе использовали общепринятые методы физико-химических и микробиологических исследований: отбор проб и подготовка их к анализу – по ГОСТ 26809 и ГОСТ 32901; определение температуры – по ГОСТ 3622; определение содержания молочнокислых микроорганизмов – по ГОСТ 10444.11; определение количества дрожжей – по ГОСТ 10444.12; определение содержания уксуснокислых микроорганизмов – по ТУ9229-369-00419785.

Одним из важных факторов, определяющих активность развития микрофлоры кефирных грибков и микробиологический состав кефирной закваски, является температура ферментации. Исследовано влияние температуры в интервале (18-23) °С при культивировании кефирных грибков в пастеризованном обезжиренном молоке на содержание основных представителей их микрофлоры при соотношении грибков с молоком, равном 1:30. Выбрано рекомендуемое соотношение между грибами и молоком для приготовления грибковой закваски.

Как видно из представленных данных (рисунок 1), температура культивирования кефирных грибков оказывает различное влияние на изменение содержания жизнеспособных клеток молочнокислых бактерий, дрожжей и уксуснокислых бактерий. Это обусловлено их различной скоростью развития в молоке, что будет определять активность протекания молочнокислого и спиртового брожения при производстве продуктов. Результаты опытов показали, что с увеличением температуры культивирования содержание жизнеспособных клеток лактококков, являющихся основной микрофлорой, обеспечивающей активное кислотообразование в процессе сквашивания, сначала повышается, достигая максимума при значениях температуры в интервале (21-23) °С, а затем уменьшается.

Установлено, что в исследуемом диапазоне температуры культивирования с её увеличением содержание уксуснокислых бактерий, оказывающих влияние на вязкость кислотного сгустка, возрастает, а дрожжей, сбраживающих лактозу, уменьшается. Наибольший выход уксуснокислых бактерий отмечается при температуре 23 °С, дрожжей – при температуре 18 °С.

Получены уравнения регрессии, характеризующие изменение жизнеспособных клеток основных представителей заквасочной микрофлоры в зависимости от температуры ферментации:

$$Y_1 = -0,2544x^2 + 10,849x - 110,45 \quad (R^2 = 0,8659);$$

$$Y_2 = 3e^{-17x^{12,892}} \quad (R^2 = 0,9834);$$

$$Y_3 = 913100 e^{-0,567x} \quad (R^2 = 0,8374);$$

где x - температура культивирования, °С; y_1 - содержание молочнокислых бактерий, КОЕ/см³; y_2 - содержание уксуснокислых бактерий, КОЕ/см³; y_3 - содержание дрожжей, КОЕ/см³.

Достаточно высокие значения коэффициентов детерминации (R^2) подтверждают достоверность полученных математических моделей.

Изучено влияние изменения соотношения между грибами и молоком при их культивировании в обезжиренном молоке при температуре 20 °С (рисунок 2) на изменение жизнеспособных клеток лактококков, дрожжей и уксуснокислых бактерий. Установлено, что изменение соотношения между грибами и молоком оказывает существенное влияние на активность развития молочнокислых бактерий, дрожжей и уксуснокислых бактерий, что согласуется с литературными данными [1,4]. Выявлено, что с увеличением доли молока в изучаемом диапазоне соотношений содержание молочнокислых бактерий уменьшается в 1000 и более раз.

С увеличением доли молока в соотношении между грибами и молоком содержание уксуснокислых бактерий возрастает, достигая максимума при соотношении между грибами и молоком, равном 1:30-1:35, а затем при дальнейшем повышении доли молока резко уменьшается. Выявлено, что повышение доли молока в соотношении между грибами и молоком оказывает положительное влияние на активность развития дрожжей, содержание которых повышается. Наиболее высокое количественное содержание дрожжей отмечается при соотношениях между грибами и молоком, равных 1:35-1:50.

Уравнения регрессии, достоверно отражающие зависимости количества жизнеспособных клеток молочнокислых бактерий, дрожжей и уксуснокислых бактерий в зависимости от соотношения между грибами и молоком, имеют следующий вид:

$$y_4 = 19679e^{-0,927x} \quad (R^2 = 0,9323);$$

$$y_5 = -6,414x^3 + 83,403x^2 - 246,43x + 208,76 \quad (R^2 = 0,7119);$$

$$y_6 = 74,094 \ln(x) - 3,8936 \quad (R^2 = 0,9138);$$

где x - соотношение между грибами и молоком; y_4 - содержание молочнокислых бактерий, КОЕ/см³; y_5 - содержание уксуснокислых бактерий, КОЕ/см³; y_6 - содержание дрожжей, КОЕ/см³.

Таким образом, установлены особенности развития основных представителей микрофлоры кефирных грибков в обезжиренном молоке в зависимости от условий их культивирования. Получены уравнения регрессии, позволяющие прогнозировать содержание жизнеспособных клеток основных представителей микрофлоры кефирных грибков в зависимости от температуры культивирования и соотношения между грибами и молоком. Результаты выполненных исследований подтвердили, что, изменяя условия ферментации, можно регулировать активность развития микрофлоры кефирных грибков в процессе сквашивания и состав грибковой закваски, а также органолептические и микробиологические показатели кисломолочных продуктов, производимых с её использованием.

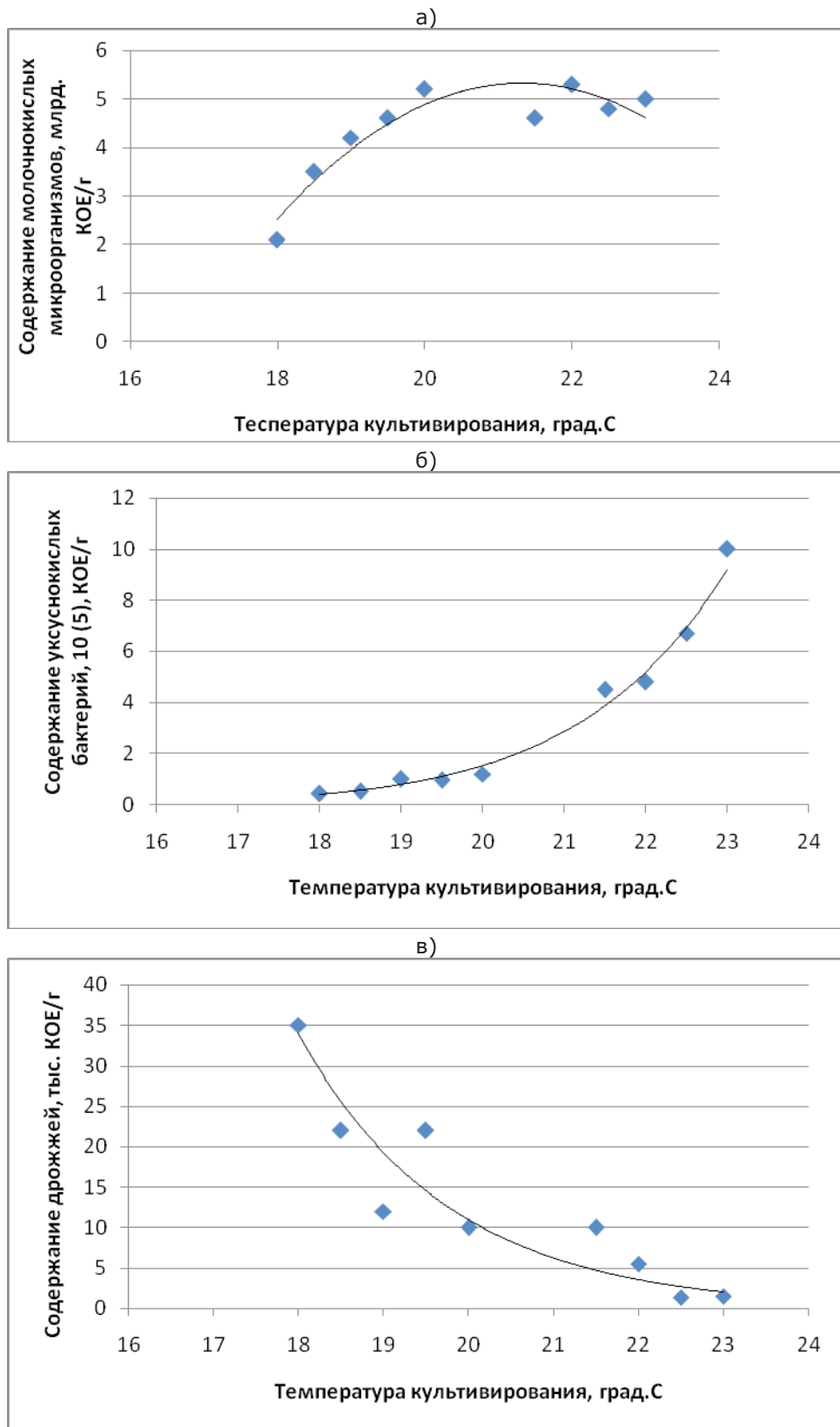


Рисунок 1. Влияние температуры культивирования на содержание микроорганизмов кефирной закваски

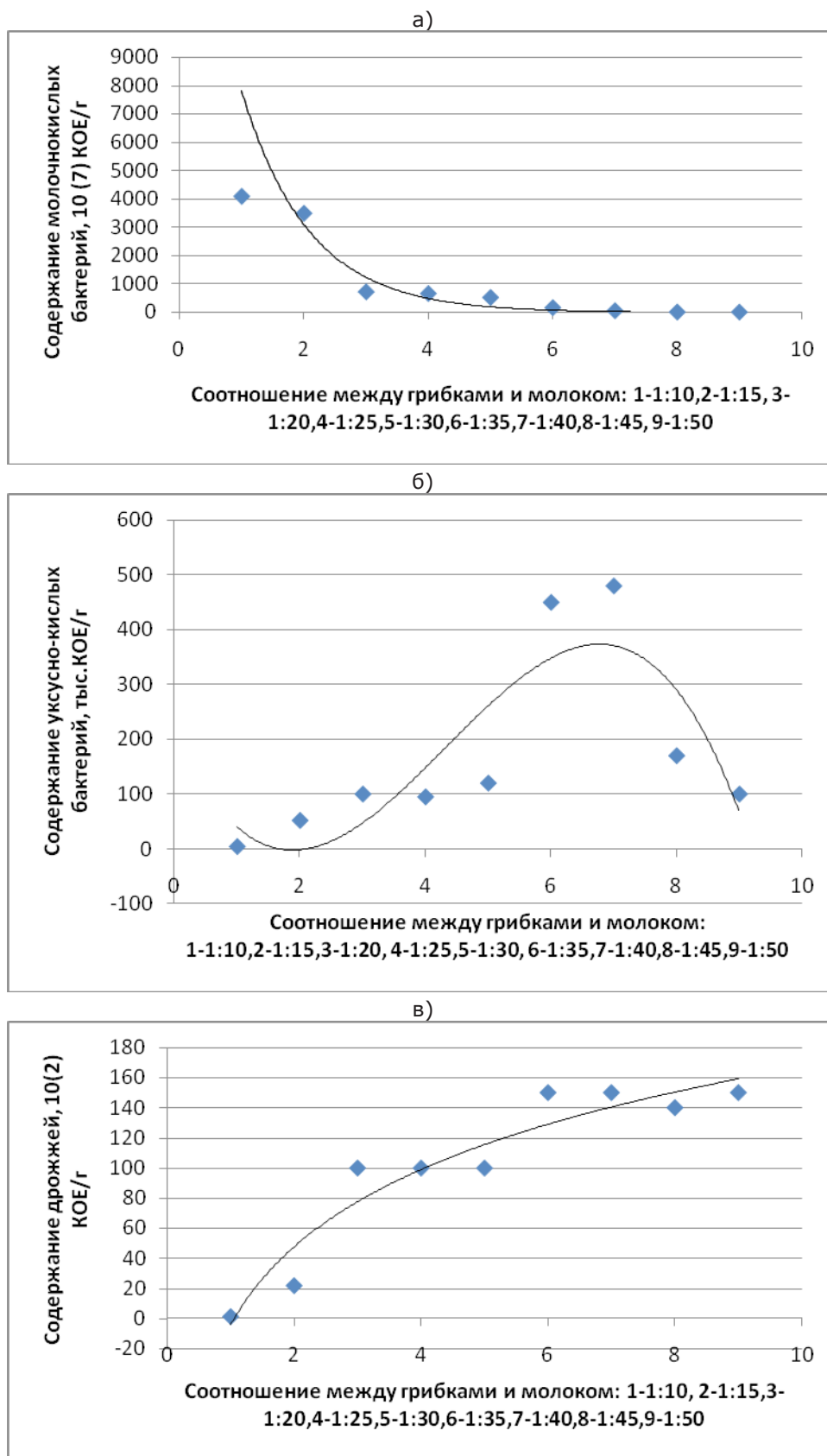


Рисунок 2. Влияние соотношения между грибами и молоком на содержание микроорганизмов кефирной закваски

Список литературных источников

1. Банникова Л.А., Королева Н.С., Семенихина В.Ф. Микробиологические основы молочного производства: Справочник. М.: Агропромиздат, 1987.- 400 с.
2. Грунская В.А., Иванова С.В., Абабкова А.А. Анализ микробиологических рисков при производстве кисломолочных продуктов /В.А.Грунская,С.В. Иванова, А.А. Абабкова// Молочнохозяйственный вестник, 2013.-№ 2(10).-С.30-35.
3. Шидловская, В.П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов. Справочник / В.П. Шидловская - М.: Колос, 2000. – 280 с.
4. Хамнаева, Н.И. Кефирные грибки: использование биотехнологических свойств при производстве бактериальных заквасок / Н.И. Хамнаева. – М.: МГУ ПБ, 2000. – 89 с.
5. Габриелян, Д.С. Ресурсосберегающая технология обогащенных кисломолочных напитков /Д.С. Габриелян, В.А. Грунская // Пищевая промышленность. – 2014. - № 8. - С. 12-14.
6. Пат. 2484631 Российская федерация, МПК А23С9/12. Способ получения кисломолочного продукта /Грунская В.А., Габриелян Д.С.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина». - № 2012112844/10; заявл. 02.04.2012; опубл. 20.06.2013, Бюл. № 17. – 6 с.
7. Технологическая инструкция по приготовлению и применению заквасок и бактериальных концентратов для кисломолочных продуктов на предприятиях молочной промышленности.-М.:ВНИМИ.-2004.-56 с.

References

1. Bannikova L.A., Koroleva N.S., Semenikhina V.F. Mikrobiologicheskie osnovy molochnogoproizvodstva.Spravochnik [Microbiological bases of milk production. Handbook.]. Moscow, Agropromizdat, 1987.400p.
2. Grunskaya V.A., Ivanova S.V., Ababkova A.A. Analysis of microbiological risks in the production of fermented milk products.Molochnokhozyaystvennyyvestnik [Dairy Bulletin], 2013, no.2(10), pp.30-35.(in Russian)
3. Shidlovskaya V.P. Organolepticheskie svoystva molokaimolochnykhproduktov. Spravochnik [Organoleptic properties of milk and dairy products. Handbook]. Moscow, Kolos, 2000. 280 p.
4. Khamnaeva, N.I. Kefirnyegribki: ispol'zovaniebiotekhnologicheskikh svoystv pri proizvodstvebakterial'nykhzakvasok[Kefir grains: use of biotechnological properties in bacterial culture production]. Moscow, MGU PB, 2000.89p.
5. Gabrielyan, D.S.Resource-saving technology of enriched fermented milk drinks. Pishchevayapromyshlennost'[Food industry],2014, no. 8, pp. 12-14.
6. Grunskaya V.A., Gabrielyan D.S. Sposobpolucheniya kislomolochnogoprodukta [The method of producing a fermented milk product]. Patent RF, no. 2484631, publ. 20.06.2013.
7. Tekhnologicheskayainstruktsiyapoprigotovleniyuiprimeneniyuzakvasokibakterial'nykhkontsentratovdlyakislomolochnykhproduktovnapredpriyatiyakhmolochnoy promyshlennosti [Technological instruction for the preparation and application of starter cultures and bacterial concentrates for dairy products at the dairy enterprises].Moscow, VNIMI, 2004. 56p.

Use of kefir grain microflora in fermented milk product starter

Grunskaya Vera Anatol'evna, Candidate of Science (Technics), Associate professor, head of the Dairy Technology Chair
e-mail: grunskaya.vera@yandex.ru
the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Kulezneva Ol'ga Vladimirovna, graduate student of the Dairy Technology Chair
e-mail: o.kulezneva@mail.ru
the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Abstract: The article studies growth trends of the main representatives of the kefir grain microflora depending on the cultivation conditions. The study gives the regression equations that allow predicting the change of viable cells of the main fermenting microflora representatives, depending on the fermentation conditions. It is shown that by changing the cultivation conditions, it is possible to adjust the grain starter composition as well as organoleptic and microbiological characteristics of fermented milk products manufactured with the use of kefir grain microflora.

Keywords: kefir grains; conditions of cultivation; microbiological characteristics; organoleptic characteristics.

Интенсификация процесса кристаллизации лактозы в сгущённой молочной сыворотке

Славоросова Елена Викторовна, аспирант

e-mail: s3009e@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Куленко Владимир Георгиевич, кандидат технических наук, доцент

e-mail: techoblab@molochnoe.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Шевчук Владимир Борисович, кандидат технических наук, доцент

e-mail: techoblab@molochnoe.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Фиалкова Евгения Александровна, доктор технических наук, профессор

e-mail: techoblab@molochnoe.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Аннотация. В статье представлены результаты экспериментального исследования процесса кристаллизации лактозы в концентрированном до 55 % сухих веществ нанофилтрате молочной сыворотке при циклических температурных режимах и общем понижении температуры в каждом цикле.

Ключевые слова: кристаллизация, циклические температурные режимы кристаллизации, концентрированная молочная сыворотка.

Традиционно переработка сыворотки на лактозу связана с потерей её остальных ценнейших сухих веществ. Еще более распространенным способом переработки молочной сыворотки является её сушка. Основным недостатком сухой сыворотки – избыток лактозы и солей, что ограничивает область её применения. Соли, как правило, удаляются путем электродиализа, ионным обменом или нанофильтрацией. Удаление не только излишних солей, но и избыточной лактозы из сыворотки позволяет получить ценный гуманизированный продукт – делактозированную деминерализованную молочную сыворотку, которая по своему составу приближается к натуральному молоку и преимуществом которой является преобладание в ней сывороточных белков легкоусвояемых организмом человека [1]. Помимо сывороточных белков этот продукт содержит ценнейшие витамины, витаминopodobные вещества, микроэлементы, полипептиды и т. д. Тогда добавка делактозированной деминерализованной сыворотки к молоку или другим цельномолочным или кисломолочным продуктам, во-первых, улучшит их питательные свойства, гуманизируя их, во-вторых, намного удешевит их производство, т.к. являясь в настоящее время отходом производства, заменит дорогостоящее сырье – молоко.

Удаление лактозы требует преобразования её из раствора в кристаллическое состояние. Причем чем больше размер кристаллов, тем эффективнее процесс их отделения от сыворотки.

Известно, что варьирование температурных режимов в процессе кристаллизации способствуют более интенсивному росту кристаллов [2-5].

Целью работы является экспериментальное исследование процесса кристаллизации лактозы в молочной сыворотке при циклических температурных режимах и общем понижении температуры в каждом цикле.

Для проведения эксперимента использовался нанофильтрат молочной сыворотки обессоленный до 50 %, сгущенный до содержания сухих веществ 55 %. Сухие вещества нанофильтрата молочной сыворотки состояли в основном из лактозы (68 %) и белка (13,2 %), а также молочной кислоты (11,3 %), золы (6,6 %) и жира (0,9 %). Тогда концентрация лактозы в растворе составила 45 %. Для эксперимента использовались две колбы одна с экспериментальным, вторая с контрольным образцом.

Колба с экспериментальным образцом периодически помещалась в холодный и горячий термостаты. В горячем термостате температура поддерживалась на уровне 70 °С, а в холодном на уровне 5 °С. Попадая в холодный термостат нанофильтрат охлаждался, что способствовало кристаллизации лактозы. В горячем термостате происходило частичное растворение лактозы. Предварительные эксперименты показали, что при равных периодах нагревания и охлаждения в цикле скристаллизованная за время охлаждения лактоза практически полностью растворяется, тогда как целью нагревания является растворение только мелких кристаллов с тем чтобы повысить концентрацию раствора и ускорить рост крупных кристаллов. Известны исследования, когда циклическая кристаллизация сопровождалась постепенным снижением предельных значений температур нагревания и охлаждения в каждом цикле. Такой температурный режим способствовал растворению мелких кристаллов и росту крупных. Это позволяло в 1,5-2 раза увеличить размер кристаллов по сравнению с контрольным образцом, который подвергался постепенному охлаждению на том же промежутке времени [6]. Варьирование температур предлагалось осуществлять постепенным повышением и снижением температуры термостата, но это трудоемкий процесс, т.к. регулирование температуры

самого кристаллизующегося раствора производится по косвенному параметру (температуре термостата). Такой процесс сложно осуществить в реальных условиях на производстве. На практике такого постепенного снижения предельных значений температур продукта на протяжении всех циклов его обработки можно достичь постепенным увеличением периода охлаждения и сокращением периода нагревания в каждом последующем цикле.

Для того чтобы избежать растворения крупных кристаллов продолжительность нагревания была как минимум в 2 раза короче продолжительности охлаждения. Для осуществления режима постепенного снижения предельных температур в каждом цикле время нагревания последовательно сокращалось на 2 минуты, а время охлаждения на столько же увеличивалось, так что полный период каждого 4-х циклов составлял 30 минут. Общее время эксперимента составляло 2 часа. Экспериментальный образец нанофильтра молочной сыворотки, взятый при температуре 22 °С, помещался в горячий термостат на 10 минут, где нагревался до 68 °С. Затем колба с нанофильтратом перемещалась в холодный термостат на 20 минут, при этом температура кристаллизата падала до 17 °С. В следующем цикле колба с нанофильтратом перемещалась в горячий термостат на 8 минут, при этом происходило нагревание продукта до 58 °С, после чего он охлаждался в течение 22 минут до температуры 15,5 °С. В последующих двух циклах время нагревания составило 6 и 4 минуты, а время охлаждения 24 и 26 минут соответственно. Максимальная температура нагревания в этих циклах понижалась до 48 и 45 °С, а минимальная температура охлаждения – до 12,6 и 9 °С.

Контрольный образец в то же самое время помещался в холодный термостат с температурой 7 °С, где находился в течение всего эксперимента, так что его температура за 2 часа падала от 22 до 9 °С. Графики изменения температур контрольного и экспериментального образцов представлены на рис. 1.

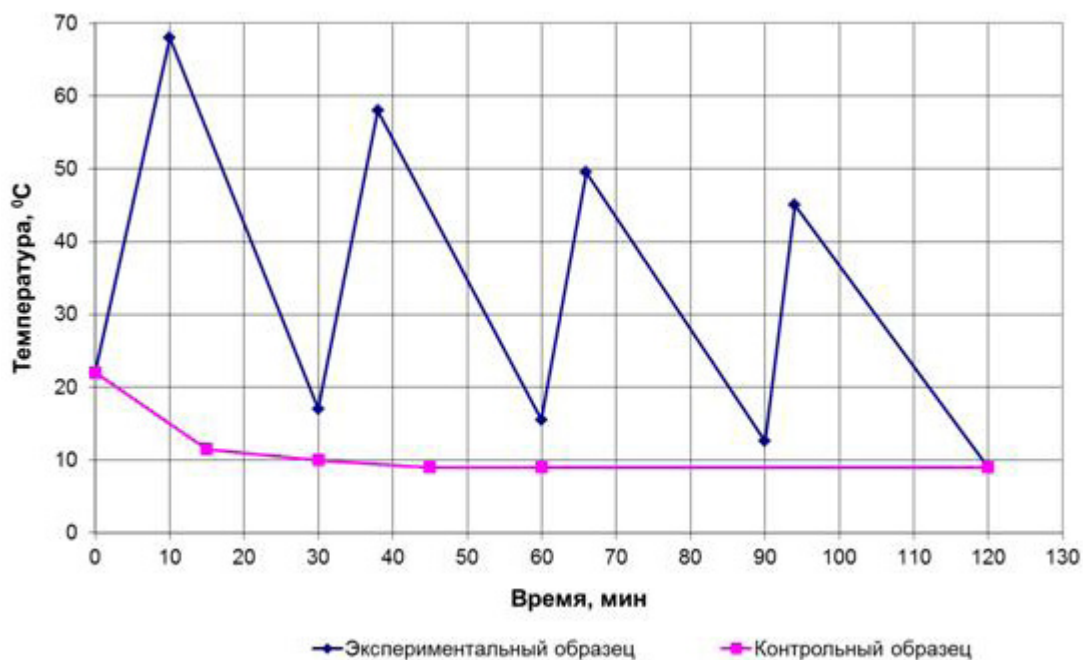


Рисунок 1. Изменение температур экспериментального и контрольного образцов.

Для проведения анализа гранулометрического состава скристаллизованного продукта после 4-х циклов его обработки и сравнения с контрольным образцом

были сделаны микрофотографии. Микрофотосъемка экспериментального и контрольного образцов представлена на рис. 2., откуда видно, что форма кристаллов в экспериментальном образце отличается от традиционной в виду образования большого количества сростков. Очевидно, что в процессе растворения мелких кристаллов происходило образование большого количества малых кластеров лактозы, которые в дальнейшем, при понижении температуры раствора, кристаллизовались на поверхности крупных кристаллов. Однако отклонение от классической формы не ведет к ухудшению качества разделения кристаллизата, здесь определяющую роль играет размер кристалла. Анализ микрофотографий показал, что средний размер кристалла экспериментального образца, подвергнутого циклической температурной обработке составляет 120 мкм, а контрольного – 68 мкм, что в 1,8 раза меньше. При этом в экспериментальном образце сухие вещества в процессе кристаллизации снизились от 55 до 43 %, а в контрольном – от 55 до 48 %. Воспользуемся формулой [7] для пересчета массовой доли сухих веществ в кристаллизате на процент выкристаллизовавшейся лактозы:

$$C = \frac{(S_1 - S_2) \cdot 9500 \cdot 100}{L \cdot S_1 \cdot (95 - S_2)}$$

где С – степень кристаллизации лактозы;

S1 – процентное содержание сухих веществ на выходе из вакуум-выпарного аппарата по рефрактометру (55%);

S2 – процентное содержание сухих веществ в кристаллизованном концентрате по рефрактометру (43 и 48 % соответственно);

L – процентное содержание лактозы (68%);

Для экспериментального образца процент выкристаллизовавшейся лактозы составил 58,6 %, а для контрольного образца – 38,6 %.

Таким образом, экспериментальные исследования показали, что процесс кристаллизации с циклическим температурным режимом при последовательном сокращении времени нагревания и увеличении времени охлаждения в каждом последующем цикле позволяет постепенно понижать максимальную температуру нагревания и минимальную температуру охлаждения. Такой режим позволяет увеличить средний размер кристалла до 120 мкм, что в 1,8 раза больше по сравнению с контрольным образцом, режим охлаждения которого соответствует традиционному. При этом процент выделенной в кристаллической форме лактозы в экспериментальном образце в 1,5 раза больше, чем в контрольном, и составляет 58,6%. Предлагаемый режим может быть реализован на практике, без неоправданного усложнения системы автоматического регулирования.

В заключении следует отметить, что впервые были проведены сравнительные исследования процесса циклической кристаллизации лактозы с постепенным снижением предельных температур нагревания и охлаждения в каждом цикле. В отличие от известных режимов обеспечивающих равномерное снижение температур в каждом последующем цикле предложенный режим достаточно эффективно может быть реализован на практике. Эффективность предложенного способа подтверждена увеличением среднего размера кристалла в 1,8 раза по сравнению со средним размером кристалла при традиционной кристаллизации, при 1,5- кратном увеличении процента выкристаллизованной лактозы.

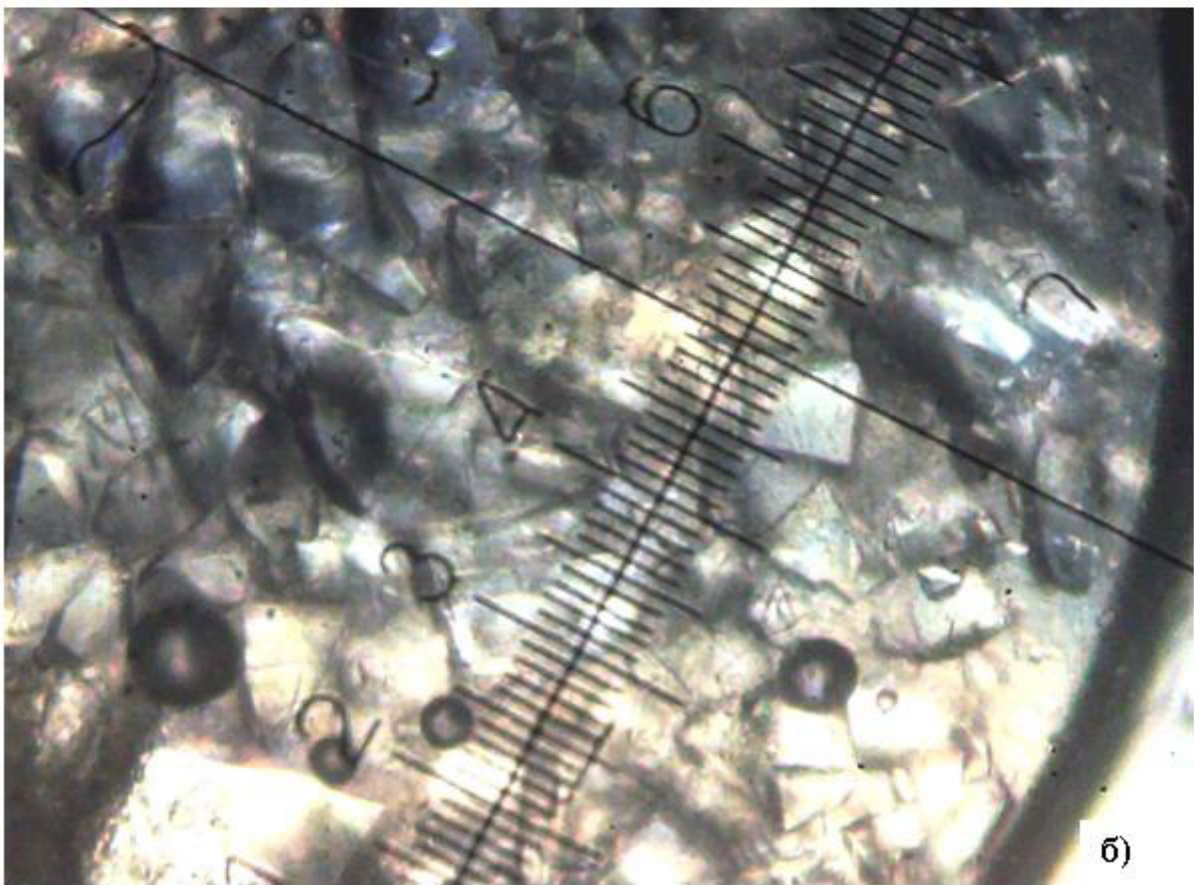
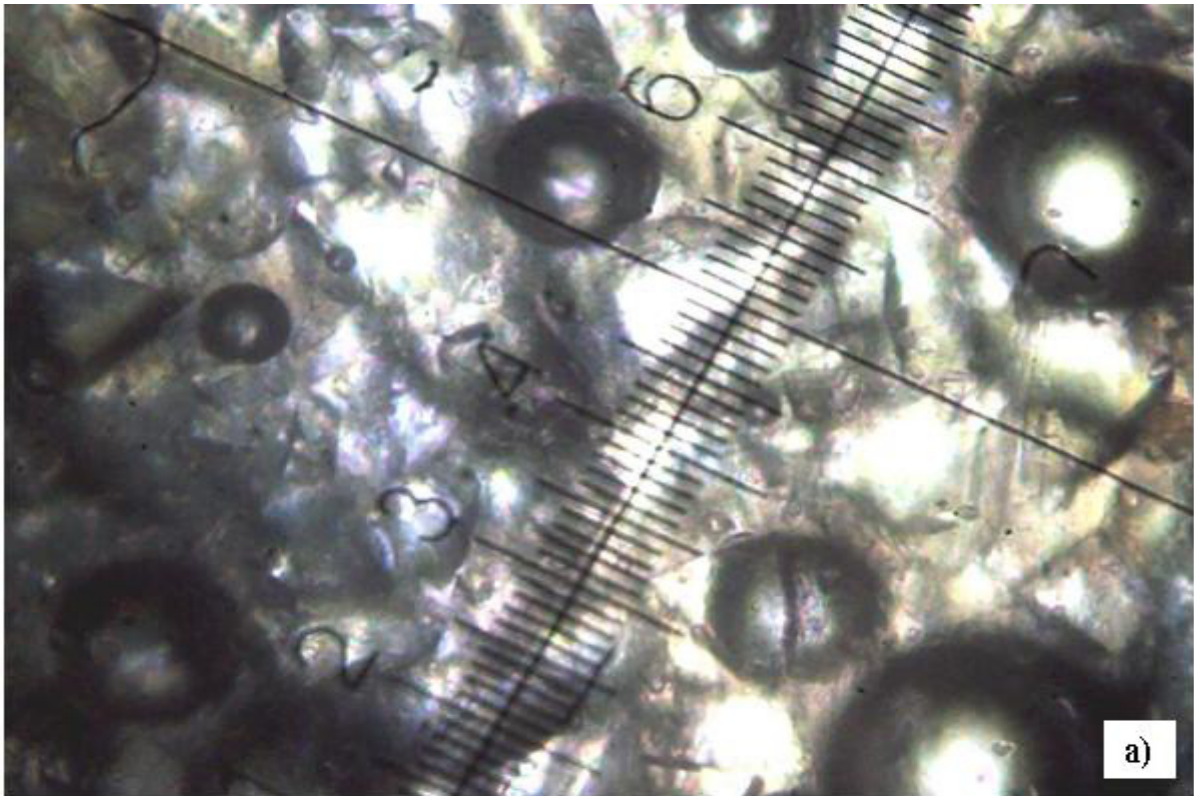


Рисунок 2. Микрофотосъемка (1 дел. = 6,8 мкм)
 а) экспериментальный образец б) контрольный образец

Список литературных источников:

1. Фиалкова, Е.А. Энергоэффективная технология производства сгущенной делактозированной деминерализованной сыворотки [Текст] / Е.А. Фиалкова, Н.Я. Дыкало, Е.В. Славоросова // Научные и практические аспекты совершенствования качества продуктов детского и геродиетического питания. Материалы IV Международной практической конференции. — В 2 т. Том II. — Истра: 2014. — С. 351-356.

2. Белозерова, Д.А. Влияние циклической температурной обработки кристаллизата на скорость роста кристаллов лактозы / Д.А. Белозерова [и др.] // Молочнохозяйственный вестник [Электронный ресурс] : электронный период. теорет. и науч.-практ. журнал / ред. А.Л. Бирюков; ФГБОУ ВО ВГМХА имени Н.В. Верещагина. – Вологда-Молочное. – 2012. – №2. — С. 69-75. – Режим доступа : <http://molochnoe.ru/journal>.

3. Шевчук, В.Б. Исследование процесса кристаллизации лактозы из молочной сыворотки при циклическом охлаждении / В.Б.Шевчук, В.Г Куленко., Д.А. Белозерова // Молочнохозяйственный вестник [Электронный ресурс] : электронный период. теорет. и науч.-практ. журнал / ред. А.Л. Бирюков; ФГБОУ ВО ВГМХА имени Н. В. Верещагина. – Вологда-Молочное. – 2011. – №2. — С. 37-44. – Режим доступа: <http://molochnoe.ru/journal>.

4. Сахарусова, Ю.А. Сравнительная оценка влияния циклических колебаний температуры на содержание сухих веществ в нанофильтрате молочной сыворотки в процессе кристаллизации лактозы [Текст] / Ю.А. Сахарусова, Е.А. Фиалкова // Первая ступень в науке: Сборник трудов ВГМХА по результатам работы II Ежегодной научно-практической студенческой конференции (технологический факультет) [электронный ресурс]. – Вологда-Молочное, 2013. — С.12-16. – Режим доступа: https://molochnoe.ru/assets/files/sbornik_trud1/sbornik_tf.pdf

5. Пат. № 2464321 Российская Федерация, МПК C13K5/00, A23C21/00 Способ производства молочного сахара [Текст] / Куленко В.Г., Фиалкова Е.А., Костюков Е.М., Качалова Е.А., Белозерова Д.А.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В.Верещагина»; заявл. 20.12.2010; опубл.20.10. 2012

6. Бажал, И.Г. Интенсификация изогидрической кристаллизации при помощи принудительной рекристаллизации [Текст] / И.Г.Бажал [и др.] // Прикладная химия. — 1973. — №9. — С.1 973-1979.

7. Westergaard V. Milk Powder Technology Evaporation and Spray Drying. Niro A/S. — Copenhagen, Denmark, 2004.

References:

1. Fialkova, E.A. Power efficient technology of condensed delactated demineralized whey production. Nauchnye i prakticheskie aspekty sovershenstvovaniya kachestva produktov detskogo i gerodieticheskogo pitaniya. Materialy 4-y mezhdnarodnoy prakticheskoy konferentsii [Proc. 4th International Conference "Scientific and practical aspects of improving the quality of infant and gerodietic food"]. Istra, 2014, pp.351-356 (in Russian).

2. Belozerova, D. A. Effect of cyclic heat treatment of crystallizate on the growth rate of lactose crystals. Dairy Bulletin, 2012, pp.69-75 Available at: <http://molochnoe.ru/journal>.

3. Shevchuk, V.B. Study of crystallization process of whey lactose under cyclic cooling. Dairy Bulletin, 2011, pp.37-44 Available at: <http://molochnoe.ru/journal>.

4. Sakharusova, Yu.A. Comparative estimation of cyclical temperature fluctuation effect on the dry solids content in whey nanofiltrate in the process of lactose crystallization. First Step in Science. Collection of scientific papers of VGMKhA according to the results of 2nd Annual scientific student conference (Technological Faculty), 2013, pp.12-13. Available at: https://molochnoe.ru/assets/files/sbornik_trud1/sbornik_tf.pdf

5. Kulenko V. G., Fialkova E. A., Kostyukov E. M., Kachalova E. A., Belozerova D.A Sposob proizvodstva molochnogo sakhara [Method of milk sugar production]. Patent RF, no. 2464321, 2012.

6. Bazhal I.G. Intensification of isohydric crystallization by means of forced recrystallization. Prikladnaya khimiya [Applied Chemistry], 1973, no.9, pp. 1973-1979 (in Russian)

7. Westergaard V. Milk Powder Technology Evaporation and Spray Drying. Niro A.S. Copenhagen, Denmark, 2004.

Intensification of lactose crystallization in condensed whey

Slavorosova Elena Viktorovna, a postgraduate student

e-mail: techoblab@molochnoe.ru

the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Kulenko Vladimir Georgievich, Candidate of Science (Technics), Associate Professor of the Technological Equipment Chair

e-mail: techoblab@molochnoe.ru

the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Shevchuk Vladimir Borisovich, Candidate of Science (Technics), Associate Professor of the Technological Equipment Chair

e-mail: techoblab@molochnoe.ru

the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Fialkova Evgeniya Aleksandrovna, Doctor of Science (Technics), Professor of the Technological Equipment Chair

e-mail: techoblab@molochnoe.ru

the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Abstract. The article presents the results of the experimental research of crystallizing lactose in 55% solids concentrated nanofiltrate in whey under cyclic temperature conditions and at the general temperature lowering in each cycle.

Keywords: crystallization, cyclic temperature regimes of crystallization, concentrated whey.

Организация и эффективность деятельности молочного кластера Вологодской области

Лагун Анна Алексеевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента

e-mail: annalagun69@rambler.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Кузин Андрей Алексеевич, кандидат технических наук, доцент, проректор по научной работе

e-mail: pronich@molochnoe.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Малков Николай Гурьевич, кандидат технических наук, доцент, ректор

e-mail: academy@molochnoe.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Голубева Светлана Германовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов

e-mail: germanovna007@rambler.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Аннотация. В статье представлена организационная структура Молочного кластера Вологодской области (МКВо), рассчитаны и представлены количественные и качественные изменения прогнозных показателей его деятельности, проанализированы причины и факторы прогнозируемых изменений направления взаимодействия участников МКВо с институтами развития. Определена актуальность темы исследования.

Ключевые слова: молочный кластер, сельское хозяйство, ядро кластера, программа лояльности, институты развития.

Необходимость формирования территориальных кластеров как приоритетного направления первого уровня зафиксирована в «Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013—2020 гг.» [1]. В соответствии с этим стратегия социально-экономического развития Вологодской области на период до 2020 года (Стратегия 2020) предполагает создание и развитие ряда производственных и непроизводственных кластеров, в том числе агропромышленных. Согласно ей задачами создания кластера в агропромышленном секторе являются:

1. Развитие сырьевой базы производства молока за счет программ субсидирования сельскохозяйственных товаропроизводителей.
2. Развитие переработки молока.
3. Обеспечение взаимодействия между производителями молока и переработчиками [2].

Формирование региональных кластеров в молочном животноводстве является наиболее перспективной формой развития интеграционных процессов, формой позволяющей с учетом отраслевых и региональных особенностей полнее реализовать эффект масштаба производства, сравнительные преимущества отрасли в регионах России. Кластер представляет собой систему отношений и взаимодействий всех участников производственно-хозяйственного процесса, функционирующую на основе «комбинации», одновременного действия «конкуренции и кооперации», так как «конкуренция и кооперирование могут сосуществовать благодаря тому, что они происходят в разных плоскостях и между разными участниками: объединение в одних сферах помогает успешно вести конкурентную борьбу в других» [6].

Молочное скотоводство является одной из важнейших отраслей сельского хозяйства Вологодской области. В рамках реализации приоритетного национального проекта «Развитие АПК» в молочном скотоводстве региона создается принципиально новая технологическая база отрасли за счет модернизации ферм при использовании современного оборудования, завоза высокопродуктивного скота из стран развитого животноводства, а также кооперирования производителей молочной продукции и организаций их обслуживающих [5].

Сегодня четверть всего молока, производимого на Северо-Западе России, производится именно на Вологодчине. Однако у региона есть все возможности для дальнейшего роста молочного скотоводства и переработки молока, что позволит не просто поднять эффективность работы сельского хозяйства в целом, но и занять достойное место в числе лидеров молочного рынка России [4]. Потенциально в качестве точки роста, способной вывести область на новый уровень промышленного и сельскохозяйственного развития, может выступить созданный в мае 2015 года Молочный кластер Вологодской области (МКВо).

В научных публикациях, в последние годы, много внимания уделяется кластерному развитию регионов. Так, например, молочный кластер создан в нескольких областях РФ: Вологодской, Воронежской, Ленинградской, Ростовской, Московской и др. В силу географических, территориальных, климатических и технико-технологических факторов, влияющих на производство и переработку сырого молока, организационная и управленческая структуры этих объединений различны. Например, Воронежский кластер формируется вокруг одного якорного молокоперерабатывающего предприятия, что не позволяет включить в МК большинство малых и средних сельскохозяйственных предприятий молочной направленности, в связи с удаленностью их территориально от головного предприятия. Управленческая

структура Ростовского кластера не имеет иерархической структуры, что создает некоторую анархию в управлении производственными, технологическими и инновационными процессами [6].

В Вологодской области в состав кластера входят молокоперерабатывающие предприятия, сельскохозяйственные предприятия — производители молока (в основном малые и средние предприятия), племпредприятия, предприятия — производители семян и кормовых компонентов, научно-исследовательские институты и лаборатории и ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, осуществляющая образовательную и научную деятельности. Таким образом, молочный кластер структурно объединил не только региональные предприятия, завершеного молочного цикла — от начального этапа до переработки сырья, но и вспомогательные предприятия, производящие семенной материал, племенной скот, кормовые добавки и др. Его эффективному развитию должна способствовать и кооперация участников с научными и образовательными учреждениями кластера.

Первоначально в состав кластера вошли 22 учреждения и предприятия из восьми районов (всего 26) Вологодской области. По задумкам Правительства Вологодской области, положительный опыт, накапливаемый участниками объединения, по мере расширения состава участников должен постепенно распространяться на всю отрасль АПК региона, а сам кластер должен сыграть роль флагмана сельскохозяйственного производства Вологодской области. Данный прогноз уже начал реализовываться — за неполный год функционирования количество участников кластера увеличилось более чем в 2 раза (48 – в мае 2016 г.; в перспективе к участникам планируется дальнейшее присоединение производственных предприятий, учреждений среднего профессионального образования, аналитических лабораторных центров и др.).

В долгосрочной перспективе МКВо должно представлять собой сформировавшееся объединение предприятий, образовательных организаций и научно-исследовательских институтов, обеспечивающее устойчивое развитие своим членам, основанное на непрерывном формировании инновационного потенциала, его оперативной реализации в создании новых конкурентоспособных продуктов и технологий.

На данный момент отсутствуют устойчивые связи между участниками кластера. Усиление кооперативных производственных и научных связей – основная организационная и управленческая задача на перспективу. Кластерный подход нарушает традиционную логику конкуренции и предоставляет возможность достижения выгоды каждому из субъектов, что составит «беспроблемную» модель конкуренции.

Для того чтобы обеспечить непрерывный обмен информацией между участниками, создается информационная система кластера, которая позволит осуществлять оперативное регулирование и координирование согласованных действий субъектов [3]. В перспективе эта система будет содействовать обеспечению быстрого трансфера инновационных разработок на производство. В рамках кластера созданная информационная база оперативно позволит определить общие и конкретные основные проблемы производителей и направить интеллектуальный блок на их решение.



Рисунок 1. Схема трансфера инновационных технологий в производство в рамках МКВо

Заключение соглашения об экспериментальных площадках на предприятиях ядра кластера, даст возможность научным организациям проводить испытания инновационных разработок для улучшения качественных и количественных показателей производителей.

Совет, созданный общим собранием участников МКВо (ректор Вологодской ГМХА выбран председателем Совета Молочного кластера), призван координировать и обеспечивать:

- содействие более тесному взаимодействию участников кластера;
- содействие формированию совместных научно-исследовательских и производственных проектов участников кластера;
- содействие разработке совместных инновационных проектов;
- привлечение инвестиций в кластер;
- представление интересов участников кластера в органах государственной власти различного уровня, государственных институтах развития;
- организацию подготовки, переподготовки, повышения квалификации и стажировок;

мероприятия по привлечению в кластер новых участников: малых и средних предприятий; научных и образовательных организаций; финансовых организаций; осуществление информационной политики;

разработку общего видения и согласование стратегий участников кластера;

проведение маркетинговых исследований на различных рынках, связанных с продвижением продукции кластера;

разработки и внедрения ясных норм и принципов торговли внутри кластера [7].

В тоже время, как и в любом кооперативном сообществе, где взаимодействия между предприятиями уже налажены, в МКВо возникают противоречия. В дальнейшем будет очень сложно преодолеть традиционные взаимоотношения, которые построены на единоличности управления и хозяйствования. Стратегическая надежность и устойчивость кластера зависит от сохранения между его участниками баланса интересов.

Для разрешения этих противоречий необходимо разработать и внедрить программу лояльности между участниками с учетом того, что некоторое лишение автономности предприятий идет, в целом, на пользу кластеру, так как предприятия будут соблюдать, прежде всего, интересы кластера, а не собственные.

Сотрудничество руководителей и специалистов предприятий, входящих в МКВо, должно опираться на принципы: создание ценностей, доверие, этичность, уважение, ответственность, прозрачность, толерантность, согласие.

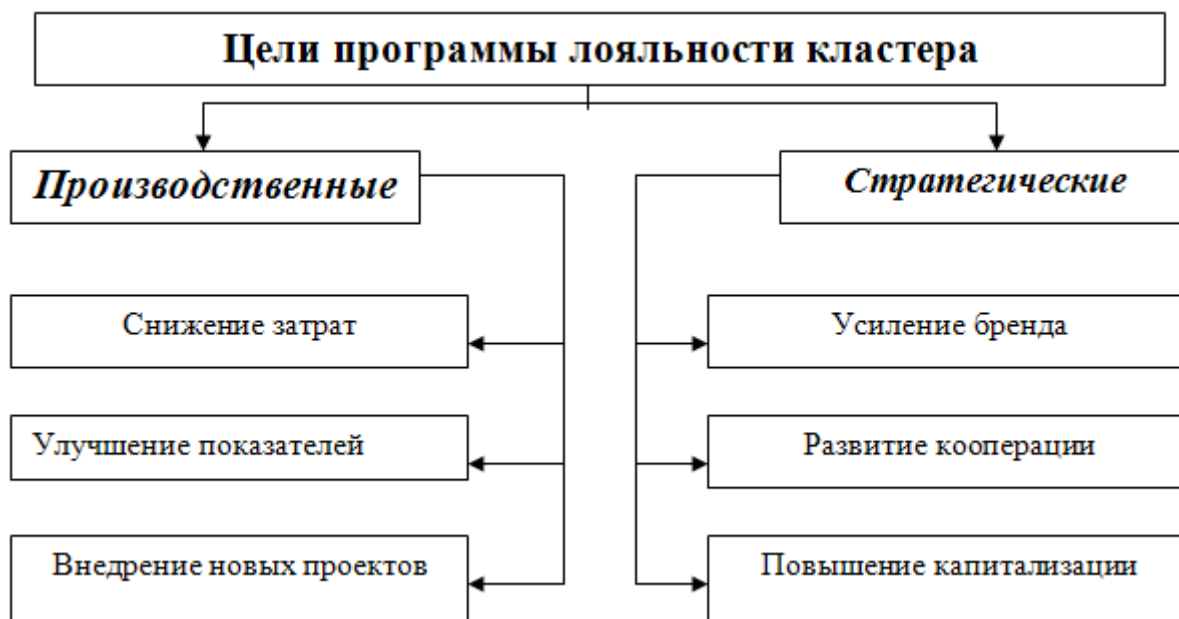


Рисунок 2. Цели программы лояльности МКВо

Организация оптимального взаимодействия субъектов кластера позволит наиболее эффективно и оперативно внедрять научные разработки в производство, разрабатывая для производственных предприятий проекты развития, основанные на инновационных исследованиях и разработках научного потенциала.

В рамках кластера предприятия координируют свои усилия для того, чтобы:

- обеспечить для реализации перспективных проектов производства конечного продукта в МКВо максимально благоприятные условия,
- сделать информацию о наличии проектов доступным для всех институтов развития, что позволит привлечь дополнительные ресурсы и исключить дублирование рассматривания одних и тех же проектов.

Основные направления взаимодействия предприятий МКВо с институтами развития:

- оказание финансовой и правовой поддержки малым и средним предприятиям для внедрения проектов;
- привлечение инвестиций для реализации проектов, в том числе частных;
- поиск перспективных технологичных и инновационных проектов и представление их на рассмотрение институтам развития;
- выработка подходов к отбору и реализации инновационных проектов;
- гранты на НИОКР для ВГМХА им. Н.В. Верещагина для инновационных разработок для сельскохозяйственных предприятий кластера и новых продуктов для перерабатывающих предприятий, входящих в МКВо (табл. 1).

Таблица 1. Взаимодействие участников МКВо с институтами развития

Наименование институтов развития, объектов инновационной структуры и органов власти Вологодской области	Направления сотрудничества с предприятиями МКВо	Планируемые суммы финансирования, млн. руб.
АНО Фонд ресурсной поддержки малого и среднего предпринимательства	Создание эффективной системы кредитования малых и средних предприятий МКВо.	50
АНО «Региональный центр поддержки предпринимательства Вологодской области»	Оказание комплекса консультационных и информационных услуг для поддержки предприятий МКВо в сфере применения новых технологий и производства инновационных продуктов.	-
БУ ВО Бизнес-инкубатор	Поддержка создания малых предприятий, входящих в МКВо	3
Правительство Вологодской области	Подпрограмма «Кадровое обеспечение агропромышленного комплекса Вологодской области на 2013-2020 годы». Выделение средств на программы подготовки и переподготовки кадров для предприятий МКВо.	5
	Государственная программа «Совершенствование управления в Вологодской области на 2013-2018 годы». Повышение квалификации управляющих кадров в МКВо для преодоления инертности и консерватизма в управлении предприятиями.	1
	Программа «Развитие пищевой и перерабатывающей промышленности, обеспечение качества и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов в Вологодской области на 2013–2020 годы»: выделение субсидий на возмещение части затрат на приобретение технологического оборудования, в соответствии с разработанными кластерными проектами, на уплату процентов по инвестиционным кредитам, на возмещение части затрат на получение сертификата соответствия международным стандартам менеджмента качества перерабатывающим предприятиям МКВо	8
ГУП Гарантийный фонд	Предоставление поручительств по кредитам малым и средним предприятиям, входящим в МКВо.	-
Региональный инвестиционный фонд Вологодской области	Финансирование и софинансирование инвестиционных и инновационных проектов, направленных на повышение эффективности производства молока и молочных продуктов на предприятиях	5
Департамент сельского хозяйства и продовольственных ресурсов Вологодской области	Предоставление государственных субсидий сельскохозяйственным предприятиям МКВо на возмещение процентов по кредитам, возмещение страховой премии.	40
	Государственная поддержка отраслей животноводства	109
Департамент экономического развития Вологодской области	Конкурсы на получение государственных научных грантов Вологодской области для разработки инновационных молочных продуктов, технологий и маркетинговых программ.	2

Источник: рассчитано по официальным данным институтов развития, представленных в исследовании

Уровень развития кооперации в молочном кластере должен быть очень высок, что определяется следующими основными обстоятельствами:

- наличием налаженных (традиционных и многолетних) производственных,

научных и других контактов;

- территориальной близостью;

- высокой конкуренцией со стороны других перерабатывающих предприятий Вологодской области, делающей объединение усилий не просто желательным, но, безусловно, необходимым.

Организации, входящие в МКВо для улучшения эффективности деятельности должны осуществлять кооперацию с предприятиями других отраслей для ускоренного трансфера технологий.

Интерес к кластерному сообществу у предприятий ведущих отраслей народного хозяйства гораздо выше, чем к отдельным малым и средним предприятиям. Возможность работать с крупными объемами продаж, инвестиций, взаимных услуг интересует крупные предприятия и институты (табл. 2).

Таблица 2. Возможные направления кооперационной активности участников МКВо с предприятиями других отраслей

Предприятие	Основа кооперации	Результат кооперации
ОАО «ФОСАГРО»	Закупка больших объемов удобрений для всех предприятий кластера, проведение испытаний новых видов удобрений	Трансфер технологий, снижение себестоимости производства кормов. Совместные инвестиционные проекты.
ИСЭРТ РАН	Совместные научные разработки в области маркетинга, социальной и экономической сфер	Трансфер технологий, разработка и внедрение инновационных проектов
ОАО «Череповецкий литейно-механический завод»	Закупка сельскохозяйственной техники	Возможность для сельхозтоваропроизводителей иметь особые условия оплаты техники (лизинг, отсрочка и др.). Централизованное техническое обслуживание.
«ДеЛаваль»	Закупка доильного оборудования	Трансфер технологий. Современное оборудование для доения коров. Возможность испытаний новых технологий.
ОАО «Протемол»	Закупка оборудования для перерабатывающих предприятий	Трансфер технологий Обеспечение перерабатывающих предприятий кластера современным оборудованием. Обучение персонала. Консультации
Предприятие	Основа кооперации	Результат кооперации
ПАО «Россельхозбанк», ПАО «Сбербанк»	Привлечение кредитов	Привлечение льготных кредитов для реализации совместных кластерных проектов. Финансирование МСП с предоставлением поручительства ГУП Гарантийный фонд
Дистрибьютеры, продовольственные торговые сети, консигнаторы и др.	Заключение договоров на реализацию крупных партий продукции, произведенной предприятиями кластера	Продвижение товара на новые рынки РФ и за рубеж. Разработка и внедрение совместных маркетинговых проектов.
БПОУ ВО Вологодский аграрно-экономический колледж	Подготовка кадров среднего звена для сельскохозяйственных организаций кластера	Высокая направленная квалификация кадров для с.-х. предприятий

Кооперация участников МКВо с партнерами может осуществляться в разных формах:

- на основе коммерческих соглашений (контактов);
- договоров о сотрудничестве;

• «обмена» кадрами (привлечение ученых, практиков для преподавания в вузах; повышение квалификации, переподготовки кадров; организация учебной практики студентов, стажировок преподавателей и др.).

При отсутствии полноценной рыночной инфраструктуры, перерабатывающие и обслуживающие предприятия в большинстве случаев используют свое монопольное положение.

При заключении договоров монополистов с объединенными в кластер предприятиями, у последних появляется возможность на уменьшение затрат, разработки совместных инвестиционных и инновационных проектов, качественное обслуживание оборудования, закупаемого по сниженным расценкам и т.п.

Таблица 3. Ключевые показатели эффективности развития МКВо

Показатели	2014 г.	2017 г.	2020 г.	Темп роста, %
Инновационный сценарий				
Количество участников МКВо, единиц	21	27	30	142,9
- в том числе МСП, единиц	16	19	23	143,8
Совокупная годовая выручка предприятий-участников МКВо от продаж на внутреннем и внешнем рынке, млрд. руб.	4,75	7,77	11,45	в 2,4 раза
- в том числе МСП, млрд. руб.	2,92	3,64	6,67	в 2,8 раза
Издержки на 1 руб. выручки, руб./руб.	0,81	0,79	0,76	-
Выручка предприятий по результатам реализации совместных кластерных проектов, млрд. руб. (дисконтированная)	-	-	10,5	-
Численность персонала предприятий-участников МКВо, чел.	2044	2340	2530	123,8
- в том числе на МСП, чел.	1620	1910	2095	129,3
Выработка на 1 работника, тыс. руб.	2,32	3,32	5,81	251,0
Произведено молока высшего сорта, %	90	92	95	-
Товарность молока, %	93,7	94,6	96,0	-
Средняя продуктивность коров, кг	7160	7320	7500	104,7
Загруженность оборудования, %	37	82	100	-
Рентабельность производства продукции (в среднем), %	3,4	6,3	7,5	-
Инерционный сценарий				
Количество участников МКВо, единиц	21	23	24	114,3
- в том числе МСП, единиц	16	18	20	125,0
Совокупная годовая выручка предприятий-участников МКВо от продаж на внутреннем и внешнем рынке, млрд. руб. (дисконтированная)	4,75	5,56	7,29	153,4
- в том числе МСП, млрд. руб.	2,92	3,64	3,67	125,7
Численность персонала предприятий-участников МКВо, чел.	2044	2150	2387	116,7
- в том числе на МСП, чел.	1620	1760	1800	111,1
Выработка на 1 работника, тыс. руб.	2,32	2,59	3,05	131,5
Произведено молока высшего сорта, %	90	90	92	102,2
Товарность молока, %	93,7	94	96	102,5
Средняя продуктивность коров, кг	7160	7200	7250	101,3
Загруженность оборудования, %	37	42	50	-
Рентабельность производства продукции (в среднем), %	3,4	4,6	5,3	-

Источник: Расчеты произведены на основании данных программ развития, годовых отчетов сельхозпредприятий и др. субъектов кластера.

Реализация Программы развития МКВо позволит обеспечить ускоренный рост объемов производства молочной продукции для потребления как внутри региона и страны, так и на мировом рынке [3].

Ожидаемые количественные изменения основных экономико-технических показателей развития МКВо в результате реализации Программы представлены в таблице 3.

Сравнение показателей, характеризующих текущий уровень эффективности работы субъектов МКВо, и результатов инновационного развития показывает, что показатели эффективности работы существующих и перспективных предприятий кластера будут улучшаться до 2020г. Этому будет способствовать рост суммы выручки (в 2,4 раза), рост производительности труда в 2,5 раза, рост рентабельности производства продукции кластера до 7,5%.

В 2,4 раза увеличатся налоговые отчисления участников кластера в бюджеты всех уровней, участники МКВо при насыщении регионального рынка и рынка РФ, получают возможность выхода на международные рынки; к 2020 году сумма выручки от экспорта может составить около 27 млн. руб. Рост эффективности работы предприятий кластера, их финансовая устойчивость позволит привлечь частные инвестиции в развитие животноводства и переработки молока в размере 5,3 млрд. руб.

Список литературных источников:

1. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013—2020 гг. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://mcx.ru/navigation/docfeeder/show/342.htm>. (Дата обращения 18.05.2016 г.).
2. Стратегия социально-экономического развития Вологодской области на период до 2020 года. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://viro.edu.ru/attachments/article/4107/739_ot_28.06.2010_Strategija_soc-ekon_razvitija_VO_do_2020.doc. (Дата обращения 18.05.2016 г.).
3. Агапова, Т.Н. Риски предприятия: теория и управление [Текст] / Т.Н. Агапова и др. // Вологда–Молочное: ИЦ ВГМХА, 2013. – 105 с.
4. Голубева, С.Г. Совершенствование инструментария, применяемого для оценки продовольственной безопасности / С.Г. Голубева // Молочнохозяйственный вестник. - 2015. - №1(17). - С. 96-105.
5. Лагун, А.А. Рыночные механизмы на службу молочному скотоводству / А.А. Лагун и др. // Вологодский региональный информационный бюллетень. — 2007. №2. – С. 33-37.
6. Суровцев В.Н. Региональные молочные кластеры: мифы и реальность DairyNews.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.dairynews.ru/news/regionalnye-molochnye-klastery-mify-i-realnost.html>. (Дата обращения 20.05.2016 г.).
7. Чупров К.К. Формирование конкурентной среды на уровне региональной экономики [Электронный ресурс] / Энциклопедия маркетинга. – Режим доступа: www.marketing.spb.ru. (Дата обращения 03.05.2016 г.).

References:

1. State program of the agriculture development and agricultural products, raw materials and food market regulation for 2013—2020. Available at: <http://mcx.ru/navigation/docfeeder/show/342.htm>. (accessed 18 May 2016).
2. Strategy of social and economical development of the Vologda region by 2020. Available at: http://viro.edu.ru/attachments/article/4107/739_ot_28.06.2010 Strategija_soc-ekon_razvitija_VO_do_2020.doc. (accessed 18 May 2016).
3. Agapova T.N., Il'enkova N.D., Medvedeva N.A. Riski predprijatija: teorija i upravlenie [Risks of the enterprise: theory and management]. Vologda-Molochnoye Publ., 2013. 105 p.
4. Golubeva S.G. Tools applied to food safety estimation improvement. Molochnohozjajstvennyj vestnik [Dairy Agriculture Bulletin], 2015, no. 1 (17), pp. 96-105. (in Russian)
5. Lagun A.A., Medvedeva N.A., Prozorov A.A. Market mechanisms to dairy farming. Vologodskij regional'nyj informacionnyj bjulleten' [Vologda region information bulletin], 2007, no. 2, pp. 33 – 37. (in Russian)
6. Surovtsev V.N. Regional'nye molochnye klasteri: mify i real'nost' (Regional dairy clusters: myths and reality) Available at: <http://www.dairynews.ru/news/regionalnye-molochnye-klasteri-mify-i-realnost.html>. (accessed 20 May 2016).
7. Chuprov K.K. Formirovanie konkurentnoj sredy na urovne regional'noj jekonomiki (Formation of competition environment at the regional economy level) Available at: www.marketing.spb.ru. (accessed 03 May 2016).

Organization and effectiveness of the Vologda region dairy cluster

Lagun Anna Alekseevna, Candidate of Science (Economics), associate professor of the Economics and Management Chair

e-mail: annalagun69@rambler.ru

the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Kuzin Andrei Alexeyevich, Candidate of Science (Engineering), associate professor, prorektor

e-mail: pronich@molochnoe.ru

the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Malkov Nikolay Gur`evich, Candidate of Science (Engineering), associate professor, rector

e-mail: academy@molochnoe.ru

the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Golubeva Svetlana Germanovna, Candidate of Science (Economics), associate professor of the Accounting and Finance Chair

e-mail: germanovna007@rambler.ru

the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Abstract. The article presents the organizational structure of the Vologda region dairy cluster, quantitative and qualitative indicators of activities are calculated and presented as well as the causes and factors of predicted changes are analyzed. The directions of participants' interaction with the development institutions in the dairy cluster are determined.

Keywords: dairy cluster, agriculture, the cluster core, loyalty program, development institutions.

Развитие внутреннего контроля с позиции Министерства финансов Российской Федерации

Нетёсова Ольга Юрьевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов
e-mail: netesova@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Аннотация. Рассмотрены различные подходы к определению понятия внутреннего контроля и области его действия. Проанализированы требования и рекомендации Минфина по осуществлению экономическим субъектом внутреннего контроля в сравнении с Правилами (стандартами) аудита. Подробно рассматривается и сопоставляется изложение и разъяснение элементов внутреннего контроля, в трактовке, данной рекомендациями Минфина и изложенной в Правилах (стандартах) аудита. Рассмотрены различные формы и подходы к организации внутреннего контроля.

Ключевые слова: внутренний контроль, контрольная среда, риски, процедуры контроля, оценка контроля, организация внутреннего контроля.

Актуальность. Роль внутреннего контроля за качеством используемой для управления информации возрастает. В современном российском законодательстве в области экономики понятие внутреннего контроля часто используется, но сам термин не определен. Не всегда понятно, что под ним подразумевается.

Цель. Выяснить, как определяют внутренний контроль и что под ним подразумевают нормативные акты, утвержденные Министерством финансов.

Методы исследования. Сравнение, выявление общего и различного в трактовке термина «внутренний контроль» в документах, утверждаемых Министерством финансов и стандартах аудита.

Ряд авторов, анализируя определения понятия и область действия внутреннего контроля, представленные в зарубежной и отечественной литературе, делают вывод о его многогранности и сложности. Так же отмечается отсутствие единого подхода к внутреннему контролю как системе управления [1].

При разнообразии законодательных нормативных актов в России, использующих понятие «внутренний контроль», нет конкретных нормативных требований к его сущности, функциям и организации [2]. Существуют несколько различных подходов к определению понятия и области действия внутреннего контроля.

Основным законодательным актом, обязательным для применения всеми субъектами хозяйственной деятельности, является Федеральный закон № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете». В нем содержится четкое требование об обязательности организации и осуществления внутреннего контроля совершаемых фактов хозяйственной жизни, ведения бухгалтерского учета и составления бухгалтерской (финансовой) отчетности [3].

В письме Минфина от 25 декабря 2013 года информационным документом № ПЗ-11/2013 «Организация и осуществление экономическим субъектом внутреннего контроля совершаемых фактов хозяйственной жизни, ведения бухгалтерского учета и составления бухгалтерской (финансовой) отчетности» (далее – Информация Минфина) даны разъяснения и рекомендации по организации внутреннего контроля.

Согласно этому документу [4], внутренний контроль — это процесс, направленный на получение достаточной уверенности в том, что экономический субъект обеспечивает:

- эффективность и результативность своей деятельности, в том числе достижение финансовых и операционных показателей, сохранность активов;
- достоверность и своевременность бухгалтерской (финансовой) отчетности;
- соблюдение применяемого законодательства, в том числе при совершении фактов хозяйственной жизни и ведении бухгалтерского учета.

Внутренний контроль должен обеспечивать предотвращение или выявление отклонений от установленных правил и процедур, а также искажений данных бухгалтерского учета, бухгалтерской и иной отчетности. Эффективность внутреннего контроля может быть ограничена:

- изменением экономической конъюнктуры или законодательства, возникновением новых обстоятельств вне сферы влияния руководства компании;
- превышением должностных полномочий руководством или иным персоналом организации, включая сговор персонала;
- возникновением ошибок в процессе принятия решений, осуществления фактов хозяйственной жизни, ведения бухучета, в т.ч. составления бухгалтерской (финансовой) отчетности.

В аудите широко используется понятие внутреннего аудита. Внутренний аудит — контрольная деятельность, осуществляемая внутри аудируемого лица его подразделением — службой внутреннего аудита [5]. К институтам внутреннего аудита также относятся назначаемые собственниками экономического субъекта ревизоры, ревизионные комиссии, внутренние аудиторы или группы внутренних аудиторов.

Аудит внутренний — это организованная на экономическом субъекте в интересах его собственников и регламентированная его внутренними документами система контроля над соблюдением установленного порядка ведения бухгалтерского учета и надежностью функционирования системы внутреннего контроля [6].

Можно сделать вывод, что, под внутренним контролем Минфин и стандарты аудита, утвержденные Правительством РФ, однозначно понимают деятельность, направленную на предотвращение искажений данных бухгалтерского учета, бухгалтерской и иной отчетности. Но, если для целей аудита этого достаточно, то Минфин требует, чтобы внутренний контроль обеспечил достижение эффективной деятельности экономического субъекта (в том числе сохранность активов также влияет на эффективность деятельности) и, что немаловажно, соблюдения законодательства (не только при ведении бухгалтерского учета и составления отчетности, но и во всех других сферах деятельности предприятия).

В Информации Минфина № ПЗ-11/2013 и в аудиторских Правилах (стандартах), утвержденных Постановлением Правительства РФ от 23.09.2002 № 696, а именно в Правиле (стандарте) №8 (далее – Правила (стандарты) аудита) названы элементы системы внутреннего контроля.

Система внутреннего контроля (СВК) — процесс, организованный и осуществляемый представителями собственника, руководством, а также другими сотрудниками аудируемого лица, для того чтобы обеспечить достаточную уверенность в достижении целей с точки зрения надежности финансовой (бухгалтерской) отчетности, эффективности и результативности хозяйственных операций и соответствия деятельности аудируемого лица нормативным правовым актам [8].

Система внутреннего контроля в организации, как правило, включает следующие элементы:

- контрольную среду;
- процесс оценки рисков аудируемым лицом;
- информационную систему, в том числе связанную с подготовкой финансовой (бухгалтерской) отчетности;
- контрольные действия;
- мониторинг средств контроля [8].

В Информации Минфина нет понятия системы внутреннего контроля, но так же рассматриваются элементы внутреннего контроля, процедуры внутреннего контроля, организация внутреннего контроля.

Согласно Информации Минфина № ПЗ-11/2013 «Организация и осуществление экономическим субъектом внутреннего контроля совершаемых фактов хозяйственной жизни, ведения бухгалтерского учета и составления бухгалтерской (финансовой) отчетности» основными элементами внутреннего контроля экономического субъекта являются:

- контрольная среда;
- оценка рисков;
- процедуры внутреннего контроля;
- информация и коммуникация;

- оценка внутреннего контроля [4].

Сравним элементы системы внутреннего контроля (или элементы внутреннего контроля), названные Правительством [8] и Минфином [4].

Количество названных элементов одинаковое – 5. Формулировки их либо одинаковые, либо очень похожие. Немного отличается порядок, в котором они названы. В Информации Минфина, по сравнению со стандартами аудиторской деятельности, третий и четвертый элемент поменяли свои места.

Обобщим это в таблице (табл. 1).

Элементы внутреннего контроля

Правило (стандарт) аудиторской деятельности		Информация Минфина № ПЗ-11/2013	
Порядок	Название	Порядок	Название
1	контрольная среда	1	контрольная среда
2	процесс оценки рисков	2	оценка рисков
3	информационная система	4	информация и коммуникация
4	контрольные действия	3	процедуры внутреннего контроля
5	мониторинг средств контроля	5	оценка внутреннего контроля

В Информации Минфина и в Правиле (стандарте) аудиторской деятельности приведены пояснения к этим понятиям.

Согласно Правилу (стандарту) № 8 аудиторской деятельности, контрольная среда включает официальную позицию, осведомленность и действия представителей собственника и руководства относительно системы внутреннего контроля, а также понимание значения такой системы. Контрольная среда оказывает влияние на сознательность сотрудников в отношении контроля. Она является основой для эффективной системы внутреннего контроля, обеспечивающей поддержание дисциплины и порядка. Далее приводится состав основных элементов контрольной среды организации:

- доведение принципа честности до всеобщего сведения, поддержание его и других этических ценностей;
- профессионализм (компетентность сотрудников);
- участие собственника или его представителей;
- компетентность и стиль работы руководства;
- организационная структура;
- наделение ответственностью и полномочиями;
- кадровая политика и практика.

В Информации Минфина про контрольную среду говорится более кратко: «Контрольная среда представляет собой совокупность принципов и стандартов деятельности экономического субъекта, которые определяют общее понимание внутреннего контроля и требования к нему на уровне экономического субъекта в целом». То есть, контрольная среда — это документы, на основании которых осуществляется внутренний контроль. Обычно правила и принципы фиксируются во внутренних нормативных документах, предусматривающих разделение функций и ответственности работников с целью недопущения злоупотребления использованием тех или иных активов, исключения возможных случайных или умышленных

искажений фактов хозяйственной жизни в бухгалтерском учете и финансовой отчетности [9].

Это могут быть положение о стратегии, целях и ценностях экономического субъекта (миссия), организационная структура экономического субъекта, уровни принятия решений, штатное расписание, должностные инструкции, внутренние распорядительные документы и др. Для ведения бухгалтерского учета основными документами являются положение о бухгалтерской службе, учетная политика экономического субъекта, требования к квалификации бухгалтерского персонала. Могут быть и другие документы, устанавливающие общие правила ведения бухгалтерского учета: порядок взаимодействия подразделений, порядок принятия решений по вопросам бухгалтерского учета и т.д. [10].

Контрольная среда должна создавать надлежащее отношение персонала к тому, что в компании осуществляется внутренний контроль. «Контрольная среда отражает культуру управления экономическим субъектом и создает надлежащее отношение персонала к организации и осуществлению внутреннего контроля» [4].

Если в Правиле (стандарте) №8 говорится о понимании собственниками и руководством значения внутреннего контроля; о сознательности, дисциплине, честности, профессионализме, компетентности сотрудников, то Минфин просто называет «культуру управления», которая на основе сформулированных на предприятии принципов и стандартов деятельности экономического субъекта, организационных документов и документов о внутреннем контроле, определит соответствующее отношение персонала к внутреннему контролю. Подразумевается, что чем выше культура управления, тем серьезнее должно быть и отношение к внутреннему контролю, значит и к своим обязанностям.

Второй элемент внутреннего контроля — оценка рисков. Вся деятельность экономического субъекта связана с рисками. Работа с рисками является сложной и трудоемкой. Ее условно можно разбить на два этапа: выявление рисков и управление ими. При этом риски оцениваются, и по результатам такой оценки экономический субъект определяет наиболее существенные риски и принимает решения по минимизации их последствий посредством организации и осуществления внутреннего контроля.

Информация Минфина определяет оценку рисков как процесс выявления и анализа рисков, то есть сочетания вероятности и последствий недостижения экономическим субъектом целей деятельности. При выявлении рисков экономический субъект принимает соответствующие решения по управлению ими, в том числе путем создания необходимой контрольной среды, организации процедур внутреннего контроля, информирования персонала и оценки результатов осуществления внутреннего контроля.

Оценка рисков призвана выявлять риски, которые могут повлиять на достоверность бухгалтерской (финансовой) отчетности. Минфин называет допущения, на которые нужно обратить внимание при оценке вероятности искажения учетных и отчетных данных:

а) возникновение и существование: факты хозяйственной жизни, отраженные в бухгалтерском учете, имели место в отчетном периоде и относятся к деятельности экономического субъекта;

б) полнота: факты хозяйственной жизни, имевшие место в отчетном периоде и подлежащие отнесению к этому периоду, фактически отражены в бухгалтерском учете;

в) права и обязательства: имущество, имущественные права и обязательства экономического субъекта, отраженные в бухгалтерском учете, фактически существуют;

г) оценка и распределение: активы, обязательства, доходы и расходы отражены в правильном стоимостном измерении на соответствующих счетах бухгалтерского учета и в соответствующих регистрах бухгалтерского учета;

д) представление и раскрытие: данные бухгалтерского учета корректно представлены и раскрыты в бухгалтерской (финансовой) отчетности [4].

Минфин России обращает внимание на то, что этим принципам должна соответствовать также и информационная система субъекта, которая обеспечивает ведение бухгалтерского учета и составление бухгалтерской (финансовой) отчетности.

Персонал компании должен быть осведомлен о рисках, относящихся к сфере его ответственности, об отведенной ему роли и задачах по осуществлению внутреннего контроля и информированию руководства о различных фактах.

В принципе эти допущения хорошо известны аудиторам, и в своих рабочих документах они их детально отражают и производят тестирование бухгалтерских операций именно с учетом этих допущений [9].

В Информации Минфина № ПЗ-11/2013 обращено внимание еще на один фактор риска — злоупотребление и мошенничество со стороны руководства и персонала. Оценка данного риска предполагает выявление участков (областей, процессов), на которых могут возникать злоупотребления и мошенничество, а также возможностей для их совершения, в том числе связанных с недостатками контрольной среды и процедур внутреннего контроля экономического субъекта. Они могут быть связаны с приобретением и использованием активов, ведением бухучета, в т.ч. составлением бухгалтерской отчетности, совершением действий, являющихся коррупциогенными (включая коммерческий подкуп).

В Правиле (стандарте) №8 аудиторской деятельности, кроме того, названы основные факторы, оказывающие влияние на риски: изменения в окружении, новый персонал, внедрение новых или изменение уже применяемых информационных систем, быстрый рост и развитие аудируемого лица, новые технологии, новые подходы к ведению хозяйственной деятельности, новые виды товаров, работ, услуг, реорганизация, расширение операций за рубежом, новые принципы, стандарты, положения, инструкции в области ведения бухгалтерского учета и подготовки отчетности [8].

Под процедурами внутреннего контроля понимаются действия, направленные на минимизацию рисков, влияющих на достижение целей экономического субъекта. Такие процедуры нужны для минимизации рисков.

Согласно Правилу (стандарту) №8 аудиторской деятельности контрольные действия включают политику и процедуры, которые помогают удостовериться, что распоряжения руководства выполняются.

В Информации Минфина № ПЗ-11/2013 приведены следующие процедуры внутреннего контроля (с примерами):

а) документальное оформление;

б) подтверждение соответствия между объектами (документами) или их соответствия установленным требованиям;

в) санкционирование (авторизация) сделок и операций, обеспечивающее подтверждение правомочности их совершения;

г) сверка данных;
д) разграничение полномочий и ротация обязанностей;
е) процедуры контроля фактического наличия и состояния объектов,;
ж) надзор, обеспечивающий оценку достижения поставленных целей или показателей;

з) процедуры, связанные с компьютерной обработкой информации и информационными системами [4].

Аудиторские стандарты называют следующие контрольные действия: проверка контроля, обработка информации, проверка наличия и состояния объекта, разделение обязанностей и полномочий между сотрудниками. В отношении бухгалтерского учета примерами контрольных действий являются проверка арифметическая, проверка бухгалтерских счетов. Внимание обращают средства контроля в информационных системах: за изменением и обновлением программного обеспечения, контроль доступа к программам, файлам, и базам данных [8]. В этом и во многом другом описание контрольных действий или процедур совпадает с информацией Минфина.

Информационные системы являются основным источником информации для принятия решений экономического субъекта. Качественная и своевременная информация обеспечивает функционирование внутреннего контроля и возможность достижения поставленных целей, может существенно влиять на управленческие решения экономического субъекта, эффективность внутреннего контроля. Информационная система экономического субъекта должна обеспечивать ведение бухгалтерского учета, в том числе составление бухгалтерской (финансовой) отчетности [4].

Коммуникация представляет собой распространение информации, необходимой для принятия управленческих решений и осуществления внутреннего контроля. Без взаимодействия подразделений субъекта невозможно достигнуть поставленных целей. Например, персонал экономического субъекта должен быть осведомлен о рисках, относящихся к сфере его ответственности, отведенной ему роли и задачах по осуществлению внутреннего контроля и информированию руководства о различных фактах.

Согласно Правилу (стандарту) №8 аудиторской деятельности, информационная система, в т.ч. связанная с подготовкой финансовой (бухгалтерской) отчетности, должна обеспечивать понимание сотрудниками обязанности и ответственности, связанных с организацией и применением системы внутреннего контроля. Главной составляющей системы является функция информирования персонала о значимости его участия в процессах и связи его действий в информационной системе с работой других сотрудников. Документами, устанавливающими правила коммуникации, могут быть политика в области внешних и внутренних коммуникаций, графики представления данных и составления отчетности, должностные инструкции [10].

Оценка внутреннего контроля осуществляется в отношении всех остальных иных элементов внутреннего контроля с целью определения их эффективности и результативности, а также необходимости их изменения. Согласно Правилу (стандарту) №8 аудиторской деятельности мониторинг средств контроля включает наблюдение за тем, функционируют ли они и были ли они изменены надлежащим образом в случае необходимости. Мониторинг средств контроля представляет собой процесс оценки эффективного функционирования системы внутреннего контроля

во времени. Отмечается, что мониторинг осуществляется с целью обеспечения непрерывной эффективной работы средств контроля.

Правительство и Минфин единогласно рекомендуют проводить оценку внутреннего контроля не реже одного раза в год. В Информации Минфина № ПЗ-11/2013 даны отдельные советы по проведению такой оценки (в Приложении). Например, рекомендовано составлять матрицу рисков и проверять достаточность процедур внутреннего контроля, направленных на минимизацию их последствий, формировать методом случайного отбора выборку операций для тестирования эффективности контроля. При определении выборки следует учитывать особенности функционирования системы внутреннего контроля [4].

Для проверки описания дизайна внутреннего контроля выполняются следующие действия:

а) ознакомление с матрицей рисков и процедур внутреннего контроля и проверка наличия процедур внутреннего контроля, направленных на минимизацию каждого риска;

б) формирование мнения о том, насколько принятые процедуры внутреннего контроля достаточны для минимизации риска;

в) проверка того, насколько описание процедур внутреннего контроля правильно и понятно;

г) подготовка списка вопросов и требуемой информации для проведения подтверждения дизайна внутреннего контроля [4].

Дать единые, конкретные и четкие рекомендации для экономических субъектов в нормативных документах невозможно, с учетом разных условий их деятельности, разных подходов к пониманию и построению системы внутреннего контроля. В Информации Минфина отмечено, что объем и характер способов и методов оценки внутреннего контроля определяются руководителем соответствующего подразделения или руководителем экономического субъекта. Будет ли это непрерывный мониторинг внутреннего контроля, или его периодическая оценка, или комбинация данных вариантов, зависит от различных факторов.

В Правиле (стандарте) №8 аудиторской деятельности, например, сказано, что непрерывный мониторинг, осуществляемый субъектами малого предпринимательства, в большей степени является неформальным и обычно осуществляется как часть общего руководства деятельностью аудируемого лица. Непосредственное участие руководства в операциях, как правило, позволяет выявлять серьезные отклонения от ожидаемых показателей и неточности в финансовых данных, что ведет к принятию мер для корректировки средств контроля.

На предприятиях, где создана служба внутреннего аудита, ее функции включают мониторинг адекватности и эффективности системы внутреннего контроля [5].

Для оценки эффективности процедур внутреннего контроля могут быть применены следующие способы:

- опрос персонала компании;

- наблюдение за совершением сделок и операций и осуществлением внутреннего контроля;

- проверка доказательств осуществления внутреннего контроля и его результатов;

- повторное осуществление процедуры внутреннего контроля [4].

В Правиле (стандарте) №8 аудиторской деятельности отдельно сказано, что

мониторинговые мероприятия могут включать использование информации, полученной извне.

При этом обособленное применение большинства приведенных способов оценки внутреннего контроля не может обеспечить достаточную уверенность в его эффективности. В связи с этим способы оценки внутреннего контроля должны комбинироваться в зависимости от особенностей тестируемых процедур внутреннего контроля.

В Информации Минфина уделено внимание документальному оформлению оценки внутреннего контроля: «Результаты оценки внутреннего контроля должны быть оформлены документально, согласованы с исполнителями процедур внутреннего контроля и представлены руководству экономического субъекта. Объем, состав и формы документации определяются потребностями экономического субъекта». Документированию аудита посвящено Правило (стандарт) №2. В п. 11 также есть указание документирование доказательств понимания аудитором системы внутреннего контроля, оценки рисков средств контроля.

При выявлении недостатков в системе внутреннего контроля необходимо провести анализ характера и причин выявленных недостатков, при необходимости провести дополнительную проверку или тестирование. А также составить план устранения выявленных недостатков, в котором следует описать недостаток внутреннего контроля и сопутствующего ему риска, подробно описать действия, которые необходимо предпринять для устранения недостатка, определить лицо, ответственное за устранение недостатка, и сроки его устранения.

Порядок организации внутреннего контроля, в том числе обязанности и полномочия подразделений и персонала экономического субъекта, определяется руководителем экономического субъекта в зависимости от характера, масштабов деятельности экономического субъекта и особенностей его системы управления.

Внутренний контроль, как правило, осуществляют:

а) органы управления экономического субъекта. Это, например, Совет директоров (наблюдательный совет). Контроль осуществляется в соответствии с учредительными документами в интересах собрания собственников (участников) или акционеров предприятия;

б) ревизионная комиссия (ревизор) экономического субъекта. Контроль проводится в соответствии с учредительными документами в интересах собрания собственников (участников) или акционеров предприятия. К институтам внутреннего аудита относят и ревизионные комиссии (ревизоров), деятельность которых регламентирована действующим законодательством. Этот институт в основном распространен в акционерных обществах, обществах с ограниченной ответственностью и производственных кооперативах;

в) главный бухгалтер или иное должностное лицо экономического субъекта, на которое возлагается ведение бухгалтерского учета (физическое или юридическое лицо, с которым экономический субъект заключил договор об оказании услуг по ведению бухгалтерского учета);

г) внутренний аудитор (служба внутреннего аудита) экономического субъекта – контроль осуществляется отдельной постоянно действующей службой в первую очередь в интересах высшего звена управления;

д) специальные должностные лица, специальное подразделение экономического субъекта, ответственные за соблюдение правил внутреннего контроля, предусмотренного иными федеральными законами;

е) другой персонал и подразделения экономического субъекта.

Организация и оценка внутреннего контроля может осуществляться экономическим субъектом самостоятельно или (и) внешним консультантом (в том числе аудиторской организацией).

Создание собственной службы целесообразно, если риски высоки, необходим контроль на постоянной основе, для его осуществления требуются специальные знания, навыки и опыт, существуют требования законодательства или регулятора финансового рынка о создании такой службы. Например, внутренняя служба чаще всего создается компаниями, чьи ценные бумаги допущены к организованным торгам. В этом случае полномочия и функции по организации и осуществлению внутреннего контроля в компании должны быть распределены между руководителями различного уровня (советом директоров, комитетом по аудиту, генеральным и финансовым директорами, руководителями подразделений и персоналом отдела внутреннего контроля). Пример такого распределения полномочий приведен в Приложении 2 к Информации № ПЗ-11/2013.

Функция внутреннего контроля может быть передана независимым консультантам (аудиторам). Привлечение их целесообразно, если собственных ресурсов недостаточно, затраты на создание и содержание специального подразделения выше стоимости услуг, оказываемых независимыми контролерами; руководство заинтересовано в независимости оценки или могут быть использованы стандартные, апробированные на практике подходы к организации и (или) оценке внутреннего контроля.

В Информации № ПЗ-11/2013 Минфин привел основные принципы организации внутреннего контроля:

- внутренний контроль должен осуществляться на всех уровнях управления экономическим субъектом, во всех его подразделениях;
- в осуществлении внутреннего контроля должен участвовать весь персонал экономического субъекта в соответствии с его полномочиями и функциями;
- полезность внутреннего контроля должна быть сопоставима с затратами на его организацию и осуществление.

Последний принцип особенно важен для субъектов малого бизнеса. Применить в полном объеме все приведенные в Информации Минфина № ПЗ-11/2013 элементы малым и средним предприятиям просто не под силу. Но совсем отказываться от внутреннего контроля тоже нельзя. Во-первых, это является обязанностью экономического субъекта. Во-вторых, бесконтрольность порождает злоупотребления и халатность, что неизбежно ведет к экономическим потерям. При определении системы организации внутреннего контроля субъект малого предпринимательства должен руководствоваться требованием рациональности.

В случае если какие-либо элементы внутреннего контроля не могут быть применены субъектом малого предпринимательства, его руководитель может организовать внутренний контроль любым другим способом, который обеспечивает достижение целей деятельности этого экономического субъекта. Например, руководитель субъекта малого предпринимательства может принять на себя все функции по организации и осуществлению внутреннего контроля. Если численность персонала экономического субъекта не позволяет разграничить полномочия и осуществить ротацию обязанностей, субъект малого предпринимательства может использовать другие процедуры внутреннего контроля, которые позволяют покрыть имеющиеся риски (сверку, надзор).

При любой форме организации внутреннего контроля порядок организации и осуществления внутреннего контроля подлежит документальному оформлению. Экономический субъект должен не реже одного раза в год проводить оценку необходимости обновления документации. Основанием для этого могут быть, например, результаты периодической оценки и непрерывного мониторинга внутреннего контроля, организационные изменения, изменения в процессах и процедурах работы экономического субъекта. Обновление документации должно быть произведено в течение разумного срока после выявления ее недостатков или изменений в деятельности экономического субъекта.

Документ Минфина № ПЗ-11/2013 можно взять за основу при формировании внутриорганизационных положений по внутреннему контролю, а также положения по службе внутреннего контроля компании и оценки эффективности данной системы. В нем дан пример распределения полномочий и функций по организации и осуществлению внутреннего контроля экономического субъекта, ценные бумаги которого допущены к организованным торгам, он может быть взят за основу и субъектами малого предпринимательства.

Для приведения внутренних процессов в соответствие с требованиями Закона № 402-ФЗ предприятиям, можно посоветовать совершить следующие действия:

- распределить полномочия по управлению рисками между органами управления, подразделениями и сотрудниками, в том числе рассмотреть целесообразность формирования службы внутреннего контроля;
- принять локальные акты по организации внутреннего контроля, установить лимиты рисков, наладить процедуру контроля лимитов;
- раскрыть для внешних пользователей информацию об уровне и о характере принятых на себя рисков путем отражения необходимых данных в пояснительной записке к годовой бухгалтерской отчетности.

В окончательной редакции Информации № ПЗ-9/2012 Минфин указал, что раскрытие дополнительной информации и пояснения о рисках касаются прежде всего предприятий, публикующих бухгалтерскую отчетность. Однако обязанность организовать внутренний контроль возложена на все экономические субъекты. По мнению автора, предприятиям необходимо реализовать внутренний контроль, пересмотрев и доработав практически все документы, имеющие отношение к организации управления и, в первую очередь, бухгалтерского учета. Это учетная политика, состав первичных документов и документооборот, план проведения инвентаризации и другие документы; должностные инструкции, в которых определить права, обязанности, ответственность и подотчетность должностных лиц. В первую очередь должностные инструкции тех, кто осуществляет контроль: бухгалтеры, аудиторы, руководители и другой персонал.

Кроме того, целесообразно разработать следующие локальные акты:

- Положение «О внутреннем контроле предприятия»;
- Положение «О службе внутреннего контроля» (в случае создания этой службы);
- Положение «Об управлении рисками»;
- План действий в чрезвычайных ситуациях.

Анализ Правил (стандартов) аудита и Информации Минфина позволяет сделать вывод о практически одинаковом понимании и описании внутреннего контроля. Некоторые различия выявлены в целях внутреннего контроля, в порядке называния элементов внутреннего контроля, при описании контрольной среды,

процедур (действий) контроля. Более детально раскрываются элементы информационной системы в аудиторском Стандарте (правиле). В Информации Минфина, в Приложении №1 более подробно раскрыта оценка внутреннего контроля, чем мониторинг средств контроля в Стандарте аудита. Оба эти документа являются рекомендациями, а не обязательными требованиями. Но Стандарты аудита более известны и востребованы именно у аудиторов, независимых и внутренних. Информация Минфина, как дополнение и разъяснение к требованию обязательности внутреннего контроля, содержащегося в ФЗ «О бухгалтерском учете» предназначена для всех хозяйствующих субъектов, для их руководителей и бухгалтеров. Информация Минфина имеет много общего со стандартами аудита, разъясняя и рекомендуя применять на каждом предприятии элементы аудита.

Список используемой литературы:

1. Кузнецова, О.А. Методологические аспекты внутреннего контроля [Электронный ресурс] / О.А. Кузнецова, Е.Е. Васюкова // Концепт. – 2014. – Спец выпуск № 14. — Режим доступа: <http://e-koncept.ru/2014/14679.htm>
2. Нетёсова, О.Ю. Нормативное регулирование и виды внутреннего финансового контроля / О.Ю. Нетёсова // Проблемы теории и практики современной науки : материалы Международной научно-практической конференции / Нефтекамск, 2015. — С. 198-206.
3. О бухгалтерском учете : Федеральный закон от 06.12.2011 № 402-ФЗ [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. — Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_122855/
4. Организация и осуществление экономическим субъектом внутреннего контроля совершаемых фактов хозяйственной жизни, ведения бухгалтерского учета и составления бухгалтерской (финансовой) отчетности: Письмо Минфина России от 25.12.2013 № 07-04-15/57289. Информация Минфина России № ПЗ-11/2013 [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. — Режим доступа: http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=156407;dst=0;rnd=189271.9818722664902268;SRDSMODE=QSP_GENERAL;SEARCHPLUS=информация%20минфина%20ПЗ-11/2013;EXCL=PBUN%2CQSBO%2CKRBO%2CCKBO;SRD=true;ts=131799154318927127495521995098015
5. Об утверждении федеральных правил (стандартов) аудиторской деятельности: Постановление Правительства РФ от 23.09.2002 № 696. Правило (стандарт) №29 [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. — Режим доступа: http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=124340;dst=0;rnd=189271.24647675080576953;SRDSMODE=QSP_GENERAL;SEARCHPLUS=постановление%20правительства%20№696;EXCL=PBUN%2CQSBO%2CKRBO%2CCKBO;SRD=true;ts=2074398245189271507896583285171
6. Перечень терминов и определений, используемых в правилах (стандартах) аудиторской деятельности (одобрен Комиссией по аудиторской деятельности при Президенте РФ 25 декабря 1996 г.) [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. — Режим доступа: http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=21941;dst=0;rnd=189271.3029548391300175;SRDSMODE=QSP_GENERAL;SEARCHPLUS=перечень%20терминов%20и%20определений%20аудиторской%20деятельности;EXCL=PBUN%2CQSBO%2CKRBO%2CCKBO;SRD=true;ts=1729740481892717239001409229406
7. Голубева, С.Г. Организация внутреннего контроля на предприятии / С.Г.

Голубева // Леденцовские чтения. Бизнес. Наука. Образование: материалы III междунар. науч.-практ. конференции, г. Вологда, 28-29 марта 2013 г. : в 2 ч. – Ч. 2 / под ред. д.э.н., проф. Ю. А. Дмитриева / Вологда: Вологодский институт бизнеса, 2013. — С. 391-398.

8. Об утверждении федеральных правил (стандартов) аудиторской деятельности: Постановление Правительства РФ от 23.09.2002 № 696. Правило (стандарт) №8 [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс . — Режим доступа: http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=124340;dst=0;rnd=189271.24647675080576953;SRDSMODE=QSP_GENERAL;SEARCHPLUS=постановление%20правительства%20№696;EXCL=PBUN%2CQSBO%2CKRBO%2CPKBO;SRD=true;ts=2074398245189271507896583285171

9. Борисова, Л.И. Минфин России рекомендовал ввести внутренний контроль [Электронный ресурс] / Л.И. Борисова // Финансовые и бухгалтерские консультации. — 2013. — №11. — С. 3-7 // КонсультантПлюс . — Режим доступа: http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=PBI;n=201483;dst=0;rnd=189271.37453628627992563;NOQUERYLOG=1;SRDSMODE=QSP_GENERAL;SEARCHPLUS=борисова%20%20минфин%20россии;EXCL=PBUN%2CQSBO%2CKRBO%2CPKBO;PRESET=2;SRD=true;ts=206530707118927118201544262201424

10. Данченко, С.П. Как организовать внутренний контроль: рекомендации Минфина [Электронный ресурс] / С.П. Данченко // Упрощенная система налогообложения: бухгалтерский учет и налогообложение. — 2013. — №12 // КонсультантПлюс. — Режим доступа: http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=PBI;n=203196;dst=0;rnd=189271.4606798355866121;SRDSMODE=QSP_GENERAL;SEARCHPLUS=данченко%20как%20организовать%20внутренний%20контроль;EXCL=PBUN%2CQSBO%2CKRBO%2CPKBO;PRESET=2;SRD=true;ts=9738480121892719787824316036968

References:

1. Kuznecova O. A., Vasyukova E. E. Metodologicheskie aspekty vnutrennego kontrolja (Methodological aspects of internal control). Available at: <http://e-koncept.ru/2014/14679.htm>

2. Netyosova O. Ju. Regulatory and internal financial control . Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskaja konferencija «problemy teorii i praktiki sovremennoj nauki» [Proc. of the congress «Theory and practice problems of the modern science»]. Neftekamsk, 2015, pp. 198-206. (in Russian)

3. Federal'nyj zakon «O buhgalterskom uchete» (Federal Act «Accounting») Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_122855/

4. Pis'mo Minfina Rossii ot 25.12.2013 № 07-04-15/57289. Informacija Minfina Rossii №PZ-11/2013 «Organizacija i osushhestvlenie jekonomicheskimi sub#ektom vnutrennego kontrolja sovershaemyh faktov hozjajstvennoj zhizni, vedenija buhgalterskogo ucheta i sostavlenija buhgalterskoj (finansovoj) otchetnosti» (The Letter of Finance Ministry "Organization and performing inner control of made farming life, acoounting performance and finance record reports by economic object) Available at: http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=156407;dst=0;rnd=189271.9818722664902268;SRDSMODE=QSP_GENERAL;SEARCHPLUS=информация%20минфина%20ПЗ-11/2013;EXCL=PBUN%2CQSBO%2CKRBO%2CPKBO;SRD=true;ts=131799154318927127495521995098015

5. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 23.09.2002 № 696 «Ob utverzhdenii

federal'nyh pravil (standartov) auditorskoj dejatel'nosti» (The resolution of Russian Government No. 696 from 23/9/2002 « The statement of Federal rules (standards) of audit activities «). Available at: http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=124340;dst=0;rnd=189271.24647675080576953;SRDSMODE=QSP_GENERAL;SEARCHPLUS=постановление%20правительства%20№696;EXCL=PBUN%2CQSBO%2CKRBO%2CPKBO;SRD=true;ts=2074398245189271507896583285171

6. Perechen' terminov i opredelenij, ispol'zuemyh v pravilah (standartah) auditorskoj dejatel'nosti (odobren Komissiej po auditorskoj dejatel'nosti pri Prezidente RF 25 dekabrja 1996 g) (A list of terms and definitions used in rules (standards) of audit activity approved by Commission for audit activity under the President of the Russian Federation from 25/12/1996). Available at: http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=21941;dst=0;rnd=189271.3029548391300175;SRDSMODE=QSP_GENERAL;SEARCHPLUS=перечень%20терминов%20и%20определений%20аудиторской%20деятельности;EXCL=PBUN%2CQSBO%2CKRBO%2CPKBO;SRD=true;ts=1729740481892717239001409229406

7. Golubeva S.G. Organization of internal control at an enterprise. Ledencovskie chtenija. Biznes. Nauka. Obrazovanie: materialy III mezhdunar. nauch.-prakt. konferencii, g. Vologda, 28-29 marta 2013 [Proc. of the 3d International scientific conference». Vologda, 2013, pp. 391-398. (In Russian)

8. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 23.09.2002 № 696 «Ob utverzhdenii federal'nyh pravil (standartov) auditorskoj dejatel'nosti». Pravilo (standart) №8 (The resolution of Russian Government No. 696 from 23/9/2002 « The statement of Federal rules (standards) of audit activities «. Rule No. 8) Available at: http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=124340;dst=0;rnd=189271.24647675080576953;SRDSMODE=QSP_GENERAL;SEARCHPLUS=постановление%20правительства%20№696;EXCL=PBUN%2CQSBO%2CKRBO%2CPKBO;SRD=true;ts=2074398245189271507896583285171

9. Borisova L.I. Russian Finance Ministry recommends internal control. Journal Financial and business consultations, 2013, no. 11, pp. 3-7. Available at: http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=PBI;n=201483;dst=0;rnd=189271.37453628627992563;NOQUERYLOG=1;SRDSMODE=QSP_GENERAL;SEARCHPLUS=борисова%20%20минфин%20россии;EXCL=PBUN%2CQSBO%2CKRBO%2CPKBO;PRESET=2;SRD=true;ts=206530707118927118201544262201424

10. Kak organizovat' vnutrennij kontrol': rekomendacii Minfina (How to organize internal control: Finance Ministry's recommendations) Available at: http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=PBI;n=203196;dst=0;rnd=189271.4606798355866121;SRDSMODE=QSP_GENERAL;SEARCHPLUS=данченко%20как%20организовать%20внутренний%20контроль;EXCL=PBUN%2CQSBO%2CKRBO%2CPKBO;PRESET=2;SRD=true;ts=9738480121892719787824316036968

Internal control dynamics according to the Russian Finance Ministry

Netyosova Ol`ga Yur`yevna, Candidate of Science (Economics), Associate professor,
the Chair of Accounting and Finances

e-mail: netesova@mail.ru

the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the
Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Abstract. Different approaches to the determination of internal control concept and the scope of its application have been studied. The requirements and the recommendations of Finance Ministry have been analyzed. They concern realization of internal control by an economic agent in comparison with audit standards. The determination and the explanation of internal control elements given in the recommendations by Ministry of Finance and in the audit standards have been carefully studied and compared. Different forms and approaches to the internal control arrangement have been examined.

Keywords: internal control, control medium, risks, control measures, evaluation of control, internal control arrangement.

УДК 338.43(470.12)

Фермерский сектор Вологодской области: состояние, проблемы и возможности развития

Чекавинский Александр Николаевич, кандидат экономических наук, заместитель заведующего отделом

e-mail: Chan@bk.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт социально-экономического развития территорий Российской академии наук

Аннотация: В статье отражены результаты экономико-статистического анализа основных производственных показателей развития крестьянских (фермерских) хозяйств (КФХ) Вологодской области за 2000-2015 годы. Доказано, что роль данного уклада в агросекторе многократно увеличилась. Представлена группировка районов региона по доле малых форм хозяйствования в производстве сельхозпродукции. Выполненные расчеты свидетельствуют, что в 7 муниципальных образованиях из 26 она составляет более 70%. На основе анализа правоприменительной практики российского законодательства доказана проблема в получении фермерами земельного участка для ведения хозяйственной деятельности. Обосновано избыточное давление контрольно-надзорных органов на работу крестьян, которое приводит к росту непроизводственных затрат и срыву сроков выполнения полевых работ. На основе данных анкетных опросов сельхозтоваропроизводителей Вологодской области, полученных в 2012-2015 годы, сделан вывод о низкой степени их инновационной активности и вовлеченности в процесс создания и апробации новшеств. Показана необходимость развития кооперации как эффективного института, позволяющего решить проблемы сбыта сельхозпродукции и снабжения малых форм хозяйствования материально-техническими ресурсами. Определен перечень первоочередных мер, реализация которых будет способствовать наращиванию темпов роста производства продукции в КФХ.

Ключевые слова: фермерский сектор, государственная поддержка, деятельность контрольно-надзорных органов, использование научно-технических достижений, кооперация.

За последние несколько лет государство сделало реальные шаги по поддержке крестьянских (фермерских) хозяйств (КФХ) как в России в целом, так и Вологодской области. В 2012 году обеспечена возможность приобретения сельхозтехники со складов ОАО «Росагролизинг» с 50-процентной скидкой. Тогда же принято решение о компенсации части затрат на оформление в собственность крестьян земельных участков. Законодательно установлена нулевая ставка налога на прибыль сельхозтоваропроизводителей. Снижена до 10% ставка налога на добавленную стоимость при реализации племенных животных.

В 2016 году Законодательным собранием Вологодской области одобрены поправки в закон области от 17 февраля 2011 года № 2466-ОЗ, согласно которым почти в 2 раза (со 120 до 230 тыс. рублей) увеличен размер единовременной выплаты молодым специалистам, работающих в организациях АПК.

Оперативно и своевременно внесены поправки в закон области об обороте земель сельскохозяйственного назначения, в соответствии с которыми находящиеся до 1 января 2013 года в государственной или муниципальной собственности земли могут быть переданы в аренду или приобретены в собственность сельхозтоваропроизводителями по цене, равной пяти процентам от кадастровой стоимости этого участка.

Правительством региона сохранены льготы по транспортному налогу и налогу на имущество субъектов агросектора. А с 2013 года впервые стали выделяться гранты на компенсацию части затрат на развитие КФХ в рамках программ «Поддержка начинающих фермеров» и «Семейные животноводческие фермы».

Таким образом, сделано немало. И повышение внимания к сельскому хозяйству неслучайно. Во-первых, у высшего руководства страны есть понимание стратегической необходимости развития села. Ведь оно для России, по мнению В.В. Путина, – это «не только производство продуктов питания. Это свой, традиционный уклад и образ жизни. Это богатство нашей культуры и самобытность многонационального народа нашей огромной страны» [1]. Во-вторых, в условиях действия секторальных санкций, ограничения доступа российских компаний и банков к иностранному капиталу, а также введения Правительством России ответных торгово-экономических мер все более обостряется проблема замещения импортного продовольствия отечественным. Значительную роль в ее решении могут сыграть и фермеры Вологодской области.

Малые формы хозяйствования в отдельных районах региона являются основой экономической и социальной жизни, обеспечения продовольственной безопасности. Так, в Сямженском, Бабушкинском, Вытегорском, Бабаевском, Никольском, Вожегодском, Вашкинском районах КФХ и ЛПХ производится более 70% сельхозпродукции (рис. 1). Еще в 5 муниципальных образованиях на их долю приходится от 50 до 70% продукции. В этих территориях фермеры вместе с органами власти занимаются расчисткой и содержанием дорог, оказывают посильную финансовую помощь детсадам, школам и другим учреждениям социальной сферы.

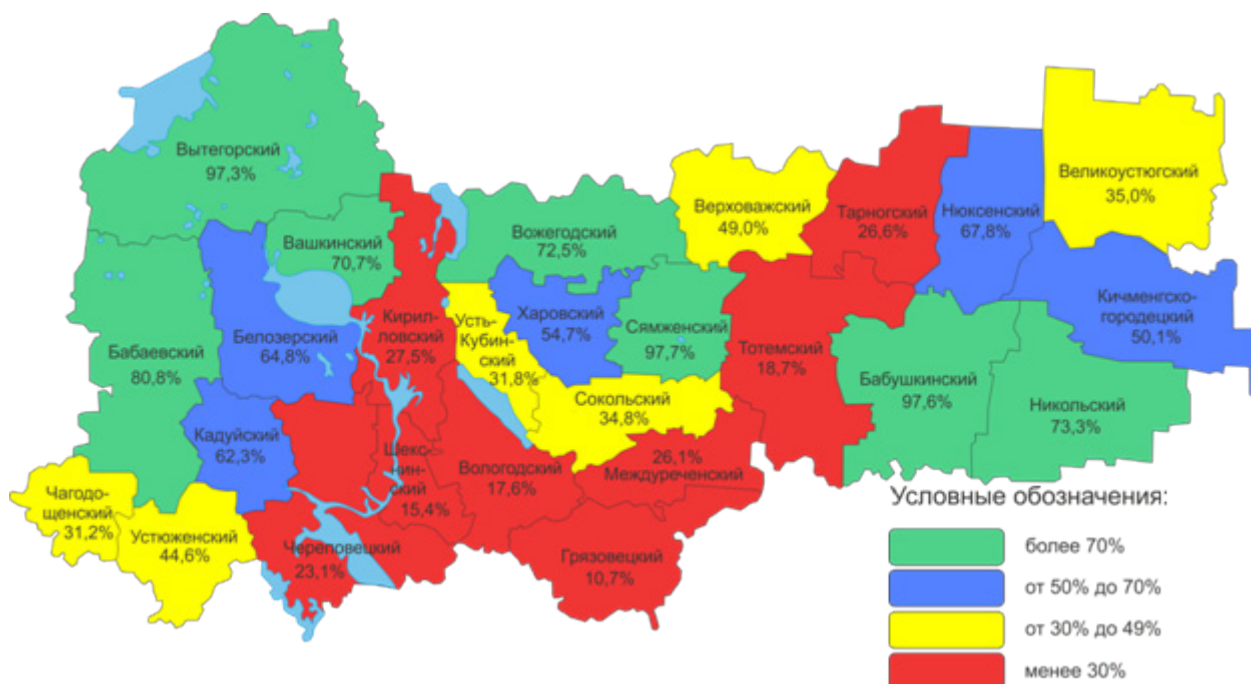


Рисунок 1. Группировка районов Вологодской области по доле КФХ и ЛПХ в производстве сельхозпродукции в 2014 г.

Источник: Производство продукции сельского хозяйства в стоимостном выражении во всех категориях товаропроизводителей Вологодской области: стат сб. – Вологда: Вологдастат, 2015. – 45 с. Расчеты автора.

Данные статистики свидетельствуют, что за 2000-2015 гг. объем произведенной КФХ продукции увеличился в 4 раза. В этом секторе стали получать больше льна в 5,2 раза, картофеля – в 4,4 раза, зерна – в 7,5 раз. Производство яиц выросло в 14 раз, молока – в 3,7 раза, мяса – в 2,2 раза (табл. 1). В фермерских хозяйствах расширяется и производственная база. По сравнению с 2000 годом в 2015 году содержалось больше птицы в 7,7 раза, овец и коз – в 5,1 раза, коров – в 2,9 раза. В результате за исследуемый период доля фермеров в производстве основных видов сельхозпродукции существенно выросла. Это позволяет утверждать о том, что данный уклад агросектора набирает силу и доказывает эффективность своей работы, решая на деле задачу импортозамещения.

Таблица 1. Место фермеров в производстве сельхозпродукции Вологодской области

Наименование продукции	2000 г.		2005 г.		2015 г.		2015 г. к 2000 г.	
	Тыс. тонн	В % к общему объему	Тыс. тонн	В % к общему объему	Тыс. тонн	В % к общему объему	Раз	П.п., +/-
Льноволокно	0,20	5,1	0,50	11,1	1,04	24,5	5,2	+19,4
Картофель	5,8	1,2	12,7	5,0	25,7	11,0	4,4	+9,8
Зерно	2,4	1,1	4,6	2,4	18,0	7,1	7,5	+6,0
Яйцо*	0,3	0,1	5,2	0,8	4,3	0,9	14,0	+0,8
Молоко	3,9	0,8	6,5	1,4	14,5	3,4	3,7	+2,6
Мясо	0,5	0,6	0,7	0,9	1,1	2,1	2,2	+1,5

* Млн. штук

Источник: Сельское хозяйство Вологодской области в 2014 г. / Стат. сборник. – Вологдастат. – 2015. – 73 с. Расчеты автора.

Могут ли показатели производственно-хозяйственной деятельности фермеров

быть выше? Безусловно, да. Однако для этого органам власти всех уровней необходимо улучшить условия ведения бизнеса в отрасли.

Одной из важных проблем, сдерживающих развитие производства в этом секторе, является трудности в получении земельного участка. Несмотря на то что в регионе за 25 лет выведено из оборота 425 тыс. га угодий, в Кичм.-Городецком районе не используется 60% пашни, в Бабушкинском – 50%, в Междуреченском, Нюксенском – 48%, приобрести в собственность или получить в аренду земли сельхозназначения для создания семейной фермы или расширения мощности действующего хозяйства фермеры не могут в течение длительного времени. Значительная часть земельных долей, полученных в ходе приватизации, не состоит на кадастровом учете. Те из них, которые не используются, в соответствии с действующим законодательством переходят в собственность муниципалитета. Однако в местных бюджетах недостаточно средств для оплаты услуг по межеванию и государственной регистрации участков, в результате чего эти процессы тормозятся. А как следствие, фермер, обрабатывающий заброшенные земли, фактически является их «захватчиком» и вынужден вести «борьбу» с представителями прокуратуры. Кроме того, в данной ситуации он не может использовать их в качестве залога при оформлении банковского кредита.

Существенно осложняют работу крестьян действия контрольно-надзорных органов. Например, в соответствии с приказом Минтранса РФ от 13.02.2013 г. № 36 в целях регулирования режима труда и отдыха водителей транспортных средств категорий N 2 и N 3, используемых сельхозтоваропроизводителями, требуется устанавливать тахографы. И хотя с 28 января т.г. действие данного документа не распространяется на транспортные средства, перевозящие грузы в пределах границ муниципального района на территории его регистрации и граничащих с ним районах, для многих фермеров из удаленных от рынков снабжения территорий это является дополнительным обременением. Стоимость тахографа составляет около 50 тыс. рублей. За его отсутствие сотрудники ГИБДД с водителей взимают штраф в размере 10 тыс. рублей. Все это дополнительные издержки, которые отражаются на себестоимости продукции.

Положения Федерального закона № 248 от 13.07.2015 г. требуют от сельхозтоваропроизводителей оформления специального разрешения на передвижение негабаритной техники по дорогам областного и федерального значения. Выдается оно на 10 поездок вне зависимости от времени года на срок до 3 месяцев. Стоимость такого разрешения составляет 1,5 тыс. рублей. При этом требуется согласовать с сотрудниками ГИБДД маршрут движения. В случае отсутствия данного документа юридическое лицо получает административное наказание в виде штрафа до 500 тыс. рублей. Введение этой нормы существенно затрудняет передвижение сельхозтехники, что непосредственно негативно отражается на сроках выполнения посевных, кормозаготовительных и уборочных работ.

Сотрудники Россельхознадзора на основании ч. 2 ст. 8.7 Кодекса об административных нарушениях РФ имеют право взимать с фермеров штраф (до 50 тыс. рублей) за невнесение в почву минеральных удобрений (невыполнение требований по улучшению, защите земель и охране почв). При этом никто не принимает во внимание то, что у субъектов агросектора просто не хватает средств на приобретение химикатов, проведение работ по исследованию агрохимического состава почв, составлению соответствующего паспорта, а также технологических карт и проектов внутрихозяйственного землеустройства.

Успешное развитие фермерства в регионе в значительной мере зависит и от финансовой поддержки представителей этого сектора. Согласно данным Департамента сельского хозяйства и продовольственных ресурсов области с 2012 г. по 2015 г. только в виде грантов фермеры получили почти 195 млн. рублей. И стоит отметить, что эти средства дают большую отдачу. Например, на ферме В.Н. Замятина (Верховажский район), рассчитанной на 120 голов КРС, стоимость скотоместа составляет всего 5,5 тыс. рублей, тогда как на современных животноводческих комплексах (мегафермах) затраты на строительство 1 скотоместа в 10 и более раз выше.

Гранты фермеры получают на реализацию мероприятий, предусмотренных программами «Поддержка начинающих фермеров» и «Семейные животноводческие фермы». Они доказали свою востребованность и целесообразность. Только за последние три года желающими получить средства по программе «Поддержка начинающих фермеров» было подано 117 заявок, 40% из которых одобрено (рис. 2). Это значит, что 46 глав КФХ смогли реально развить свой агробизнес, создать минимум 138 рабочих мест, а как следствие дать новый импульс для экономики муниципалитета.



Рисунок 2. Количество поданных и поддержанных заявок на участие в конкурсном отборе по программам поддержки фермеров в Вологодской области, ед.

Источник: Данные Департамента сельского хозяйства и продовольственных ресурсов Вологодской области.,

Вместе с тем некоторые фермеры-участники программ ввиду отсутствия опыта и необходимой информации оказались в непростой ситуации, когда не смогли полностью отчитаться за расходы по строительству животноводческих помещений, т.к. работы выполнялись хозяйственным способом.

Еще одним фактором, определяющим возможность увеличения объемов производства конкурентоспособной сельхозпродукции, является масштабное использование научно-технических достижений, инноваций. Вместе с тем пока, по данным В.В. Козлова, в России только 12-16% сельхозтоваропроизводителей относятся к новаторам и ранним последователям [2]. Согласно оценкам ИСЭРТ РАН, их доля в Вологодской области еще меньше [3]. Так, в 2014 г. имели устойчивые связи с научными институтами и были заняты в экспериментах и апробации нового только 2% субъектов агросектора, приобретали апробированные рынком инновационные продукты – 4% (рис. 3). При этом по сравнению с результатами опросов, полученных в 2011 г., доля инновационно активных сельхозтоваропроизводителей снижается. По данным причинам они не реализуют конкурентные преимущества, которые выражаются в возможности своевременно иметь доступ к новым разработкам в сфере производства, управления и маркетинга.

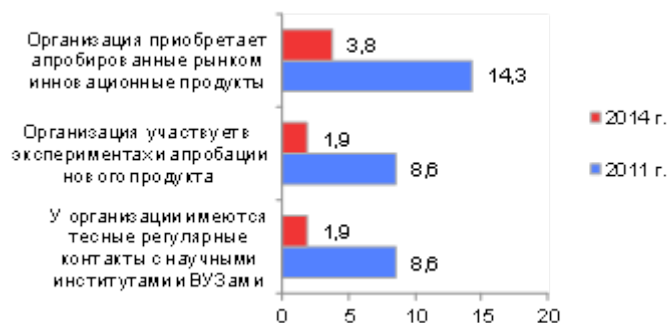


Рисунок 3. Способы участия сельхозтоваропроизводителей Вологодской области в процессе создания и внедрения инноваций, % от числа ответивших руководителей

Источник: Данные анкетных опросов руководителей сельхозорганизаций Вологодской области, проведенных ИСЭРТ РАН в 2012-2015 гг.

Возможности технического перевооружения производства зависят от многих факторов. Но главные из них – дефицит финансовых средств, а также высокая стоимость приобретаемых ресурсов [4]. Немаловажную роль в этом вопросе играет и государственное регулирование цен на рынке сельскохозяйственной техники. В связи с этим стоит особо отметить, что введение с этого года утилизационного сбора на приобретаемую сельхозтехнику в ближайшей перспективе может привести к падению темпов модернизации производства в агросекторе. В соответствии с утвержденным Правительством РФ постановлением № 81 от 6 февраля 2016 года стоимость колесного трактора мощностью от 130 до 180 л.с., с момента выпуска которого прошло более 3 лет, увеличивается на 1,5 млн. рублей. А если его мощность составляет более 380 л.с. – на 6 млн. рублей. Аналогичные расценки по зерно и кормоуборочным комбайнам. В результате принятых мер сельхозтехника станет просто недоступна для крестьян.

При невысокой рентабельности производства одним из источников пополнения оборотных средств и инвестиционных затрат является кредит. Главным финансовым институтом развития сельского хозяйства выступает ОАО «Россельхозбанк». Однако он не всегда предоставляет займы для молодых фермеров, которые не имеют достаточного опыта работы, реального производства, нужного объема залоговой базы, но в то же время являются участниками программы «Поддержка начинающих фермеров».

Еще одна важная проблема крестьян – это сбыт произведенной продукции. Результаты опросов ИСЭРТ РАН свидетельствуют, что около половины сельхозтоваропроизводителей региона ежегодно испытывают трудности с реализацией своей продукции [3]. Действуя самостоятельно (каждый за себя), малые формы хозяйствования остаются неэффективными, т.к. их не пускают на рынок различные посреднические структуры. Мировой опыт позволяет утверждать, что ключом к решению данной проблемы является кооперация, интеграция семейных ферм и инфраструктурных компонентов (переработки, снабжения, торговли, сервиса). Как справедливо отмечает академик РАН В.В. Милосердов «если бы в США исчезли снабженческо-сбытовые кооперативы, сельское хозяйство там развалилось бы через полгода» [5, С. 16]. Известным является и успех концерна Valio, тринадцать заводов которого перерабатывают 85% молока Финляндии. Его поставляют 17 молочных кооперативов, объединяющих 7,3 тыс. фермеров страны.

Таким образом, развитие фермерского сектора в Вологодской области за по-

следние 15 лет идет высокими темпами. Однако для сохранения данных тенденций, повышения конкурентоспособности этого уклада агроэкономики, на наш взгляд, необходимо принять ряд системных мер.

Правительству РФ целесообразно пересмотреть значения коэффициентов, используемых для определения размера утилизационного сбора на приобретаемую сельхозтехнику, либо приостановить действие Постановления РФ от 06.02.2016 № 81.

Отменить требование Приказа Минтранса РФ от 13.02.2013 № 36 по установке тахографов на транспортные средства категории N 2 и N 3, используемые сельхозтоваропроизводителями при осуществлении перевозок в пределах границ региона.

Предусмотреть увеличение ресурсного обеспечения реализации мероприятий программ по развитию сельскохозяйственной потребительской кооперации, «Поддержка начинающих фермеров» и «Семейные животноводческие фермы».

Установить мораторий на проведение проверок фермеров надзорными и контролирующими органами в период посевной и уборочной кампаний с целью уменьшения административного давления.

На базе бюджетного учреждения агропромышленного комплекса Вологодской области «Вологодский информационно-консультационный центр агропромышленного комплекса» организовать совещание с главами крестьянских (фермерских) хозяйств области по разъяснению особенностей учета и отчетности по расходам на использование средств гранта.

Проработать вопрос предоставления специальных кредитных продуктов для молодых фермеров, получивших грант на развитие производства (без требований залога).

Кроме того, считаем важным и своевременным поддержать предложения И.Г. Ушачева, А.В. Голубева об увеличении объемов государственных средств, направляемых на развитие в стране семеноводческих и селекционно-генетических центров, заводов по производству сельскохозяйственной техники и оборудования, химических средств и препаратов [6, 7]. Особое внимание органам власти целесообразно также уделить деятельности информационно-консультационных служб, созданию комфортных условий для сбыта продукции, экономической доступности финансов.

Все вышеперечисленные меры в значительной степени будут способствовать наращиванию темпов роста производства в фермерском секторе, переводу отрасли на инновационную модель развития. Следовательно, появится реальная возможность обеспечения внутреннего рынка страны к 2020 году собственными качественными продуктами питания.

Список литературных источников:

1. Стенограмма совместного заседания Государственного совета и Совета при Президенте по реализации приоритетных национальных проектов и демографической политике от 21.04.2014 г. – Режим доступа: <http://kremlin.ru/events/president/news/20839>

2. Козлов, В.В. Без технологических и институциональных инноваций импортозамещение вряд ли осуществимо / В.В. Козлов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2016. – № 2. – С. 37-40.

3. Чекавинский, А.Н. Проблемы использования научно-технических достижений в сельском хозяйстве [Текст] : монография / А.Н. Чекавинский, П.М. Советов; под

науч. руководством д.э.н., проф. П.М. Советова. – Вологда: ИСЭРТ РАН, 2015. – 164 с.

4. Ускова, Т.В. Агропромышленный комплекс региона: состояние, тенденции, перспективы [Текст]: монография / Т.В. Ускова, Р.Ю. Селименков, А.Н. Чекавинский. – Вологда: ИСЭРТ РАН, 2013. – 136 с.

5. Милосердов, В.В. Этапы развития российской кооперации: взлеты и падения / В.В. Милосердов, К.В. Милосердов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2012. – № 4. – С. 10-16.

6. Голубев, А.В. Импортзамещение на агропродовольственном рынке России: намерения и возможности / А.В. Голубев // Вопросы экономики. – 2016. – № 3. – С. 46-62.

7. Ушачев, И.Г. Импортзамещение в агропромышленном комплексе России: тенденции, проблемы, пути развития / И.Г. Ушачев // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2016. – № 1. – С. 2-10.

References:

1. Stenogramma sovmestnogo zasedanija Gosudarstvennogo soveta i Soveta pri Prezidente po realizacii prioritetnyh nacional'nyh proektov i demograficheskoj politike ot 21.04.2014 (Transcript of combined State Council and Council under the President meeting on the priority national projects realization and demography policy from 21.04.2014) Available: <http://kremlin.ru/events/president/news/20839>

2. Kozlov, V.V. Without technological and institutional innovations the import-changing is hardly possible. Jekonomika sel'skhozjajstvennyh i pererabatyvajushhih predprijatij [Economics of Agricultural and Processing Enterprises], 2016, no. 2, pp. 37-40. (in Russian)

3. Chekavinskij, A.N. Problemy ispol'zovanija nauchno-tehnicheskikh dostizhenij v sel'skom hozjajstve [Problems of scientific-technical achievements in agriculture]. Vologda, 2015. 164 p.

4. Uskova, T.V. Agropromyshlennyj kompleks regiona: sostojanie, tendencii, perspektivy [Agro-industrial complex of the region: state, tendency, prospects]. Vologda, 2013. 136 p.

5. Miloserdov, V.V. Stages of the Russian cooperation development: progresses and failures. Jekonomika sel'skhozjajstvennyh i pererabatyvajushhih predprijatij [Economics of Agricultural and Processing Enterprises], 2012, no. 4, pp. 10-16. (in Russian)

6. Golubev, A.V. Import-changing in the agronomical-products Russian market: intentions and possibilities. Voprosy jekonomiki [Economics matters], 2016, no. 3, pp. 46-62. (in Russian)

7. Ushachev, I.G. Import-changing in the agro-manufacturing complex of Russia: tendencies, problems, ways of development. Jekonomika sel'skhozjajstvennyh i pererabatyvajushhih predprijatij [Economics of Agricultural and Processing Enterprises], 2016, no. 1, pp. 2-10. (in Russian)

Farmer sector of the Vologda region: state, problems and possibilities of their development

Chekavinsky Aleksandr Nikolaevich, Candidate of Sciences (Economics), Department manager assistant

e-mail: Chan@bk.ru

the Federal State Budgetary Institution of Science the Institute of Social-and-Economic Development of Russian Academy of Sciences' Territories

Abstract: The article presents results of the economical and statistical analysis of the main operational performance of development of country farms (peasant ones) of the Vologda region for 2000-2015. It is proved that the role of this way of living in agro-sector has repeatedly increased. The group of region areas according to the share of small farms in the agricultural products production is presented. The made calculations demonstrate that out of 26 municipalities 7 it makes more than 70%. According to the basis of the analysis of law-enforcement practice of the Russian legislation the problem in receiving the land plot for performing economic activity by farmers is proved. Excessive pressure of control-and-supervisory authorities on farmers work is proved which leads to the growth of non-productive expenses and failure to meet schedule terms for field works. On the basis of these questionnaires of the agricultural producers in the Vologda region received in 2012-2015 the conclusion on low degree of their innovative activity and their involvement into the creation and innovations approbation process is drawn. The need of the cooperation development as an effective institute allowing solve problems of agricultural products sale and small farms with material resources supply is shown. The list of prime measures which realization will promote the accumulation of production growth rates in peasant farm is determined.

Keywords: farmer sector, state support, activity of control-and-supervisory authorities, use of scientific and technical achievements, cooperation.



Рефераты
Summaries

[Молочнохозяйственный вестник, 2016, №2 (22)]
с. 7 — 15
Табл. 4. Ил. 1 Библ. 9.

Репродуктивная способность экстрazonальных видов

С.Е. Грибов, Е.Б. Карбасникова, А.А. Карбасников, Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Reproductive Ability of Extra-zonal Species

Gribov, S.E

griboff.s.e@mail.ru

Karbasnikova, E.B

helen15@yandex.ru

Karbasnikov, A.A.

Alexkarbon@yandex.ru

Ключевые слова: ареал, экстрazonальный вид, лесные культуры, всхожесть, репродуктивная способность, адаптация, всходы, естественное возобновление.

Keywords: natural habitat, extra-zonal species, forest crops, germination, reproductive ability, adaptation, seedlings, natural regeneration.

Реферат

Изучение репродуктивной способности выполнено у дуба черешчатого как экстарзонального вида для Вологодской области. Исследования проводились по общепринятым методикам: подбор пробных площадей – с учетом рекомендаций П.Н. Львова, П.Ф. Платова (1976), таксационные показатели – по методике Н.П. Анучина (1986), выделение типов леса и оценке естественного возобновления – по методике А.П. Добрынина, М.Г. Комисаровой (2012), оценка адаптации дуба черешчатого – по методике, изложенной Н.А. Бабицем, Е.Б. Карбасниковой, И.С. Долинской (2012), качество семян – по ГОСТ 130 56.8-97. Объектом исследований явились три участка лесных культур дуба черешчатого, отличающиеся друг от друга почвенными, климатическими и орографическими условиями. Насаждения дуба черешчатого в 28-летнем возрасте в южной подзоне тайги значительно превосходят по таксационным показателям дерева этой культуры, выращенные в средней подзоне. По высоте они больше в 2 раза, а по диаметру – в 1,6 раза. Это превосходство в свою очередь отразилось на общем запасе древесины в южной подзоне, который составил 96 м³/га, что в 2,1 раза больше чем в средней подзоне тайги (среднее по 2 участкам 45 м³/га). Полученные данные могут свидетельствовать о том, что суровые условия зимы ограничивают возможность распространения дуба черешчатого на север Вологодской области. В условиях Вологодской области в южной подзоне тайги формируются лесные культуры, значительно превосходящие по всем таксационным показателям аналогичные культуры, расположенные в средней подзоне тайги. Семена, собранные со всех исследуемых участков, имеют 1 класс качества. В средней подзоне тайги количество всходов оказалось выше и оценивается как удовлетворительное, а в южной подзоне тайги – неудовлетворительное. Основной причиной этого является наличие толстой лесной подстилки. Как видно из полученных данных, дуб черешчатый (являющийся экстарзональным

видом для Вологодской области) проходит все стадии онтогенеза и дает полноценные семена. Всё это свидетельствует о его успешной адаптации.

Summary

The reproductive ability has been studied in English oak as an extra-zonal species for the Vologda region. Research has been carried out by using common methods: selection of plots - taking into account the recommendations of P.N. L`vov, P.F. Platov (1976), taxational indices - as described in an approach of N.P. Anuchin (1986), allocation of forest types and assessment of natural regeneration - as described in an approach of A.P. Dobrynin, M.G. Komissarova (2012), assessment of English oak adaptation - as in the method described by N.A. Babich, E.B. Karbasnikova, I.S. Dolinskaya (2012), quality of seeds - according to State Standard 130 56.8-97. Three English oak plots have been the object of the research, they differ in soil, climatic and orographic conditions. The forest stands of English oak at the age of 28 from the southern taiga subzone are far superior to the forest plantations put in the middle taiga subzone. They are 2 times higher and the diameter is 1.6 times bigger. In turn a significant advantage of the diameter and the height of the crop from the southern taiga subzone has reflected in the general reserve which is 96 m³ / ha in the southern subzone, what is 2.1 times more than the formed timber stock in the middle taiga subzone (average of 2 plots is 45 m³ / ha). The data may indicate that the severe winter conditions limit the spread of English oak in the north of the Vologda region. Under the conditions of the Vologda region in the southern taiga subzone forest plantations are significantly superior in all taxational indices to similar cultures located in the middle taiga subzone. Seeds collected from all study sites have one quality class. In the middle taiga subzone number of seedlings is higher in middle taiga subzone where it is assessed as satisfactory and in the southern taiga subzone as poor. The main reason for this is the presence of a thick forest litter. As you can see from the data the English oak (being an extra-zonal species for the Vologda region) goes through all the stages of ontogeny and gives full seeds. All this testifies to its successful adaptation.

[Молочнохозяйственный вестник, 2016, №2(22)]

с. 16 — 25

Табл. 3. Ил. 2. Библ. 12.

Влияние промышленного загрязнения фтором на систему «почва — корма — молоко»

Г.А. Демиденко, А.Г. Миронов, Д.О. Жбанчиков, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный аграрный университет»

Impact of fluorine industrial contamination on system "soil – fodder – milk"

Demidenko, G.A.

demidenkoekos@mail.ru

Mironov, A.G.

lexamir13@mail.ru

Zhbanchikov, D.O.

kgay90@mail.ru

Ключевые слова: фтор, алюминиевый завод, промышленное загрязнение, сельскохозяйственные земли, пастбища, сенокосы, мониторинг, система «почва — корма — молоко», безопасная продукция.

Keywords: fluorine, aluminum smelter, industrial contamination, agricultural lands, pastures, hay harvesting, monitoring, system "soil – fodder – milk", safe food.

Реферат

Мировое увеличение производства и потребления молока и молочной продукции, в особенности в развивающихся странах (ежегодный прирост в мире составляет 1,4 %, в развивающихся странах – 4,1 %, в Восточной и Юго-Восточной Азии – 7,4 %), обуславливает перспективные направления исследований в сельском хозяйстве и экологии, связанные с качеством молока, его безопасностью и пользой для здоровья человека, возможностью получения безопасной продукции на территориях, находящихся под техногенным прессом. Цель исследования — определение содержания фтора в системе «почва — корма (зеленая трава, сено) – молоко» в зоне влияния производственной деятельности Красноярского алюминиевого завода (ОАО «РусалКрасноярск»). В южных районах Красноярского края сосредоточены основные сельскохозяйственные угодья региона. Здесь же располагаются «гиганты» алюминиевой промышленности, такие как Красноярский алюминиевый завод (ОАО «РусалКрасноярск»), основным компонентом выбросов которого является фтор и его соединения. Повышенное содержание фтора в окружающей среде оказывает негативное воздействие на животных и людей. Мониторинг загрязнения фтором в системе «почва — корма (зеленая трава, сено) – молоко» актуален в связи с сельскохозяйственным использованием территории загрязнения. Потенциометрическим методом определена массовая концентрация фторидов в объектах, расположенных на разных расстояниях от источника загрязнения (6, 8, 14, 18, 22 км). На основе показателей содержания водорастворимого фтора в пахотном слое почв выделены территории с разным уровнем загрязнения почвы фтором: очень высокий; высокий; средний; допустимый. В результате исследований установлено, что использование костреца

безостого и разнотравья (зеленая масса и сено) на участках с очень высоким и высоким содержанием фтора в почве для скормливания животным не допустимо. Сено разнотравья даже при среднем уровне загрязнения возможно использовать для скормливания животным. Употребление молока сырого, полученного от коров, пасущихся на территориях с высоким и средним уровнем содержания фтора не безопасно. Для получения безопасной продукции (молока сырого) необходимо ограничить сельскохозяйственное использование земель под пастбища и сенокосы на расстояние до 25 км от источника загрязнения ОАО «РусалКрасноярск» по направлению господствующих ветров.

Summary

An increase in the production and consumption of milk and dairy products, especially in developing countries (annual growth of global milk production is totally 1.4 %, in developing countries — 4.1 %, in South Asia and Southeast Asia – 7.4 %) gives reason for advanced agricultural and ecological researches which are connected with milk quality, its safety and good for human health, an opportunity to produce safe food within the areas subjected to the huge industrial pressure. The goal of this research is to determine the content of fluorine in the system "soil – fodder – milk" within the area influenced by the industrial activity of the Krasnoyarsk aluminum smelter (OJSC "RusalKrasnoyarsk"). The main agricultural lands are concentrated within the southern districts of the Krasnoyarsk region. The giants of the aluminum industry, such as the Krasnoyarsk aluminum smelter (OJSC "RusalKrasnoyarsk") with fluorine and its compounds as the eminent emission substances is situate here too. The increased fluorine content in the environment has a negative impact on animals and humans. The monitoring of fluorine contamination in the system "soil – fodder (green grass, hay) – milk" is an important contemporary line of research concerning the agricultural usage of the contaminated area. Fluorine mass concentration in the objects located at 6, 8, 14, 18, 22 km from the pollution source was estimated by the potentiometric method. Four levels of soil pollution with fluorine were determined: very high; high; average; tolerate. The research established the fact – the use of awnless brome and forage herbs (green mass and hay) in the areas with a very high fluorinel content in the soil is intolerable for feeding farm animals. Forage herbs hay fits for farm animals even with an average contamination level. Drinking raw milk that is got from the cows grazing in areas with high and average levels of fluorine is unsafe. To get safe food (raw milk) it is necessary to restrict the agricultural use of lands for pastures and hay harvesting up to 25 km from the pollution source OJSC "RusalKrasnoyarsk" in the prevailing wind direction.

[Молочнохозяйственный вестник, 2016, №2 (22)]
с. 26 — 35
Табл. 2, Рис.1,. Библ. 17.

Динамика формирования пигментного фонда и рост ели в березняке черничном при онтогенезе древостоя

Л.В. Зарубина, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Dynamics of pigment fund formation and spruce growth in birch blueberry forest in tree stand ontogeny

Zarubina, L.V.
liliya270975@yandex.ru

Ключевые слова: березняк черничный, подрост ели, фотосинтетические пигменты, светособирающий комплекс, хлорофиллбелковый комплекс.

Keywords: birch blueberry forest, spruce undergrowth, photosynthetic pigments, light absorption complex, chlorophyll-protein complex.

Реферат

Пигменты, как составная часть фотосинтетического аппарата, часто используются в качестве диагностического показателя для определения реакции растений на воздействия внешней среды, для оценки их продуктивности и количественного фотосинтетического связывания атмосферного углерода. Исследования проводились в 2004—2005 гг. Временные пробные площади расположены в Архангельской области. Изучение особенностей роста подрост ели на разных возрастных этапах формирования березового древостоя, в определенной мере, позволит решить практические вопросы по сохранению ели как резерва для восстановления коренных еловых древостоев. Результаты исследований свидетельствуют, что самые низкие концентрации хлорофилла и каротиноидных пигментов в хвое подрост ели в березняке черничном содержатся в начальные периоды формирования его на вырубке. В это время подрост ели имеет наибольшую продуктивность по созданию органического вещества (углеводов). На это указывает и наиболее низкое в хлоропластах отношение ССК:ХБК. Начиная с 13-летнего возраста березы, когда световые условия для подрост постепенно начинают ухудшаться в связи с образованием верхнего оттеняющего полога, в его хвое происходит достаточно быстрое возрастание концентрации, как хлорофилла, так и каротиноидных пигментов. При дальнейшем увеличении возраста березы фонд фотосинтетических пигментов в хвое подрост уже слабо увеличивается, достигая максимальных значений при достижении березой возраста спелости. Фонд каротиноидных пигментов у подрост ели при онтогенезе березняка черничного меняется мало. Это связано, видимо, с необходимостью постоянной защиты хлорофилла от неблагоприятных внешних воздействий. Следовательно, в берёзовых насаждениях более молодого возраста (8—13 лет) ель обладает повышенной способностью к ассимиляции CO₂ и созданию органического вещества, чем в насаждениях более старших возрастов. Это подтверждается более активным ростом ели в высоту.

Summary

Pigments, as an integral part of the photosynthetic apparatus, are often used as a diagnostic measure to determine plant responses to the external environment influence, to assess their productivity and quantitative binding of atmospheric carbon. The studies were made in 2004-2005. Temporary experimental plots are located in the Arkhangelsk region. The study of growth peculiarities of spruce undergrowth at different age stages of the birch stand formation, to some extent, will solve the practical issues on the conservation of spruce as a reserve for the recovery of original spruce stands. The results show that the lowest concentrations of chlorophyll and carotenoid, pigments in the needles of spruce undergrowth in the birch blueberry forest are contained in the initial periods of its formation in the cutting plots. At this time the spruce undergrowth has the highest productivity in the creation of organic matter (carbohydrates). It had been indicated by the lowest ratio of light absorption complex : chlorophyll-protein complex in the chloroplasts. Since the age of 13 birches, when the light conditions for the undergrowth gradually begin to deteriorate due to the formation of the upper canopy shading, the needles have sufficiently rapid increase in concentration of both chlorophyll and carotenoid pigments. With further birch age increase the fund of photosynthetic pigments in the needles of undergrowth has a weak increase, reaching its maximum levels when reaching the mature age. The fund of carotenoid pigments of spruce undergrowth in the birch blueberry ontogeny changes a little. This is due, apparently, to the need for continues protection of chlorophyll against unfavorable external influences. Therefore, in birch stands of the younger age (8—13 years) the spruce has a higher ability to assimilate CO₂ and to create organic matter than in plants of older age. This is confirmed by the more active growth of spruce undergrowth in height.

Молочнохозяйственный вестник, 2016, №2(22)]
с. 36 — 44
Ил.4. Библ. 10.

Влияние сезона года на содержание соматических клеток в молоке коров черно-пестрой породы при различных технологиях доения

Л.А.Корельская, С.Ф.Сафаралиева, П.А.Фоменко, Е.В.Богатырева, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства»

Influence of the season on the maintenance of somatic cells in the milk of black-and-white cows under various milking technologies

Korelskaya, L.A.
Iarisa030976@mail.ru
Safaraliev, S.F.
moloka07@mail.ru
Fomenko, P.A.
sznii@ mail.ru
Bogatyreva, E.V.
sznii@ mail.ru

Ключевые слова: сезон года, соматические клетки, технологии доения, мастит, черно-пестрая порода.

Keywords: season, somatic cells, milking technology, mastitis, black-and-white breed.

Реферат

Целью проведенных исследований являлось изучение количества соматических клеток в молоке коров черно-пестрой породы в зависимости от сезона года с учетом технологий доения. Исследования проводились в хозяйстве Вологодской области методом случайной выборки с декабря 2013 г. по ноябрь 2014 г. в течение одного года. В хозяйстве применяют привязное и беспривязное содержание животных черно-пестрой породы, включающее три основные промышленные технологии производства молока: в линейный молокопровод при привязном содержании, в доильном зале и на роботе-дояре при беспривязном. Молоко для лабораторного анализа отбиралось во время проведения контрольных доек от каждой коровы индивидуально. По результатам исследований установлено, что наибольшее значение показателя числа соматических клеток в молоке отмечено в весенние месяцы при беспривязной технологии содержания в доильном зале - 510 тыс/см³, при доении в линейный молокопровод - 493 тыс/см³ и роботе - 284 тыс/см³. Пик количественного содержания соматических клеток в молоке, приходится на апрель. Увеличение содержания соматических клеток в молоке отмечено в зимний период — от 269 тыс/см при доении роботом до 482 тыс/см при доении в доильном зале при беспривязной технологии содержания, и 461 тыс/см³ при доении в линейный молокопровод при привязном содержании животных. Минимальное количество соматических клеток в молоке коров черно-пестрой породы обнаружено в осенний период. Наименьшее их количество было выявлено при доении роботом — 214 тыс/см, наибольшее при доении в доильном зале — 399 тыс./см³. В среднем по

сезонам, зимой количество соматических клеток составляет 398 тыс/см³, весной — 433 тыс/см³, летом — 368 тыс/см³ и осенью — 313 тыс/см³. Наименьшее их количество выявлено осенью, что, в процентном соотношении, на 22 % меньше, чем зимой; на 28 %, чем весной, и на 15 % ниже, чем летом. Таким образом, в результате проведенных исследований выявлена взаимосвязь между содержанием соматических клеток, сезоном года и технологией доения. Осенью количество соматических клеток на 15-28 % меньше, чем в другие времена года. При доении роботом количество соматических клеток примерно на 60 % ниже, чем при доении животных молокопроводом или в доильном зале. Установленные различия в зависимости от сезона года и технологии доения следует учитывать специалистам зоотехнической службы хозяйства, что позволит получать молоко высокого качества.

Summary

The aim of the research was to study the number of somatic cells in the milk of black-and-white cows depending on the season, taking into account milking technologies. Research was carried out on the farm of the Vologda region by random method from December 2013 to November 2014. The farm used tethered and loose housing of black-and-white breed, including three main industrial technologies of milk production: the milk line - according to the indoor-housing, the milking in parlor and by robot milker - according to the outdoor-housing. Milk for the laboratory analysis was taken during the control milking from each cow individually. According to the research it is found out that the greatest value of the index of somatic cells number was determined in spring months under the outdoor-housing by milking in parlor - 510 thousand./cm³, while milking into the milk line - 493 thousand./cm³ and by the robot - 284 thousand./cm³. The peak of the quantitative content of somatic cells in milk is in April. The increase of somatic cells content was noted in the winter period — 269 thousand./cm³ by robot milking, to 482 thousand./cm³ by milking in parlor at outdoor-housing, and 461 thousand./cm³ at milking in the milk line with the indoor-housing. The minimum number of somatic cells in milk of black-and-white cows is found in autumn. The lowest number of them was found during robot milking — 214 thousand./cm³, the largest in the milking parlor - 399 thousand./cm³. On average, according to seasons, in winter somatic cell number is 398 thousand./cm³, in spring — 433 ths./cm³, in summer - 368 thousand./cm³ and in autumn — 313 thousand./cm³. The lowest amount of them is detected in fall, which in percentage is 22 % lower than in winter; by 28 % lower, than in spring, and 15% lower than in summer. Thus, as a result of the made research the relationship between the content of somatic cells, season and milking technology is determined. In autumn the number of somatic cells is by 15—28 % lower than in other seasons. By robot milking the somatic cell quantity is about 60 % lower than by milking line or by milking in parlor. The distinction depending on the season and milking technology should be considered by experts from the animal production service sector, which will allow receive high quality milk.

[Молочнохозяйственный вестник, 2016, №2(22)]
с. 45 — 51
Ил. 3. Библ. 11.

Диагностика токсокароза собак: сравнительная характеристика эффективности методов

Т.В. Новикова, М.А. Брагина, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

И.Г. Гламаздин, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса»

Vivo diagnosis of dogs Toxocariasis, comparative characteristics of methods' effectiveness

Novikova, T.V.
dekanvf@vf.molochnoe.ru.
Glamazdin, I. G.
glamazdin@yandex.ru
Bragina, M. A.
mariya.bragina.89@mail

Ключевые слова: инвазия, токсокароз, методы диагностики, контроль.
Keywords: invasion, toxocariasis, methods of diagnosis, control.

Реферат.

Объект: *Toxocara canis*. Место: Вологодская область. Материалы: 98 проб фекалии собак. Методы диагностики: гельминтологические методы (метод Фюллеборна и метод Котельникова — Хренова с раствором аммиачной селитры) и серологическое исследование (иммуноферментный анализ (ИФА, ELISA) – непрямой вариант с целью выявления антител (АТ) в сыворотке крови животных). Результаты: методом Фюллеборна выявлено 25 положительных проб, методом Котельникова — Хренова – 29 проб с яйцами гельминтов р. *Toxocara*. Метод Котельникова — Хренова оказался на 4,1 % эффективнее, чем метод Фюллеборна. Исследование фекалий собак выявило токсокарозную инвазию 29,6 % и 25,5 %, соответственно. Копрологическое исследование показало, что у домашних собак экстенсивность инвазии токсокарозом составила 23 %, у бездомных собак – 36,2 %. На основе ИФА проведена серодиагностика токсокароза собак. Исследовано 50 сывороток крови от клинически здоровых собак и 20 сывороток от собак, в фекалиях которых обнаружены яйца токсокар. От собак свободных от гельминтов 2 сыворотки крови показали положительную реакцию в ИФА – наличие АТ к антигенам токсокар. Это составило 4 % серопозитивных особей, оказавшихся без кишечной инвазии. Положительные реакции ИФА при свободном ЖКТ указывают о прошедшей токсокарозной инвазии или наличии миграционной или тканевой формы токсокароза плотоядных. У 20 собак зараженных токсокарами АТ обнаружены во всех пробах сывороток крови. Заключение. Приведённые методы диагностики в определении распространения токсокароза собак необходимо использовать в комплексе. Из копрологических тестов наиболее эффективным оказался метод

Котельникова — Хренова. Серологический тест на основе ИФА показал высокую эффективность и может быть использован как дополнительный метод обнаружения позитивных на токсокароз собак. ИФА — эффективный метод, когда в фекалиях зараженных собак нет яиц. Токсокарозная инвазия собак в г. Вологде в среднем составляет 29,6 %. Наиболее широко *T. canis* распространена среди бездомных животных, до 36,2 %.

Summary

Object: *Toxocara canis*. Place: the Vologda region. Materials: 98 samples of dogs' faeces. Methods of diagnosis: helminthological methods (method of Fülleborn and method of Kotelnikov — Hrenov with a solution of ammonium nitrate) and serology study (enzyme-linked immunosorbent analysis (ELISA) – indirect option to detect antibodies in the blood serum of animals). Results: the method Fülleborn revealed 25 positive samples, the method of Kotelnikov — Hrenov – 29 samples with helminth eggs of *p. Toxocara*. Method of Kotelnikov — Hrenov was 4.1 % more effective than method Fülleborn. The dogs' feces revealed toxocaral invasion of 29.6 % and 25.5 %, respectively. Scatological study showed that pet dogs' extensity of toxocariasis infestation was 23%, in stray dogs it was 36.2 %. The serodiagnosis of toxocariasis in dogs was conducted on the basis of enzyme-linked immunosorbent analysis. 50 blood serum samples from clinically healthy dogs as well as 20 blood serum samples from dogs, in feces of which eggs of *Toxocara* are found were investigated. 2 serums of the dogs free from worms showed a positive reaction in the enzyme-linked immunosorbent analysis test for the presence of antibody to *Toxocara* antigens. This amounted to 4% of seropositive individuals who find themselves without parasitic invasion. Positive reactions of the enzyme-linked immunosorbent analysis with the free digestive tract indicate the last toxocarosis invasion, or the presence of migration or tissue forms of toxocariasis in carnivorous. Antibodies are found in all samples of blood serum of 20 dogs infected by *Toxocara*. Conclusion. The methods of diagnosis in determining the spread of toxocariasis in dogs must be used in their combination. Out of coprological tests the most effective method was the Kotelnikov — Hrenov one. Serological test based on enzyme-linked immunosorbent analysis showed the high efficiency and it can be used as an additional method to detect dogs positive for toxocariasis. enzyme-linked immunosorbent analysis is an effective method, when feces of infected dogs have no eggs. *Toxocara* infestation of dogs in Vologda on average is 29.6 %. The most widely spread among stray animals is *T. canis*, to 36.2 %.

[Молочнохозяйственный вестник, 2016, №2(22)]
с. 52 — 59
Табл. 1. Ил. 3. Библ. 9.

Показатели функциональной АДФ-реактивности тромбоцитов у разных видов животных

Ю.Л. Ошуркова, Л. Л. Фомина, М.В. Механикова, Е.С. Ткачева, Л.С. Кострякова, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Indicators functional ADP platelet reactivity in different animal species

Oshurkova, Yu.L.

yul.oshurkova@yandex.ru

Fomina, L. L.

fomina-luba@mail.ru

Mekhanikova, M.V.

mechanikovamv@molochnoe.ru

Tkacheva, E. S.

elfenia@mail.ru

Kostryakova, L. S.

lkostryakova@mail.ru

Ключевые слова: тромбоциты, адгезивная активность, лошади, коровы, овцы, козы.

Keywords: platelet, adhesive activity, horses, cows, sheep, goats

Реферат

Целью настоящей работы явилось пополнение фундаментальных знаний по функционированию тромбоцитарного звена гемостаза у различных видов животных. Для этого были изучены показатели АДФ-реактивности тромбоцитов у лошадей, коров, овец и коз. Скорость агрегации тромбоцитов достоверно выше была у овец и составила 0,116 ед.опт.пл/мин. У лошадей САТ была достоверно ниже по сравнению с мелким рогатым скотом и составила 0,016 ед.опт.пл/мин. Индекс агрегации тромбоцитов также был ниже у лошадей, составляя 6,99%. Наиболее прочные агрегаты из тромбоцитов образовывались у лошадей, индекс дезагрегации составил 2,06%. При этом наименьшая прочность тромбоцитарных агрегатов наблюдалась у коров - 16,8%. Таким образом, мы выяснили, что у разных видов животных имеются свои видовые особенности в индуцированной способности тромбоцитов к прилипанию к субстрату и склеиванию друг с другом. Наибольшая способность тромбоцитов к прилипанию и склеиванию под влиянием АДФ по сравнению с другими группами животных была обнаружена у овец. Агрегаты из тромбоцитов были средней прочности. У коров способность тромбоцитов к склеиванию друг с другом при индукции АДФ превышает их способность прилипания к субстрату. Агрегаты из тромбоцитов были самыми непрочными. У коз способность тромбоцитов приклеиваться к субстрату при индукции АДФ превышает их способность склеиваться друг с другом. Агрегаты из тромбоцитов были средней прочности. У лошадей по сравнению с другими группами животных мы получили

самую низкую АДФ-индуцированную способность тромбоцитов к прилипанию и склеиванию. Агрегаты из тромбоцитов были самыми прочными.

Summary

The aim of this work was to generate fundamental knowledge on functioning of the platelet link of hemostasis in different animal species. For this purpose ADP-reactivity indices of platelets in horses, cows, sheep, and goats have been studied. The speed of platelets aggregation was significantly higher in sheep and amounted to 0.116 units opt.pl./min. In horses the speed of platelets aggregation was significantly lower compared to that of sheep and goats and amounted to 0.016 units opt.pl./min. Platelets aggregation index was also lower in horses and amounted to 6.99%. The strongest aggregates of platelets were formed in horses, the disaggregation index was 2.06%. The least strength of platelet aggregates was observed in cows – 16.8%. Thus, we found out that different animal species have their peculiarities in the induced ability of platelets to stick to the substrate and to each other. The greatest ability of platelets to stick to the substrate and to each other under the influence of ADP compared to other animal groups was found in sheep. Platelet aggregates were of average strength. In cows the ADP-induced ability of platelets to stick to each other exceeds their ability to stick to the substrate. Platelet aggregates were the strongest. In goats the ADP-induced ability of platelets to stick to the substrate exceeds their ability to stick to each other. Platelet aggregates were of average strength. In horses we got the lowest ADP-induced ability of platelets to stick to each other and to the substrate compared to other animal groups. Platelet aggregates were the strongest.

[Молочнохозяйственный вестник», 2016, №2 (22)]
с. 60 — 66
Табл. 2. Ил. 1 Библ. 6.

Влияние агрометеорологических условий на продуктивность перспективных сортов яровой тритикале

Н.А. Щекутьева, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В.Верещагина»

The effect of agrometeorological conditions on the productivity of promising spring triticale varieties

Shchekut'eva, N.A.
natasha_k.08@mail.ru

Ключевые слова: яровой тритикале, полевая всхожесть, фенологические наблюдения, масса 1000 зерен, продуктивная кустистость, натура зерна, урожайность.

Keywords: spring triticale, field germination, phenological observations, mass of 1000 grains, productive tillering, grain nature, productivity.

Реферат

Традиционными зерновыми фуражными культурами, выращиваемыми во многих хозяйствах России вот уже на протяжении нескольких десятилетий, являются ячмень, овес, пшеница. Но в последние годы наряду с этими культурами стали выращивать тритикале. Тритикале считается универсальной культурой, так как имеет и зерновое и кормовое значение. Зерно тритикале используется в хлебопечении, а зеленая масса входит в состав силоса, сенажа, травяных гранул. Для изучения влияния климатических условий Вологодской области на рост, развитие, урожайность и качество зерна ярового тритикале нами были изучены сорта – Гребешок, Норманн, Амиго, Укро. На опытном поле Вологодской ГМХА в период с 2014 по 2015 гг. был заложен полевой опыт в 4-х кратной повторности, площадь 1 делянки – 1,2 м², учетная – 1 м². Анализ экспериментальных данных показал, что сорта яровой тритикале по разному реагируют на изменение метеорологических условий. Наиболее устойчивыми оказались сорта Амиго и Гребешок. Различия в урожайности по годам проведения опыта были незначительными. У остальных сортов – Норманна и Укро урожайность изменялась от 236–251 г/ м² – в засушливый год до 390–394 г/ м² – во влажный год. В результате проведенных исследований можно сделать вывод, что климатические условия Вологодской области в целом способствуют благоприятному выращиванию сортов яровой тритикале.

Summary

Barley, oats, and wheathave been traditional grain forage crops grown on many Russian farms for several decades. But in recent years, along with these crops growing triticale was started.Triticale is considered to be a universal culture, as it has both grain and feed value. Triticale grain is used in baking bread, and its green mass is a part of silage, hay, and grass pellets.To study the influence of climatic conditions of the Vologda region on growth, development, yield and grain quality of spring triticale

varieties we have studied such varieties as Scallop, Norman, Amigo, and Ukro. In the experimental field of the Vereshchagin Vologda State Dairy Farming Academy in 2014–2015 the field experiment was laid in a 4-fold replication, one plot area was 1.2 m², the record plot area was 1 m². The analysis of experimental data has shown that spring triticale varieties react differently to changes in meteorological conditions. The most resistant varieties were Amigo and Scallop. Differences in yields in different years of experiment were not significant. The yielding capacity of the remaining varieties – Norman and Ukro – ranged from 236–251 g/m² in a dry year to 390–394 g/m² in a wet year. As a result of the studies we can conclude that the climatic conditions of the Vologda region as a whole are favorable for growing spring triticale varieties.

[Молочнохозяйственный вестник, 2016, №2(22)]

с. 67 — 76

Ил. 3. Библ. 19.

Инновационные технологии функциональных продуктов с применением высокого давления для сохранения нативной структуры белков

А.В. Банникова, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

И.А. Евдокимов, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет»

Innovation technologies of functional products with high pressure application for preserving native protein structure

Bannikova, A.V.

annbannikova@gmail.com

Evdokimov, I.A.

ievdokimov@ncfu.ru

Ключевые слова: белки, нативная конформация, денатурация, высокое давление

Keywords: proteins, native conformation, denaturation, high pressure

Реферат

Технология высокого давления демонстрирует преимущества по сравнению с обычной термической обработкой, с точки зрения времени, приемлемости органолептических свойств и сохранения заданных характеристик конечного продукта. Представлено исследование влияния высокого давления на вторичную конформацию глобулярных белков. Приведен обзор литературы по воздействию высокого давления на функциональные свойства глобулярных белков. Отмечено, что высокое давление влияет на нековалентные взаимодействия внутри белковой молекулы с последующим повторным образованием внутри- и межмолекулярных связей, а также между молекулами белка. Результаты подтверждают, что происходит снижение эффективности эмульгирования глобулярных белков после обработки высоким давлением по сравнению с эмульсиями, образованными нативным белком. Было изучено влияние высокого гидростатического давления на структурные свойства конденсированных образцов иммуноглобулинов и сывороточного альбумина. Экспериментальные наблюдения показали, что иммуноглобулины и сывороточный альбумин сохраняют вторичную структуру при воздействии высокого давления. Было высказано предположение, что данное явление связано с отсутствием свободных SH-групп и относительно высокой молекулярной массой иммуноглобулина, тогда как стабильность к высокому давлению сывороточного альбумина обусловлено наличием 17 дисульфидных групп в молекуле. Показано, что благодаря этому методу создается белковая структура с нативной конформацией в конденсированных системах. Исследования способствуют фундаментальному пониманию изменения свойств белковых систем после применения высокого давления, что является

основой для развития этого метода для получения функциональных белковых ингредиентов с потенциальным промышленным интересом в технологиях продуктов питания.

Summary

High pressure technology shows advantages, as compared to the conventional heat treatment in terms of time period, acceptable sensory organoleptic properties and maintaining the specified characteristics of the finished product. The article presents the research dealing with the high pressure effect on the secondary conformation of globular proteins. An overview of publications on high pressure effect on the functional properties of globular proteins is given. The authors note that high pressure affects the non-covalent interactions within the protein molecule, followed by re-formation of intra- and intermolecular bonds between protein molecules. The obtained results confirm a decrease in the efficiency of emulsification of globular proteins after high pressure application as compared to the emulsions formed by the native protein. High hydrostatic pressure effect on the structural properties of condensed immunoglobulin and serum albumin samples has been studied. Experimental observations showed that immunoglobulins and serum albumin retain their secondary structure when exposed to high pressure. It has been suggested that this phenomenon is due to the lack of free SH-groups and a relatively high molecular immunoglobulin weight while the serum albumin stability to high pressure is due to the presence of 17 disulfide groups in the molecule. It is shown that this method allows obtaining a protein structure with native conformation in condensed systems. The research contributes to the fundamental understanding of the changes in the protein system properties due to high pressure application, which serves as the basis for this method development intended at getting functional protein ingredients with potential industrial interest in food technology.

[Молочнохозяйственный вестник, 2016, №2(22)]

с. 77 — 84

Табл. 2. Ил. 2. Библ. 12.

Определение индивидуальных показателей надежности и рациональных сроков службы сельскохозяйственных тракторов

Е.А. Берденников, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Determination of individual reliability indices and rational durability of agricultural tractors

Berdennikov, E.A.

dinaminator@yandex.ru

Ключевые слова: трактор, показатель надежности, наработка, срок службы, затраты, прибыль, индивидуальный, рациональный.

Keywords: tractor, reliability index, operation time, service life, costs, profit, individual, rational.

Реферат

Цель работы – определение рациональных сроков службы сельскохозяйственных тракторов с учетом их индивидуальных показателей надежности. Объектом исследований являлись тракторы тягового класса 3,0. Критерием оптимизации была выбрана максимизация полного чистого дохода (прибыли), приносимого трактором. Разработана модель, предусматривающая определение рациональных сроков службы тракторов при ограниченном периоде наблюдений (3–5 лет). Согласно предложенной модели, трактор целесообразно вывести из эксплуатации в тот момент, когда он перестанет приносить прибыль. В модель введены коэффициенты, учитывающие индивидуальные показатели надежности тракторов (безотказности и ремонтпригодности). С целью проверки предложенной модели исследованиям в течение 5 лет были подвергнуты 10 тракторов, эксплуатируемых на сельскохозяйственных предприятиях Вологодской области. В условиях реальной эксплуатации тракторов в течение всего периода наблюдений велся учет расходов на запасные части, затрат на ТСМ и др. При обработке информации использовались электронные таблицы Microsoft Excel. В результате было выявлено, что все исследуемые тракторы обладают разной надежностью. Значения рациональной наработки для каждого исследуемого трактора находятся в интервале 26427–36247 у.э.га., рациональных сроков службы — 13.3–18.3 лет. Исследования показали, что рациональные сроки эксплуатации исследуемых тракторов отличаются от установленных амортизационных сроков. У исследуемых тракторов первые выше последних в среднем на 60 %. Ожидаемый экономический эффект от проведения рациональной стратегии вывода тракторов из эксплуатации в соответствии с разработанной моделью составил в среднем 80 тыс. руб. на один трактор.

Summary

The work objective is to define the rational service life of agricultural tractors regarding to their individual reliability indices. The study object is hauler tractors of 3.0

category. The optimization criterion is maximization of the gross net income (profit), brought by the tractor. The developed model makes it possible to determine the rational tractor service period during the limited observation period (3—5 years). According to the proposed model, it is reasonable to take the tractor out of service when it becomes unprofitable. The model includes the coefficients, which take into account individual tractor reliability indices (no-failure operation and maintainability). To verify the proposed model, 10 hauler tractors operated in the agricultural enterprises of the Vologda region were subjected to studying for five years. In real tractor operation expenses on spare parts, fuel-and-oil substances, etc. have been accounted during the study period. Microsoft Excel spreadsheets have been used for information processing. It is revealed, that all the tractors under study have different reliability. The values of the rational operating time for every tractor under study are in the interval 26427—36247 conditional standard hectares, rational service life — 13.3—18.3 years. The studies have shown that the rational operation period for the tractor differ from the fixed depreciation period, the first being average 60 % higher. The expected economic effect from taking a tractor out of service according to the developed model has amounted to average 80 000 rubles per one tractor.

[Молочнохозяйственный вестник, 2016, №2(22)]
с. 85 — 91
Табл. 3 Библ. 10.

Мороженое на основе солодового экстракта

Т.Ю. Бурмагина, А.И. Гнездилова, В.Б. Шевчук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Е.А. Яковлева, Общество с ограниченной ответственностью «Вологодское мороженое»

Ice-cream on the basis of malt extract

Burmagina, T.Yu.

tatyana_sharova1990@mail.ru

Gnezdilova, A.I.

gnezdilova.anna@mail.ru

Shevchuk, V.B.

vshevchuk@list.ru

Yakovleva, E.A.

secret@artist-m.ru

Ключевые слова: мороженое, солодовый экстракт, сахароза, органолептические и физико-химические показатели качества.

Keywords: ice-cream, malt extract, sucrose, organoleptic and physical-chemical quality indicators.

Реферат

Целью работы является расширение ассортимента, повышение пищевой ценности и снижение калорийности мороженого. Для этого в рецептуре разрабатываемого продукта предлагается частично заменить сахарозу на солодовый экстракт. Объектом исследования явились образцы сливочного мороженого, выработанного по традиционной рецептуре, и мороженое, в котором 30 % сахара заменялось ячменным солодовым экстрактом. В образцах были определены физико-химические и органолептические показатели качества. В результате было установлено, что разработанный продукт по массовой доле сухих веществ и жира соответствует ГОСТ 31457-2012 «Мороженое молочное, сливочное и пломбир. Технические условия». Кислотность несколько выше, что обусловлено высокой активной кислотностью ячменного светлого солодового экстракта, которая составляет $pH=4,6$ единиц. Замена 30 % сахара на солодовый экстракт приводит к повышению взбитости разработанного продукта по сравнению с традиционным продуктом на 20 %. Таким образом, ячменный солодовый экстракт, являясь источником минеральных веществ, витаминов, незаменимых аминокислот и углеводов, повышает пищевую ценность мороженого. Снижение содержания сахарозы в проектируемом продукте по сравнению с традиционным позволяет уменьшить калорийность на 20 % и придать ему профилактические свойства. А результаты физико-химических и органолептических показателей качества мороженого свидетельствуют о перспективах разработки проектируемого продукта.

Summary

The aim of this work is to expand the range, to increase the nutritive value and to reduce calorie content of ice-cream. Partial replacement of sucrose on malt extract is suggested in the recipes of the developed product. The object of the study was the samples of ice-cream produced according to traditional recipes, and ice-cream, which has 30 % of sugar was replaced by a barley malt extract. In the samples physical-chemical and organoleptic quality were determined. As a result, it was found that the developed product on mass fraction of dry matters and fat corresponds to the state standard 31457-2012 "Milk ice, ice-cream and plombir. Technical specifications". The acidity is slightly higher, due to the high active acidity of light barley malt extract, which has pH = 4.6 units. Replacement of 30 % of sugar onto malt extract results in the overrun increase of the developed product compared with the traditional product of 20 %. Thus, barley malt extract as a source of minerals, vitamins, essential amino acids and carbohydrates, increases the nutritional value of ice-cream. The decrease in the content of sucrose in the designed product as compared to traditional one allows reduce the calorie content by 20 % and give it preventive properties. And the results of physical-chemical and organoleptic indicators of the ice-cream quality show the prospects of the designed product development.

[Молочнохозяйственный вестник, 2016, №2(22)]
с. 92 — 100
Табл.2, Ил. 4, Библ.11

Влияние сухой деминерализованной молочной сыворотки на хранимоустойчивость концентрированных молочных продуктов

А.И. Гнездилова, Ю.В. Виноградова, А.В. Музыкантова,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Influence of dry demineralized milk whey on the storage of concentrated milk products

Gnezdilova, A.I.
gnezdilova.anna@mail.ru
Vinogradova, Y.V.
vinogradova_vgmha@mail.ru
Muzykantova, A.V.
glushkova1987@mail.ru

Ключевые слова: концентрированный, молочный сахар, сыворотка, вязкость, кристаллы лактозы.

Keywords: condensed milk, milk sugar, milk whey, viscosity, crystals of lactose.

Реферат

Цель работы — оценка хранимоустойчивости разработанного концентрированного молочного продукта с сахаром. В соответствии с поставленной целью объектом исследования явились образцы концентрированного молочного продукта с сахаром, в которых сухое обезжиренное молоко на 10, 20 и 25 % было заменено на сухую деминерализованную молочную сыворотку. Образцы вырабатывались способом рекомбинирования, хранились в течение 14 месяцев и периодически анализировались. В них были определены физико-химические и органолептические показатели качества. Массовая доля сухих веществ измерялась рефрактометрическим методом, вязкость – вискозиметром Гепплера, активная кислотность – рН-метром, активность воды с помощью гигрометра Rotronic HygroPalm. Гранулометрический состав кристаллов лактозы определялся с помощью микроскопа BIOLAR. В результате было установлено, что при увеличении массовой доли сухой деминерализованной молочной сыворотки вязкость всех образцов повышается, средний линейный размер кристаллов растет незначительно. В целом вязкость, средний линейный размер кристаллов и активная кислотность находились в диапазоне значений, допустимых для консервированных молочных продуктов с сахаром. Активность воды во всех образцах составила 0,73–0,80 ед., что свидетельствует о достаточно высокой хранимоустойчивости вырабатываемых продуктов. В результате установлено, что сухую деминерализованную молочную сыворотку следует рекомендовать в производстве концентрированных сладких молочных продуктов со сроком хранения 12 месяцев. По органолептическим показателям качества разработанный продукт не уступает традиционному сгущенному молоку с сахаром.

Summary

The aim of the work is to evaluate storage properties of the developed concentrated milk product with sugar. In accordance with the purpose the study object is the samples of concentrated milk product with sugar where skimmed milk has been replaced for 10, 20 and 25% by dry demineralized whey. The samples have been developed by recombination method, stored for 14 months, and periodically analyzed. They were determined physicochemical and organoleptic quality indicators. Mass fraction of solids has been measured by the refractometer, viscosity - by Hoppler viscometer, active acidity - by pH meter, water activity by using a hygrometer Rotronic HygroPalm. Particle size distribution of lactose crystals has been determined by Biolar microscope. As a result, it has been found that by increasing the proportion of demineralized whey dry mass the viscosity increases in all the samples, the average linear dimension of the crystals increases slightly. In general, the viscosity average linear crystal size and acidity are active in the range admissible for dairy products preserved with sugar. The water activity of all samples is 0.73—0.80 units, reflecting the relatively high storage stability produced products. As a result, it has been found that dry demineralized whey should be encouraged in the manufacture of sweet concentrated milk products with a 12 months shelf life. By organoleptic quality designed product is not inferior to traditional sweetened condensed milk.

[Молочнохозяйственный вестник, 2016, №2(22)]
с. 101 — 108
Табл. . Ил. 2. Библ. 7.

Использование микрофлоры кефирных грибков в составе закваски для кисломолочных продуктов

В.А. Грунская, О.В. Кулезнева, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Use of kefir grain microflora in fermented milk product starter

Grunskaya, V.A.
grunskaya.vera@yandex.ru
Kulezneva, O.V.
o.kulezneva@mail.ru

Ключевые слова: кефирный грибок, условия культивирования, микробиологические показатели, органолептические показатели.

Keywords: kefir grains, cultivation conditions, microbiological characteristics; organoleptic characteristics.

Реферат

Представлены результаты исследований по изучению влияния условий ферментации на микробиологический состав кефирной закваски, применяемой для производства кисломолочных продуктов. Исследовано влияние температуры ферментации при культивировании кефирных грибков в пастеризованном обезжиренном молоке на содержание основных представителей их микрофлоры. Показано, что температура культивирования кефирных грибков оказывает различное влияние на изменение содержания жизнеспособных клеток молочнокислых бактерий, дрожжей и уксуснокислых бактерий, что обусловлено их различной скоростью развития в молоке и будет определять активность протекания молочнокислого и спиртового брожения при производстве продуктов. Установлено, что с увеличением температуры культивирования содержание жизнеспособных клеток лактококков, обеспечивающих активное кислотообразование в процессе сквашивания, сначала повышается, достигая максимума при значениях температуры в интервале (21—23) °С, а затем уменьшается. При этом содержание уксуснокислых бактерий, оказывающих влияние на вязкость кислотного сгустка, возрастает, а дрожжей, сбраживающих лактозу, — уменьшается. Наибольший выход уксуснокислых бактерий отмечается при температуре 23 °С, дрожжей — при температуре 18 °С. Получены уравнения регрессии, позволяющие прогнозировать изменение жизнеспособных клеток основных представителей заквасочной микрофлоры в зависимости от температуры ферментации. Исследованы закономерности изменения жизнеспособных клеток лактококков, дрожжей и уксуснокислых бактерий при ферментации обезжиренного молока кефирными грибками в зависимости от соотношения между грибками и молоком и приведены уравнения регрессии, достоверно отражающие данные зависимости. Выявлено, что с увеличением доли молока в изучаемом диапазоне соотношений содержание молочнокислых бактерий уменьшается в 1000 и более раз, наиболее высокое количественное содержание уксуснокислых микро-

организмов отмечается при соотношениях между грибами и молоком, равных 1:30—1:35, дрожжей — 1:35-1:50. Результаты выполненных исследований подтвердили возможность регулирования активности развития микрофлоры кефирных грибков в процессе сквашивания и состава грибковой закваски путем изменения условий ферментации, что будет влиять на органолептические и микробиологические показатели кисломолочных продуктов, производимых с её использованием.

Summary

The article gives the results of studying the influence of fermentation conditions on the microbiological composition of the kefir starter used in the production of fermented milks. The influence of fermentation temperature on the content of the main microflora representatives is studied in the process of kefir grain cultivation in pasteurized skim milk. It is shown that the temperature of the kefir grain cultivation affects the change in the content of viable cells of lactic acid bacteria, yeasts and acetic acid bacteria in a various way, due to their different growth speeds in milk and is to determine the activity of lactic acid and spirit fermentation processes in the product manufacture. It is established that increasing cultivation temperature results in the following: the content of viable *Lactococcus* cells, which provide active acid-formation in the ripening process, first increases, reaching its maximum in the interval (21—23)°C and then decreases. The content of acetic-acid bacteria that influence the acid clot viscosity increases, and the viscosity of yeast fermenting lactose decreases. The highest yield of acetic-acid bacteria is observed at 23 °C, the highest yeast yield is observed at 18° C. The study gives the regression equations that allow predicting the change of viable cells in the main representatives of the fermenting microflora, depending on the fermentation temperature. The regularities of changes of viable *Lactococcus* cells, yeast and acetic acid bacteria during the fermentation of skim milk kefir grains, depending on the ratio of grains and milk are studied and the regression equations, which faithfully reflects the data dependencies, are given. It is revealed that with the milk proportion increase in the studied range of the ratios the content of lactic acid bacteria decreases 1000 times or more, the highest quantitative content of the acetic acid microorganisms is observed when the ratios between the grains and milk equals to 1:30—1:35, yeast — 1:35-1:50. The results of the research proved the possibility of regulating the activity of kefir grain microflora development in the process of ripening and the grain starter composition by changing the fermentation conditions, which will affect the organoleptic and microbiological characteristics of fermented milk products produced with the kefir grain microflora use.

[Молочнохозяйственный вестник, 2016, №2 (22)]
с. 109 — 116
Ил. 2. Библ. 7.

Интенсификация процесса кристаллизации лактозы в сгущённой молочной сыворотке

Е.В. Славоросова, В.Г. Куленко, В.Б. Шевчук, Е.А. Фиалкова, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Intensification of lactose crystallization in condensed whey

Slavorosova, E.V.

s3009e@mail.ru

Kulenko, V.G.

techoblab@molochnoe.ru

Shevchuk, V.B.

techoblab@molochnoe.ru

Fialkova, E.A.

techoblab@molochnoe.ru

Ключевые слова: кристаллизация, циклические температурные режимы кристаллизации, концентрированная молочная сыворотка.

Keywords: crystallization, cyclic temperature conditions of crystallization, concentrated whey.

Реферат

Объектом исследования является процесс кристаллизации лактозы в сгущенном до содержания сухих веществ 55 % нанофильтрате молочной сыворотки, обессоленном до 50 %, при циклических температурных режимах с постепенным понижением предельных температур нагревания и охлаждения в каждом цикле. Для проведения эксперимента нанофильтрат помещался в две колбы, одна — с экспериментальным, вторая — с контрольным образцом. Колба с экспериментальным образцом периодически перемещалась из горячего термостата в холодный и наоборот. В горячем термостате температура поддерживалась на уровне 70 °С, а в холодном на уровне 5 °С. Охлаждение нанофильтрата способствовало кристаллизации лактозы, а нагревание — частичному растворению преимущественно мелких кристаллов лактозы. Для осуществления режима постепенного снижения предельных температур время нагревания в каждом последующем цикле сокращалось на 2 минуты, а время охлаждения соответственно увеличивалось на 2 минуты, так что полный период каждого из 4-х циклов составлял 30 минут. Общее время эксперимента составляло 2 часа. Максимальная температура нагревания по циклам составляла 68, 58, 48 и 45 °С. Минимальная температура охлаждения по циклам составляла 17, 15,5, 12,6 и 9 °С. Контрольный образец помещался в холодный термостат с температурой 7 °С, где находился в течение всего эксперимента, его температура за 2 часа уменьшилась от 22 до 9 °С. Экспериментальные исследования показали, что исследуемый режим кристаллизации позволяет увеличить средний размер кристалла до 120 мкм, что в 1,8 раза больше по сравнению с контрольным образцом. Процент

скристаллизованной лактозы в экспериментальном образце в 1,5 раза больше, чем в контрольном, и составляет 58,6 %. Эксперименты показали, что предложенный циклический режим кристаллизации эффективнее традиционного постепенного охлаждения, реализованного в контрольном образце. Такой способ кристаллизации лактозы из концентрированной сыворотки не требует сложных технических средств и может быть легко реализован на практике.

Summary

The object of the research is the crystallization of lactose in concentrated nanofiltrate (up to 55 % of solids, desalinated to 50 %) of whey. The process of crystallization is carried out under the mode of cyclic temperatures with a gradual lowering of heating and cooling temperature limits in each cycle. To carry out the experiment the nanofiltrate was placed in two flasks, one of them contained an experimental sample and the other one – a control sample. The flask with the experimental sample was periodically placed to the cold thermostat from the hot one and vice versa. The hot thermostat temperature was maintained at 70 °C and the cold thermostat temperature – at 5 °C. Nanofiltrate cooling contributed to lactose crystallization, and heating resulted in the partial dissolution of mainly small lactose crystals. To implement the mode of gradual reduction of temperature limits, the heating time was reduced by two minutes in each subsequent cycle, and the cooling time, was increased by two minutes respectively, so the complete period of each of the four cycles made up 30 minutes. The experiment lasted for two hours in total. The maximum heating temperature in cycles constituted 68, 58, 48, and 45 °C, respectively. The minimum cooling temperature in cycles was 17, 15.5, 12.6 and 9°C, respectively. The control sample was placed in the cold thermostat with the temperature of 7 °C and it was kept there throughout the experiment; its temperature decreased from 22 to 9 °C within 2 hours. The experimental studies show that the crystallization mode under consideration allows to increase the average crystal size up to 120 µm, which is 1.8 times more compared to the control sample. The percentage of the crystallized lactose in the experimental sample is 1.5 times more than in the control one and makes up 58.6 %. The experiments show that the proposed cyclic mode of crystallization is more effective than the traditional gradual cooling, implemented in the control sample. This method of crystallization of lactose from concentrated whey does not require any complex technical facilities and can be easily put into practice.

[Молочнохозяйственный вестник, 2016, №2(22)]
с. 117 — 127
Табл. 3. Ил. 2. Библ. 7.

Организация и эффективность деятельности молочного кластера Вологодской области

А.А. Лагун, А.А. Кузин, Н.Г. Малков, С.Г. Голубева, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Organization and effectiveness of the Vologda region dairy cluster

Lagun, A.A.

annalagun69@rambler.ru

Kuzin, A.A.

pronich@molochnoe.ru

Malkov, N.G.

academy@molochnoe.ru

Golubeva, S. G.

germanovna007@rambler.ru

Ключевые слова: молочный кластер, сельское хозяйство, ядро кластера, программа лояльности, институты развития.

Keywords: dairy cluster, agriculture, the cluster core, loyalty program, development institutions.

Реферат.

В исследовании представлена организационная структура молочного кластера Вологодской области (МКВо), схема трансфера инновационных технологий в производство в рамках МКВо, предложены пути сохранения баланса интересов между участниками кластера, рассчитаны ожидаемые количественные изменения основных экономико-технических и ключевых показателей эффективности его развития в результате реализации Программы развития по инерционному и инновационному сценариям развития. Намечены возможные направления кооперационной активности участников МКВо с предприятиями других отраслей и взаимодействия с институтами развития Вологодской области. Определена актуальность исследования.

Summary

The study presents the organizational structure of the Vologda region dairy cluster, the transfer scheme of innovative technologies into the production within the Vologda region dairy cluster. Ways to maintain the interests balance between participants in the Vologda region dairy cluster are proposed as well as the quantitative changes of main economic-technical and key indicators of the development effectiveness of the Vologda region dairy cluster as a result of the development programs implementation on inertial and innovative scenarios are identified. Possible areas of participants' cooperative activity in the dairy cluster of the Vologda region with companies in other industries and interaction with the development institutions of the Vologda region are determined. The relevance of the study is identified as well.

[Молочнохозяйственный вестник, 2016, №2(22)]

с. 128 — 142

Табл. 1. Библ. 10.

Развитие внутреннего контроля с позиции Министерства финансов Российской Федерации

О. Ю. Нетёсова, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Internal control dynamics according to the Russian Finance Ministry

Netyosova, O. Y.

netesova@mail.ru

Ключевые слова: внутренний контроль, контрольная среда, риски, процедуры контроля, оценка контроля, организация внутреннего контроля.

Keywords: internal control, control medium, risks, control measures, evaluation of control, internal control arrangement.

Реферат

Исследовано теоретическое обоснование и определение термина «внутренний контроль», часто используемого в российском законодательстве в области экономики. Проведен анализ трактовки понятия «внутренний контроль», требований и рекомендаций по организации внутреннего контроля в документах, утверждаемых Министерством финансов, использовано сравнение со стандартами аудита. Министерство финансов требует, чтобы внутренний контроль не только предотвращал искажение данных бухгалтерской отчетности, но обеспечил достижение эффективной деятельности экономического субъекта и соблюдения законодательства. Но в целом позиция Министерства финансов имеет много общего со стандартами аудита, фактически разъясняя и рекомендуя применять на каждом предприятии элементы аудита. Предложено на основе рекомендаций Министерства финансов по организации внутреннего контроля доработать все документы предприятия, имеющие отношение к управлению и бухгалтерскому учету, принять локальные акты: «О внутреннем контроле предприятия», «О службе внутреннего контроля», «Об управлении рисками», План действий в чрезвычайных ситуациях.

Summary

Theoretical ground and the term definition "inner control" often used in the Economics of Russian legislation have been studied. The analysis of the term interpretation "inner control" as well as the analysis of inner control arrangement requirements and recommendations given in the documents approved by Ministry of Finance in the comparison with audit standards have been made. Ministry of Finance demands internal control not only to prevent accounting misrepresentations but to provide effective work of an economic agent and compliance with legislation. Generally the opinion of Finance Ministry has much common with the audit standards that actually explain and recommend how to use audit elements in each enterprise. Based on Finance Ministry recommendations for internal control arrangement it has been suggested

to finalize all documents that refer to administration and accounting, to make local documents, such as «Internal control at the enterprise», «Internal control maintenance at the enterprise», «Risks management», «On risk management» and Action Plan in emergency situations.

[Молочнохозяйственный вестник, 2016, №2(22)
с. 143 — 151
Табл. 1. Ил. 3. Библ. 7.

Фермерский сектор Вологодской области: состояние, проблемы и возможности развития

А.Н. Чекавинский, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт социально-экономического развития территорий Российской академии наук

Farmer sector of the Vologda region: state, problems and possibilities of their development

Chekavinsky, A.N.
Chan@bk.ru

Ключевые слова: фермерский сектор, государственная поддержка, деятельность контрольно-надзорных органов, использование научно-технических достижений, кооперация.

Keywords: farmer sector, state support, activity of control-and-supervisory authorities, use of scientific and technical achievements, cooperation.

Реферат

В статье отражены результаты экономико-статистического анализа основных производственных показателей развития крестьянских (фермерских) хозяйств (КФХ) Вологодской области за 2000—2015 годы. Доказано, что роль данного уклада в агросекторе многократно увеличилась. Представлена группировка районов региона по доле малых форм хозяйствования в производстве сельхозпродукции. Выполненные расчеты свидетельствуют, что в 7 муниципальных образованиях из 26 она составляет более 70 %. На основе анализа правоприменительной практики российского законодательства доказана проблема в получении фермерами земельного участка для ведения хозяйственной деятельности. Обосновано избыточное давление контрольно-надзорных органов на работу крестьян, которое приводит к росту непроизводственных затрат и срыву сроков выполнения полевых работ. На основе данных анкетных опросов сельхозтоваропроизводителей Вологодской области, полученных в 2012—2015 годы, сделан вывод о низкой степени их инновационной активности и вовлеченности в процесс создания и апробации новшеств. Показана необходимость развития кооперации как эффективного института, позволяющего решить проблемы сбыта сельхозпродукции и снабжения малых форм хозяйствования материально-техническими ресурсами. Определен перечень первоочередных мер, реализация которых будет способствовать наращиванию темпов роста производства продукции в КФХ.

Summary

The article presents results of the economical and statistical analysis of the main operational performance of development of country farms (peasant ones) of the Vologda region for 2000—2015. It is proved that the role of this way of living in agro-sector has repeatedly increased. The group of region areas according to the share of small farms in the agricultural products production is presented. The made calculations demonstrate

that out of 26 municipalities 7 it makes more than 70%. According to the basis of the analysis of law-enforcement practice of the Russian legislation the problem in receiving the land plot for performing economic activity by farmers is proved. Excessive pressure of control-and-supervisory authorities on farmers work is proved which leads to the growth of non-productive expenses and failure to meet schedule terms for field works. On the basis of these questionnaires of the agricultural producers in the Vologda region received in 2012—2015 the conclusion on low degree of their innovative activity and their involvement into the creation and innovations approbation process is drawn. The need of the cooperation development as an effective institute allowing solve problems of agricultural products sale and small farms with material resources supply is shown. The list of prime measures which realization will promote the accumulation of production growth rates in peasant farm is determined.

Требования к оформлению статей для журнала «Молочнохозяйственный вестник»

К публикации в журнале «Молочнохозяйственный вестник» принимаются статьи, содержащие результаты теоретических и экспериментальных исследований авторов, являющиеся актуальными на современном этапе научного развития и соответствующие тематике журнала.

Объем публикации до 16 страниц для статей проблемного характера и до 8 страниц для статей по частным вопросам, набранных машинописным текстом в текстовом процессоре MS Word, версии не ниже 2003, и сохраненном в файл формата RTF, на листах формата А4, шрифтом Times New Roman, размер 14 пт, одинарный интервал. Для таблиц следует применять размер шрифта 10 – 12 пт. Заголовки в тексте необходимо выделять с помощью стандартных стилей (Заголовок 1, Заголовок 2 и т.д.). На 2 страницы текста разрешается разместить не более 1 объекта (рисунка или таблицы). Вложенные объекты должны полностью помещаться при книжной ориентации листа. Все использованные в тексте изображения необходимо предоставить в отдельных файлах форматов jpeg, gif или png. Все высылаемые файлы для удобства можно заархивировать (форматы zip, rar, 7z).

Структура статьи:

- универсальный десятичный код (УДК) – справа в верхнем углу;
- название статьи на русском языке - по центру;
- фамилия, имя, отчество (полностью), ученая степень, ученое звание, должность;
- e-mail автора (обязательно);
- полное наименование организации (места работы) автора;
- название статьи на английском языке - по центру;
- фамилия, имя, отчество (полностью), ученая степень, ученое звание, должность на английском языке;
- e-mail автора;
- полное наименование организации (места работы) автора на английском языке;
- ключевые слова на русском и английском языках (не более 7);
- аннотация на русском и английском языках;
- основной текст статьи. В соответствии с международными стандартами статьи должны отвечать следующей схеме изложения материала: постановка проблемы, степень изученности вопроса, новизна данной статьи, изложение проблемы, научно-практические выводы и предложения, заключение, литературные источники.
- список литературных источников (рекомендуется не менее 7 и не более 15 наименований), оформленный по требованиям ГОСТ 7.1-2003. Список составляется в порядке цитирования в основном тексте статьи. Ссылки в тексте приводятся обязательно на каждый источник в квадратных скобках, например [1].

Вместе со статьей в редакцию должны быть предоставлены сопроводительное письмо; авторская справка на каждого автора; лицензионный договор о предоставлении права на использование произведения; реферат оформленный строго по требованиям. Образцы необходимых документов размещены на сайте журнала:

<http://molochnoe.ru/journal/node/5>

На каждую статью обязательна рецензия, составленная доктором или кандидатом наук по направлению исследований автора. Подпись рецензента подтверждается начальником отдела кадров и заверяется печатью соответствующей организации.

Все рукописи, представляемые для публикации в журнале, проходят институт рецензирования, по результатам которого принимается решение о целесообразно-

сти опубликования представленных материалов.

Поступившие и принятые к публикации статьи не возвращаются. Материалы присылаются в редакцию в печатном и электронном виде. Электронный вариант отправляется по электронной почте на адрес редакции журнала (vestnik.molochnoe@yandex.ru), печатный вариант – Почтой РФ (160555, г.Вологда, с.Молочное, ул.Шмидта, 2, ВГМХА, Отдел науки, главному редактору А.Л. Бирюкову).

За фактологическую сторону представленных в редакцию материалов юридическую и иную ответственность несут авторы.

Публикация статей в журнале бесплатная.

При использовании материалов ссылка на журнал обязательна.

При публикации материалов журнала на другом сайте обязательно должна присутствовать активная ссылка на журнал «Молочнохозяйственный вестник» как на первоисточник.