

Традиции,

Kareembo,

Genex

№4(32), IV кв. 2018

<http://molochnoe.ru/journal>

МОЛОЧНОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ВЕСТНИК

ISSN 2225-4269

Читайте в номере:

- Изменения молочной продуктивности при использовании комплексного пробиотического препарата в рационе высокопродуктивных коров
- Изучение влияния состава закваски на свойства ферментированных продуктов на основе концентратов пахты и молочной сыворотки
- Обоснование параметров установки дополнительных почвообрабатывающих орудий в пахотных агрегатах с учетом движения почвенного пласта по поверхностям корпуса плуга

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/>).

Подана заявка на включение 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.

Всем статьям журнала присваивается цифровой идентификатор объекта DOI

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

№4 (32), 2018

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 Александр Леонидович, кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА**Редакционный совет:****Володина Тамара Ибраевна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры химии, агрохимии и агроэкологии, ФГБОУ ВО «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия» (г.Великие Луки)**Гламаздин Игорь Геннадьевич**, доктор ветеринарных наук, профессор, профессор кафедры ветеринарная медицина, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств» (г.Москва)**Дарр Дитрих**, доктор наук, профессор агробизнеса, Университет прикладных наук Рейн-Ваал (Германия, г.Клеве)**Попов Владимир Дмитриевич**, доктор технических наук, профессор, академик РАН, научный руководитель ФГБНУ «Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства» (г.Санкт-Петербург)**Савиных Петр Алексеевич**, доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией механизации животноводства, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого», (г. Киров)**Свириденко Юрий Яковлевич**, доктор биологических наук, профессор, академик РАН, руководитель Центра научно-прикладных исследований в области сыроделия и маслоделия ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН (г.Углич)**Титов Евгений Иванович**, доктор технических наук, профессор, академик РАН, заведующий кафедрой технологии и биотехнологии продуктов питания животного происхождения ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств» (г.Москва)**Харитонов Владимир Дмитриевич**, доктор технических наук, профессор, академик РАН, главный научный сотрудник ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности» (г.Москва)**Чойжилсурэн Нарангэрэл**, кандидат технических наук, доцент, директор по научной работе и инновационной деятельности, Технологический институт (Монголия, г. Улан-батор)**Шестаков Владимир Михайлович**, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры зоотехнии, Калужский филиал Российского государственного аграрного университета МСХА имени К.А. Тимирязева (г.Калуга)**Редакционная коллегия:****Кузин Андрей Алексеевич**, кандидат технических наук, доцент, проректор по научной работе, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА (председатель)**Ганичева Валентина Вадимовна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры растениеводства, земледелия и агрохимии, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА**Гнездилова Анна Ивановна**, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры технологического оборудования, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА**Кудрин Александр Григорьевич**, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА**Кузнецов Николай Николаевич**, кандидат технических наук, доцент, декан инженерного факультета, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА**Налиухин Алексей Николаевич**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры растениеводства, земледелия и агрохимии, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА**Новикова Татьяна Валентиновна**, доктор ветеринарных наук, профессор, декан факультета ветеринарной медицины и биотехнологий, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА**Рыжаков Альберт Валерьевич**, доктор ветеринарных наук, профессор, профессор кафедры ВНБ, хирургии и акушерства, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА**Фомина Любовь Леонидовна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры ВНБ, хирургии и акушерства, 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 НТЦ «Информрегистр», номер государственной регистрации 0421200165. Регистрационное свидетельство № 541 от 13 октября 2011 г.

Подана заявка на включение 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

Всем статьям журнала присваивается цифровой идентификатор объекта DOI

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

№4 (32), 2018

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 Alexander Leonidovich, Candidate of Sciences (Technics), Associate Professor of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy farming Academy of Vologda

Editorial Board:

Volodina Tamara Ibraevna, Doctor of Sciences (Agriculture), Professor, Professor of the Chemistry, Agrochemistry and Agroecology Chair, the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Velikiye Luki State Agricultural Academy (Velikiye Luki)

Glamazdin Igor Gennadyevich, Doctor of Sciences (Biology), Professor, Professor of the Veterinary Medicine Chair, the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Moscow State University of Food Production (Moscow)

Darr Dietrich, PhD, Professor of Agribusiness, University of Applied Sciences Rhine-Waal (Germany, Kleve)

Popov Vladimir Dmitrievich, Doctor of Sciences (Technics), Professor, Academician of RAS (Russian Academy of Sciences), scientific Director of the Federal State Budgetary Research Institution the Institute of Agroengineering and Environmental Problems of Agricultural Production (Saint-Petersburg)

Savinykh Petr Alekseevich, Doctor of Sciences (Technics), Professor, the chief researcher, the head of the animal breeding mechanization laboratory, the Federal State Budgetary Research Institution the Rudnitckii Federal Agrarian Research Center of North-East (Kirov)

Sviridenko Yuri Yakovlevich, Doctor of Sciences (Biology), Professor, Academician of RAS (Russian Academy of Sciences), the head of the Center for applied researches in the field of cheese and butter making the Federal State Budgetary Research Institution the Gorbатов Federal Research Center of Food Systems (Uglich)

Titov Evgeny Ivanovich, Doctor of Sciences (Technics), Professor, Academician of RAS (Russian Academy of Sciences), the head of the Technology and Biotechnology of Animal Origin Foods Chair the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Moscow State University of Food Production (Moscow)

Kharitonov Vladimir Dmitrievich, Doctor of Sciences (Technics), Professor, Academician of RAS (Russian Academy of Sciences), the chief researcher, the Federal State Budgetary Research Institution the All-Russian Research Institute of Dairy Industry (Moscow)

Chojilsuren Narangerel, Candidate of Sciences (Technology), PhD, Assistant professor, Director of the Research and Innovation Work, the Institute of Technology, Mongolia (Ulan-bator)

Shestakov Vladimir Mikhailovich, Doctor of Sciences (Biology), Professor, Professor of the Zootechnics Chair, the Kaluga Branch of the Russian State Agrarian University of the Timiryazev Agricultural Academy of Moscow (Kaluga)

Editorial Staff:

Kuzin Andrey Alekseevich, Candidate of Sciences (Technics), Professor, Pro-rector on scientific work, the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda (Chairman)

Ganicheva Valentina Vadimovna, Doctor of Sciences (Agriculture), Professor, Professor of the Plant Growing, Soil Cultivation and Agricultural Chemistry Chair, the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy farming Academy of Vologda

Gnezdilova Anna Ivanovna, Doctor of Sciences (Technics), Professor, Professor of the Technological Equipment Chair, the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy farming Academy of Vologda

Kudrin Aleksandr Grigoryevich, Doctor of Sciences (Biology), Professor, Professor of the Animal Breeding and Biology Chair, the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy farming Academy of Vologda

Kuznetsov Nikolay Nikolaevich, Candidate of Sciences (Technics), Associate Professor, the Dean of the engineering faculty, the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Naljuhina Aleksei Nikolaevich, Doctor of Sciences (Agriculture), Associate Professor, Professor of the Plant Growing, Soil Cultivation and Agricultural Chemistry Chair, the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Novikova Tatyana Valentinovna, Doctor of Sciences (Veterinary), Professor, the Dean of the faculty of veterinary medicine and biotechnology, the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Ryzhakov Albert Valer'evich, Doctor of Sciences (Veterinary), Professor, Professor of the Inner Non-infectious Diseases, Surgery and Obstetrics Chair, the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Fomina Lubov' Leonidovna, Candidate of Sciences (Biology), Associate Professor of the Inner None-infectious Diseases, Surgery and Obstetrics Chair, Surgery and Obstetrics Chair, the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

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.

Application for inclusion in the List of peer-reviewed scientific publications, which should publish the main results of dissertations on competition of a scientific degree of candidate of Sciences, on competition of a scientific degree of the doctor of Sciences is submitted.

All journal articles are assigned the digital object identifier DOI

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

Содержание

Contents

- Абрамова Н. И., Власова Г. С., Богорадова Л. Н., Хромова О. Л.** Динамика численности, продуктивности и показателей хозяйственного использования породных популяций молочного скота.....8
Abramova N. I., Vlasova G. S., Bogoradova L. N., Khromova O. L. The dynamics of number, indices of productivity and economic use in the breed populations of dairy cattle
- Баруздина Е. С.** Морфофункциональные параметры тромбоцитов у собак разного возраста при парвовирусной инфекции..... 18
Baruzdina E. S. Morphofunctional parameters of platelets in dogs of different age with parvoviral enteritis
- Ошуркова Ю. Л., Воробьева Е. А., Богданова П. Н., Преображенская Е. И., Соболева Е. Н.** Изменения молочной продуктивности при использовании комплексного пробиотического препарата в рационе высокопродуктивных коров ... 27
Oshurkova Yu. L., Vorobieva E. A., Bogdanova P. N., Preobrazhenskaya E. I., Soboleva E. N. Changes in Milk Productivity Using the Feed Concentrate "Urga" in the Diet of Highly Productive Cows
- Рыжакина Т. П., Воеводина Ю. А., Механикова М. В., Шестакова С. В., Новикова Т. В., Механиков В. А.** Влияние дрожжевых продуктов на молочную продуктивность коров..... 36
Ryzhakina T. P., Voevodina Yu. A., Mechanikova M. V., Shestakova S. V., Novikova T. V., Mechanikov V. A. The effect of yeast products on the milk production of cows
- Чухина О. В.** Влияние удобрений на вынос элементов питания культурами севооборота в Вологодской области..... 46
Chukhina O. V. The influence of fertilizers on the removal of nutrients by crop rotation in the Vologda region
- Боброва А. В., Острецова Н. Г.** Изучение влияния состава закваски на свойства ферментированных продуктов на основе концентратов пахты и молочной сыворотки 53
Bobrova A. V., Ostretsova N. G. Studying of Starter Composition Effect on Properties of Fermented Products Based on Buttermilk and Milk Whey Concentrates
- Куленко В. Г., Шевчук В. Б., Фиалкова Е. А., Виноградова Ю. В., Кузин А. А., Новикова Т. В., Воеводина Ю. А.** Интенсивная технология производства кормовой добавки на основе лактулозы с высокой бифидогенной активностью.. 63
Kulenko V. G., Shevchuk V. B., Fialkova E. A., Vinogradova Yu. V., Kuzin A. A., Novikova T. V., Voevodina Yu. A. Intensive production technology of a lactulose-based feed additive with high bifidogenic activity 63
- Никитин Л. А., Никифоров В. Е., Углин В. К.** Отбор проб кормов для сельскохозяйственных животных, как важная стадия их анализа. Методы и средства отбора..... 72
Nikitin L. A., Nikiforov V. E., Gulin V. K. Sampling of feed for farm animals as an important stage of their analysis. Selection methods and tools

Хазанов В. Е., Гордеев В. В. Анализ норм технологического проектирования молочных ферм крупного рогатого скота	85
Khazanov V. E., Gordeev V. V. The review of technological design standards associated with dairy farms	
Чигарев Ю. В., Савиных П. А., Назаров Ф. И., Крук И. С., Романюк В. Обоснование параметров установки дополнительных почвообрабатывающих орудий в пахотных агрегатах с учетом движения почвенного пласта по поверхностям корпуса плуга	93
Chigarev Yu. V., Savinykh P. A., Nazarov F. I., Kruk I. S., Romanyuk V. Substantiation of Installation Parameters of Additional Soil Tilling Implements in Plowing Units due to the Movement of the Furrow Slice on the Surfaces of the Plough Body	
Рефераты.	
Summaries.	111
Требования к оформлению статей для журнала	
«Молочнохозяйственный вестник»	132

Динамика численности, продуктивности и показателей хозяйственного использования породных популяций МОЛОЧНОГО СКОТА

Абрамова Наталья Ивановна, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий отделом разведения сельскохозяйственных животных

e-mail: natali.abramova.53@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр Российской академии наук»

Власова Галина Сергеевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник

e-mail: sznii@list.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр Российской академии наук»

Богорадова Людмила Николаевна, старший научный сотрудник

e-mail: sznii@list.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр Российской академии наук»

Хромова Ольга Леонидовна, старший научный сотрудник

e-mail: sznii@list.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр Российской академии наук»

Аннотация. В статье представлен мониторинг численности поголовья, показателей продуктивности и продолжительности хозяйственного использования коров молочного направления продуктивности по популяциям: айрширской, голштинской, холмогорской, черно-пестрой, ярославской пород всех категорий хозяйств Вологодской области. На основе данных ежегодников по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации определена динамика численности пробонитированного поголовья крупного рогатого скота и коров по породным популяциям Вологодской области за 2012–2016 годы. Установлено сокращение общего поголовья на 17,51 тыс. голов, что составило 96,66 тыс. голов и коров на 4,41 тыс. голов (62,34 тыс. голов). Аналогичная тенденция отмечается по всем породным популяциям. На основе данных мониторинга по продуктивности коров определено повышение показателей надоя по породам от 294 до 1242 кг молока. Показатели массовой доли жира и белка изменяются за анализируемый период по популяциям в зависимости от породной принадлежности. Установлена тенденция сокращения возраста коров в отелах. За пять лет средний возраст коров сократился с 2,88 до 2,80 отелов. Аналогичная динамика отмечается по выбытию

животных из стада, сокращение срока использования коров по всем породам составило от 3,78 до 3,76 отелов. В популяции черно-пестрой породы срок хозяйственного использования сократился на 0,12 отела. Следовательно, совершенствование популяций молочного скота Вологодской области необходимо направить на повышение возраста коров в отелах. Особое внимание следует уделить селекции животных многочисленной популяции черно-пестрой породы с целью увеличения продолжительности срока хозяйственного использования.

Ключевые слова: мониторинг, молочный скот, порода, численность, продуктивность, показатели хозяйственного использования.

Молочное скотоводство – одна из наиболее приоритетных отраслей сельского хозяйства России. Ее стратегическое значение заключается не только в поставке необходимых населению продовольственных продуктов, но и выхода аграрного сектора России на мировые рынки с конкурентоспособной экспортной продукцией. Переход к рыночной экономике негативно отразился на результатах деятельности молочно-продуктового подкомплекса: уменьшилось поголовье животных и производство основных видов продукции [1]. Всесторонняя оценка состояния и развития молочного животноводства осуществляется на основе системы показателей статистики животноводства [2]. По данным института конъюнктуры аграрного рынка (ИКАР), в России в 2016 году не наблюдалось увеличения валового производства молока. Более того, объемы производства сырого молока во всех категориях хозяйств снизились с 31,8 млн. тонн за 2012 год до 30,7 млн. тонн к 2016 году [3].

В России ведущими породами молочного направления являются черно-пестрая и голштинская черно-пестрой масти. По данным бонитировки за 2016 год численность скота этих пород составила 68,07 % от общего поголовья крупного рогатого скота Российской Федерации.

Основной породой регионов Российской Федерации является также черно-пестрая. На основании данных ежегодника по племенной работе в молочном скотоводстве по всем категориям хозяйств Вологодской области поголовье этой породы составило 69,9 % от общей численности крупного рогатого скота (рис. 1).

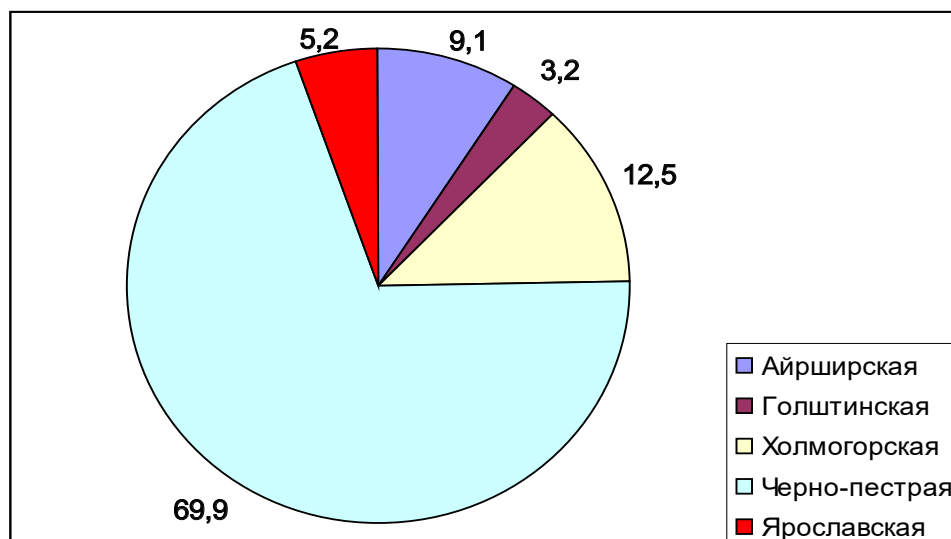


Рисунок 1. Породная структура популяции крупного рогатого скота молочного направления продуктивности Вологодской области (%)

Источник: данные СЗНИИМЛПХ.

По удельному весу поголовья в общей численности молочного скота далее следуют животные холмогорской породы – 12,5 % и айрширской – 9,1 %. В структуре популяции крупного рогатого скота животные ярославской и голштинской породы составляют 5,2 % и 3,2 % от общей численности молочного скота.

На основании мониторинга численности крупного рогатого скота по всем категориям хозяйств Вологодской области с 2012 по 2016 год установлено сокращение общего поголовья на 17,51 тыс. голов и в том числе коров на 4,41 тыс. голов [4, 5, 6, 7, 8]. Аналогичная тенденция отмечается по всем породным популяциям. Наибольшее сокращение поголовья крупного рогатого скота и коров на 11,05 и 2,18 тыс. голов выявлено в популяции черно-пестрой породы (табл. 1). Определено значительное снижение численности молочного скота ярославской и айрширской пород на 2,91 и 2,27 тыс. голов, в том числе коров на 1,28 и 0,36 тыс. голов. По остальным молочным породам поголовье коров сократилось от 0,33 тыс. голов по холмогорской до 0,13 тыс. голов по голштинской породе.

Таблица 1. Динамика численности поголовья*

Годы	Поголовье по породам (тыс. голов)									
	Айрширская		Голштинская		Холмогорская		Черно-пестрая		Ярославская	
	Всего	Коров	Всего	Коров	Всего	Коров	Всего	Коров	Всего	Коров
2012	11,02	5,00	3,43	1,63	12,82	6,35	78,65	35,63	7,93	3,93
2013	9,54	5,21	3,02	1,57	11,42	5,68	66,26	32,71	5,84	3,25
2014	9,39	5,11	3,08	1,55	10,67	5,58	67,00	33,11	5,75	3,43
2015	8,85	4,76	3,04	1,39	11,43	5,94	67,55	33,95	5,36	3,01
2016	8,75	4,64	3,07	1,50	12,14	6,02	67,60	33,45	5,02	2,65

*Источник: Ежегодники по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации за 2012–2016 годы.

В таблице 2 представлен мониторинг продуктивных показателей молочных коров сельхозпредприятий Вологодской области. Установлена положительная динамика увеличения надоя коров за пять лет по всем породным популяциям. Повышение показателей надоя коров в разрезе пород составило от 284 кг молока по айрширской породе и до 1242 кг по черно-пестрой породе за анализируемый период. Самые высокие показатели надоя 7149 кг в 2012 году и 8281 кг в 2016 году установлены у коров голштинской породы, рост продуктивности составил 1132 кг молока. При рейтинговом распределении по молочной продуктивности далее следуют коровы черно-пестрой породы с продуктивностью в 2012 году 6155 кг и в 2016-м – 7397 кг молока. Наименьшие показатели надоя – 4149 кг и 5370 кг молока – выявлены у коров ярославской породы.

Таблица 2. Динамика показателей продуктивности коров*

Годы	Показатели продуктивности		
	Надой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
Айрширская порода			
2012	5564	4,31	3,37
2013	5541	4,33	3,31
2014	5596	4,21	3,22
2015	5873	4,17	3,25
2016	5858	4,26	3,22

Годы	Показатели продуктивности		
	Надой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
Голштинская порода			
2012	7149	3,77	3,19
2013	7603	3,76	3,22
2014	7928	3,77	3,26
2015	8289	3,78	3,26
2016	8281	3,77	3,28
Холмогорская порода			
2012	5149	3,67	3,22
2013	5047	3,72	3,24
2014	5250	3,73	3,21
2015	5401	3,80	3,24
2016	5565	3,83	3,19
Черно-пестрая порода			
2012	6155	3,81	3,27
2013	6417	3,84	3,24
2014	6574	3,83	3,26
2015	7047	3,86	3,28
2016	7397	3,87	3,29
Ярославская порода			
2012	4149	4,04	3,22
2013	4073	4,09	3,47
2014	4161	4,16	3,42
2015	4998	4,14	3,36
2016	5370	4,16	3,40
*Источник: Ежегодники по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации за 2012–2016 годы.			

За анализируемый период выявлена тенденция увеличения показателя массовой доли жира в молоке коров черно-пестрой, ярославской, холмогорской пород. Повышение жирномолочности составляет у коров черно-пестрой, ярославской, холмогорской пород от 0,06 % до 0,16 %, а у коров айрширской породы – снижение на 0,05 %. По голштинской породе этот показатель не изменился и составил 3,77 % за 2012 и 2016 годы.

Необходимо отметить, что, несмотря на отрицательную динамику показателей жирномолочности по годам, наибольшее содержание жира в молоке определено у коров айрширской породы от 4,17 до 4,33 %. Отличительной особенностью животных этой породы является высокая жирномолочность [9].

На основании данных мониторинга за пять лет установлено повышение показателей белковомолочности в популяциях черно-пестрой, голштинской, ярославской пород от 0,02 % до 0,18 %, а в популяциях холмогорской и айрширской породы – снижение показателей на 0,03 и 0,15 %. Самый высокий показатель массовой доли белка за 2016 год имеют коровы ярославской породы, который составил 3,40 %.

Таким образом, за анализируемый период установлена четкая тенденция повышения надоя по всем молочным породам в хозяйствах Вологодской области.

Важным показателем, характеризующим эффективность использования коров в стаде, является их возраст. Чем старше корова, тем более полно используется

она как основное средство производства [10]. В современных популяциях большинство животных не доживают до возраста проявления максимальной молочной продуктивности (больше 4-х лактаций или 5-ти отелов), что приводит к сокращению срока производственного использования и объемов производства продукции молочного животноводства [11].

Многие авторы отмечают, что развитие молочного скотоводства в стране должно базироваться на основе конкурентоспособных селекционных достижений. В связи с ростом потребности внутреннего рынка в молочной продукции происходит и заметное увеличение числа селекционных признаков, которые включают не только продуктивность и технологичность, но и здоровье, продуктивное долголетие, устойчивость к заболеваниям [12]

Как показывают результаты исследований в нашей стране и за рубежом, в последние годы длительная селекция на повышение продуктивности скота, привела к сокращению продолжительности хозяйственного использования коров [13, 14, 15].

Мониторинг показателей возраста коров в отелах по всем категориям хозяйств Вологодской области выявил тенденцию сокращения возраста животных. За пять лет средний возраст молочных коров сократился с 2,88 до 2,80 отела. В разрезе пород ситуация не однозначная. Установлено, что у коров ярославской породы наивысшие значения возраста коров в отелах по годам. За период наблюдений выявлено снижение возраста коров дойного стада по самой многочисленной чернопестрой породе от 2,86 до 2,72 отелов и ярославской от 3,22 до 3,16 отелов (рис. 2). В популяции холмогорской породы этот показатель не изменился и составил 3,06 отела за 2012 и 2016 годы.

По популяциям айрширской и голштинской пород установлено небольшое увеличение возраста дойных коров на 0,2 и 0,07 отела соответственно. Следует отметить, что минимальные показатели возраста в отелах выявлены на популяции коров голштинской породы Вологодской области, которые находятся в пределах от 2,22 до 2,6 за анализируемый период.

В последние годы в связи с широким внедрением интенсивных технологий производства наблюдается сокращение срока использования коров [16]. Динамика возраста выбытия коров по породам молочного скота Вологодской области за пять лет представлена в *таблице 3*.

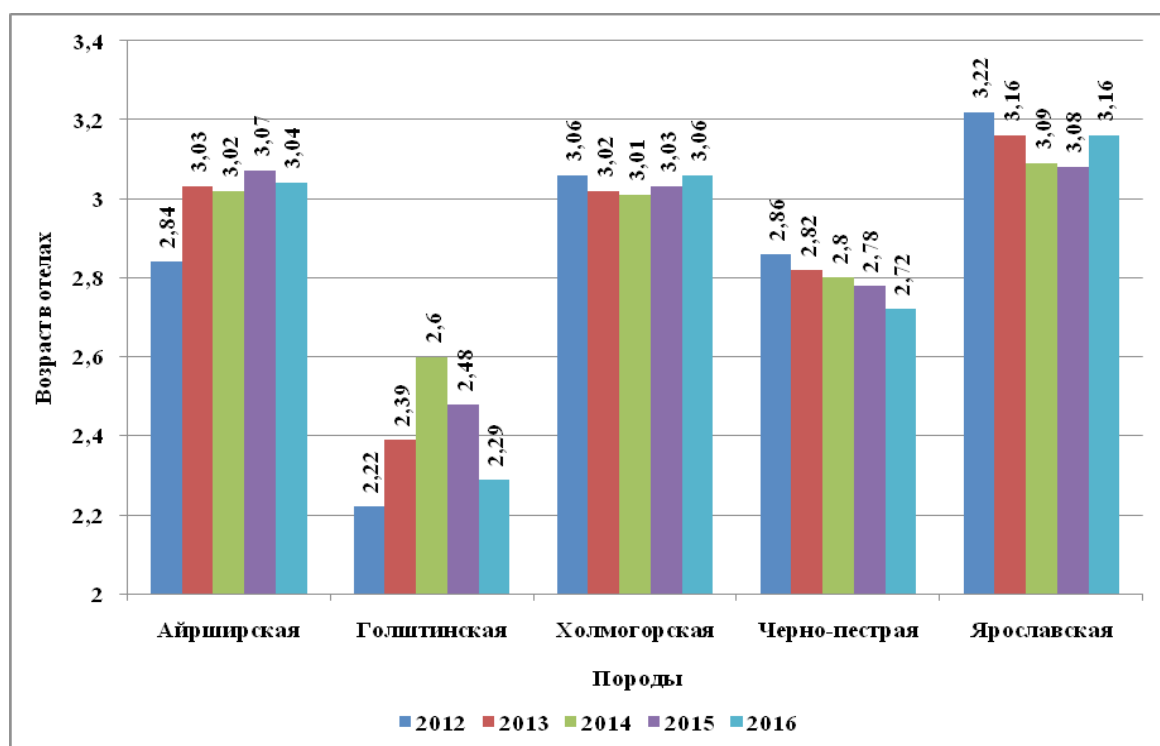


Рисунок 2. Динамика возраста коров по породным популяциям Вологодской области (в отелах)

Источник: данные СЗНИИМЛПХ.

Установлено сокращение срока использования коров по всем породам от 3,78 до 3,76 отелов. В популяции черно-пестрой породы, которая включает до 70 % поголовья молочного скота Вологодской области, возраст выбытия за последние пять лет сократился на 0,12 отела, в популяции ярославской породы – на 0,02 отела. По остальным популяциям возраст хозяйственного использования увеличивается от 0,19 до 0,5 отела.

Определено, что средний возраст дойных коров и выбывших животных по всем категориям хозяйств Вологодской области сократился за анализируемый период на 0,08 и 0,02 отела.

Таблица 3. Показатели производственного использования коров*

Годы	Возраст выбытия коров по породам (в отелах)				
	Айрширская	Голштинская	Холмогорская	Черно-пестрая	Ярославская
2012	3,82	2,68	3,87	3,79	3,98
2013	3,89	2,84	4,07	3,73	3,90
2014	3,96	2,89	4,27	3,76	4,04
2015	3,98	3,17	4,24	3,76	3,83
2016	4,01	3,18	4,23	3,67	3,96

*Источник: Ежегодники по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации за 2012–2016 годы.

Проведенный нами анализ показывает, что в хозяйствах Вологодской области общее поголовье крупного рогатого скота за пять лет сократилось на 17,51 тыс. голов, в том числе коров – на 4,41 тыс. голов. Выросли показатели продуктивности пробонитированных животных по всем породным популяциям от 294 до 1242 кг молока. При этом средний возраст молочных коров уменьшился на 0,08 отела, по черно-пестрой породе сокращение составило 0,14 отела, а возраст выбытия – на

0,12 отела.

Следовательно, совершенствование популяций молочного скота в Вологодской области необходимо проводить в направлении стабилизации численности поголовья, увеличения продолжительности срока хозяйственного использования животных при сохранении высокого уровня продуктивности.

Литература

1. Егиазарян, А.В. На передовых рубежах племенной работы в молочном скотоводстве Российской Федерации / А.В. Егиазарян, И.В. Конюшко, Л.Ю. Трусова // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – №5. – С. 9-12.
2. Мониторинг развития молочного скотоводства в условиях Европейского Севера Российской Федерации / Е.А. Тяпугин, Н.И. Абрамова, О.Н. Бургомистрова [и др.] // Молочное скотоводство России: состояние, тенденции, перспективы: матер. заочн. научн. конферен., посвященной 95-летию со дня образования института / ГНУ СЗНИИМЛПХ Россельхозакадемии. – Вологда ; Молочное, 2017. – С. 3-8.
3. Россия в цифрах: онлайн сборник / Росстат. 2017.- [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://nangs.org/analytics/rosstat-onlajn-sbornik-rossiya-v-tsifrakh-vypusk-2017-goda-pdf>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 20.11.2017).
4. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2012 год) / М.: Изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2013. – 268 с.
5. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2013 год) / М.: Изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2014. – 244 с.
6. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2014 год) / М.: Изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2015. – 254 с.
7. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2015 год) / М.: Изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2016. – 252 с.
8. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2016 год) / М.: Изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2017. – 270 с.
9. Формирование популяции айрширской породы крупного рогатого скота в Вологодской области / Е.А. Тяпугин [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – №4. – С. 29-30.
10. Гафаров, Ф.А. Интенсификация молочного скотоводства в СПК «Дэмен» Татышлинского района республики Башкортостан / Ф.А. Гафаров, Р.Р. Галямшин // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2011. – №4. – С. 26-28.
11. Стрекозов, Н.И. Производство молока в регионах РФ до 2020 года должно быть прогнозируемо / Н.И. Стрекозов, В.И. Чинаров // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – №4. – С.2-4.
12. Дунин, И. Состояние и потенциал развития племенной базы скотоводства в Российской Федерации / И. Дунин, А. Данкверт, А. Кочетков // Мо-

- лочное и мясное скотоводство. – 2012. – №7. – С. 2-5.
13. Амерханов, Х.А. Научное обеспечение конкурентности молочного скотоводства / Х.А. Амерханов, Н.И. Стрекозов // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – №1. – С. 2-6.
 14. Разведение крупного рогатого скота голштинской и черно-пестрой пород в хозяйствах России, Центрального Федерального округа и Тверской области / Н.П. Сударев [и др.] // Зоотехния. – 2016. – №3. – С. 2-4.
 15. Аджибеков, В.К. Длительность хозяйственного использования и пожизненная продуктивность выбракованных коров / В.К. Аджибеков // Ветеринария. – 2011. – №2. – С. 54-55.
 16. О породах в молочном скотоводстве/ Ю. Саморуков, Т. Калязина, М. Марзанов [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – №1. – С. 21-23.

References

1. Egiazaryan A. V. et al. On the cutting edge of breeding work in dairy farming of the Russian Federation. *Molochnoye i myasnoye skotovodstvo [Dairy and beef cattle breeding]*, 2015, no. 5, pp. 9-12. (in Russian)
2. Tyapugin E.A., Abramova N.I., Burgomistrova O.N. et al. Monitoring of the development of dairy cattle breeding in the European North of the Russian Federation. *Molochnoye skotovodstvo Rossii: sostoyaniye, tendentsii, perspektivy [Dairy cattle of Russia: condition, trends, prospects]*. Vologda-Molochnoye, 2017, pp. 3-8. (in Russian)
3. Online collection of Rosstat "Russia in figures" edition 2017. Available at: <https://nangs.org/analytics/rosstat-onlajn-sbornik-rossiya-v-tsifrakh-vypusk-2017-goda-pdf>. (accessed 20 November 2017)
4. *Ezhegodnik poplemennoy rabote v molochnom skotovodstve v khozyaystvakh Rossiyskoy Federatsii (2012 god) [Yearbook on breeding work in dairy cattle breeding in the farms of the Russian Federation (2012)]*. Moscow, FGBNU VNI Iplem Publ., 2013. 268 p.
5. *Ezhegodnik poplemennoy rabote v molochnom skotovodstve v khozyaystvakh Rossiyskoy Federatsii (2013 god) [Yearbook on breeding work in dairy cattle breeding in the farms of the Russian Federation (2013)]*. Moscow, FGBNU VNI Iplem Publ., 2014. 244 p.
6. *Ezhegodnik poplemennoy rabote v molochnom skotovodstve v khozyaystvakh Rossiyskoy Federatsii (2014 god) [Yearbook on breeding work in dairy cattle breeding in the farms of the Russian Federation (2014)]*. Moscow, FGBNU VNI Iplem Publ., 2015. 254 p.
7. *Ezhegodnik poplemennoy rabote v molochnom skotovodstve v khozyaystvakh Rossiyskoy Federatsii (2015 god) [Yearbook on breeding work in dairy cattle breeding in the farms of the Russian Federation (2015)]*. Moscow, FGBNU VNI Iplem Publ., 2016. 252 p.
8. *Ezhegodnik poplemennoy rabote v molochnom skotovodstve v khozyaystvakh Rossiyskoy Federatsii (2016 god) [Yearbook on breeding work in dairy cattle breeding in the farms of the Russian Federation (2016)]*. Moscow, FGBNU VNI Iplem Publ., 2017. 270 p.
9. Tyapugin E.A. et al. Forming the population of Ayrshire breed of cattle in the Vologda region. *Molochnoye i myasnoye skotovodstvo [Dairy and beef cattle breeding]*, 2011, no. 4, pp. 29-30. (in Russian)

10. Gafarov F. A., Galyamshin R.R. Intensification of dairy cattle in SPK "Demien" Tatyshlinskaya district of the Republic of Bashkortostan. Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. [Bulletin of the Bashkir State Agrarian University], 2011, no. 4, pp. 26-28. (in Russian)
11. Strekozov N.I., Chinarov V.I. Milk production in the regions of the Russian Federation until 2020 should be predictable. Molochnoye i myasnoye skotovodstvo [Dairy and beef cattle breeding], 2014, no. 4, pp. 2-4. (in Russian)
12. Dunin I., Dankvert A., Kochetkov A. The state and potential of developing the breeding base of cattle farming in the Russian Federation. Molochnoye i myasnoye skotovodstvo [Dairy and beef cattle breeding], 2012, no. 7, pp. 2-5. (in Russian)
13. Amerkhanov Kh.A. Strekozov N.I. Scientific maintenance of dairy farming competitiveness. Molochnoye i myasnoye skotovodstvo [Dairy and beef cattle breeding], 2012, no. 1, pp. 2-6. (in Russian)
14. Sudarev N.P. et al. Breeding cattle of Holstein and Black and White breeds on the farms of Russia, in the Central Federal district and the Tver region. Zootekhniya. [Zootechnics], 2016, no. 3, pp. 2-4. (in Russian)
15. Adzhibekov V.K. The duration of economic use and lifetime productivity of culled cows. Veterinariya [Veterinary medicine], 2011, no. 2, pp. 54-55. (in Russian)
16. Samorukov Yu, Kalyazina T., Marzanov M. et al. On breeds in dairy cattle breeding. Molochnoye i myasnoye skotovodstvo [Dairy and beef cattle breeding], 2013, no. 1, pp. 21-23. (in Russian)

The dynamics of number, indices of productivity and economic use in the breed populations of dairy cattle

Abramova Natalya Ivanovna, Candidate of Science (Agriculture), head of the farm animals breeding department

e-mail: natali.abramova.53@mail.ru

Federal State Budgetary Institution of Science "The Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences"

Vlasova Galina Sergeevna, Candidate of Science (Biology), senior researcher

e-mail: sznii@list.ru

Federal State Budgetary Institution of Science "The Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences"

Bogoradova Lyudmila Nikolaevna, senior researcher

e-mail: sznii@list.ru

Federal State Budgetary Institution of Science "The Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences"

Khromova Olga Leonidovna, senior researcher

e-mail: sznii@list.ru

Federal State Budgetary Institution of Science "The Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences"

Abstract. The article presents the results of monitoring the number of livestock, the indices of dairy cows productivity and the period of their economic use in the populations of Ayrshire, Holstein, Kholmogory, Black and White, Yaroslavl breeds in all categories of farms of the Vologda region. Based on the data from yearbooks on breeding on dairy cattle breeding farms of the Russian Federation the dynamics in the number of evaluated cattle and cows according to their breed populations for 2012-2016 has been defined. The reduction of the total population by 17.51 thousand heads has been revealed, which amounted to 96.66 thousand heads and in cows the reduction by 4.41 thousand heads has been noted, which amounted to 62.34 thousand heads. A similar trend is observed in all breed populations. On the basis of the data on cows productivity the increase in milk yield in different breeds ranging from 294 to 1242 kg of milk has been defined. The indices of fat and protein content were changing during the analyzed period in the populations depending on the breed. There was a trend of decreasing the age of cows in calvings. For five years the average age of cows decreased from 2.88 to 2.80 calvings. Similar dynamics is observed in the dropping the animals out of the herd. The reduction of the period of using cows for all breeds ranged from 3.78 to 3.76 calvings. In the population of Black and White breed the period of economic use decreased by 0.12 calvings. Therefore, improving dairy cattle populations in the Vologda region should be directed to increasing the age of cows in calvings. Special attention should be paid to breeding the animals of Black and White breed numerous populations with the aim of increasing the period of their economic use.

Keywords: monitoring, dairy cattle, breed, number, productivity, indices of economic use.

УДК 619:616-07:636.7

Морфофункциональные параметры тромбоцитов у собак разного возраста при парвовирусной инфекции

Баруздина Елена Сергеевна, старший преподаватель

e-mail: vologda-agility@mail.ru

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

Аннотация. В работе представлены результаты исследования морфофункциональных параметров тромбоцитов у собак разного возраста при парвовирусной инфекции. При парвовирусной инфекции наиболее сильно изменяются тромбоцитарные параметры у щенков в возрасте от 2 до 6 месяцев. На третий день болезни уменьшается количество тромбоцитов и индекс дезагрегации тромбоцитов под действием ристомицина. На пятый день болезни происходит прогрессирующее уменьшение количества тромбоцитов вместе с понижением тромбокрита и повышением объема тромбоцита, уменьшается дезагрегация тромбоцитов под действием коллагена и ристомицина, что является признаком повышения функциональной активности тромбоцитов, а в частности, ее сосудистого компонента. Изменения тромбоцитарных параметров в группах собак старше 6 месяцев появляются лишь на 5 день болезни и выражаются уменьшением дезагрегации по действию АДФ.

Ключевые слова: собаки, тромбоциты, гемостаз, парвовирусный энтерит.

Актуальность

Парвовирусная инфекция плотоядных вызывается ДНК-содержащим вирусом, широко распространена и вызывает тяжелое, угрожающее жизни состояние [1, 2]. Основным патогенетическим проявлением парвовирусной инфекции собак является вирус-индуцированная деструкция быстро делящихся клеток, включая клетки эпителия крипт кишечника, тимуса, лимфоузлов и клеток-предшественников костного мозга. Возникающая септицемия и эндотоксемия вызывает системный воспалительный процесс и гиперкоагуляцию, что приводит пациента к мультиорганной дисфункции и смерти [3, 4, 5].

Медицинские исследования показывают, что в период вирусемии выделяются биологически активные вещества, которые способствуют повышению проницаемости сосудов микроциркуляторного русла и приводят к расширению микрососудов. Среди патологических изменений в системе микроциркуляции особого внимания заслуживают внутрисосудистые расстройства, так как именно они приводят к ухудшению кровоснабжения жизненно важных органов, развитию ишемических и некротических процессов. Если в физиологических условиях тромбоциты могут играть защитную роль в отношении эндотелия, то во время вирусных инфекций они способствуют еще большему повреждению сосудистой стенки. В экспериментах на животных показано, что тромбоцитарные агрегаты, появляясь в микроциркуляторном русле, способны повреждать нормальную сосудистую стенку, вызывая тем самым развитие васкулита [6]. Повреждение вирусами и их токсинами эндотелия и других слоев сосудистой стенки, клеток крови при парвовирусном энтерите ведет к активации свертывающей системы и ухудшению тканевого кровотока, что способствует развитию осложнений и увеличивает вероятность неблагоприятного исхода [7].

С.М. Otto и соавторы (2000) в исследовании на 9 собаках установили, что при парвовирусном энтерите имеются такие признаки гиперкоагуляции, как увеличение концентрации фибриногена, удлинение АЧТВ, уменьшение активности анти-тромбина и увеличение максимальной амплитуды тромбоэластограммы, при этом не отмечено повышения уровня д-димеров и изменений в количестве тромбоцитов. У четырех из 9 собак были клинические признаки венозного тромбоза или флебита, связанные с катетерами. У одной собаки был мультифокальный тромбоз селезенки, выявленный при вскрытии [8]. При этом А. Goddard и соавторы (2010) не встречали тромбоза венозных катетеров у собак с парвовирусной инфекцией [9].

Такие патоморфологические признаки, как обширные участки некроза в кишечнике, серозно-геморрагический лимфаденит с мелкоточечными кровоизлияниями, геморрагические инфаркты в селезенке у 3 щенков, серозно-геморрагический перикардит с участком некроза миокарда около 2 см в диаметре у 1 щенка, отек легких с крупноточечными кровоизлияниями под плеврой у 12 щенков, выявленные В.И. Балабановой при вскрытии 25 щенков, погибших от парвовирусной инфекции, ярко иллюстрируют наличие гемореологических нарушений [10].

Возраст собак имеет большое значение при патогенезе парвовирусной инфекции, так как вирус размножается в активно делящихся клетках миокарда и в кишечном эпителии. Наиболее часто заболевают собаки в возрасте от 2 до 6 месяцев [11], при этом у здоровых щенков в возрасте от 2 до 6 месяцев более выражены адгезивно-агрегационные свойства сосудистого эндотелия, чем у взрослых животных [12].

Поэтому целью нашего исследования стало выявление морфофункциональных

параметров тромбоцитов у собак разного возраста при парвовирусной инфекции.

Материалы и методы

Исследования, положенные в основу диссертации, выполнены в 2013–2018 гг. на собаках разного возраста, принадлежащих частным владельцам города Вологды, Вологодскому кинологическому центру УВД, а также Вологодскому обществу защиты животных «Велес». Лабораторные исследования проведены на базе кафедры внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства Вологодской ГМХА и частных ветеринарных клиник «Надежда» и «Возрождение» города Вологды.

Исследование проводили в два этапа.

На первом этапе исследований определили показатели гемостаза у 30 клинически здоровых собак в трех возрастных контрольных группах. В первую группу включили щенков в возрасте от 2 до 6 месяцев (n=10 собак); во вторую группу – молодых собак в возрасте от 6 месяцев до 1 года (n=10 собак); в третью группу – взрослых собак в возрасте от 1 до 8 лет (n=10 собак).

На втором этапе изучили изменения в крови у 25 собак, больных парвовирусной инфекцией. Диагноз ставили с помощью клинического осмотра и выявления антигена парвовируса в фекалиях собак хроматографическим иммунохимическим методом с использованием одношагового экспресс-теста VetExpert CPV Ag. Больных животных, согласно возрасту, разделили на 3 опытные группы: щенков в возрасте от 2 до 6 месяцев (опыт 1, n=15 собак), молодых собак в возрасте от 6 месяцев до 1 года (n=6 собак), взрослых собак в возрасте от 1 года до 8 лет (n=4 собаки).

Собакам этих опытных групп применялась стандартизированная терапия, включающая введение раствора Рингера-Локка 30–60 мл/кг в сутки с целью регидратации, дезинтоксикации и восполнения электролитов, ампициллин 20–40 мг/кг/каждые 8 часов внутривенно для профилактики бактериальной инфекции. Рвоту купировали с помощью подкожного введения маропитанта цитрата (Серения) в дозе 1 мг/10 кг каждые 24 часа первые 3–5 дней болезни. После купирования рвоты применяли Энтеросгель по 2–5 г 6 раз в сутки перорально и диетический рацион Роял Канин Рекавери (примерно по 1 ст. ложке 6 раз в сутки). В качестве специфической терапии применяли сыворотку Гискан-5 в дозе 1–2 мл на животное подкожно трехкратно с интервалом 24 часа. Все четыре погибшие собаки были в возрасте от 2 до 6 месяцев.

У животных опытных групп определяли морфологические и гемостатические показатели на 3 и 5 день болезни с момента появления клинических признаков. Для морфологического исследования крови использовали вакуумные пластиковые пробирки с ЭДТА. Определение уровня тромбокрита (РСТ) и среднего объема тромбоцита (MPV) производили с помощью автоматического гематологического анализатора Exigo 17 (Boule Medical A.B., Швеция). Однако при подсчете тромбоцитов с наличием атипичных форм и тромбоцитарных агрегатов автоматические счетчики могут давать искаженную информацию [13, 14], поэтому каждый результат перепроверяли вручную. Количество тромбоцитов подсчитывали в мазке крови, окрашенной по Романовскому – Гимзе.

Кровь для гемостазиологического исследования брали в вакуумные пластиковые пробирки, содержащие 3,8%-ный раствор цитрата натрия. С помощью центрифугирования получали обогащенную тромбоцитами плазму (ОТП) и бедную тромбоцитами плазму (БТП).

Адгезивно-агрегационную активность тромбоцитов определяли количественно-

ным методом с применением фотоэлектроколориметра (ФЭК) КФК-2 по Howard M. A. [15]. Определяли суммирующий индекс агрегации тромбоцитов (СИАТ), скорость агрегации (СА) и индекс дезагрегации тромбоцитов (ИДТ) с индукторами агрегации – АДФ (концентрация 0,1 мг/мл), коллагеном (концентрация 20 мг/мл) и ристомицином (концентрация 15 мг/мл).

Полученные в ходе исследования результаты обрабатывались с помощью программного пакета Statistica 6.1. Значения полученных результатов в работе представлены в виде средней величины и стандартной ошибки средней ($M \pm m$).

Результаты исследования со значением вероятности допущения альфа-ошибки, равные либо менее 5% ($p \leq 0,05$), расценивались как статистически значимые. Сравнение независимых выборок проводили с помощью критерия Манна – Уитни, зависимых – с помощью критерия Вилкоксона.

Результаты исследования

Наибольшее количество собак, заболевших парвовирусной инфекцией, по данным большинства авторов, приходится на возраст от 2 до 6 месяцев.

У щенков в возрасте от 2 до 6 месяцев, больных парвовирусной инфекцией, количество тромбоцитов относительно контрольной группы ($405,77 \pm 13,11 \times 10^9/\text{л}$) понижается и составляет $349,62 \pm 25,69 \times 10^9/\text{л}$ на 3-й день ($p=0,039$) и $306,2 \pm 40,38 \times 10^9/\text{л}$ на 5-й день ($p=0,019$).

Тромбокрит на третий день болезни незначительно повысился и составил $0,47 \pm 0,06\%$ (контроль $0,35 \pm 0,03\%$), а средний объем тромбоцита изменений не претерпел и равнялся $6,9 \pm 1,2$ фемтолитров (контроль $7,5 \pm 0,9$ fl).

На пятый день болезни в морфологических параметрах тромбоцитов произошли изменения: тромбокрит достоверно уменьшился и составил $0,28 \pm 0,06\%$ ($p = 0,005$), средний объем тромбоцита слегка вырос до $8,3 \pm 1,5$ фемтолитров, что отличается от результатов контрольной группы ($p = 0,0025$).

Выявлено, что у здоровых щенков контрольной группы более выражены адгезивно-агрегационные свойства сосудистого эндотелия (СИАТ под действием ристомицина составил $110,69 \pm 12,36\%$, в группе взрослых собак – $78,28 \pm 10,12\%$), тогда как функциональная активность тромбоцитов у больных щенков меняется незначительно (табл. 1) и проявляется понижением индексов дезагрегации тромбоцитов с коллагеном ($4,2 \pm 1,78\%$, контроль $7,15 \pm 1,52\%$, $p = 0,067$) на 5-й день болезни и ристомицином на 3-й день болезни ($2,18 \pm 0,95\%$, контроль, $p = 0,009$) и на 5-й день болезни ($0,9 \pm 0,5\%$, $p=0,007$). В опытах с плазмой здоровых и больных ангиогемофилией людей было установлено, что антибиотик ристомицин (ристоцетин) стимулирует *in vitro* взаимодействие фактора фон Виллебранда с тромбоцитарным гликопротеином Ib. Установлена линейная зависимость между степенью ристоцетиновой агрегации и количеством фактора фон Виллебранда, который отвечает за прикрепление тромбоцитов к сосудистой стенке [16].

Таблица 1. Тромбоцитарный гемостаз у щенков в возрасте от 2 до 6 месяцев, больных парвовирусной инфекцией, $M \pm m$

Показатель, Ед. измерения	Контрольная группа, n = 10	Опытная группа, n = 15	
		3 день	5 день
Агрегация с АДФ			
СИАТ, %	$92,96 \pm 10,23$	$108,32 \pm 13,90$	$110,92 \pm 52,91$
СА, мин	$0,01 \pm 0,0026$	$0,0097 \pm 0,004$	$0,0151 \pm 0,0037$
ИДТ, %	$5,31 \pm 1,19$	$4,82 \pm 2,1$	$7,06 \pm 3,22$
Агрегация с коллагеном			

Показатель, Ед. измерения	Контрольная группа, n = 10	Опытная группа, n = 15	
		3 день	5 день
СИАТ, %	114,01 ± 12,05	126,64±15,64	105,32±43,62
СА, мин	0,01 ± 0,0036	0,015±0,005	0,0139±0,0066
ИДТ, %	7,15 ± 1,52	5,85±1,67	4,2±1,78
Агрегация с ристомидином			
СИАТ, %	110,69 ± 12,36	110,66±14,01	123,52±57,21
СА, мин	0,01 ± 0,0028	0,0094±0,003	0,0094±0,003
ИДТ, %	5,75 ± 1,26	2,18±0,95	0,9±0,5

Количество тромбоцитов в группе молодых собак в связи с парвовирусной инфекцией не менялось и составило $338,2 \pm 26,1 \times 10^9/\text{л}$ на 3-й день и $338,6 \pm 31,3 \times 10^9/\text{л}$ на 5-й день болезни. Тромбоцит составил $0,36 \pm 0,06\%$, а средний объем тромбоцита – $8,1 \pm 0,9$ фемтолитров, что не отличалось от результатов контрольной группы.

Функциональная активность тромбоцитов молодых собак с парвовирусной инфекцией также не претерпела существенных изменений и выражалась только в уменьшении ИДТ с АДФ ($p=0,043$) на 5-й день болезни (табл. 2).

Таблица 2. Тромбоцитарный гемостаз у молодых собак в возрасте от 6 месяцев до 1 года, больных парвовирусной инфекцией, $M \pm m$

Показатель, Ед. измерения	Контрольная группа, n = 10	Опытная группа, n = 6	
		3 день	5 день
Агрегация с АДФ			
СИАТ, %	79,21 ± 9,74	73,32±13,04	85,1±15,42
СА, мин	0,01 ± 0,002	0,0148±0,0044	0,0072±0,0023
ИДТ, %	4,49 ± 1,41	6,83±1,88	2,15±1,63
Агрегация с коллагеном			
СИАТ, %	93,86 ± 9,54	89,32±10,68	100,8±12,53
СА, мин	0,02 ± 0,003	0,0121±0,0044	0,0212±0,006
ИДТ, %	3,06 ± 1,02	1,43±0,87	4,7±1,62
Агрегация с ристомидином			
СИАТ, %	62,61 ± 8,21	78,8±6,79	75,04±12,5
СА, мин	0,02 ± 0,008	0,0114±0,0037	0,0298±0,015
ИДТ, %	4,63 ± 1,55	4,24±1,01	5,02±3,04

Все собаки, составляющие группу взрослых собак, являлись безнадзорными и содержались в приюте, где заболели парвовирусной инфекцией (возможно вследствие понижения иммунитета на фоне стресса от отлова и скученного содержания).

Клинически болезнь протекала легче, чем у более молодых собак, и закончилась выздоровлением у всех собак в возрасте от 1 до 8 лет.

Количество тромбоцитов не выходило за пределы нормативных значений и составило $347,63 \pm 22,07 \times 10^9/\text{л}$ на 3-й день и $372,53 \pm 30,33 \times 10^9/\text{л}$ на 5-й день болезни (контроль $361,07 \pm 23,35 \times 10^9/\text{л}$).

На третий день болезни тромбоцит составил $0,35 \pm 0,04\%$ (контроль $0,31 \pm 0,02\%$), а средний объем тромбоцита $7,9 \pm 0,3$ фемтолитров (контроль $8,6 \pm 0,3$ fl), на пятый день в морфологии тромбоцитов также не произошло существенных изменений – тромбоцит равнялся $0,29 \pm 0,05\%$, а средний объем тромбоцита $8,5 \pm 0,6$ фемтолитров.

Тромбоцитарные функции (табл. 3) существенно не изменились за исключением ИДТ с АДФ, который значительно снизился с $8,06 \pm 1,99\%$ на 3-й день до $1,32 \pm 0,85\%$, на 5-й день болезни ($p=0,043$, контроль $4,59 \pm 0,89\%$).

Таблица 3. Тромбоцитарный гемостаз у собак в возрасте от 1 до 8 лет, больных парвовирусной инфекцией, $M \pm m$

Показатель, Ед. измерения	Контрольная группа, n = 10	Опытная группа, n = 4	
		3 день	5 день
Агрегация с АДФ			
СИАТ, %	$81,43 \pm 6,81$	$84,73 \pm 13,04$	$90,63 \pm 13,86$
СА, мин	$0,018 \pm 0,003$	$0,0368 \pm 0,0126$	$0,0113 \pm 0,0049$
ИДТ, %	$4,59 \pm 0,89$	$8,06 \pm 1,99$	$1,32 \pm 0,85$
Агрегация с коллагеном			
СИАТ, %	$85,32 \pm 7,45$	$95,63 \pm 14,52$	$103,33 \pm 11,05$
СА, мин	$0,014 \pm 0,002$	$0,0158 \pm 0,0061$	$0,0145 \pm 0,005$
ИДТ, %	$5,02 \pm 0,94$	$5,72 \pm 1,31$	$2,94 \pm 1,14$
Агрегация с ристомидином			
СИАТ, %	$78,28 \pm 10,12$	$84,75 \pm 9,96$	$118,75 \pm 15,59$
СА, мин	$0,016 \pm 0,003$	$0,0219 \pm 0,008$	$0,0231 \pm 0,013$
ИДТ, %	$5,18 \pm 0,99$	$5,87 \pm 2,28$	$2,56 \pm 1,68$

Заклучение

Парвовирусная инфекция собак у щенков в возрасте от 2 до 6 месяцев клинически проявляется наиболее тяжело, при этом на третий день болезни уменьшается количество тромбоцитов и индекс дезагрегации тромбоцитов под действием ристомидина, что говорит о высокой активности сосудистого компонента и образовании более прочных агрегатов. На пятый день болезни происходит прогрессирующее уменьшение количества тромбоцитов вместе с понижением тромбокрита и повышением объема тромбоцита, уменьшается дезагрегация тромбоцитов под действием коллагена и ристомидина, что является признаком повышения функциональной активности тромбоцитов, а в частности, ее сосудистого компонента.

Количество тромбоцитов при парвовирусной инфекции в старших возрастных группах (молодых и взрослых собак) остается без изменений. Возможно, это связано с тем, что клетки-предшественники тромбоцитов в костном мозге у собак в возрасте младше 6 месяцев более уязвимы для парвовируса.

Изменения функциональной способности тромбоцитов в группах молодых и взрослых собак при парвовирусной инфекции появляются лишь на 5 день болезни и выражаются уменьшением дезагрегации под действием АДФ. Это свидетельствует об образовании более стойких агрегатов под действием АДФ, которая в норме содержится в плотных гранулах тромбоцитов.

В целом можно заключить, что при парвовирусной инфекции наиболее сильно изменяются тромбоцитарные параметры у щенков в возрасте от 2 до 6 месяцев, возможно вследствие незрелости кроветворной системы и поражения вирусом интенсивно делящихся клеток костного мозга.

Список литературы:

1. Goddard, A., Leisewitz A. L. (2010) Canine parvovirus. Vet Clin North Am Small Anim Pract., 40(6), pp. 1041–1053.
2. Ling, M., Norris, J. M., Kelman, M., Ward, M. P. (2012) Risk factors for death

from canine parvoviral-related disease in Australia. *Vet Microbiol.*, 158(3–4), pp. 280–290

3. Парвовирусы плотоядных и вызываемые ими болезни / Н.А. Власов, В.И. Уласов, И.С. Черняева, Э.И. Элизбарашвили, В.В. Вахрамеева, Д.А. Васильев. – Ульяновск, 2000. – 35 с.

4. Сулимов, А.А. Парвовирусные инфекции плотоядных / А.А. Сулимов, В.И. Уласов // РВЖ. МДЖ. – 2008. – №2. – С. 40–45.

5. Otto, C. M., Drobatz, K. J., Soter, C. (1997) Endotoxemia and tumor necrosis factor activity in dogs with naturally occurring parvoviral enteritis. *J Vet Intern Med.*, 11(2), pp. 65–70.

6. Девяткин, А. В. Клиническое значение нарушений микроциркуляции и гемореологии при гриппе и других острых респираторных вирусных инфекциях у больных с осложнениями и сопутствующими заболеваниями: дис. ... доктора мед. наук: 14.00.10. – М., 2003. – 272 с.

7. Schoeman, J.P., Goddard, A., Leisewitz, A.L. (2013) Biomarkers in canine parvovirus enteritis. *N. Z. Vet. J.*, 61(4), pp. 217–222.

8. Otto, C. M., Rieser, T.M., Brooks, M.B. (2000) Evidence of hipercoagulability in dogs with parvoviral enteritis. *J Am Vet Med Assoc.*, 21 (7), pp. 1500 - 1504.

9. Goddard, A., Leisewitz, A.L., Christopher, M.M., Duncan, N.M., Becker, P.J. (2008) Prognostic Usefulness of Blood Leukocyte Changes in Canine Parvoviral Enteritis. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 22(2), pp. 309–316

10. Балабанова, В.И. Патоморфология парвовирусного энтерита собак: дис. ... канд. вет. наук: 16.00.02 / Балабанова Виктория Игоревна. – Санкт-Петербург, 2005. – 129 с.

11. Mathios E. Mylonakis, Iris Kalli, Timoleon S. Rallis (2016) Canine parvoviral enteritis: an update on the clinical diagnosis, treatment, and prevention. *Veterinary Medicine: Research and Reports*, pp. 91–100

12. Баруздина Е.С., Ошуркова Ю.Л. Особенности функционирования системы гемостаза у здоровых собак в возрасте от двух до шести месяцев // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2016. – №3 (31). – С. 8–12

13. Мейер, Д. Ветеринарная лабораторная медицина. Интерпретация и диагностика / Д. Мейер, Дж. Харви: пер. с англ. – М.: Софион, 2007. – 456 с.

14. Hackner, S.G. (1995) Approach to the diagnosis of bleeding disorders. *Comp. Cont. Educ. Pract. Vet.*, 17, pp. 331–349.

15. Балуда, В.П. Лабораторные методы исследования системы гемостаза / В.П. Балуда, З.С. Баркаган, Е.Д. Гольдберг. – Томск, 1980. – 304 с.

16. Долгов, В.В. Лабораторная диагностика нарушений гемостаза / В.В. Долгов, П.В. Свирин. – М.: Триада, 2005. – 223 с.

References:

1. Goddard A., Leisewitz A. L. Canine parvovirus. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.*, 2010, no.40(6), pp. 1041–1053.

2. Ling M., Norris J.M., Kelman M., Ward M.P. Risk factors for death from canine parvoviral-related disease in Australia. *Vet Microbiol.*, 2012, no. 158(3-4), pp. 280–290.

3. Vlasov N. A., Chernyaev I.S., Elizbarashvili E.I., Vakhrameev V.V., Vasiliev V.A. Parvoviruses of carnivores and caused their disease. 2000, 35 p. (in Russian)

4. Sulimov A. A., Ulasov V. I. Parvovirus infection carnivore. RVJ. SDA, 2008, no.2, pp. 40-45 (in Russian)
5. Otto C.M., Drobatz K.J., Soter C. Endotoxemia and tumor necrosis factor activity in dogs with naturally occurring parvoviral enteritis. Vet Intern Med., 1997, no.11(2), pp. 65-70.
6. Devyatkin A.V. Klinicheskoeznachenienarushenijmikrocirkulyacii i gemoreologii pri grippe i drugihostrihrespiratornyhvirusnyhinfekciyah u bol'nyh s oslozhneniyami i so putstvuyushchimizabolevaniyami. Doct. Diss. [The Clinical significance of disturbances of microcirculation and hemorheology with influenza and other acute respiratory viral infections in patients with complications and concomitant diseases. Doct. Diss.]. Moscow, 2003, 272 p.
7. Schoeman J.P., Goddard A., Leisewitz A.L. Biomarkers in canine parvovirus enteritis. N. Z. Vet. J., 2013, no.61(4), pp. 217-222.
8. Otto C.M., Rieser T.M., Brooks M.B. Evidence of hypercoagulation in dogs with parvoviral enteritis. J. Am Vet Med Assoc., 2000, no.21 (7), pp. 1500- 1504.
9. Goddard A., Leisewitz A.L., Christopher M.M., Duncan N.M., Becker P.J. Prognostic Usefulness of Blood Leukocyte Changes in Canine Parvoviral Enteritis. Journal of Veterinary Internal Medicine, 2008, no.22(2), pp. 309-316
10. Balabanova V.I. Patomorfologiyaparvovirusnogoehnteritasobak. Cand. Diss. [Pathomorphology of parvovirus enteritis in dogs. Cand. Diss.]. St. Petersburg, 2005, 129 p.
11. Mathios E. Mylonakis Iris Kalli, Timoleon S. Rallis. Canine parvoviral enteritis: an update on the clinical diagnosis, treatment, and prevention. Veterinary Medicine: Research and Reports, 2016, pp. 91-100.
12. Baruzdina E. S., Oshurkova Yu.L. Features of the Functioning of the Hemostatic System in Healthy Dogs at the Age of 2-6 Months. Aktual'nyevoprosy veterinarnojbiologii [Actual questions of veterinary biology]. 2016, no.3(31), pp. 8-12 (in Russian)
13. Meyer D., Harvey J. Veterinarnayalaboratornayamedicina. Interpretaciya i diagnostika[Veterinary laboratory medicine. Interpretation and diagnostics]. Moscow, Sofion Publ., 456 p. (in Russian)
14. Hackner S.G. Approach to the diagnosis of bleeding disorders. Comp. Cont. Educ. Pract. Vet., 1995, no.17, pp. 331-349.
15. Baluda V.P., Barkagan Z.S., Goldberg E.D. Laboratornyemetody issledovaniyasistemygemostaza [Laboratory methods of hemostasis]. Tomsk, 1980. - 304 p. (in Russian)
16. Dolgov V.V., Svirin, P.V. Laboratornayadiagnostikanarushenij gemostaza[Laboratory diagnosis of hemostatic disorders]. Moscow, Triada Publ., 2005. 223 p. (in Russian)

Morphofunctional parameters of platelets in dogs of different age with parvoviral enteritis

Baruzdina Elena Sergeevna, senior lecturer,
e-mail: vologda-agility@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin"

Abstract. The paper presents the results of the study of morphofunctional parameters of platelets in dogs with parvovirus enteritis at different ages. The most strongly expressed change of platelet parameters at parvovirus infection is in puppies aged 2 to 6 months. On the third day of the disease the number of platelets decreases and platelet disaggregation index under the action of ristomycin as well. On the fifth day of the disease there is a progressive decrease in the number of platelets with a decrease in platelet crit (PCT) and an increase in mean platelet volume (MPV), platelet disaggregation decreases under the influence of collagen and ristomycin, which is a sign of increased functional platelets activity, and in particular its vascular component. Changes of platelet parameters in the groups of dogs older than 6 months appear only on the 5. day of illness and are expressed by a reduction of disaggregation under the action of ADP.

Keywords: dogs, platelets, hemostasis, parvovirus enteritis.

Изменения молочной продуктивности при использовании комплексного пробиотического препарата в рационе высокопродуктивных коров

Ошуркова Юлия Леонидовна, кандидат биологических наук, доцент
e-mail: yul.oshurkova@yandex.ru

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

Воробьева Елизавета Алексеевна, студент-специалист
e-mail: liza180497@mail.ru

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

Богданова Полина Николаевна, студент-специалист
e-mail: polinabog1997@yandex.ru

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

Преображенская Елена Ивановна, студент-специалист
e-mail: eledwen@mail.ru

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

Соболева Елена Николаевна, кандидат ветеринарных наук, доцент
e-mail: ensobol@yandex.ru

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

Аннотация. Проанализированы результаты исследований молочной продуктивности коров при использовании в рационах комплексного пробиотического препарата «Урга», продукция серии «ЭМ» (ООО «ЭМ-кооперация»). Животные, получавшие препарат «Урга» имели более высокие показатели месячного удоя, количество полученного молока по базисному жиру и белку, более высокий уровень реализации продуктивного потенциала, что свидетельствует о его целесообразности при разработке программы кормления и повышения эффективности производства молока.

Ключевые слова: молочная продуктивность, удой, массовая доля жира, базисная жирность, содержание белка, лактирующие коровы, ЭМ-технологии, кормление коров.

Одной из наиболее значимых подотраслей сельского хозяйства является молочное скотоводство [1, 2, 3]. Оно является одним из основных источников получения молока, мяса, а также сырья для ряда других отраслей.

Кроме того, молочное скотоводство оказывает существенное влияние на экономику и развитие всего сельского хозяйства в целом.

В настоящее время молочное скотоводство рассматривается в качестве национального приоритета, и поставлена задача поднять данную отрасль на уровень, который позволил бы России использовать ее в качестве конкурентного преимущества на рынках всего мира [4, 5].

Однако для молочного скотоводства по-прежнему остаются актуальными такие задачи, как повышение уровня продуктивности животных, воспроизводство стада и продолжительность жизни коров [6, 7, 8, 9, 10]. При этом основным условием для дальнейшего развития отрасли является совершенствование кормовой базы, повышение уровня и полноценности кормления животных, снижение затрат кормов на единицу продукции [11, 12, 13, 14, 15].

В литературе [5, 16] утверждается, что применение ЭМ-технологии в различных отраслях животноводства позволяет улучшить здоровье животных, качество мяса, молока, увеличить плодовитость и жизнестойкость потомства. Так, «Урга» – кормовой концентрат, продукция серии «ЭМ» (ООО «ЭМ-кооперация»), рекомендуют использовать в скотоводстве для нормализации обмена веществ и кислотно-щелочного равновесия, стимуляции роста и развития животных, повышения сохранности и силосования растительного сырья. Кормовой концентрат «Урга» представляет собой суспензию, состоящую из бактериальных культур (5×10^7 КОЕ/мл): молочнокислые, пропионовокислые и бифидобактерии.

Входящие в состав препарата «Урга» бактерии, благодаря способности производить молочную кислоту, создают условия, неприемлемые для развития патогенных и гнилостных микроорганизмов в желудочно-кишечном тракте, восстанавливают кишечный биоценоз после антибиотикотерапии, при стрессовых состояниях, при смене корма, стимулируют рост и развитие сельскохозяйственных животных и птицы. Кроме того, микроорганизмы препарата «Урга» повышают защитные и иммунные свойства организма, обладают противовирусными свойствами, активизируют систему местного иммунитета лимфоидной ткани кишечника, способствуют устойчивости к инфекционным заболеваниям, предотвращают септические осложнения.

В этой связи целью работы явилось изучение влияния комплексного пробиотического препарата на молочную продуктивность высокопродуктивных коров.

Материалы и методы исследования. Работа выполнена на кафедре ВНБ, хирургии и акушерства факультета ветеринарной медицины и биотехнологий ВГМХА имени Н.В. Верещагина и в СПК «Агрофирма Красная Звезда» Вологодской области.

Для проведения исследований было сформировано две группы коров по второй-третьей лактации с учетом их продуктивности за последнюю лактацию и даты отела. Первая группа животных – опытная – получала основной рацион, принятый

в хозяйстве (ОР) + 50 мл/гол кормового концентрата «УРГА» в смеси с концентратами в течение января-марта 2018 года. Вторая группа животных – контрольная – получала только основной рацион.

Показатели среднего удоя за месяц у животных фиксировали в течение января-июня 2018 года на основании контрольных доек, которые в хозяйстве проводят 3 раза в месяц. Основные компоненты молока, такие как массовая доля жира (%) и белка (%), определяют на анализаторе молока «ЕКОМІLK».

Полученные в ходе исследования результаты обрабатывались с помощью программы Microsoft Excel. Количественные показатели обрабатывали, используя критерий Манна – Уитни для независимых выборок и Вилкоксона для зависимых. Определяли среднее арифметическое и среднюю ошибку – $M \pm m$. Результаты исследования со значением вероятности допущения альфа-ошибки, равные либо менее 5% ($p \leq 0,05$) расценивались как статистически значимые.

Результаты исследования. Молочная продуктивность коров айрширской породы и показатели качества молока были изучены на основании проведенных контрольных доек, фактических среднемесячных удоев и содержания жира и белка в молоке за период с января по июнь 2018 г. Данные по среднемесячному удою у коров опытной и контрольной групп представлены в табл. 1.

Таблица 1. Среднемесячный удой у коров айрширской породы, кг

Месяц	Опытная группа (n=26)	Контрольная группа (n=25)	Разница (опыт – контроль)
Январь (исходные данные)	598,04±84,23	581,36± 66,85	16,68
Февраль	527,06±72,01	447,64±65,83	79,42
Март	622,99±94,82	448,58±102,64	174,41
Апрель	619,04±80,54	551,59±105,46	67,45
Май	746,88±78,58	503,18±123,85	243,7
Июнь	715,69±100,29	621,25±80,4	94,44
Удой за 6 мес	3829,7	3153,6	676,1
Примечание: достоверных различий не обнаружено.			

Из таблицы мы видим, что продуктивность у коров обеих опытных групп на начало опыта не имела существенных различий. При этом у коров опытной группы, которые получали комплексный пробиотик «Урга» в течение учетного периода, мы наблюдали более высокий фактический среднемесячный удой по сравнению с контрольной группой.

Таким образом, за 6 месяцев разница фактического удоя между опытной и контрольной группами составила 676,1 кг.

Систематический анализ содержания в молоке жира и белка дает возможность получить информацию о качестве рационов коров и планомерно улучшать эти показатели в долгосрочной перспективе [17].

Содержание жира в молоке опытных групп животных представлено на рис. 1.

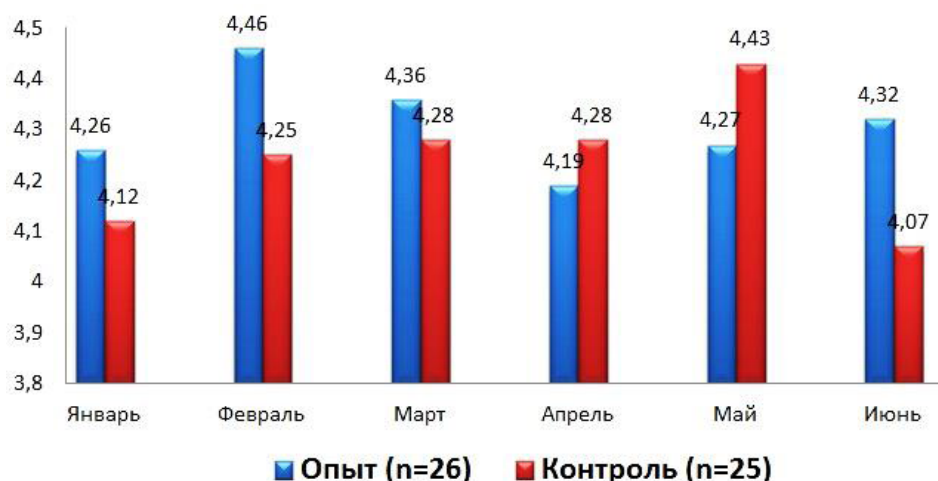


Рисунок 1. Содержание жира в молоке коров айрширской породы, %

Массовая доля содержания жира в молоке колебалась у коров в обеих группах и не имела достоверных различий.

При этом молоко должно иметь определённую базисную жирность. Базисная жирность – это постоянный коэффициент, на который опирается весь учет по приёмному цеху. Общероссийская базисная жирность равна 3,4%. [17]. Пересчет молока на базисную жирность представлен в *таблице 2*.

Таблица 2. Количество молока базисной жирности, кг

Месяц	Опытная группа (n=26)	Контрольная группа (n=25)	% отклонений
Январь (исходные данные)	749,31	704,47	6,36
Февраль	691,37	559,55	23,56
Март	631,68	564,68	11,87
Апрель	762,87	694,68	9,8
Май	937,99	655,61	43,07
Июнь	909,35	743,67	22,28
Средние значения	780,43	653,78	19,49

Примечание: достоверных различий не обнаружено.

Таким образом, мы видим, что количество молока базисной жирности от коров опытной группы на 19,49% выше по сравнению с контрольной группой.

Массовая доля белка в молоке коров – показатель генетически обусловленный. Содержание белка в молоке отражает, хорошо ли обеспечена корова энергией и является ли своеобразным энергетическим показателем для стада [17]. Результаты исследований содержания массовой доли белка в молоке коров приведены на *рис. 2*.

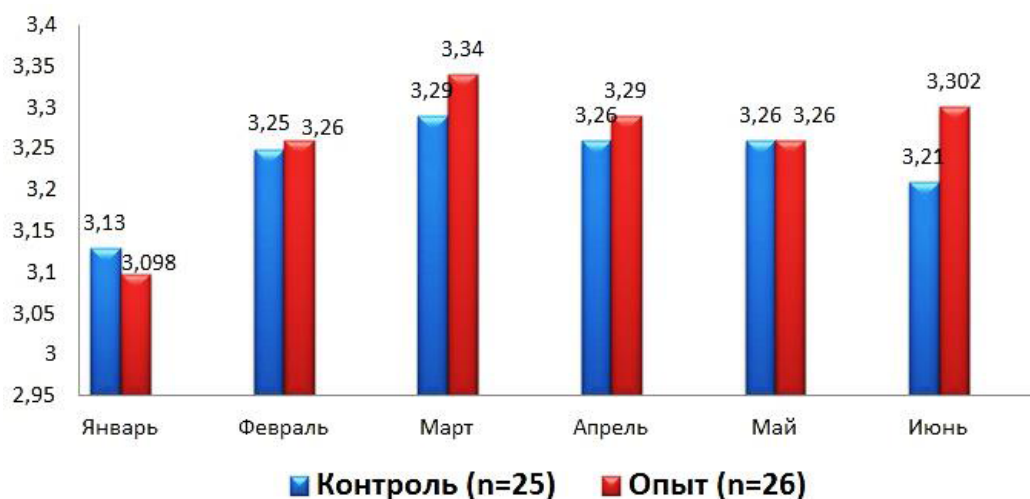


Рисунок 2. содержание белка в молоке коров айрширской породы, %

Массовая доля содержания белка в молоке колебалась у коров в обеих группах и не имела достоверных различий. При этом массовая доля белка в молоке у животных контрольной группы была выше. Однако при перерасчете молока на базисный белок мы видим, что у коров опытной группы выход молока был выше на 21,67% по сравнению с контрольной группой (табл. 3).

Таблица 3. Количество молока по базовому белку, кг

Месяц	Опытная группа (n=26)	Контрольная группа (n=25)	% отклонений
Январь (исходные данные)	584,95	561,37	4,2
Февраль	535,29	456,03	17,38
Март	640,51	468,21	36,8
Апрель	630,64	567,10	11,2
Май	760,88	512,61	48,43
Июнь	717,92	640,66	12,06
Средние значения	645,03	534,33	21,67

Примечание: достоверных различий не обнаружено.

Закключение. Таким образом, животные первой группы, получавшие препарат «Урга», имели более высокие показатели среднемесячного удоя, количество полученного молока по базисному жиру и белку, более существенный уровень реализации продуктивного потенциала, что свидетельствует о его целесообразности при составлении программы кормления и повышения эффективности производства молока.

Список литературы:

1. Васильева, Р.А. Производственный учет и отчетность на предприятиях молочной промышленности / Р.А. Васильева. – Улан-Удэ: ВСГТУ, 2006. – 170 с.
2. Ошуркова, Ю.Л. Биологические аспекты интенсификации животноводства / Ю.Л. Ошуркова, Т.И. Глаголева // Российская сельскохозяйственная наука. – 2017. – № 5. – С. 51-53.
3. Гусаров, И.В. Изучение теории и практики кормления крупного рогатого скота на Европейском Севере России. Научная школа А.С. Емельянова / И.В. Гусаров, П.А. Фоменко, Е.В. Богатырева // АгроЗооТехника. – 2018. – Т. 1., № 2. – С. 6.
4. Зверева, Г.П. Государственная поддержка молочного скотоводства в Орловской области / Г.П. Зверева, И.И. Захарова // Проблемы современной экономики: материалы IV Междунар. науч. конф. (г. Челябинск, февраль 2015 г.). – Челябинск: Два комсомольца, 2015. – С. 31-33.
5. Молочная продуктивность коров при использовании пробиотических ферментных препаратов / А.Б. Гумеров, А.А. Белооков, О.Г. Лоретц, О.В. Горелик, Б.К. Асенова // Аграрный вестник Урала. – 2018. – № 04 (171). – С. 5-9.
6. Влияние стартерных комбикормов на общеклинические, иммунологические и биохимические показатели крови телят / Е.Н. Закрепина, Л.Л. Фомина, Е.А. Третьяков, Т.С. Кулакова // Молочнохозяйственный вестник. – 2018. – № 1 (29). – С. 36-45.
7. Совершенствование молочного скота Вологодской области / А.Г. Кудрин, Г.В. Хабарова, А.И. Абрамов, А.С. Литонина // Молочнохозяйственный вестник. – 2018. – № 1 (29). – С. 25-35.
8. Кудрин, А. Г. Селекционные аспекты повышения сроков продуктивного использования коров айрширской породы / А.Г. Кудрин // Молочнохозяйственный вестник. – 2018. – № 2 (30). – С. 44-52.
9. Механикова, М.В. Влияние кормовых добавок на продуктивность дойных коров / М.В. Механикова, Л.В. Смирнова, Е.Е. Хоштария // Научное обеспечение – сельскохозяйственному производству. Биологические науки: Международная научно-практическая конференция, посвященная 99-летию академии. – 2010. – С. 93-96.
10. Механикова, М.В. Использование суспензии хлореллы в питании ремонтных телок черно-пестрой породы в молочный период / М.В. Механикова, Е.А. Третьяков, Т.С. Кулакова // Молочнохозяйственный вестник. – 2016. – № 1 (21). – С. 35-42.
11. Влияние кормовой добавки хлореллы на некоторые показатели крови телят / Ю.Л. Ошуркова, Л.Л. Фомина, М.В. Механикова, Е.Н. Соболева // Молочнохозяйственный вестник. – 2015. – № 3 (19). – С. 47-52.
12. Файзуллин, И.М. Повышение эффективности производства и качества продукции крупного рогатого скота и свиней кормовыми добавками: автореф. дис. ... докт. с.-х наук / И.М. Файзуллин. – М., 2012. – 23 с.
13. Применение стартерных комбикормов в питании ремонтных телок черно-пестрой породы / Е.А. Третьяков, Т.С. Кулакова, Л.Л. Фомина, Е.Н. Закрепина // Молочнохозяйственный вестник. – 2017. – № 4(28). – С. 104-111.

14. Третьяков, Е.А. Молочная продуктивность и качество молока при использовании фитобиотика в кормлении коров / Е.А. Третьяков, Л.Л. Фомина // Научное обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса регионов РФ: материалы международной научно-практической конференции, 2018. – С. 934-938.
15. Влияние фитобиотиков и адсорбентов на состояние крови сухостойных коров / Л.Л. Фомина, Е.Н. Закрепина, Т.С. Кулакова, Е.А. Третьяков // Научная жизнь. – 2017. – № 11. – С. 74-81.
16. Блинов В.А. ЭМ-технология сельскому хозяйству / В.А. Блинов, С.А. Блинов // Достижения ЭМ-технологии в России: сб. науч. тр. – М.: Агрорус, 2004. – С. 26-29.
17. О чем говорят жирность и белок молока? – URL: https://gpp.by/?page_id=2647 (дата обращения: 06.12.2018).

References:

1. Vasilieva R.A. Proizvodstvennyj uchet i otchetnost' na predpriyatiyah molochnoj promyshlennosti. [Production accounting and reporting at the enterprises of the dairy industry], Ulan - Ude: VSSTU, 2006, 170 p. (in Russian)
2. Oshurkova Yu.L. Biological aspects of the intensification of livestock. Rossijskaya sel'skohozyajstvennaya nauka. [Russian agricultural science], 2017 no. 5, pp. 51-53. (in Russian)
3. Gusarov I.V. Studying the theory and practice of feeding cattle in the European North of Russia. Scientific School of A.S. Emelyanov. AgroZooTekhnika. [AgroZooTechnika], 2018, Vol. 1, no. 2, P. 6. (in Russian)
4. Zvereva G.P., Zakharova I.I. State support for dairy cattle breeding in the Oryol region. Problemy sovremennoj ehkonomiki: materialy IV Mezhdunar. nauch. konf. (g. Chelyabinsk, fevral' 2015 g.). [Problems of the modern economy: materials of the IV Intern. scientific conf. (Chelyabinsk, February 2015)]. Chelyabinsk: Two Komsomol members, 2015, pp. 31-33. (in Russian)
5. Zakrepina E.N. The influence of starter feeds on clinical, immunological and biochemical indices of blood of calves. Molochnohozyajstvennyj vestnik. [Dairy Bulletin], 2018, no. 1 (29), pp. 36-45. (in Russian)
6. Kudrin A.G. and others. Perfection of dairy cattle in the Vologda region. Molochnohozyajstvennyj vestnik. [Dairy Bulletin], 2018, no.1 (29), pp. 25-35. (in Russian)
7. Kudrin A.G. Selection aspects of increasing the time for productive use of Ayrshire cows. Molochnohozyajstvennyj vestnik. [Dairy Bulletin], 2018, no. 2 (30), pp. 44-52. (in Russian)
8. Mekhanikova M.V. The influence of feed additives on the productivity of dairy cows. V sbornike: Nauchnoe obespechenie - sel'skohozyajstvennomu proizvodstvu. Biologicheskie nauki. Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya, posvyashchennaya 99-letiyu akademii. [In collection: Scientific support - to agricultural production. Biological sciences. International Scientific and Practical Conference dedicated to the 99th anniversary of the Academy], 2010, pp. 93-96. (in Russian)
9. Mehanikova MV. Use of chlorella suspension in the nutrition of repair heifers of the black-and-white breed in the dairy period. Molochnohozyajstvennyj vestnik. [Dairy Bulletin], 2016, no. 1 (21), pp. 35-42. (in Russian)
10. Oshurkova Yu.L. Influence of the feed additive of chlorella on some blood

parameters of calves. *Molochnohozyajstvennyj vestnik*. [Dairy Bulletin], 2015, no. 3 (19), pp. 47-52. (in Russian)

11. Fayzullin I.M. Povyshenie ehffektivnosti proizvodstva i kachestva produkcii krupnogo rogatogo skota i svinej kormovymi dobavkami. [Improving the efficiency of production and quality of products of cattle and pigs feed additives]. Abstract of the thesis ... candidate of sciences (Agriculture), Moscow, 2012, 23 p. (in Russian)

12. Tretyakov E.A. Primenenie starternyh kombikormov v pitanii remontnyh telok cherno-pestroj porody. [The use of starter feed in the nutrition of repair heifers of the black-and-white breed]. *Molochnohozyajstvennyj vestnik*. [Dairy Bulletin], 2017, no 4 (28), pp. 104-111. (in Russian)

13. Tretyakov E.A. Influence of Ruminant phytobiotics on productive indicators of black-and-white cows. V sbornike: Aktual'nye voprosy razvitiya agropromyshlennogo proizvodstva: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. [In the collection: Actual issues of development of agro-industrial production: materials of the international scientific-practical conference], 2018, pp. 119-125. (in Russian)

14. Tretyakov E.A. Milk quality of Ayrshire cows of the Prilutsky type depending on the season of the year and the method of keeping. *Molochnohozyajstvennyj vestnik*. [Dairy Bulletin], 2018, no. 2 (30), pp. 89-97. (in Russian)

15. Tretyakov E. A. Milk productivity and milk quality when using phytobiotics in feeding cows. V sbornike: Nauchnoe obespechenie innovacionnogo razvitiya agropromyshlennogo kompleksa regionov RF. Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. [In collection: Scientific support of innovative development of the agro-industrial complex of regions of the Russian Federation. Materials of the international scientific-practical conference], 2018, pp. 934-938. (in Russian)

16. Fomina, L.L. and others. Influence of phytobiotics and adsorbents on the blood status of dry cows. *Nauchnaya zhizn'*. [Scientific Life], 2017, no. 11, pp. 74-81. (in Russian)

17. Blinov V.A., Blinov S.A. EM technology for agriculture. *Dostizheniya EHM-tehnologii v Rossii: sb. nauch. tr.* [Achievements of EM technology in Russia: Collection of scientific works]. M .: Agrorus, 2004, pp. 26-29. (in Russian)

Changes in Milk Productivity Using the Feed Concentrate "Urga" in the Diet of Highly Productive Cows

Oshurkova Yulia Leonidovna, Candidate of Science (Biology), Associate Professor
e-mail: yul.oshurkova@yandex.ru

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

Vorobieva Elizabeth Alekseevna, student-specialist

e-mail: liza180497@mail.ru

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

Bogdanova Polina Nikolaevna, student-specialist

e-mail: polinabog1997@yandex.ru

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

Preobrazhenskaya Elena Ivanovna, student-specialist

eledwen@mail.ru

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

Soboleva, Elena Nikolaevna, Candidate of Science (Veterinary medicine), Associate Professor

e-mail: ensobol@yandex.ru

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

Abstract. The results of research in milk productivity of lactating cows using the feed concentrate "Urga", products of the EM series (LLC "EM-cooperation") were analyzed. The received the feed concentrate "Urga" animals had higher monthly milk yield, the amount of milk produced in terms of base fat and protein, higher level of realization of productive capacity, which pointes out the feasibility in developing a feeding program and increasing the efficiency of milk production.

Keywords: milk production, milk yield, mass fraction of fat, basic fat content, protein content, lactating cows, EM-technologies, feeding of cows.

Влияние дрожжевых продуктов на молочную продуктивность коров

Рыжакина Татьяна Павловна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры внутренних незаразных болезней и хирургии

e-mail: vologdatp@yandex.ru

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

Воеводина Юлия Александровна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры эпизоотологии и микробиологии

e-mail: yulkavo@mail.ru

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

Шестакова Светлана Викторовна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры эпизоотологии и микробиологии

e-mail: shestakovas65@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»

Новикова Татьяна Валентиновна, доктор ветеринарных наук, доцент кафедры эпизоотологии и микробиологии, профессор кафедры эпизоотологии и микробиологии

e-mail: parazitology@yandex.ru

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

Механиков Вениамин Александрович, аспирант

e-mail: mehanikovamv@molochnoe.ru

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

Аннотация. В статье представлены результаты изучения влияния дрожжевых добавок «Оптисаф» и «Прогут Румен» на продуктивность и качественные показатели молока высокопродуктивных коров. Установлено, что в рекомендуемых производителем дозах их применение улучшает поедаемость кормов основного рациона, повышает молочную продуктивность и приводит к увеличению массовой доли жира.

Ключевые слова: кормовые добавки, дрожжи, дрожжевые продукты, молочная продуктивность, качество молока.

Развитие молочного скотоводства России сориентировано на увеличение производства биологически полноценной продукции. Решение этого вопроса базируется при создании прочной кормовой базы и организации полноценного кормления скота [1-20].

В стадах, имеющих высокий генетический потенциал продуктивности, потребность коров в протеине достигает 16–20 % к сухому веществу рациона [7, 23]. На практике кормление скота зачастую осуществляется по рационам, не сбалансированным в отношении протеина. Это отрицательно влияет на уровень молочности коров и приводит к неоправданным материальным затратам [16].

Применение добавок нового поколения, обеспечивающих животных полноценным протеином, представляет определённую новизну. Наибольший интерес вызывают продукты ферментативного гидролиза белков, в том числе дрожжевые препараты [8, 19, 20, 22].

Помимо богатого аминокислотного состава, наличия микроэлементов и витаминов дрожжи создают анаэробную среду, идеальную для рубцовых бактерий [9, 11, 13]. Исследования, проводимые за рубежом и в России [16, 17, 18, 19, 21], свидетельствуют о перспективности применения дрожжевых добавок для повышения поедаемости объёмистых кормов, улучшения метаболических процессов в организме животных, что приводит к увеличению количества и качества молочной продукции [2, 4, 1, 22].

Исследование воздействия дрожжей на продуктивность, качество молока животных является актуальным в теоретическом и практическом аспекте, поскольку вопрос о влиянии дрожжевых добавок на состав молока и его технологические свойства изучен недостаточно.

Цель наших исследований: в условиях Вологодской области изучить влияние кормовых дрожжей «Оптисаф» и «Прогут Румен» на продуктивность и качественные показатели молока коров.

Для достижения поставленной цели предусматривалось решение следующих задач: определить влияние кормовых дрожжей «Оптисаф» и «Прогут Румен» на поедаемость кормов дойным поголовьем; оценить влияние указанных кормовых добавок на продуктивность коров и физико-химические показатели молока.

Материалы и методы. В научно-хозяйственном опыте участвовали коровы черно-пёстрой породы в стадии раздоя по второй лактации. Для проведения исследований были сформированы две опытные и одна контрольная группы животных по 12 голов по принципу групп-аналогов с учетом общепринятых методических рекомендаций [3, 15]. Средняя продуктивность за предыдущую лактацию во всех группах составила 5690 кг. Животные были подобраны с учетом происхождения, возраста, живой массы, удоя за прошедшую лактацию, массовой доли белка и жира

в молоке, суточной продуктивности. Продолжительность опыта 90 дней.

Условия ухода, кормления и содержания всех подопытных животных в период проведения экспериментов были идентичны. Рацион для подопытных животных назначался в соответствии с требованиями детализированных норм кормления [10, 12].

Коровы контрольной группы находились на хозяйственном (основном) рационе, состоящем из сена, силоса, патоки, комбикорма с входящими в него балансирующими средствами по протеину и минеральным веществам. Силосом животных кормили вволю, как это и практикуется в высокопродуктивных молочных стадах. В среднем на корову злаково-бобового силоса раздавали по 35 кг в сутки. Поедаемость кормов определялась ежедекадно путем взвешивания заданных кормов и их остатков [5].

Животным опытных групп к основному рациону дополнительно включали изучаемые добавки «Оптисаф» (1 опытная группа) и «Прогут Румен» (2 опытная группа) в количестве 40 и 10 г согласно рекомендации производителей. Кормовые добавки рассыпали на чистый кормовой стол индивидуально перед утренним кормлением основными кормами.

Дрожжи «Оптисаф» представляют собой культуру живых высушенных дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* (штамм NCYC Sc 47). «Оптисаф» содержит 9 миллиардов КОЕ (колониеобразующие единиц) дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*, а также наполнители: карбонат кальция – 20% и мука пшеничная – до 100%.

Прогут®Румен (Progut®Rumen) – это дрожжевой продукт нового поколения – дрожжевые клетки обрабатываются таким образом, что кормовая добавка сочетает в себе полезные свойства веществ и клеточной стенки, и клеточного ядра. «Прогут®Румен» богат маннопротеинами, бетаглюканами, нуклеотидами и пептидами.

Учет молочной продуктивности проводили три раза в месяц по контрольным дойкам посредством счетчика УЗМ-1А. Для определения состава и свойств молока отбирали 1% от суточного удоа в стеклянную посуду. Биохимические исследования молока проводились в БУВВО «Вологодской областной ветеринарной лаборатории».

Результаты научно-хозяйственного опыта были обработаны биометрически на IBM PC с использованием прикладной программы «Armstatistika» и Excel.

Результаты исследований. Анализ поедаемости корма показал, что в целом его потребление было высоким. Коровы всех трех групп полностью съедали сено злаковое (1 кг на голову в сутки), комбикорм (10 кг), патоку (1 кг). Различия выявлены по поедаемости силоса. Потребление в контрольной группе составило 32 кг, а в опытных (1 и 2) группах по 34,5 и 33,9 кг соответственно.

Применение кормовых дрожжей «Оптисаф» и «Прогут Румен» и потребление большего количества на 2,5 кг (7,8%) и 1,9 (5,9%) силоса предопределило незначительное увеличение питательности рационов коров опытных групп. Энергетическая ценность их рационов (опытных групп) составила 250,4 и 248,2 МДж, тогда как у контрольных животных этот показатель оказался на уровне 241 МДж. Имеет место и лучшая обеспеченность коров этой группы протеином, жиром, каротином (на 6–8%). В целом же рацион подопытных животных по большинству показателей норм кормления соответствует потребностям животных с живой массой 500–550 кг и планируемой продуктивностью за лактацию – 6000 кг.

На начало проведения опыта суточные удои коров контрольной и второй опыт-

ной групп составили 28,7 л, первой опытной группы 28,8 л (рисунок).

В среднем за период научно-хозяйственного опыта суточные удои коров составили: по контрольной группе $27,4 \pm 0,36$ л, коэффициент вариации признака незначителен ($CV=4,23\%$); в первой опытной группе $30,5 \pm 0,42$ л коэффициент вариации признака незначителен ($CV=7,85\%$), во второй опытной группе $30,2 \pm 0,34$ л коэффициент вариации признака незначителен ($CV=5,5\%$). Установлена достоверная разница ($P>0,999$) между продуктивностью контрольной и обеих опытных групп. Разница между опытными группами незначительна и статистически недостоверна ($P<0,95$).

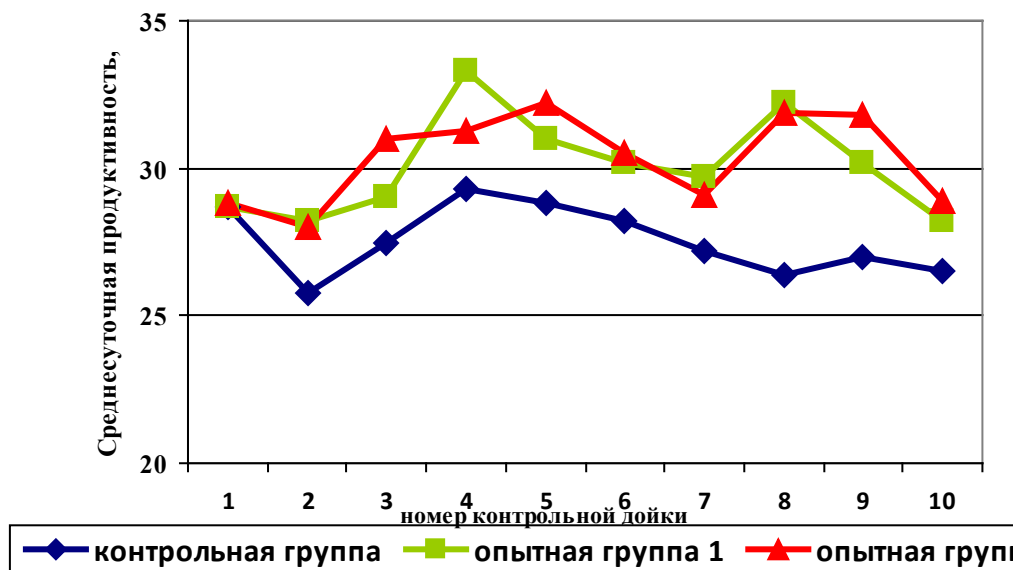


Рисунок. Динамика среднесуточных удоев коров в течение опыта, л (по результатам десяти контрольных доек)

За период исследований от одной коровы контрольной группы в среднем было получено 2465,9 л молока, от коров первой опытной группы – 2746,2 л, второй – 2718,4 л.

Таким образом, при анализе данных, полученных в результате опыта, было установлено, что удой коров первой опытной группы при добавлении в их рацион кормовых дрожжей «Оптисаф» повысился на 11,3% в сравнении с контрольной группой. Введение в рацион коров второй опытной группы кормовых дрожжей «Прогут Румен» привело к увеличению среднесуточного удою на 10,2%.

Для изучения влияния кормовых дрожжей на качественные показатели молока были исследованы сухое вещество, сухой обезжиренный молочный остаток, содержание белка, жира и технологические показатели, такие как кислотность и термоустойчивость (таблица).

Таблица. Физико-химические показатели молока коров на раздое

Показатели	Группа			Норма
	контрольная	опытная 1	опытная 2	
Сухое вещество, %				-
Начало опыта	12,67±0,4	11,92±0,38	12,15±0,27	
Конец опыта	12,78±0,04	12,48±0,21	12,52±0,21	
СОМО, %				Не менее 8,2
Начало опыта	8,49±0,1	8,5±0,05	8,55±0,04	
Конец опыта	8,68±0,06	8,56±0,08	8,7±0,1	
Массовая доля белка, %				Не менее 2,8
Начало опыта	3,0±0,04	2,99±0,02	3,0±0,02	
Конец опыта	3,06±0,02	3,02±0,02	3,06±0,02	
Массовая доля жира, %				Не менее 2,8
Начало опыта	4,15±0,3	3,69±0,1	3,86±0,1	
Конец опыта	3,94±0,09	4,04±0,32	3,84±0,1	
Кислотность, °Т				16,0-21,0
Начало опыта	16,78±0,39	17,08±0,52	17,0±0,4	
Конец опыта	15,46±0,85	14,82±0,3	15,88±0,53	
Термоустойчивость, группа				-
Начало опыта	1,4±0,4	2,2±0,8	2,4±0,51	
Конец опыта	1,6±0,24	1,4±0,24	1,8±0,37	

Содержание сухого вещества – показатель пищевой ценности молока. Анализ данных таблицы показывает, что данный показатель в начале опыта был выше в контрольной группе и сохранялся на одном уровне в течение всего опыта. В то же время у животных опытных групп количество сухого вещества было меньше, чем в контрольной на 0,75 и 0,52% соответственно. В конце опыта отмечено повышение количества сухого вещества относительно исходного на 0,56% в первой опытной группе и на 0,37% во второй группе. В контрольной группе повышение составило всего на 0,11%. Выявленные отличия незначительны и статистически недостоверны ($P < 0,95$).

Сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО) характеризует весовую категорию всех компонентов молока за исключением жира. В молоке у животных всех групп этот показатель незначительно возрос и был выше нормативного. Изменения и различия по группам статистически недостоверны ($P < 0,95$).

Лабораторные анализы молока свидетельствуют об отсутствии влияния скармливания изучаемых кормовых дрожжей на уровень белка в молоке. На начало опыта в контрольной группе этот показатель был выше на 0,46% относительно первой группы и 0,29% второй. Содержание жира в молоке животных к концу опыта увеличилось только у животных, получавших в рационе дрожжи «Оптисаф», относительно начального показателя на 0,35%. В молоке коров контрольной и второй опытной группы произошло снижение массовой доли жира на 0,21 и 0,02% соответственно на конец исследований. Объяснить повышение массовой доли жира в молоке в первой опытной группе и незначительное снижение во второй можно влиянием дрожжевых добавок в рацион, которые влияют на микрофлору рубца, лучше ферментируют клетчатку объемистых кормов, в результате улучшается поедаемость, переваримость корма, что приводит к увеличению удоя и жирности молока [13].

Термоустойчивость молока – один из технологических свойств молока, кото-

рый показывает способность выдерживать воздействие высоких температур без коагуляции белков. За период исследований термоустойчивость в контрольной и второй опытной группах варьировала незначительно. У коров, получавших «Оптисаф» (1 опытная), данный показатель молока у большинства животных соответствовал I группе.

В течение опыта отмечено снижение кислотности молока ниже нормативных показателей во всех группах животных. При этом значительный спад на 13% наблюдался у коров первой опытной группы. Изменение кислотности молока, возможно, связано с качеством кормов и нарушениями минерального обмена и правил доения животных. Понижение кислотности молока может быть связано и с использованием белковых добавок. Для определения влияния дрожжей на изменения кислотности необходимо продолжить исследования.

Абзацы по термоустойчивости молока и кислотности лучше поменять местами, так как в таблице они представлены по иному.

Заключение. Таким образом, введение в рацион коров в период раздоя дрожжевых продуктов повысило поедаемость силоса. Использование в рационах кормовых дрожжей оказало положительное влияние на уровень молочной продуктивности. Среднесуточные удои коров при добавлении в их рацион кормовых дрожжей «Оптисаф» и «Прогут Румен» повысились на 11,3% и 10,2% соответственно в сравнении с контрольной группой.

Достоверной взаимосвязи между скармливанием дрожжей и качественными показателями молока установлено не было.

Список литературы:

1. Архипов, А.В. Актуальные проблемы отечественного животноводства (кормление, продуктивность и здоровье животных) / А.В. Архипов, Л.В. Топорова // Главный зоотехник. – 2013. – №9. – С. 3-12.
2. Кормление сельскохозяйственных животных / А.М. Венедиктов, П.И. Викторов, Н.В. Груздев и др. – М.: Росагропромиздат. – 1988. – С. 64-66.
3. Викторов, П.И. Методика и организация зоотехнических опытов / П.И. Викторов, В.К. Менькин. – М.: Агропромиздат. – 1991. – 143 с.
4. Влияние добавок на основе кормовых дрожжей на некоторые биохимические показатели крови у лактирующих коров / Воеводина Ю.А., Рыжакина Т.П., Шестакова С.В., Новикова Т.В., Механикова М.В., Механиков В.А. // Молочно-хозяйственный вестник. 2018. № 1(29), 1 кв. – С. 25-36.
5. Волгин, В.И. Система кормления высокопродуктивных коров / В.И. Волгин, П.Н. Прохоренко, А. С. Бибилова. – С.-Пб. – 2001. – 20 с.
6. Гамко, Л.Н. Теоретические основы кормления высокопродуктивных коров / Л.Н. Гамко // Главный зоотехник. – 2011. – №9. – С. 24-29.
7. Гибадуллина, Ф.С. Резервы повышения протеиновой питательности кормов и рационов для крупного рогатого скота на современном этапе / Ф.С. Гибадуллина; Академия наук РТ. – Казань, 2007. – 188 с.
8. Гротхаус, К. Доступная энергия и бактериальный протеин для увеличения молочной продуктивности крупного рогатого скота / К. Гротхаус // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – №2. – С. 16.
9. Доусон, К. О стимулирующем влиянии дрожжей на рубец жвачных животных / К. Доусон // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. – № 8. – С. 31-32.

10. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов и др. – М.: Россельхозакадемия. – 2003. – 456 с.
11. Переваримость кормов в рубце можно управлять / С. Кононеко, Е. Душкин, С. Потехин, Л. Кондратьев // Животноводство России. – 2012. – №6. – С. 35-36.
12. Кузнецов, С.Г. Система мероприятий по переводу среднепродуктивных коров на удой свыше 6000 кг молока за лактацию: справочное пособие / С.Г. Кузнецов, Л.А. Заболотников. – Боровск, 2001. – 34 с.
13. Курзюкова, Т.А. Влияние дрожжевого пробиотика «Левиселл SC» на химический состав и физические свойства молока коров / Т.А. Курзюкова, Н.А. Крамаренко // Вестник КрасГАУ. – 2012. – №9. – С. 136-139.
14. Логинова, З.В. Маленькие дрожжи для большого молока. – Режим доступа: http://u6613833.isp.regruhosting.ru/jr_1_2007.html
15. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 304 с.
16. Порфирьев, И.А. Комплексная гинекологическая диспансеризация высокопродуктивных коров / И.А. Порфирьев // Ветеринария. – 2002. – № 2. – С. 33-35.
17. Рахимкулов, Д.Р. Эффективность использования комплексной кормовой добавки в рационах нетелей и коров: автореферат на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук / Д.Р. Рахимкулов. – Троицк, 2008. – 21 с.
18. Роде, А. Препарат И-Сак оценили на британских фермах / А. Роде // Животноводство России. – 2006. – № 5. – С. 56-57.
19. Смирнова, Л.В. Применение дрожжевого пробиотика в рационах молочных коров / Л.В. Смирнова, С.В. Субботин, Е.Е. Хоштария // Молочнохозяйственный вестник. – 2014. – № 2 (14). – С. 37-41.
20. Субботин, С.В. Эффективность производства молока при использовании коровами черно-пестрой породы дрожжевого пробиотика ЛЕВИСЕЛ SC+: автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук / С.В. Субботин. – Вологда ; Молочное, 2016. – 18 с.
21. Хабарова, Н.В. Влияние кормления кормовых добавок и биологически активных веществ гидролизной природы на молочную продуктивность и репродуктивные качества коров и нетелей: автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук / Н.В. Хабарова. – Великий Новгород, 2004. – 19 с.
22. Хоштария, Е.Е. Надои большие с И-Сак 1026 / Е.Е. Хоштария, Л.В. Смирнова // Животноводство России: научно-практический журнал для руководителей и специалистов АПК. – 2009. – №1. – С. 41.
23. Физиологические потребности в питательных веществах и нормирование питания молочных коров. Справочное руководство. – Боровск, 2000. – 134 с.

References:

1. Arkhipov, A.V. Actual problems of domestic animal husbandry (feeding, productivity and health of animals). Glavnyj zootekhnik. [Chief livestock specialist],

2013, no.9, pp. 3 - 12.

2. Venediktov, A.M. Kormlenie sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh. [Feeding of farm animals], M.: Rosagropromizdat, 1988, pp. 64 - 66.

3. Viktorov, P.I. Metodika i organizaciya zootekhnicheskikh opytov. [Methodology and organization of zootechnical experiments], Moscow: Agropromizdat, 1991, 143 p.

4. Voevodina, Yu.A. Influence of additives based on fodder yeast on some biochemical blood parameters in lactating cows. Molochnohozyajstvennyj vestnik. [Dairy Bulletin], 2018, no. 1 (29), pp. 25-36.

5. Volgin, V.I. Sistema kormleniya vysokoproduktivnyh korov. [Feeding system for highly productive cows], S.-Pb., 2001, 20 p.

6. Gamko, L.N. Theoretical bases of feeding highly productive cows. Glavnyj zootekhnik. [Chief Zootechnician], 2011, no.9, pp. 24 - 29.

7. Gibadullina, F.S. Rezervy povysheniya proteinovoj pitatel'nosti kormov i racionov dlya krupnogo rogatogo skota na sovremennom eh tape. [Reserves of increasing protein nutritional value of feed and rations for cattle at the present stage]. Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan, Kazan, 2007, 188 p.

8. Grotehouse, K. Accessible energy and bacterial protein to increase the milk productivity of cattle. Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. [Dairy and Beef Cattle Breeding], 2013, no.2. P. 16.

9. Dawson, K. On the stimulating effect of yeast on the rumen of ruminants. Kormlenie sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh i kormoproizvodstvo. [Feeding of farm animals and fodder production], 2006, no. 8, pp. 31 - 32.

10. Kalashnikov, A.P. Normy i raciony kormleniya sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh. [Norms and diets for feeding farm animals], M.: Russian Agricultural Academy, 2003, 456 p.

11. Kononeko, S. The digestion of feed in the rumen can be controlled. ZHivotnovodstvo Rossii. [Animal Husbandry of Russia], 2012, no.6, pp. 35 - 36.

12. Kuznetsov, S.G. Sistema meropriyatij po perevodu sredneproduktivnyh korov na udoj svyshe 6000 kg moloka za laktaciju. [The system of measures for the transfer of sredneproduktivnyh cows for milk yield over 6000 kg of milk per lactation]. Spravochnoe posobie. [Reference book], Borovsk, 2001, 34 p.

13. Kurzyukova, T. A. Influence of yeast probiotic "Levicell SC" on the chemical composition and physical properties of cows' milk. Vestnik KrasGAU. [Vestnik KrasGAU], 2012, no.9, pp. 136-139.

14. Loginova, Z.V. Malen'kie drozhzhi dlya bol'shogo moloka. [Small yeast for big milk]. Access mode: http://u6613833.isp.regruhosting.ru/jr_1_2007.html

15. Ovsyannikov, A.I. Osnovy opytnogo dela v zhivotnovodstve. [Fundamentals of experimental work in animal husbandry], M.: Kolos, 1976, 304 p.

16. Porfiryev, I.A. Complex gynecological clinical examination of highly productive cows. Veterinariya. [Veterinary Medicine], 2002, no. 2, pp. 33-35.

17. Rakhimkulov, D.R. EHffektivnost' ispol'zovaniya kompleksnoj kormovoj dobavki v racionah netelej i korov. [Efficiency of using a complex feed additive in diets of heifers and cows]. Abstract of the thesis ... candidate of sciences (Agriculture), Troitsk, 2008, 21 p.

18. Rode, A. Drug I - Sack was evaluated on British farms. ZHivotnovodstvo Rossii. [Animal Husbandry of Russia], 2006, no. 5, pp.56 - 57.

19. Smirnova, L.V. The use of yeast probiotics in rations of dairy cows. Molochnohozyajstvennyj vestnik. [Dairy Bulletin], 2014, no. 2 (14), pp. 37- 41.

20. Subbotin, S.V. Milk production efficiency when cows use a black-and-white breed of yeast probiotic LEVISEL SC+. [Milk production efficiency when cows use a black-and-white breed of yeast probiotic LEVISEL SC+]. Abstract of the thesis ... candidate of sciences (Agriculture), Vologda-Molochnoe: Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda, 2016, 18 p.

21. Khabarova, N.V. Vliyanie kormleniya kormovyh dobavok i biologicheski aktivnyh veshchestv gidroliznoj prirody na molochnuyu produktivnost' i reproduktivnye kachestva korov i netelej. [The effect of feeding feed additives and biologically active substances of hydrolytic nature on the milk production and reproductive qualities of cows and heifers]. Abstract of the thesis ... candidate of sciences (Agriculture), Veliky Novgorod, 2004, 19 p.

22. Khoshtariya, E.E. Large yields with I-Sak1026 ZHivotnovodstvo Rossii: nauchno-prakticheskij zhurnal dlya rukovoditelej i specialistov APK. [Animal Husbandry of Russia: a scientific and practical journal for managers and specialists of the agro-industrial complex], 2009, no.1, P. 41.

23. Fiziologicheskie potrebnosti v pitatel'nyh veshchestvah i normirovanie pitaniya molochnyh korov. [Physiological nutritional needs and the regulation of nutrition of dairy cows]. Spravochnoe posobie. [Reference book], Borovsk, 2000, 134 p.

The effect of yeast products on the milk production of COWS

Ryzhakina Tatyana Pavlovna, Candidate of Sciences (Veterinary), Associate Professor of Internal Non-communicable Diseases and Surgery Department

e-mail: vologdatp@yandex.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin"

Voevodina Yuliya Alexandrovna, Candidate of Sciences (Veterinary), Associate Professor of Epizootology and Microbiology Department

e-mail: yulkavo@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin"

Shestakova Svetlana Viktorovna, Candidate of Sciences (Veterinary), Associate Professor of Epizootology and Microbiology Department

e-mail: shestakovas65@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin"

Mechanikova Marina Veniaminovna, Candidate of Sciences (Agriculture), Associate Professor of Animal Science and Biology Department

e-mail: mehanikovamv@molochnoe.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin"

Novikova Tatyana Valentinovna, Doctor of Sciences (Veterinary), Associate Professor of Epizootology and Microbiology Department, Professor of Epizootology and Microbiology Department

e-mail: parazitology@yandex.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin"

Mechanikov Veniamin Alexandrovich, postgraduate student

e-mail: mehanikovamv@molochnoe.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin"

Abstract. The article presents the study results of the effect of the yeast supplements "Optisaf" and "Progut Rumen" on the productivity and quality milk indicators from highly productive cows. It has been established that at the doses recommended by the manufacturer, their use improves the eatability of feed of the basic diet, increases the milk productivity and leads to an increase in the mass fraction of fat.

Keywords: feed supplements, yeast, yeast products, milk production, milk quality.

Влияние удобрений на вынос элементов питания культурами севооборота в Вологодской области

Чухина Ольга Васильевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства, земледелия и агрохимии
e-mail: Dekanagro@molochnoe.ru

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

Аннотация. В условиях Вологодской области на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве продуктивность культур севооборота стационарного опыта в 2015–2017 годы была высокой, особенно у однолетних культур. Стабильно высокой урожайностью и продуктивностью в годы исследований отличались также озимая рожь, картофель. Хорошую отзывчивость на удобрения, особенно расчётные дозы их внесения, показали все изучаемые культуры. Средняя продуктивность культур севооборота составила 3,30–6,34 т к.е./га. Минимальные дозы удобрений повысили продуктивность культур на 1,02 т к.е./га, а расчётные – на 72–90% по сравнению с контролем. Вынос элементов питания с урожаем культур возрастал при применении удобрений. Различные дозы удобрений увеличивали вынос азота в 1,4–2,3 раза, фосфора – в 1,4–2,0 раза и калия в 1,4–2,5 раз по сравнению с контролем. Расчётные дозы удобрений обеспечивали наибольший вынос элементов питания, т.к. урожайность в этих вариантах была существенно выше, чем в контроле и при применении удобрений только при посеве и посадке. Это повлияло на баланс элементов питания в почве. Кб азота, фосфора и калия были выше планового значения соответственно на 15–34%, 23–36 и 12–21%. При внесении удобрений в среднем по севообороту в дозах соответственно 93 кг д.в./га азота, 41 – фосфора и 136–165 кг д.в./га калия наблюдался отрицательный баланс элементов питания.

Ключевые слова: викоовсяная смесь, озимая рожь, картофель, ячмень, продуктивность севооборота, вынос элементов питания, доза удобрений.

Известно, что удобрения обеспечивают прибавку урожайности различных сельскохозяйственных культур до 60% и более. Наиболее эффективно дифференцированное применение удобрений при чередовании культур в севообороте (агроценозе), так как при таком применении максимально полно учитывается не только действие, но и последствие как органических, так и минеральных форм [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7].

Разработка агрохимических приёмов, обеспечивающих получение продуктивности культур севооборота на уровне 4 т к. ед./га на дерново-подзолистой средне-суглинистой почве в суровых погодно-климатических условиях Вологодской области, – важная задача для региона.

Исследования проводились в 2015–2017 гг. в полевом стационарном опыте, развёрнутом в пространстве и во времени. Согласно аттестату длительного опыта №164, опыт включён в реестр Государственной сети опытов с удобрениями и другими агрохимическими средствами. Пахотный слой почвы в 2014 году (через 20 лет исследований) характеризовался на контроле среднекислой реакцией среды (рНКСI 4,9), содержанием подвижного фосфора и обменного калия соответственно 132 и 55 мг/кг почвы, содержанием гумуса – 2,56%. Опыт ведётся в 4-польном севообороте: викоовсяная смесь, озимая рожь, картофель, ячмень. Схема опыта в годы исследований представляла собой: вариант без удобрений (1), вариант с применением удобрений только при посеве (посадке) культур (2), два варианта минеральных систем удобрения, различающихся Кб использования калия (3, 4) и вариант органо-минеральной системы (5), эквивалентный по элементам 3 варианту (табл.1.).

Таблица 1. Изучаемые дозы удобрений

Вариант	Викоовсяная смесь	Озимая рожь	Картофель	Ячмень
1	-	-	-	-
2	N ₁₂ P ₁₆ K ₁₆	N ₁₂ P ₁₆ K ₁₆	N ₂₀ P ₂₀	N ₁₂ P ₁₆ K ₁₆
3	N ₇₅ P ₃₅ K ₁₃₀	N ₉₀ P ₄₀ K ₁₀₀	N ₁₂₅ P ₅₀ K ₂₂₅	N ₈₀ P ₄₀ K ₉₀
4	N ₇₅ P ₃₅ K ₁₆₀	N ₉₀ P ₄₀ K ₁₂₀	N ₁₂₅ P ₅₀ K ₂₇₀	N ₈₀ P ₄₀ K ₁₁₀
5	ТНК (40 т/га) + N ₅₀ P ₂₀ K ₁₀₀	ТНК (40 т/га) + N ₈₀ P ₃₅ K ₁₀₀	ТНК (40 т/га) + N ₇₀ P ₁₅ K ₄₅	ТНК (40 т/га) + N ₃₀ P ₁₀ K ₃₀

Дозы удобрений в вариантах 3–5 рассчитаны по плановым балансовым коэффициентам использования питательных (Кб) элементов из удобрений [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]. Системы удобрения рассчитаны для получения: озимой ржи – 3,5 т/га, картофеля – 25, ячменя – 3,5, викоовсяной смеси – 25 т/га. По всем вариантам опыта запланирован отрицательный баланс по азоту (Кб – 120%) и нулевой баланс по фосфору (Кб – 100%). По калию в 3 и 5 вариантах запланирован нулевой, а в 4 варианте – положительный баланс (Кб – 80%). Фосфорно-калийные и органические удобрения вносили под зяблевую вспашку в виде двойного суперфосфата и калийной соли. Органические удобрения в дозе 40 т/га вносили под картофель. Азотные удобрения, в основном в виде аммиачной селитры, вносили под предпосевную культивацию. На делянках с озимой рожью 2/3 дозы азота вносили в подкормку. При посеве вносили под озимую рожь, викоовсяную смесь и ячмень сложное азотно-фосфорно-калийное удобрение, под картофель – нитрофос (на 2 вар. только при посадке). Технология возделывания культур в опыте была общепринятой для Северо-Западной зоны. Повторность опыта – четырехкратная. Рас-

положение делянок – усложнённое систематическое. Площадь опытной делянки 140м², учетной - не менее 24м². Урожаи приведены к стандартной влажности: зерно – 14%, солома – 16%, викоовсяная смесь на зеленую массу – 75%, клубни и ботва картофеля – 80%.

При анализах товарной и нетоварной частей урожаев после мокрого озоления по К. Гинзбург определяли: азот по Кьельдалю, фосфор – на фотокolorиметре, калий – на пламенном фотометре. Математическая обработка материалов исследований проведена методом однофакторного дисперсионного анализа с помощью Excel.

По данным ФГБУ «Вологодский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» (ГМС Вологда) весенний и летний периоды 2015 года характеризовались избытком влаги в первой его половине и недостатком – во второй. Избыток влаги и прохладный температурный режим летом 2015 г. обусловили растянутый период вегетации культур севооборота и получение высокого урожая, особенно однолетних трав и картофеля. Вегетационный период 2016 года характеризовался повышенным температурным режимом и недостаточным увлажнением весной, теплой и сухой погодой летом, холодным и дождливым сентябрем. В период вегетации растений 2017 года наблюдались пониженный температурный режим и избыток влаги, частые обильные дожди, что неблагоприятно сказалось на росте и развитии растений и состоянии посевов перед уборкой.

Результаты исследований

В целом продуктивность культур севооборота в годы исследований была высокой, особенно у однолетних культур. Стабильно высокой урожайностью и продуктивностью в годы исследований отличались также озимая рожь, картофель. Хорошую отзывчивость на удобрения, особенно расчётные дозы их внесения, показали все изучаемые культуры. Средняя продуктивность культур севооборота составила 3,30–6,34 т к.е./га. Минимальные дозы удобрений повысили продуктивность культур на 1,02 т к.е./га, а расчётные – на 72–90% по сравнению с контролем (табл. 2).

Таблица 2. Продуктивность культур севооборота, средняя за 2015 - 2017 гг., т к.е./га

Вариант	Викоовсяная смесь	Озимая рожь	Картофель	Ячмень	Средняя
1	4,21	3,27	3,52	2,21	3,30
2	5,20	4,22	4,89	2,95	4,32
3	7,10	4,99	6,25	4,43	5,69
4	7,33	5,48	7,27	5,29	6,34
5	7,51	5,19	7,64	4,79	6,28

В годы исследований вынос элементов питания с урожаем культур возрастал при применении удобрений. Различные дозы удобрений увеличивали вынос азота в 1,4–2,3 раза, фосфора – в 1,4–2,0 раза и калия в 1,4–2,5 раз по сравнению с контролем. Это повлияло на баланс элементов питания в почве. Расчётные дозы удобрений обеспечивали наибольший вынос элементов питания, т.к. урожайность в этих вариантах была существенно выше, чем в контроле и при применении удобрений только при посеве и посадке (рис. 1.).

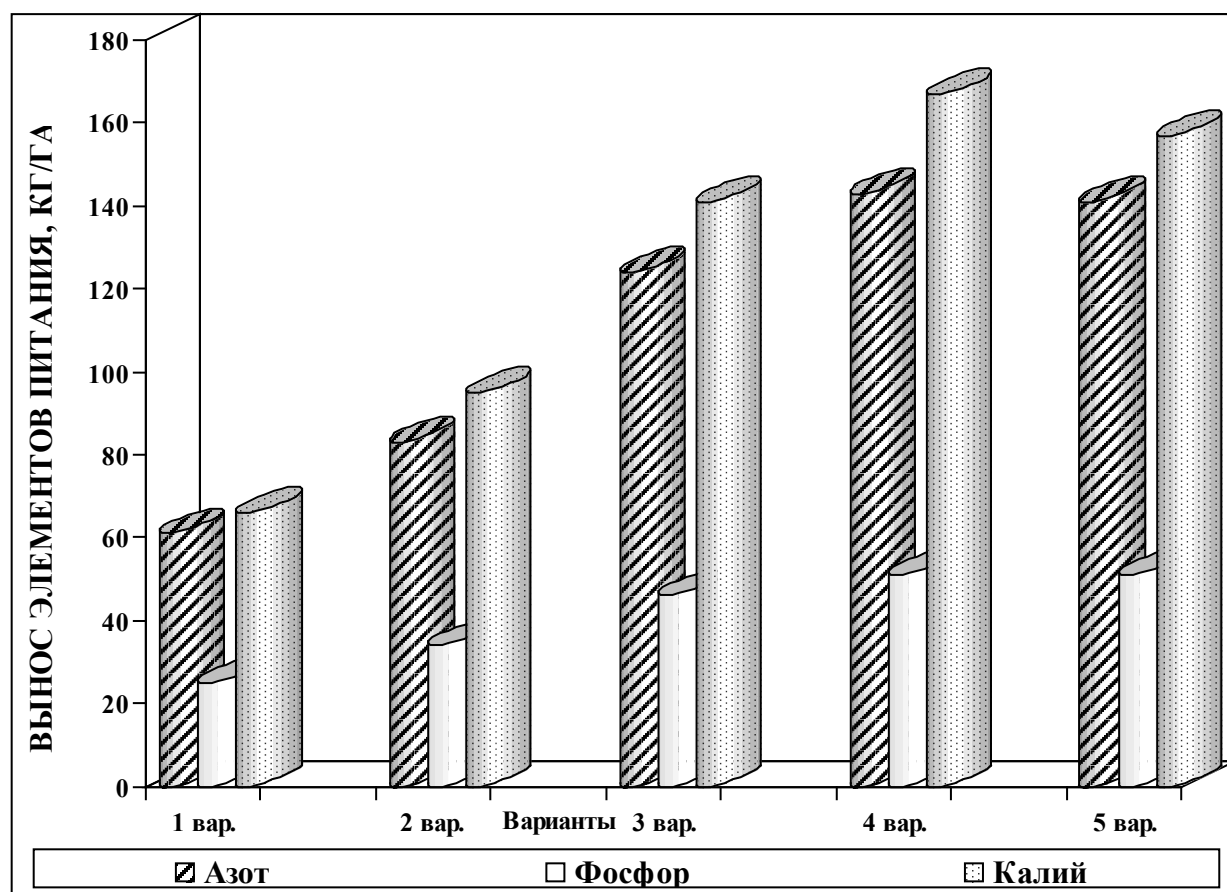


Рисунок 1. Вынос (хозяйственный) элементов питания культурами севооборота, в среднем за 2015–2017 гг., кг/га

В 2015–2017 гг. в 3–5 вариантах Кб по азоту, фосфору и калию (кроме 4 вар. по калию) были больше 100%, т.е. наблюдался отрицательный баланс элементов питания. Кб азота, фосфора и калия были выше планового значения соответственно на 15–34%, 23–36 и 12–21%. По калию в 4 варианте фактические балансовые коэффициенты составили 101%, что соответствует нулевому балансу.

Таким образом, при внесении удобрений в среднем по севообороту в дозах соответственно 93 кг д.в./га азота, 41 – фосфора и 136–165 кг д.в./га калия наблюдается отрицательный баланс этих элементов при аналогичных погодно-климатических, почвенных и других условиях (рис. 2).

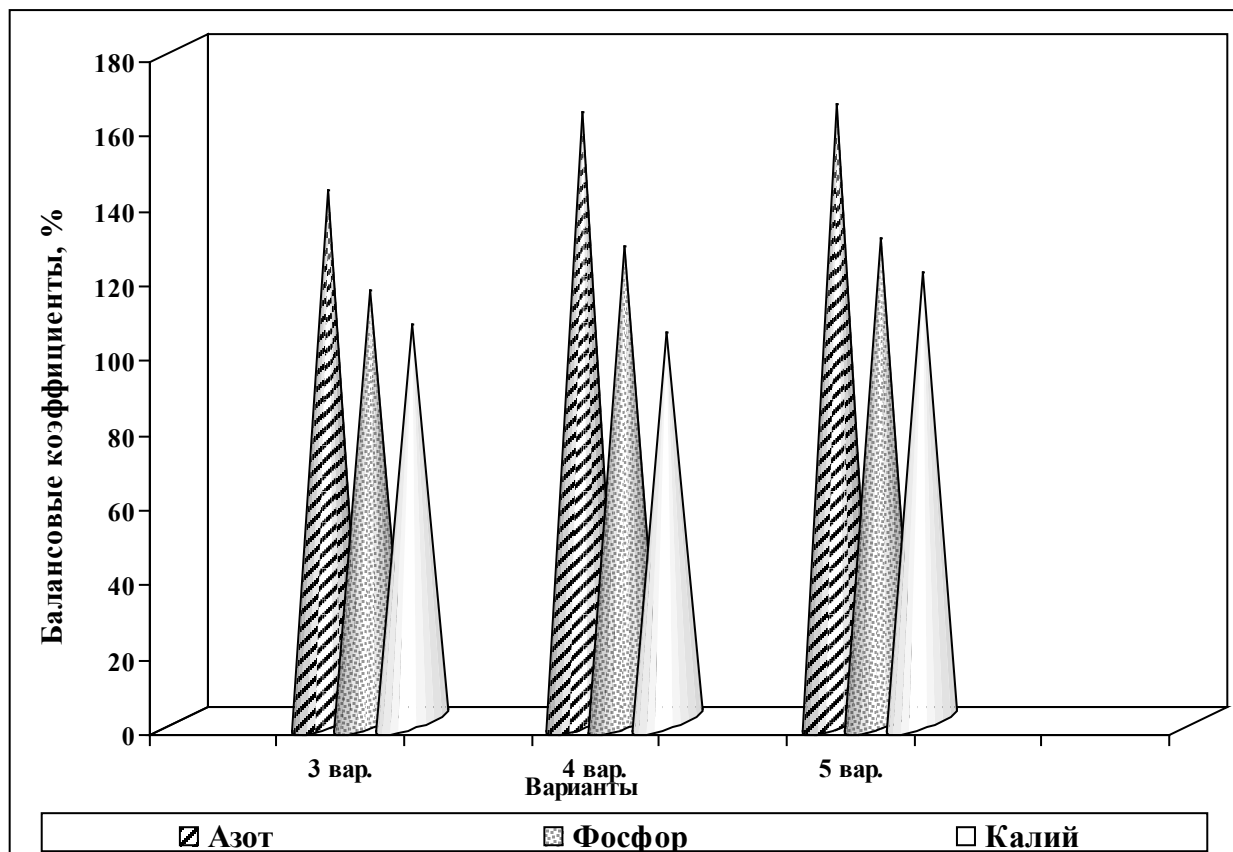


Рисунок 2. Фактические балансовые коэффициенты использования элементов питания удобрений и почвы в 2015–2017 гг., %

Список литературы:

1. Влияние различных доз удобрений на урожайность культур севооборота и агрохимические свойства дерново-подзолистой почвы / Ю.П. Жуков, О.В. Чухина, Н.В. Токарева, Е.И. Куликова // Плодородие. – 2015. – №2(83). – С. 14-20.
2. Влияние различных доз удобрений и гербицидов на продуктивность культур севооборота / О.В. Чухина, А.И. Демидова., Е.И.Куликова, Н.В. Токарева // Плодородие. – 2017. – № 3 (96). – С. 5-10.
3. Чухина, О.В. Влияние удобрений и микропрепаратов на урожайность и вынос элементов питания культурами звена полевого севооборота / О.В. Чухина, В.В. Сувор // Плодородие. – 2014. – № 3 (78). – С. 18-22.
4. Чухина, О.В. Влияние минимальной дозы и расчётных систем удобрения на продуктивность культур в севообороте / О.В. Чухина // Вестник Северного (Арктического) Федерального Университета. – 2013. – № 3. – С. 109-118.
5. Чухина, О.В. Плодородие дерново-подзолистой почвы и продуктивность культур в севообороте при применении различных доз удобрений / О.В. Чухина, Ю.П. Жуков // Агрохимия. – 2013. – № 11. – С. 10-18.
6. Чухина, О.В. Изменение агрохимических показателей дерново-подзолистой почвы при применении удобрений / О.В. Чухина // Агрохимический вестник. – 2013. – № 3. – С. 11-14.
7. Чухина, О.В. Продуктивность культур и изменение агрохимических показателей дерново-подзолистой почвы в севообороте при применении различных доз удобрений / О.В. Чухина, Ю.П. Жуков // Агрохимия. – 2015. – №5. – С. 19-27.

References:

1. Zhukov, Yu.P. Influence of various doses of fertilizers on crop yield of crop rotation and agrochemical properties of sod-podzolic soil. Plodorodie. [Fertility], 2015, no.2 (83), pp.14-20.
2. Chukhina, O.V. The effect of various doses of fertilizers and herbicides on crop productivity of crop rotation. Plodorodie. [Fertility], 2017, no.3 (96), pp. 5-10.
3. Chukhina, O.V. The effect of fertilizers and micro-preparations on yield and removal of nutrients by crops of the field crop rotation. Plodorodie. [Fertility], 2014, no.3 (78), pp.18 - 22.
4. Chukhina, O.V. The influence of the minimum dose and calculated fertilizer systems on the productivity of crops in crop rotation. Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) Federal'nogo Universiteta. [Bulletin of the Northern (Arctic) Federal University], 2013, no. 3, pp. 109 - 118.
5. Chukhina, O.V. Fertility of sod-podzolic soil and crop productivity in crop rotation with the use of various doses of fertilizers. Agrohimiya. [Agrochemistry], 2013, no. 11, pp.10 - 18.
6. Chukhina, O.V. Changes in agrochemical indicators of sod-podzolic soil in the application of fertilizers. Agrohimicheskij vestnik. [Agrochemical Bulletin], 2013, no. 3, pp. 11 - 14.
7. Chukhina, O.V. Crop productivity and change of agrochemical indicators of sod-podzolic soil in crop rotation when applying various doses of fertilizers. Agrohimiya. [Agrochemistry], 2015, no.5, pp.19-27.

The influence of fertilizers on the removal of nutrients by crop rotation in the Vologda region

Chukhina Olga Vasilyevna, Candidate of Sciences (Agriculture), Associate Professor of the Plant Industry, Agriculture and Agrochemistry Department

e-mail: Dekanagro@molochnoe.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin"

Abstract. The productivity of crop rotation on soddy podzolic loam soil in the stationary experience during 2015–2017 was high in the conditions of the Vologda region, especially among annual crops. Winter rye and potatoes also differed by consistently high yield and productivity during the years of research. All the studied cultures showed good responsiveness to fertilizers, especially the calculated doses of their application. The average productivity of crop rotation was 3.30-6.34 tonne cu / ha. Minimum doses of fertilizers increased the productivity of crops by 1.02 tons of cu / ha, and calculated ones - by 72-90% compared with the control. Removal of nutrients with crop yields increased with the use of fertilizers. Different doses of fertilizers increased the removal of nitrogen 1.4-2.3 times, phosphorus - 1.4-2.0 times and potassium 1.4-2.5 times compared with the control. Calculated doses of fertilizers provided the greatest removal of nutrients, because the yield on these options was significantly higher than on the control and when using fertilizers only during sowing and planting. This affected the balance of nutrients in the soil. KB of nitrogen, phosphorus and potassium were higher than the planned values, respectively, by 15-34%, 23-36 and 12-21%. When fertilizers were applied on average for crop rotation in doses of 93kg AI / ha of nitrogen, 41 phosphorus and 136-165 kg AI / ha of potassium, respectively, a negative balance of nutrients was observed.

Keywords: vetch-oat mixture, winter rye, potatoes, barley, crop rotation productivity, nutrient removal, fertilizer dose.

УДК 637.146.3

Изучение влияния состава закваски на свойства ферментированных продуктов на основе концентратов пахты и молочной сыворотки

Боброва Анна Владиславовна, магистрант кафедры технологии молока и молочных продуктов

e-mail: anna.chekaleva@mail.ru

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

Острецова Надежда Геннадьевна, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии молока и молочных продуктов

e-mail: lugovaya22@mail.ru

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

Аннотация. Проведены исследования по подбору заквасочной микрофлоры для производства ферментированных продуктов на комбинированной молочной основе с содержанием концентратов пахты и сыворотки. Изучены физико-химические, реологические, микробиологические и органолептические свойства продуктов. Выбрана комбинированная закваска с соотношением заквасочных культур *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophiles*, *Bifidobacterium* равным 1:1:3.

Ключевые слова: кисломолочный продукт, нанофильтрация, концентрат, пахта, сыворотка, заквасочная микрофлора.

Введение. Создание современных технологий функциональных продуктов с повышенной пищевой и биологической ценностью – один из национальных приоритетов, определенный стратегическими документами по развитию АПК [1, 2]. Актуальным направлением в разработке технологий ферментированных продуктов является возможность увеличения содержания полноценного молочного белка за счет использования баромембранных методов концентрирования, в частности, нанофильтрации вторичного молочного сырья [3]. При этом необходимо изучение влияния молочной основы сложного сырьевого состава на формирование органолептических и структурно-механических свойств, а также обеспечение пробиотических свойств кисломолочных продуктов.

Целью данной работы является выбор микрофлоры закваски и исследование ее влияния на свойства ферментированных продуктов на основе концентратов пахты и сыворотки, полученных нанофильтрацией.

Методы исследования. При выполнении экспериментальных исследований для определения физико-химических показателей использовали инфракрасный анализатор молока и молочных продуктов МРА Bruker. Активную кислотность определяли потенциометрическим методом по ГОСТ 32892-2014, титруемую – по ГОСТ 3624-92.

Количество молочнокислых микроорганизмов определяли по ГОСТ 33951-2016, количество бифидобактерий – по ГОСТ 33924-2016. Для определения реологических характеристик кислотных сгустков использовали ротационный вискозиметр «Реотест 2.1». Синергетическую способность сгустков готового продукта определяли по объему выделившейся из сгустка сыворотки, при центрифугировании сгустка в течение 10 минут с частотой 3000 оборотов в минуту при 20°C. Экспериментальные исследования проводили в трех-пятикратной повторности.

Результаты и обсуждение. На основании исследований состава и свойств концентратов пахты и молочной сыворотки, полученных нанофильтрацией, были подобраны два варианта комбинированной молочной основы для нового кисломолочного продукта с соотношением концентрата пахты к концентрату сыворотки 75:25 и 50:50 (табл. 1) [4].

Таблица 1. Состав комбинированной молочной основы

Образец	Массовая доля сухих веществ, %	Массовая доля белка, %	Массовая доля жира, %	Массовая доля лактозы, %
Соотношение концентрата пахты к концентрату сыворотки				
75:25	20,07±0,35	5,17±0,46	0,70±0,06	11,91±1,8
50:50	20,5±0,29	4,44±0,33	0,55±0,05	12,08±1,0

Органолептическая оценка молочной основы показала, что выбранные образцы отличаются чистым, приятным, сладковатым вкусом, однородной консистенцией, что положительно влияет на свойства конечного продукта.

При подборе заквасочной микрофлоры исходили из того, что видовой состав закваски должен обеспечить интенсивность и направленность микробиологических и биохимических процессов, способствующих формированию требуемых органолептических показателей ферментированного молочного продукта, с учетом состава молочной основы. Для изучения процесса ферментации в комбинированных молочных основах были подобраны ассоциации заквасочных культур, обеспечивающие хорошо выраженный кисломолочный вкус и запах продукта, достаточно вязкую консистенцию и пробиотические свойства.

Подбор бактерий в состав комбинированной закваски осуществляли с учетом их гликолитической и протеолитической активности, способности продуцировать ароматические вещества, а также экзополисахариды, обеспечивающие формирование в меру вязкой консистенции. Для получения продукта с пробиотическими свойствами в состав закваски включены ацидофильная палочка (по ТУ 9229-102-04610209-2015) и бифидобактерии (бактериальный концентрат «Бифилайф Форте» по ТУ 9229-004-84782456-12). Включение в состав закваски термофильного стрептококка (по ТУ 9229-102-04610209-2015) позволит получить продукт с приятным кисломолочным вкусом и запахом и обеспечить формирование сгустка, достаточно устойчивого к разрушению [5, 6].

Исследование закономерностей совместного развития молочнокислых и бифидобактерий проводили при заквашивании комбинированной молочной основы выбранными культурами одновременно при дозе закваски 5%. Соотношение культур в заквасочной микрофлоре *Lactobacillus acidophilus*:*Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*: *Bifidobacterium* выбрано на основании предварительных исследований и литературных данных и составляло 1:1:3; 1:2:2 и 1:3:1 соответственно.

Сквашивание проводили при температуре (37±1) °С до получения в меру вязкого сгустка.

Сгусток в образцах на комбинированной молочной основе с соотношением концентрата пахты к концентрату сыворотки 75:25 и 50:50 был получен за (4±0,5) часа, при этом конечное значение рН в обоих образцах отличалось незначительно (на 1,35–1,4 ед), что объясняется наличием буферных систем, в первую очередь белковой [7]. Вследствие этого в конце сквашивания при титруемой кислотности сгустков (95–100)0Т рН составляет (4,71–4,81) ед. При таком значении рН сохраняется жизнеспособность как молочнокислых бактерий, так и бифидобактерий [7].

Буферным действием казеина по отношению к молочнокислым бактериям в молочной основе, содержащем свободные ионы водорода, объясняется тот факт, что по мере обогащения продуктов белком повышается способность молочнокислых бактерий сбрасывать лактозу [6].

Гелеобразование при повышенных концентрациях белка происходит быстрее за счет увеличения плотности системы [8, 9].

В образцах с долей концентрата пахты 75% наблюдалось несколько более высокая средняя степень кислотообразования (15,8–16,6) 0Т/ч-1, чем в образцах с долей пахты 50% – (14,2–16,1) 0Т/ч-1.

Количество жизнеспособных клеток ацидофильной палочки, термофильного стрептококка и бифидобактерий в конце сквашивания в исследуемых образцах представлено в *таблице 2*.

Таблица 2. Количество жизнеспособных клеток ацидофильной палочки, термофильного стрептококка и бифидобактерий в конце сквашивания

Соотношение культур в заквасочной микрофлоре <i>Lactobacillus acidophilus</i> : <i>Streptococcus salivarius</i> subsp. <i>thermophilus</i> : <i>Bifidobacterium</i>	Количество жизнеспособных клеток, млн. КОЕ/см ³		
	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	<i>Streptococcus salivarius</i> subsp. <i>thermophilus</i>	<i>Bifidobacterium</i>
Доля концентрата пахты в комбинированной молочной основе 50%			
1:1:3	280±35	400±120	43±13
1:2:2	160±20	480±60	20±12
1:3:1	100±51	670±80	9±1

Соотношение культур в заквасочной микрофлоре Lactobacillus acidophilus: Streptococcus salivarius subsp. thermophilus : Bifidobacterium	Количество жизнеспособных клеток, млн. КОЕ/см ³		
	Lactobacillus acidophilus	Streptococcus salivarius subsp. thermophilus	Bifidobacterium
Доля концентрата пахты в комбинированной молочной основе 75%			
1:1:3	375±28	450±212	48±11
1:2:2	158±41	590±134	22±12
1:3:1	133±33	855±77	11±2

Отмечено достаточно высокое количество жизнеспособных клеток всех заквасочных микроорганизмов в обоих образцах сквашенной молочной основы: 100–375 млн. клеток ацидофильной палочки, 400–855 млн. клеток термофильного стрептококка, 9–48 млн. клеток бифидобактерий. Анализ данных, представленных в таблице, свидетельствует о том, что комбинированная основа с долей концентрата пахты 75% служит более ценным источником биологически активных веществ, необходимых для развития исследуемой заквасочной микрофлоры в выбранных соотношениях.

Наибольшее количество пробиотических микроорганизмов (ацидофильной палочки и бифидобактерий) получено при соотношении заквасочных культур *Lactobacillus acidophilus*: *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*: *Bifidobacterium* равном 1:1:3.

Установлено, что в продукте на комбинированной основе с долей концентрата пахты 75% количество жизнеспособных клеток бифидобактерий выше в 1,1–1,2 раза в сравнении с продуктом с долей концентрата пахты 50%. По-видимому, в данном образце молочной основы быстрый рост и высокий уровень биомассы бифидобактерий связан с более высоким содержанием казеина и продуктов его протеолиза под действием ацидофильной палочки.

Одной из важных характеристик структуры кислотных сгустков является влагоудерживающая способность (рис. 1).

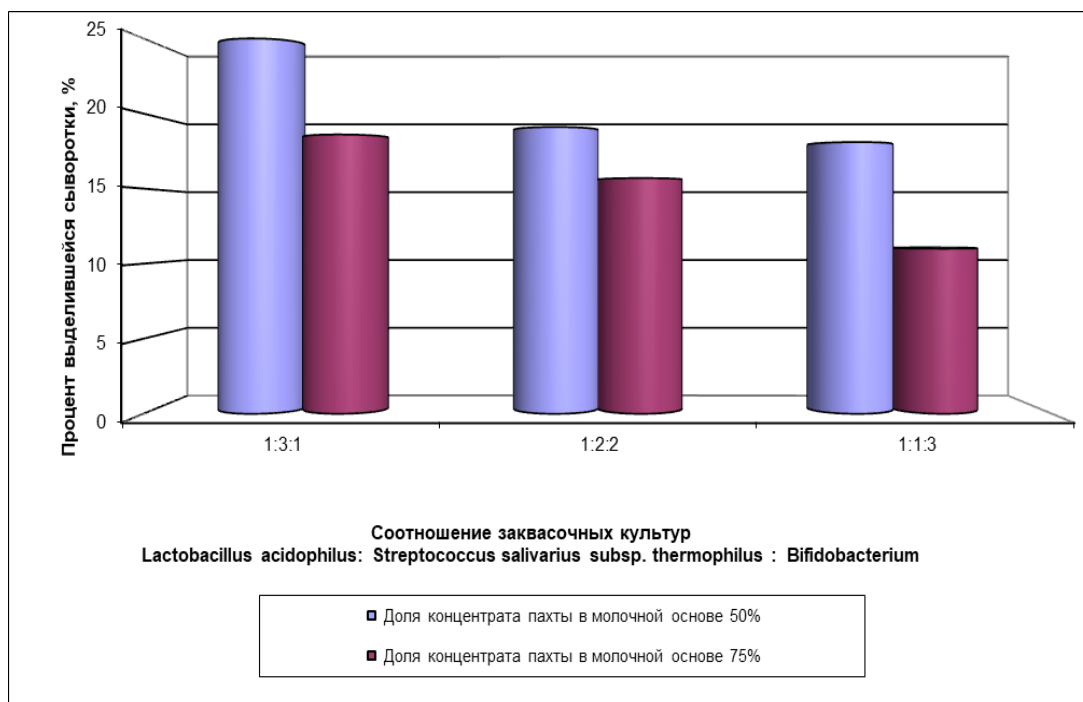


Рисунок 1. Изменение влагоудерживающей способности сгустков

Согласно полученным данным, увеличение дозы концентрата пахты в составе молочной основы до 75% повышает влагоудерживающую способность сгустков при использовании исследуемых соотношений заквасочных микроорганизмов на (3,4–7,1)%. По-видимому, увеличение концентрации белков в молочной основе приводит к уменьшению среднего линейного размера ячеек пространственного белкового каркаса сгустка и способствует более прочному удерживанию влаги [10, 11]. Отмечена тенденция повышения влагоудерживающей способности сгустков при соотношении заквасочных культур Lactobacillus acidophilus:Streptococcus salivarius subsp. thermophilus: Bifidobacterium равном 1:1:3. По причине связывания и удерживания воды в системе повышается ее гидрофильность в целом. За счет этого структура продукта будет сохраняться дольше при механическом воздействии, что важно при резервуарном способе производства.

Результаты органолептической оценки исследуемых образцов приведены на рисунке 2 в зависимости от показателей вкуса и запаха, консистенции и цвета.

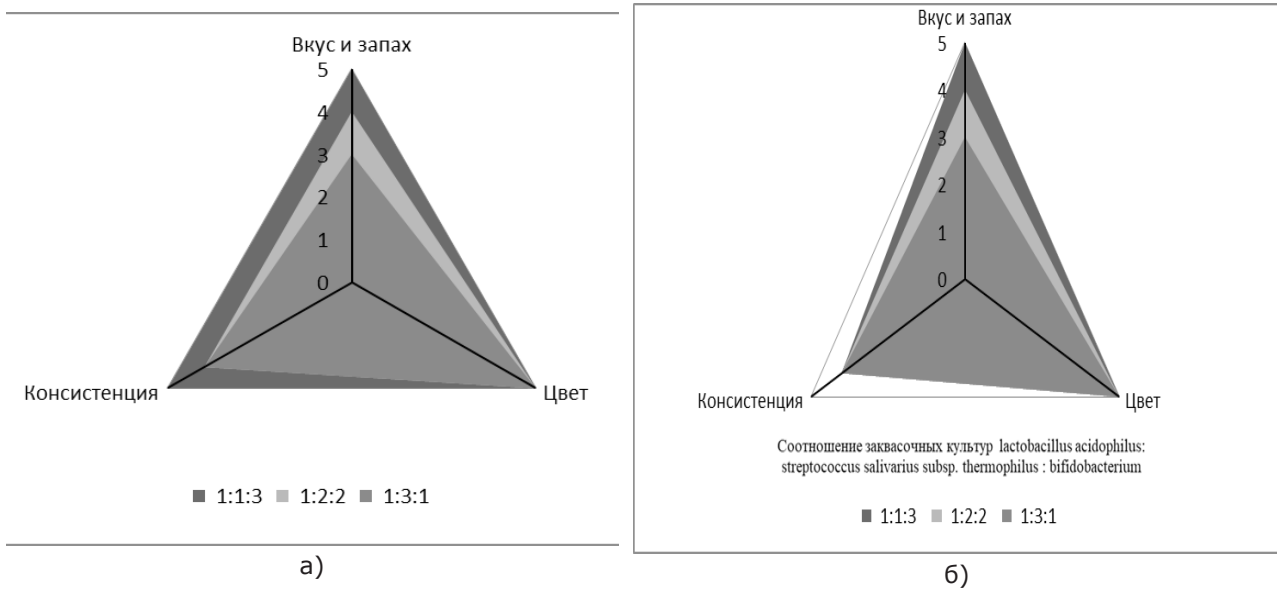


Рисунок 2. Профилограмма органолептической оценки образцов, полученных на основе с соотношением концентрата пахты к концентрату сыворотки а) 75:25; б) 50:50.

Анализ профилограмм органолептической оценки показывает, что внесение заквасочных культур *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*, *Bifidobacterium* в соотношении 1:1:3 способствует образованию сгустка с наиболее привлекательными потребительскими характеристиками за счет мягкого кисломолочного вкуса и запаха, без излишней кислотности.

Структурно-механические свойства исследуемых сгустков определяли на приборе «Реотест 2.1» методом ротационной вискозиметрии.

Скоростные характеристики зависимости эффективной вязкости от скорости сдвига образцов представлены на рисунке 3.

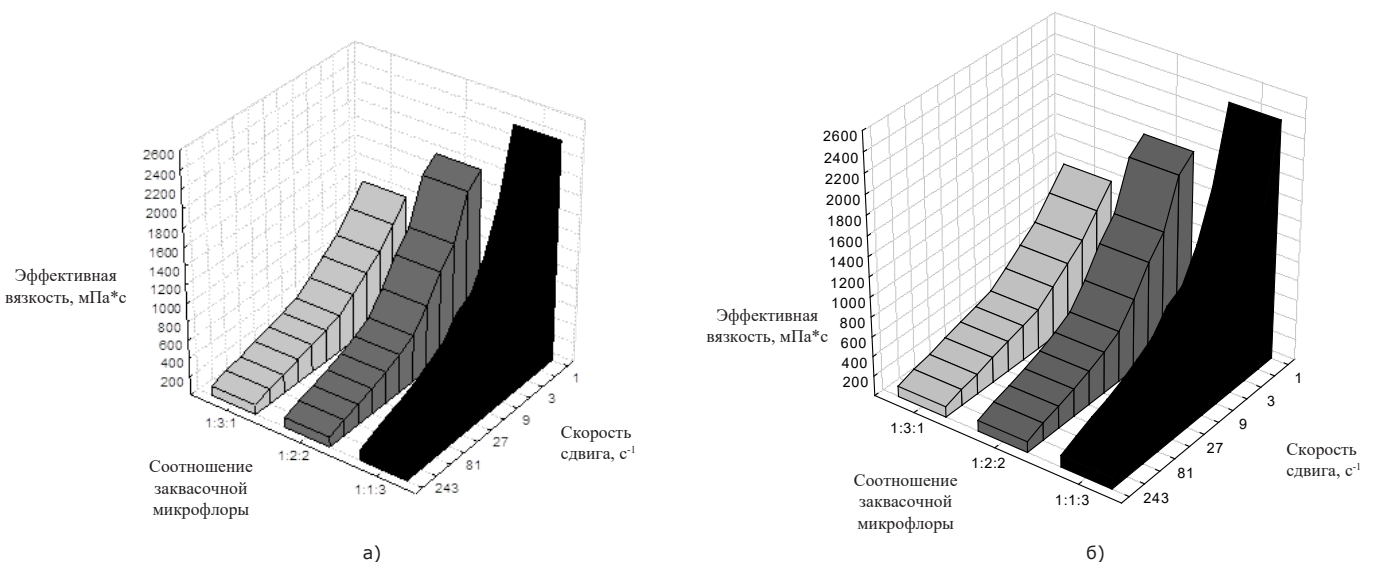


Рисунок 3. Скоростные характеристики вязкости сгустков, полученных с использованием заквасочных культур *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*, *Bifidobacterium* на молочной основе с соотношением концентрата пахты к концентрату сыворотки а) 75:25; б) 50:50.

Взаимное расположение кривых течения (рис. 3а) показывает, что для сгустков на основе смеси с соотношением концентрата пахты к концентрату сыворотки 75:25 характерна высокая вязкость от 4158 до 6534 мПа в зависимости от используемой ассоциации заквасочных культур.

Зависимость структурно-механических показателей молочно-белковых сгустков от вида комбинированной основы и соотношения заквасочных культур показана в таблице 3.

Таблица 3. Зависимость структурно-механических показателей молочно-белковых сгустков от вида комбинированной основы и соотношения заквасочных культур

Соотношение заквасочных культур <i>Lactobacillus acidophilus</i> : <i>Streptococcus thermophilus</i> : <i>Bifidobacterium</i>	Эффективная вязкость, мПа*с			Потеря вязкости, Пн, %	Коэффициент механической стабильности, КМС	Восстановление структуры, Вн, %
	начальная	разрушенной структуры	восстановленной структуры			
Соотношение концентрата пахты к концентрату сыворотки 50:50						
1:1:3	506	242	374	52,17	2,09	73,91
1:2:2	418	209	330	50,00	2,00	78,95
1:3:1	396	220	308	44,44	1,80	77,78
Соотношение концентрата пахты к концентрату сыворотки 75:25						
1:1:3	1298	450	1188	57,12	2,88	88,11
1:2:2	1232	440	1188	64,29	2,80	91,67
1:3:1	924	396	814	57,14	2,33	92,93

Из данных таблицы видно, что начальная эффективная вязкость кислотных сгустков, полученных с использованием молочной основы, где доля концентрата пахты составляет 75% при постоянной скорости сдвига выше в 2,33–2,95 раза в сравнении с основой с соотношением 50:50. Наблюдается умеренная степень разрушения сгустка при перемешивании. Потеря вязкости составляет 44,44–67,29 %. Способность сгустка восстанавливать структуру после перемешивания составляет 73,91–92,93 %, что является важным при резервуарном способе производства.

Существенных различий структурно-механических характеристик в зависимости от исследуемой комбинации заквасочных культур не выявлено.

Заключение. Проведенные исследования показали, что для получения кисломолочного продукта с пробиотическими свойствами, привлекательными потребительскими характеристиками целесообразно использование комбинированной молочной основы с повышенным содержанием белка (4-5%) с применением комбинированной закваски при соотношении заквасочных культур *Lactobacillus acidophilus*: *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*: *Bifidobacterium* равном 1:1:3.

Список литературы:

1. Распоряжение правительства РФ от 17 апреля 2012 года № 559-р «Об утверждении Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации (с изменениями на 30 января 2017 года).
2. Распоряжение Правительства РФ от 29 июня 2016 года №1364-р «Об ут-

верждении Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года».

3. Тихомирова, Н.А. Продукты функционального питания // Молочная промышленность. – 2013. – №6. – С. 46-49.

4. Боброва, А.В. Влияние состава комбинированной молочной основы на формирование структуры и качественные показатели йогурта / А.В. Боброва, Н.Г. Острецова// научно-теоретический журнал Вестник международной академии холода. – 2018. – №1. – С. 33-40.

5. Бифидобактерии: биология, роль в жизнедеятельности человека и животных. Производство бифидосодержащих продуктов / А.В. Гудков, С.А. Гудков, М.Я. Козловская, Г.Д. Перфильев . – Углич, 1999. – 65 с.

6. Банникова, Л.А. Микробиологические основы молочного производства: справочник / Л.А. Банникова, В.Ф. Королева, В.Ф. Семенихина. – М.: Агропромиздат, 1987. – 400 с.

7. Горбатова, К.К. Химия и физика молока / К.К. Горбатова. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 288 с.

8. Clark, A.H., Kavanagh, G.M., Ross-Murphy, S.B. Globular protein gelation. Theory and experiment / A.H. Clark, G.M. Kavanagh, S.B. Ross-Murphy// Food Hydrocolloids. – 2001. – 15. – P. 383-400.

9. Abd El-Salam, M.H., El-Shibiny, S., Salem, A. Factor Affecting the Functional Properties of Whey Protein Products: A Review / M.H. Abd El-Salam, S. El-Shibiny, A. Salem // Food Reviews International. – 2009. – 25. – P. 251-270.

10. Банникова, А.В. Инновационный подход к созданию обогащенных молочных продуктов с повышенным содержанием белка / А.В. Банникова, И.А. Евдокимов. – М.: ДеЛи плюс, 2015. – 136 с.

11. Broersen, K. Do sulfhydryl groups affect aggregation and gelation properties of ovalbumin? / K. Broersen, A.M.M. Van Teefflen, A. Vries, A.G. J. Voragen, R.J. Hamer H.H.J. de Jongh // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2006. – 54(14). – P.5166-5174.

References

1. Rasporyazhenie pravitel'stva RF ot 17 aprelya 2012 goda № 559-r «Ob utverzhdenii Strategii razvitiya pishchevoy i pererabatyvayushchey promyshlennosti Rossiyskoy Federatsii (s izmeneniyami na 30 yanvarya 2017 goda) (Order of the Government of the Russian Federation of April 17, 2012, No. 559-p "On Approval of the Strategy for the Development of the Food and Processing Industry of the Russian Federation (as amended on January 30, 2017)). (In Russian)

2. Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 29 iyunya 2016 goda №1364-r «Ob utverzhdenii Strategii povysheniya kachestva pishchevoy produktsii v Rossiyskoy Federatsii do 2030 goda» (Order of the Government of the Russian Federation of June 29, 2016, No. 1364-p "On approval of the Strategy for Improving the Quality of Food Products in the Russian Federation until 2030"). (In Russian)

3. Tikhomirova N.A. Functional nutrition products. Molochnaya promyshlennost' [Dairy Industry], 2013, No. 6, pp. 46-49. (In Russian)

4. Bobrova A.V., Ostretsova N.G. Influence of combination milk basis on structure formation and quality indicators of yogurt. Nauchno-teoreticheskiy zhurnal Vestnik mezhdunarodnoy akademii kholoda [Scientific-Theoretical Journal Bulletin of the International Academy of Refrigeration], 2018, No.1, pp. 33-40. (In Russian)

5. Gudkov A.V., Gudkov S.A., Kozlovskaya M.Ya., Perfil`ev G.D. Bifidobakterii: biologiya, rol' v zhiznedeyatel'nosti cheloveka i zhivotnykh. Proizvodstvo bifidosoderzhashchikh produktov [Bifidobacteria: Biology, the Role in the Life`s Activity of Humans and Animals. Production of Bifidus Bacteria Containing Products]. Uglich, 1999. 65 p. (In Russian)
6. Bannikova L.A., Koroleva V.F., Semenikhina V.F. Mikrobiologicheskie osnovy molochnogo proizvodstva: Spravochnik [Microbiological Bases of Dairy Production: Reference Textbook]. Moscow, Agropromizdat, 1987. 400 p. (In Russian)
7. Gorbatova K.K. Khimiya i fizika moloka [Chemistry and Physics of Milk]. St. Petersburg, GIORD, 2003. 288 p. (In Russian)
8. Clark A.H., Kavanagh G.M., Ross-Murphy S.B. Globular protein gelation. Theory and experiment. Food Hydrocolloids, 2001, No. 15, pp. 383-400.
9. Abd El-Salam M. H., El-Shibiny S., Salem A. Factor Affecting the Functional Properties of Whey Protein Products: A Review. Food Reviews International, 2009, No. 25, pp. 251-270.
10. Bannikova A.V., Evdokimov I.A. Innovatsionnyy podkhod k sozdaniyu obogashchennykh molochnykh produktov s povyshennym sodержaniem belka [An Innovative Approach to Creating of Enriched Dairy Products with a High Protein Content]. Moscow, DeLi plus, 2015. 136 p. (In Russian)
11. Broersen K., Van Teefflen A.M.M., Vries A. , Voragen A.G. J., Hamer R.J., de Jongh H.H.J. Do sulfhydryl groups affect aggregation and gelation properties of ovalbymin? Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2006, No. 54(14), pp. 5166-5174.

Studying of Starter Composition Effect on Properties of Fermented Products Based on Buttermilk and Milk Whey Concentrates

Bobrova Anna Vladislavovna, Master Student, the Chair for Milk and Dairy Products Technology

e-mail: anna.chekaleva@mail.ru

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

Ostretsova Nadezhda Gennadyevna, Candidate of Science (Technics), associate professor, the Chair for Milk and Dairy Products Technology

e-mail: lugovaya22@mail.ru

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

Abstract. The research on starter population selection for fermented products manufacture on combined milk base with buttermilk and milk whey concentrates has been conducted. The physical and chemical, rheological, microbiological and organoleptic properties of the products have been studied. A combined starter with a ratio of starter cultures of *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophiles*, *Bifidobacterium* equal to 1: 1: 3 has been selected.

Keywords: fermented milk product, nanofiltration, concentrate, buttermilk, milk whey, starter population.

Интенсивная технология производства кормовой добавки на основе лактолозы с высокой бифидогенной активностью

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: Vshevchuk@list.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»

Виноградова Юлия Владимировна, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой технологического оборудования

e-mail: vinogradova_vgmha@mail.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»

Новикова Татьяна Валентиновна, доктор ветеринарных наук, профессор

e-mail: parazitology@yandex.ru

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

Воеводина Юлия Александровна, кандидат ветеринарных наук, доцент
e-mail: yulkavo@mail.ru

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

Аннотация. В статье описан механизм действия пребиотиков, в частности лактулозы. Представлена технология получения сиропов лактулозы. Приведены результаты применения пребиотической добавки на основе лактулозы на поросятах-отъемышах.

Ключевые слова: пребиотик, микрофлора кишечника, лактулоза, бифидобактерии, технология, кормовая добавка.

Здоровье организма животного во многом зависит от правильного и сбалансированного питания. Нарушение работы желудочно-кишечного тракта может повлечь серьезные, а порой и необратимые последствия. Широко распространенным расстройством ЖКТ является дисбактериоз – нарушение здоровой микрофлоры кишечника.

Как известно, бифидобактерии – это наиболее значимые представители нормальной микрофлоры кишечника. Они выполняют ряд важнейших функций. Основным свойством бифидобактерий является осуществление физиологической защиты от микробов, токсинов и условно патогенных микроорганизмов. Бифидобактерии способны синтезировать целый ряд аминокислот и белков, витамин К, пантотеновую кислоту, витамины группы В [1, 2]. Введение в организм стимуляторов роста бифидобактерий, пребиотиков способствует оздоровлению микрофлоры кишечника.

Эффект пребиотиков заключается в следующем: они снижают рН содержимого толстого кишечника; снижают продукцию аммиака; активизируют иммунитет; снижают потенциал роста клостридий, кандид, листерий и др.; увеличивают всасывание Са из пищи на 40–60%; усиливают энергообеспечение и регенерацию эпителия толстой кишки [3]. В Японии пребиотики добавляются к формулам раннего вскармливания вот уже более 20 лет и только недавно стали официально вводиться в Европе [4]. У животных, если потомство не получит молозиво или молоко (естественные источники пребиотиков) в течение 12–24 ч после рождения, смертность достигает 25% [5].

Стимулирующим эффектом для роста бифидобактерий (бифидус-фактором) обладают различные вещества: биотин, пантотеновая кислота, цистеин, рибофлавин, аминсахара, олигосахариды и др. [6, 7].

В настоящее время в животноводстве все более широко используются различные биологически активные вещества, стимулирующие естественную резистентность организма животных. Во многом это связано с высоким уровнем падежа молодняка свиней и крупного рогатого скота, достигающего 25–30% в начальный период их жизни. В сложившейся ситуации трудно переоценить роль лактулозы – пребиотика, обладающего самым высоким пребиотическим индексом (IP) среди известных [8]. Лактулоза является синтетическим изомером лактозы, дисахаридом, его молекула состоит из остатков галактозы и фруктозы, соединенных β-гликозидной связью [9]. Механизм трансформации лактозы в лактулозу описы-

вается по разному: в слабощелочной среде глюкоза может трансформироваться во фруктозу по механизму LA-трансформации через енольную форму, а также перегруппировкой по Амадори с образованием промежуточного продукта лактозиламина. Известен синтез лактулозы в растворах лактозы изомерами микробного происхождения [10].

Лактулоза, попадая в организм, не расщепляется в верхнем отделе желудочно-кишечного тракта по причине отсутствия необходимых ферментов. Данный пребиотик проходит сразу же в толстый кишечник, после чего используется бифидобактериями в качестве питательной среды [11, 12, 13].

Интенсификация жизнедеятельности кислomолочных микроорганизмов в толстом отделе кишечника под действием лактулозы способствует:

- повышению степени усвояемости корма, недопереваренного в верхних отделах ЖКТ;
- повышению концентрации в просвете толстого кишечника органических кислот, витаминов, гормонов и других биологически активных веществ, необходимых организму;
- подавлению жизнедеятельности патогенной микрофлоры;
- переводу аммиака в неабсорбируемую слизистой оболочкой кишечника ионную форму;
- обеспечению обратной диффузии аммиака из крови в просвет толстого кишечника, что предотвращает аммиачное отравление организма.

В животноводстве благоприятное воздействие лактулозы на симбиотную микрофлору приводит к повышению иммунитета и физиологического статуса животных, а в конечном счете к увеличению привесов и снижению падежа.

Также весьма перспективным является применение пребиотических добавок на основе лактулозы для производства заквасок в молочном производстве и пробиотических препаратов для животных. Направленная стимуляция роста и активации бифидобактерий и лактобацилл позволят значительно ускорить изготовление как производственных заквасок, так и продуктов питания, получаемых сквашиванием чистыми культурами микроорганизмов, тем самым увеличивая эффективность и объемы производства выпускаемой продукции.

Несмотря на все вышеизложенное на пути внедрения существующей технологии производства лактулозы в промышленных масштабах в Российской Федерации, имеются существенные трудности, связанные с исключительно высокой трудоемкостью процесса производства.

Это подтверждается следующими фактами: в начале 2000-х в нашей стране было запущено производство лактулозы на ООО «Фелицата Холдинг» и ООО «Шехонь-лактuloза», однако незначительность российского рынка привела к тому, что после запуска крупных производств лактулозы в Европе выгоднее стало импортировать продукцию в Российскую Федерацию. К 2005-му году ООО «Фелицата Холдинг» полностью отказалась от производства лактулозы и стала импортировать лактулозу в Россию. На предприятии из нее делают сиропы, таблетки и пищевые добавки, используемые как для розничной продажи, так и в качестве добавки при производстве продуктов питания. ООО «Шехонь-лактuloза» в настоящее время так же прекратило выпуск лактулозы.

Используемая в настоящее время импортная лактулоза сверхвысокой очистки при значительной стоимости обладает недостаточно высокими бифидогенными свойствами.

Высокая стоимость лактулозы обусловлена сложностью технологии ее получения. Классическая технология производства лактулозы включает значительное число технологических операций и применение сложного оборудования. Пример аппаратного оформления производства лактулоза по классической схеме представлен на *рисунке 1* [10].

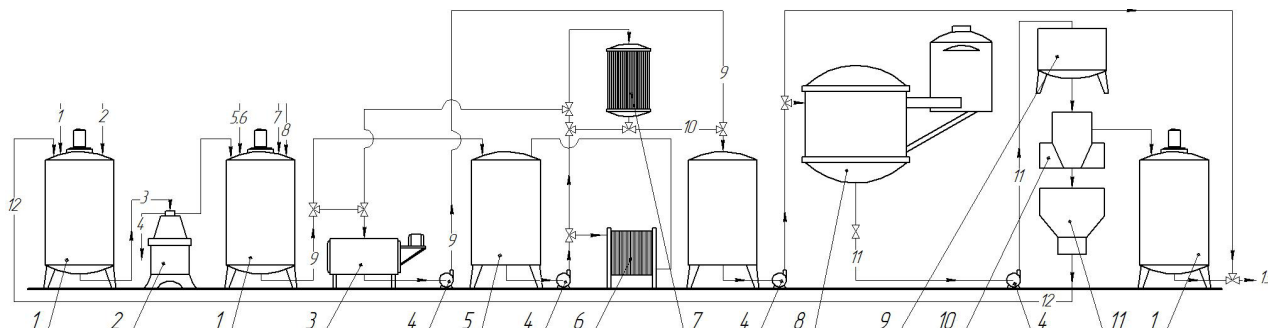


Рисунок 1. Классическая технология производства лактулозы из молочного сахара.

- 1 — реактор; 2 — сепаратор; 3 — фильтр-пресс; 4 — насос; 5 — промежуточная емкость;
 6 — электродиализная установка; 7 — ионообменная установка; 8 — вакуум-выпарная установка;
 9 — кристаллизатор-охладитель; 10 — центрифуга; 11 — бункер для кристаллов лактозы

Условные обозначения:

- (1) — сахар-сырец; (2) — вода; (3) — раствор лактозы; (4) — белковая масса;
 (5) — реагенты; (6) — адсорбенты; (7) — меласса; (8) — сахар-рафинад; (9) — раствор лактолактолозы;
 (10) — деминерализованный раствор; (11) — сироп лактолактолозы; (12) — кристаллы лактозы;
 (13) — сироп лактулозы

Нами предлагается альтернативная технология производства концентратов лактулозы из молочного сахара, позволяющая значительно сократить количество технологических операций, снизить себестоимость производства и получать концентраты высокого качества с содержанием сухих веществ не менее 50% и массовой долей лактулозы до 70% в сухом веществе. Для сравнения на *рис. 2* представлена схема производства сиропа лактулозы из молочного сахара.

Разработанная технология кормовой добавки на основе лактулозы с высокой бифидогенной активностью основана на применении специально подобранного комплекса минеральных и органических веществ, обеспечивающая с одной стороны повышение степени изомеризации лактозы в лактулозу, с другой, исключая необходимость удаления его из продукта, так как составляющие его компоненты в сочетании с лактулозой усиливают её пребиотический статус.

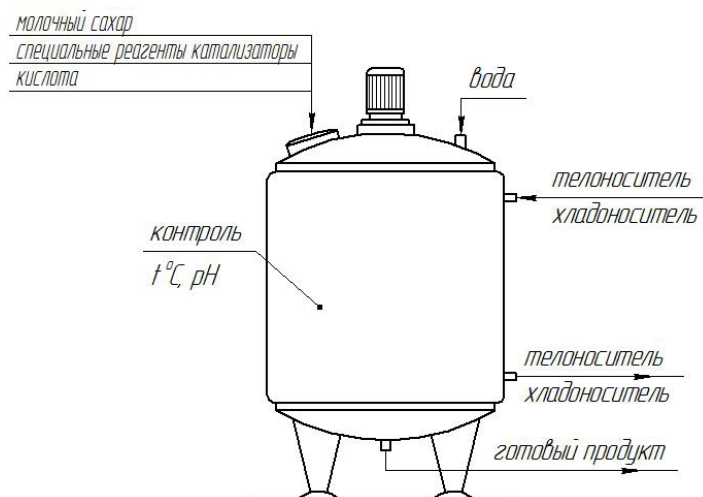


Рисунок 2. Схема производства сиропа лактулозы из молочного сахара (альтернативная технология)

Упрощение технологического процесса приводит к резкому сокращению производственных площадей, энергозатрат, а также финансовых затрат на оборудование. Легкость внедрения, компактность, низкие затраты на оборудование и управление могут стать доминирующим фактором для промышленного освоения данной технологии на российских предприятиях пищевой отрасли.

Анализ результатов применения лактулозы в животноводстве, проведенный по отечественным источникам, показывает, что использование ее в качестве премикса к кормам повышает рентабельность производства животноводческой продукции на 4–12% в зависимости от вида животных. Приведенные цифры обычно декларируются как результат научно-хозяйственных опытов с небольшим количеством опытных и контрольных животных. По данной причине в этих опытах не отражен в полной мере фактор падежа животных, учет которого резко меняет эти цифры в сторону улучшения.

Например, в свиноводстве, где падеж молодняка по данным различных авторов [14, 15] составляет от 9 до 18%, снижение его применением лактулозы до 5–10% может повысить рентабельность производства свинины на 20–25%. В настоящее время в России используется в основном импортная лактулоза. В составе различных БАДов она применяется в качестве как пищевой, так и кормовой добавок. В Вологодской ГМХА (г. Вологда) была разработана оригинальная отечественная технология лактулозы с бифидогенной активностью в 2–3 раза выше, чем у зарубежных аналогов. На ее основе была создана кормовая добавка.

Широкомасштабная проверка эффективности бифидогенной добавки была проведена в СПК АФ «Красная звезда» (Вологодская область) на опытном стаде поросят-отъемышей (880 голов) в сравнении с контрольным стадом (861 голова). Кормление животных в обеих группах осуществлялось по одинаковой схеме. Использование кормовой добавки в опытном стаде осуществлялось посредством подачи ее в воду для выпаивания поросятам из расчета 1 мл на 1 литр воды. Результаты применения добавки представлены в *таблице*.

Таблица. Динамика роста и сохранности поросят

Группа	Кол-во поросят, шт	Сохранность за период		Падеж за период		Живая масса на конец периода, кг	Среднесуточный прирост массы, г	Средняя живая масса 1 головы, кг
		Кол-во голов	%	Кол-во голов	%			
Опытная	880	875	99,4	5	0,6	10357	359	11,8
Контрольная	861	852	98,9	9	1,1	7390	280	8,67

Валовой живой вес опытного стада на конец эксперимента составлял 10357 кг, контрольного – 7390 кг. Средний вес поросенка из опытного стада на 3,3 кг превосходил средний вес животного из контрольного стада (11,3 кг против 8,5 кг). Падеж в опытном стаде был на 44% ниже, чем в контрольном.

Своевременное использование лактулозы в кормлении поросят-отъемышей позволяет опередить заселение отдела толстого кишечника патогенной микрофлорой и тем самым обеспечить высокий иммунный и физиологический статус животного до конца жизненного цикла. Это особенно важно учитывать при формировании репродуктивного стада свиноматок и хряков, имеющих более длительный жизненный цикл. В качестве профилактики необходимо добавлять в корм животным бифидогенную добавку за 2 недели до оплодотворения, а свиноматкам дополнительно еще 3 недели после оплодотворения. Такой подход, применяемый системно, позволяет увеличить выход здорового потомства на 15–20%.

Понимание принципа действия пребиотика лактулозы как фактора, избирательно стимулирующего жизнедеятельность защитной, симбионтной микрофлоры животного, в основном бифидобактерий, позволит ветеринарным специалистам лучше ориентироваться в предлагаемом на рынке перечне бифидогенных кормовых добавок. В этом плане разработанная авторами кормовая добавка выгодно отличается от предшественников тем, что наряду с лактулозой транзитную доставку в отдел толстого кишечника удалось обеспечить и для некоторых микроэлементов, чрезвычайно необходимых для жизнедеятельности микроорганизмов. Именно поэтому бифидогенная активность кормовой добавки, разработанной в Вологодской ГМХА значительно выше, чем у аналогов. В настоящее время проводятся испытания разработанной пребиотической добавки на молодняке крупного рогатого скота.

Список литературы:

1. Захарова, Л.М. Галактоолигосахариды как фактор роста бифидобактерий / Л.М. Захарова, М.А. Захаренко, И.А. Еремина // Молочная промышленность. – 2010. – №1. – С. 53-54.
2. Ким, В.В. Физиологические свойства лактулозы / В.В. Ким, А.В. Серов, Д.В. Харитонов // Молочная промышленность. – 2006. – №6. – С. 54.
3. Gibson G.R., Fuller R. Aspects of in vitro and In vivo research approaches directed toward identifying probiotics and prebiotics for human use. J Nutr 2000: 130(2) Suppl: 391S-395S.
4. Ghisolfi J. Dietary fibre and prebiotics in infant formulas. Proc Nutr Soc. 2003; 62(I):183-5.

5. Захаренко, С.М. Пробиотики, пребиотики, антибиотики: друзья или враги? / С.М. Захаренко, А.Н. Суворов // Гастроэнтерология Санкт-Петербурга. – 2010. №4. – С. 27-30.
6. Технология кормовых добавок нового поколения из вторичного молочного сырья / А.Г. Храмцов, И.А. Евдокимов, С.А. Рябцева, П.Г. Нестеренко и др. ; под редакцией А.Г.Храмцова. – М.: ДеЛи принт, 2006. – 288 с.
7. Храмцов, А.Г. Технология продуктов из молочной сыворотки: учебное пособие / А.Г. Храмцов, П.Г. Нестеренко. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 587 с.
8. Леонидов, Д.С. Лактулоза: диапазон использования в пищевой промышленности / Д.С. Леонидов // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2011. – № 10. – С. 33-34.
9. Лактоза и ее производные / Б.М. Синельников, А.Г. Храмцов, И.А. Евдокимов, С.А. Рябцева, А.В. Серов; науч. ред. акад. РАСХН А.Г. Храмцов. — СПб.: Профессия, 2007. –768 с.
10. Технология молока и молочных продуктов / Г.Н. Крусь, А.Г. Храмцов, Э.В. Волокитина, С.В. Карпычев. – М.: Колос, 2006. – 455с.
11. Пономарёв, В.А. Бифидогенные концентраты с заданными функциональными свойствами / В.А. Пономарёв, А.Д. Лодыгин // Молочная промышленность. – 2010. – №1. – С. 64.
12. Пономарев, В.А. Разработка технологии пищевого пребиотического концентрата из вторичного молочного сырья: диссертация доктора технических наук: 05.18.04 / Пономарев Владислав Алексеевич. – Ставрополь, 2013. – 139 с.
13. Хорошевская, Л. Бад на основе пребиотика лактулозы / Л. Хорошевская, Т. Донцова, И. Горлов // Комбикорма. – 2011. – №2. – С. 85-86.
14. Влияние фармакологических стимуляторов на организм поросят-отъемышей / Н.В Шамсутдинова, М.А. Багманов, Н.В. Горшкова, А.Г. Хисамудинов // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2015. – №1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-farmakologicheskikh-stimulyatorov-na-organizm-porosyat-otemyshyey> (дата обращения: 13.11.2018).
15. Токарев, И.Н. Интенсивность роста, конверсия корма и гематологические изменения у поросят-отъемышей при скармливании им пробиотика ветоспорин / И.Н. Токарев // Известия НВ АУК. – 2016. – №3 (43). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/intensivnost-rosta-konversiya-korma-i-gematologicheskie-izmeneniya-u-porosyat-otyomyshey-pri-skarmlivanii-im-probiotika-vetosporin> (дата обращения: 13.11.2018).

References:

1. Zakharova L.M., Zakharenko M.A., Eremina I.A. Galactooligosaccharides as a bifidobacteria growth factor. *Molochnaya promyshlennost'* [Dairy industry], 2010, no.1, pp. 53-54. (in Russian)
2. Kim V.V., Serov A.V., Kharitonov D.V. Physiological properties of lactulose. *Molochnaya promyshlennost'* [Dairy industry], 2006, no. 6, pp.54. (in Russian)
3. Gibson G.R., Fuller R. Aspects of in vitro and In vivo research approaches directed toward identifying probiotics and prebiotics for human use. *J Nutr* 2000: 130(2) Suppl: 391S-395S.
4. Ghisolfi J. Dietary fibre and prebiotics in infant formulas. *Proc Nutr Soc.* 2003; 62(1):183-5.

5. Zakharenko S.M., Suvorov A.N. Probiotics, prebiotics, antibiotics: friends or enemies. Gastroenterology of St. Petersburg [Gastroenterologiya Sankt-Peterburga], 2010, no. 4 p. 27-30. (in Russian)

6. Khramtsov A.G., Evdokimov I.A., Ryabtseva S.A., Nesterenko P.G. Tekhnologiya kormovykh dobavok novogo pokoleniya iz vtorichnogo molochnogo syr'ya [Technology of the new-generation feed additives from secondary dairy raw materials], Moscow, Delhi Print Publ., 2006. 288 p.

7. Khramtsov, A. G., Nesterenko P.G. Tekhnologiya produktov iz molochnoy syvorotki [Technology of milk whey products], Moscow, Delhi Print Publ., 2004. 587 p.

8. Leonidov D.S. Lactulose: Range of its use in food industry. Konditerskoe i khlebopekarnoe proizvodstvo [Confectionery and bakery production], 2011, no. 10, pp. 33-34. (in Russian)

9. Sinel'nikov B.M., Khramtsov A.G., Evdokimov I.A., Ryabtseva S.A., Serov A.V. Laktoza i ee proizvodnye [Lactose and its products], St. Petersburg, Profession Publ., 2007. 768 p.

10. Krus' G.N., Khramtsov A.G., Volokitina E.V., Karpichev S.V. Tekhnologiya moloka i molochnykh produktov [Technology of milk and milk products], Moscow, Kolos Publ., 2006. 455p.

11. Ponomarev V.A., Lodygin A.D. Bifidogenic concentrates with specified functional properties. Molochnaya promyshlennost' [Dairy industry], 2010, no.1, pp. 64. (in Russian)

12. Ponomarev V.A. Razrabotka tekhnologii pishchevogo prebioticheskogo kontsentrata iz vtorichnogo molochnogo syr'ya. Dokt.Diss. [Development of technology for food prebiotic concentrate from secondary milk raw materials. Doct. Diss]. Stavropol, 2013. 139 p.

13. Khoroshevskaya L., Dontsova T., Gorlov I. Nutritional supplement based on lactulose prebiotic. Kombikorma [Mixed feeds], 2011, no. 2, pp. 85-86. (in Russian)

14. Shamsutdinova N.V, Bagmanov M.A., Gorshkova N.V., Khisamutdinov A.G. Vliyanie farmakologicheskikh stimulyatorov na organizm porosyat-ot'emyshy [Effect of pharmacological stimulants on the weaned piglet organism]. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-farmakologicheskikh-stimulyatorov-na-organizm-porosyat-otemyshy> (accessed 13 November 2018).

15. Tokarev I.N. Intensivnost' rosta, konversiya korma i gematologicheskie izmeneniya u porosyat-ot'emyshy pri skarmlivanii im probiotika vetosporin [Growth rate, feed conversion rate and hematological changes in weaned piglets when feeding vetosporin probiotic]. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/intensivnost-rosta-konversiya-korma-i-gematologicheskie-izmeneniya-u-porosyat-otyomyshey-pri-skarmlivanii-im-probiotika-vetosporin> (accessed: 13 November 2018).

Intensive production technology of a lactulose-based feed additive with high bifidogenic activity

Kulenko Vladimir Georgievich, Candidate of Science (Technics), Associate Professor
e-mail: techoblab@molochnoe.ru

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
e-mail: Vshevchuk@list.ru

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

Fialkova Evgeniya Aleksandrovna, Doctor of Science (Technics), Professor
e-mail: techoblab@molochnoe.ru

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

Vinogradova Yulia Vladimirovna, Candidate of Science (Technics), Associate Professor, Head of the Technological Equipment Chair

e-mail: vinogradova_vgmha@mail.ru

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

Kuzin Andrey Alekseevich, Candidate of Science (Technics), Associate Professor, Research Vice-Rector

e-mail: pronich@molochnoe.ru

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

Novikova Tat'yana Valentinovna, Doctor of Science (Veterinary Medicine), Professor
e-mail: parazitology@yandex.ru

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

Voevodina Yuliya Aleksandrovna, Candidate of Science (Veterinary Medicine), Associate Professor

e-mail: yulkavo@mail.ru

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

Abstract. The article describes the prebiotic action mechanism, in particular lactulose. The article presents the production technology of lactulose syrups. The authors give the results of using the lactulose-based prebiotic additive with weaned piglets.

Keywords: prebiotic, intestinal microflora, lactulose, bifidobacteria, technology, feed additive.

Отбор проб кормов для сельскохозяйственных животных, как важная стадия их анализа. Методы и средства отбора

Никитин Леонид Алексеевич, к.т.н., доцент, старший научный сотрудник, ведущий отделом

e-mail: nikitin.l.2010@mail.ru

Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Вологодский научный центр Российской академии наук»

Никифоров Владислав Евгеньевич, старший научный сотрудник

e-mail: nfrv_123@mail.ru

Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Вологодский научный центр Российской академии наук»

Углин Владислав Константинович, к.т.н., ведущий научный сотрудник

e-mail: uglin39@inbox.ru

Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Вологодский научный центр Российской академии наук».

Аннотация. Отбор проб является важной частью анализа кормов, и от того, как он будет выполнен, зависит достоверность результатов измерений. Ошибки, возникающие вследствие неправильного отбора пробы, в дальнейшем исправить уже не удастся, а исследования какими бы точными они не были становятся бессмысленными. Современный отбор проб кормов – это целая система организационных и технологических мероприятий, которые должны быть выполнены для получения и сохранения репрезентативной (т.е. отражающей среднее значение всех характеристик присущих всей партии материала) пробы. Для обеспечения методически правильного отбора пробы силоса и сенажа из закрытых траншей, которые отражали бы качество всего заложенного в траншею корма на всей глубине его хранения, необходимо применение специальных технических средств – пробоотборников. Методика исследований включает в себя анализ нормативных требований к процессу отбора, а также обзор современных технических средств и конструкций пробоотборников. С целью увеличения эффективности и снижения трудоемкости пробоотбора на основе нового способа отбора растительных проб (патент №2651175 от 2018 г.) предложен пробоотборник силоса и сенажа с элек-

тромеханическим приводом. Пробоотборник отличается простотой конструкции и использования.

Ключевые слова: анализ, корм, силос, сенаж, траншеи, пробоотборник.

Основную массу кормов для сельскохозяйственных животных составляют корма местного производства – силос, сенаж, сено. В России ежегодно заготавливается более ста миллионов тонн консервированных травянистых кормов. Производство таких кормов имеет определенный цикл, состоящий из выращивания, заготовки, хранения и реализации. Каждая стадия должна выполняться исходя из технологических требований процесса. То есть для получения качественного корма необходим контроль и оперативное управление процессами, которые основываются на измерениях их параметров. Измерение параметров и их динамика (мониторинг) позволяют также прогнозировать сохранность корма. Качество заготавливаемого корма может зависеть, во-первых, от качества исходного сырья, т.е. кормовых культур, выращенных для этих целей, во-вторых, от времени и условий заготовки корма, в-третьих, от сроков, места, условий хранения. В частности, по данным ученых, потери сухого вещества в непрессованном сене, даже при сравнительно хороших условиях хранения, составляют в скирде 7,7%, а в сараях – 3,8%. За восемь месяцев хранения сена в среднем теряется 60% каротина, что составляет почти 8% в месяц. Хранение силоса в течение года приводит к потере 40–50% каротина и т.д. [1, 2] .

Влияние факторов на качество корма может быть оценено проведением определенных анализов с отбором пробы корма или без отбора.

Исследования кормов выполняются с целью микробиологического, санитарно-гигиенического и химико-токсикологического контроля. В результате анализов могут определяться:

- питательная ценность кормов,
- ботанический состав,
- наличие отравляющих составляющих,
- наличие остаточных количеств пестицидов.

В зависимости от цели исследований и типа корма отбор пробы имеет свои особенности начиная от условий отбора до применяемых технических средств. Вместе с тем процесс получения пробы имеет определенные общие принципы:

- отбор проб должен быть выполнен в определенное время, в определенных условиях и месте отбора,
- отбор, хранение и транспортировка пробы должны проводиться так, чтобы не произошло изменений в содержании определяемых компонентов или в свойствах корма;
- объем пробы должен быть достаточным и соответствовать применяемой методике анализа.

Отбор проб является важной частью анализа кормов, и от того, как он будет выполнен, зависит достоверность результатов измерений. Ошибки, возникающие вследствие неправильного отбора пробы, в дальнейшем исправить уже не удастся, а исследования, какими бы точными они ни были, становятся бессмысленными. Поэтому, современный отбор проб кормов – это целая система организационных и технологических мероприятий, которая включает в себя:

подготовительные:

- определение цели исследований;
- изучение нормативно-регламентирующей базы (рекомендаций и документов ГОСТ);
- выбор способа отбора (ручной или механизированный) и подготовка соответствующего оборудования;
- подготовка тары для отбора, хранения и транспортировки проб с учетом соответствующих требований;
- определение процедуры подготовки проб к хранению (охлаждение, консервация);
- изучение технологии процесса и составление программы отбора проб с подготовкой документации и форм для ведения записей;
- обеспечение соблюдения правил техники безопасности при отборе проб;

и непосредственно исполнительные мероприятия:

- отбор проб;
- упаковка (консервация, охлаждение) проб;
- оформление документации;
- транспортировка проб в лабораторию.

Исследования корма могут быть определены целями текущего контроля: оценка заготавливаемого корма, оценка хранения (динамика изменения питательности), оценка корма непосредственно перед скармливанием (для определения количества данного корма в кормосмесях рационов), оценка корма в процессе отбора (для возможных изменений в кормовых рационах и обеспечения полноценного кормления животных). А также целями комплексного контроля, который применяется при постоянных проблемах с силосом, с целью улучшения отдельных этапов его заготовки [3].

В сельскохозяйственных предприятиях оценка качества кормов должна проводиться в течение всего периода их заготовки. После окончания уборки трав и созревания кормов проводится их полная оценка качества с целью получения данных о питательности кормов на начало стойлового периода и составления кормового баланса и кормовых планов по расходованию кормов. В период использования проводится периодическая оценка качества кормов для оперативных изменений в кормовых рационах для полноценного кормления животных.

В документах, регламентирующих процедуру отбора проб кормов, учитываются специфика отбора различных типов проб, особенности отбора проб для различных целей и важные организационные моменты. К таким нормативным документам относятся: государственные (национальные стандарты) (ГОСТ), межгосударственные стандарты, методические указания (МУ), технические регламенты таможенного союза, ветеринарные правила и нормы (ВетПиН), санитарные правила и нормы (СанПиН), устанавливающие нормы, правила, методы по отбору, упаковке, доставке и хранению проб.

На сегодняшний день в Российской Федерации действуют следующие стандарты:

- ГОСТ ISO 6497-2014 «Корма. Отбор проб» (введен в действие 01.07.2017);
- ГОСТ 13496.0-2016 «Комбикорма, комбикормовое сырье. Методы отбора проб» (введен в действие 01.01.2018);
- ГОСТ 23637-90 «Сенаж. Технические условия» (введен в действие

- 30.04.1991);
- ГОСТ Р 55986-2014 «Силос из кормовых растений. Общие технические условия» (введен в действие 01.07.2015);
- ГОСТ Р 55452-2013 «Сено и сенаж. Технические условия» (введен в действие 01.07.2014).

Процедуры и правила отбора проб описаны в документах:

- Методические указания по оценке качества и питательности кормов (утвержденные заместителем министра сельского хозяйства Российской Федерации В.И. Алгиным 20.06.2002).

- Методические указания по отбору проб пищевой продукции животного и растительного происхождения, кормов, кормовых добавок с целью лабораторного контроля их качества и безопасности (утвержден Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору 21 мая 2009 года).

- Технический регламент таможенного союза «О безопасности кормов и кормовых добавок» (ТР 201/00/ТС).

Образец корма, полученный при взятии пробы, должен быть репрезентативным, т.е. отражать среднее значение всех характеристик присущих всей партии материала. Это условие будет выполняться при соблюдении методики отбора проб. Методы отбора проб травянистых кормов достаточно хорошо прописаны в ГОСТ 27262-87 «Корма растительного происхождения. Методы отбора проб». В нем отражены обоснованные практикой требования [4]:

- по срокам отбора проб – не позднее чем за 15 дней до скармливания, но не ранее чем за 4 недели после закладки массы на хранение,

- глубина отбора пробы – 1,5-2 метра, при этом в анализ не включают верхний слой 20 см,

- расположение точечных проб: первая – в центре траншеи (самое хорошее качество корма), вторая – на месте перехода горизонтальной поверхности в наклонную на расстоянии 0,5-1 м от стены (в этом месте силос обычно хуже, чем в центре из-за сложности трамбовки и укрытия края траншеи),

- количество точечных проб в зависимости от массы партии. Для массы до 500 тонн – 2-3 пробы, максимальное количество при массе свыше 4000 тонн – 7 проб,

- масса объединённой пробы – не менее 2 кг, масса средней пробы – 0,5-1 кг.

В 2013 году взамен ГОСТа 27262-87 вступил в действие ГОСТ 6497 (ГОСТ Р ИСО 6497-2011 Корма для животных. Отбор проб), разработанный на основе международного ГОСТа, в котором учтено то, что отбор кормов может производиться не только в местах приготовления и хранения кормов, но и при их перевозке для продажи. Основные положения метода отбора проб силоса определены следующим [5]:

- в период отбора проб из скирды, штабеля, силосной ямы или силосного отвала определяют количество отбираемых точечных проб с учетом минимального количества определяемого массой партии. Для партии до 5 тонн – 10 проб, более

5 тонн – $(\sqrt{40m})$ до 50 проб;

- отбирают случайным образом точечные пробы из всей совокупности корма. Следует убедиться, что все слои представлены в равной степени;

- минимальная масса объединённой пробы – 16 кг, минимальная масса сокращённой пробы – 4 кг, минимальная масса лабораторной пробы – 1 кг.

В 2017 году ГОСТ 6497 переведен в ранг межгосударственного стандарта без изменения его содержания (ГОСТ ИСО 6497-2014 Корма. Отбор проб).

Анализ данного документа говорит о том, что в нем представлены только общие требования к отбору проб кормов, и он, к сожалению, вряд ли может способствовать упорядочению работ по отбору проб. Поэтому наиболее целесообразно для практического отбора проб использовать специальные методические рекомендации.

Для обеспечения методически правильного отбора пробы силоса и сенажа из закрытых траншей, которые отражали бы качество всего заложенного в траншею корма на всей глубине его хранения, необходимо применение специальных технических средств – пробоотборников. Рекомендации и методики отбора проб, как правило, не содержат четких и достаточных сведений о применяемых технических средствах и ограничиваются общими требованиями – соответствия по размеру частиц, объему проб, физическому состоянию и т.п. [6]. Не существует также и специальной нормативной базы по механизмам пробоотбора, где указывалось бы, чем отбирать и с какими характеристиками.

В общем случае требования к пробоотборникам определяются самой методикой отбора, то есть агрозоотехническими требованиями (глубина отбора, масса пробы, ее объем и т.п.). В зависимости от цели исследований эти требования могут уточняться, изменяя тем самым конструкции пробоотборников.

Отбор проб может производиться ручными и механическими пробоотборниками. Наибольшее распространение имеют ручные пробоотборники. Механические пробоотборники наряду с положительными сторонами по трудоемкости, производительности процесса имеют целый ряд недостатков, связанных с громоздкостью приводов, снижением надежности и ресурса эксплуатации.

Существует большое разнообразие конструкций устройств для отбора кормов, которые принципиально делятся на отборники с вырезанием пробы ударом или аналогом удара и вырезанием пробы скользящим резанием – вращением или его аналогом.

Пробоотборники ударного типа наиболее просты по конструкции, имеют хорошую работоспособность, что определило их широкое распространение. Конструкции с ударом специальным молотом не нашли большого практического применения из-за значительных усилий (обслуживает как правило 2 человека) и снижения надежности при ударных нагрузках.

Значительно упрощен процесс ударного резания в пробоотборниках, использующих для заглубления инерцию массы пробоотборника при его взмахах. Такие конструкции разработаны во Всероссийском научно-исследовательском институте кормов (рис. 1) [7], СЗНИИМЭСХ (рис. 2) [8].

Одним из основных критериев оценки пробоотборников являются энергозатраты и затраты ручного труда. Затраты энергии при скользящем резании примерно в 5 раз меньше, чем при резании рубкой. Поэтому применение пробоотборников, использующих скользящее резание, энергетически оправдано, но для них необходим механизм привода вращения. Конструкция такого отборника разработана в СЗНИИМЛПХ (патент №21000793 «Пробоотборник Седунова В.А.») (рис. 3), и достаточно большое их количество работает в хозяйствах Северо-Западного региона [9].

Также на рынке представлен производимый в Германии бур для взятия проб, который ввинчивается в силосную массу при помощи специального винтового элемента (рис. 4) [10]. Аналогичный вариант пробоотборника разработан в СЗНИИМЭСХ (рис. 5) [11].



Рисунок 1. Зонд для отбора проб силоса, конструкции ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса



Рисунок 2. Бур-пробоотборник БП-1 для силоса и плющенного зерна конструкции СЗНИИМЭСХ



Рисунок 3. Отборник конструкции СЗНИИМЛПХ



Рисунок 4. Бур (производитель – Германия)

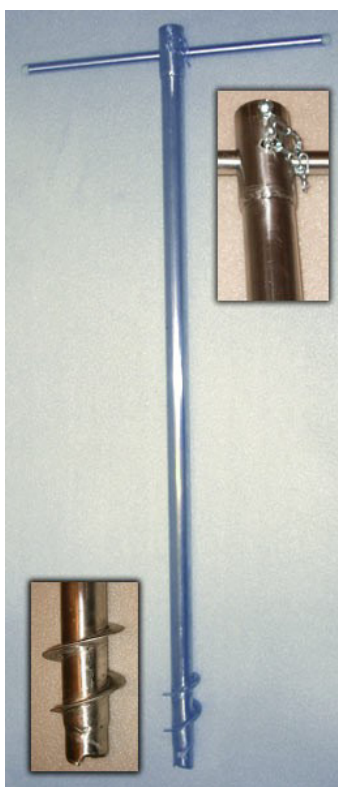


Рисунок 5. Бур БП-1 конструкции СЗНИИМЭСХ

Принцип вкручивания использован в конструктивном исполнении пробоотборников, предлагаемых Белорусским производителем (рис. 6, 7) [12, 13].



Рисунок 6. Бур (производство Беларусь) (шнек)



Рисунок 7. Бур (производство Беларусь) (клиновья режущая кромка)

Известны и другие конструкции отборников проб кормов, как универсальных, так и предназначенных для какого-либо одного типа корма, однако все они имеют те или иные недостатки, связанные в основном с низкой производительностью, трудоемкостью, энергоемкостью, и вследствие этого имеют ограниченный спрос потребителей. Как показывает практика, в случае применения пробоотборников аналогичных конструкций, зачастую пробы отбираются с минимальным количеством образцов из одной-двух точек, причем это ведёт к недостоверности оценки заготовленного корма по результатам качественного анализа.

В связи с этим встает задача улучшения конструктивных и эксплуатационных характеристик отборников проб кормов.

В настоящее время в СЗНИИМЛПХ – обособленном подразделении ФГБУН ВолНЦ РАН – с учетом накопленного опыта по эксплуатации пробоотборников,

разработан новый способ отбора проб и устройство для его осуществления, защищенный патентом Российской Федерации на изобретение (патент № 2651175 от 18 апреля 2018 года) [14]. Универсальный пробоотборник силоса и сенажа (ОСА) (рис. 8), созданный на основе этого способа, относится к области контроля качества сельскохозяйственной продукции, который использует новую конструкцию с возможностью электромеханического привода для циклического отбора растительных проб при определении качественных показателей корма.



Рисунок 8. Пробоотборник ОСА

В новой конструкции использован принцип вырезания цилиндрической пробы корма циклически расположенными ножами в цилиндрической части шнека.

Отбор растительных кормов осуществляется при вращении вала с цилиндрической частью шнека и конусообразным наконечником. При этом обеспечивается шнековое втягивание в монолит корма с одновременным вырезанием пробы ножами, расположенными по кромке шнека. При заполнении шнековой части кормом пробоотборник извлекается на поверхность для формирования пробы.

Новый универсальный пробоотборник силоса и сенажа с электромеханическим приводом отличается простотой конструкции и использования, при снижении трудоемкости и энергоемкости рабочего процесса с обеспечением безопасности проведения работ.

Таким образом, процесс отбора проб корма это одна из важных составляющих анализа. От правильного выбора технических средств и способа отбора проб различных кормов во многом зависит объективная оценка в системе качественного анализа. Эта объективность обеспечивается взятием отдельных проб с заданной глубиной по определенному месту в контрольных точках хранилища.

Исходя из сказанного, авторы считают, что отбор проб должен производиться безупречно, обеспечивая достоверность получаемой информации о качестве корма, от выбора средств и места отбора до отправки проб в лабораторию. Затраты на выполнение процесса отбора проб, как и стоимость пробоотборника, экономически оправданны в сравнении с потерями, которые получаются из-за неправильного кормления животных при ошибках в определении питательности кормовых рационов.

Список литературы:

1. Березенков, В.В. Контроль качества кормов в хозяйстве / В.В. Березенков, В.И. Гайдук, Д.В. Лавренко // Кормопроизводство. – 2002. – №6. – С. 31-32.
2. Качество грубых и сочных кормов в хозяйствах Вологодской области / Е.В. Богатырева, Л.А. Корельская, П.А. Фоменко, А.Г. Тищенко, Н.С. Власова, С.Ф.К. Сафаралиева // Тенденции развития молочного скотоводства в России: юбилейный спецвыпуск научных трудов СЗНИИМЛПХ, посвященный 95-летию со дня образования института / Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства; Вологодская ГМХА. Вологда; Молочное, 2016. С. 84-92.
- 3 Шпикерс, Хуберт. Контроль качества силоса и сенажа / перевод Елены Бабенко. – Режим доступа: <https://soft-agro.com/kormoproizvodstvo/kontrol-kachestva-silosa.html>
4. ГОСТ 27262-87. Корма растительного происхождения. Методы отбора проб / Сборник ГОСТов. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002.
5. ГОСТ Р ИСО 6497-2011. Корма для животных. Отбор проб. – М.: Стандартинформ, 2012.
6. Богомолов, Л.К. Состояние технических средств отбора и подготовки проб в измерительных процессах оценки качества кормов / Л.К. Богомолов, В.В. Станкевич // Вестник ВНИИМЖ. – 2012. – №2(6). – С. 145-151.
7. Отрошко, С.А. Пробоотборники для контроля качества силоса и сенажа / С.А. Отрошко // Кормопроизводство. – 2013. – №1. – С. 46-48.
8. Бур-пробоотборник. – Режим доступа: <http://www.perspectivagro.ru/bur-probootbornik.html>
9. Патент 2100793 РФ, МПК G01N1/04. Пробоотборник В.А. Седунова / В.А. Седунов, М.М. Скобелев (РФ). – №95115911/25; заявлено 12.09.95; опубл.27.12.97, Бюл. № 36. – 4 с.
10. Отбираем пробы кормов на анализ: материал с Сайта лаборатории анализа кормов Розенау сельскохозяйственной палаты федеральной земли Нижняя Австрия / Перевод: Елена Бабенко. – Режим доступа: <http://viktoriy.ru/babenko-9>
11. Перекопский, А.Н. Технологический контроль процессов консервирования плющеного зерна / А.Н. Перекопский, А.В. Зыков // Молочнохозяйственный вестник. – 2012. – №4(8), IV кв. – С. 52-58.
12. Бур-пробоотборник шнековый. – Режим доступа: <https://kahanovskaya.deal.by/p61021068-bur-probootbornik-shnekovj.html>
13. Бур-пробоотборник. – Режим доступа: <https://kahanovskaya.deal.by/p56932622-bur-probootbornik.html>
14. Патент 2651175 РФ, МПК G01N1/02. Способ отбора растительных проб и устройство для его осуществления / В.К. Углин, А.В. Маклахов, В.Е. Никифоров. – №2016138923; заявлено 03.10.2016; опубл.18.04.2018, Бюл. № 11.

References:

1. Berezenkov, V.V. Quality control of forages in economy. Kormoproizvodstvo. [Forage production], 2002, no.6, pp. 31-32. (in Russian)
2. The quality of coarse and succulent fodder in the farms of the Vologda region. V sbornike: Tendencii razvitiya molochnogo skotvodstva v Rossii: YUbilejnyj specvypusk nauchnyh trudov SZNIIMLPX, posvyashchennyj 95-letiyu so dnya obrazovaniya instituta.

[In the collection: Trends in the development of dairy cattle breeding in Russia: Jubilee special issue of scientific works of NWRITPC, dedicated to the 95th anniversary of the institute. Federal State Budgetary Institution "North-West Research Institute of Dairy and Grassland Farms", FSBEI HE Vologda SDFA named after N.V. Vereshchagin, Vologda-Molochnoe, 2016, pp. 84-92. (in Russian)

3. Spikers Hubert. Silage and haylage quality control. Access mode: <https://soft-agro.com/kormoproizvodstvo/kontrol-kachestva-silosa.html> (in Russian)

4. GOST R 27262-87. Korma rastitel'nogo proiskhozhdeniya. Metody otbora prob. [Feed of plant origin. Sampling methods]. M.: Publishing house of standards, 2002. (in Russian)

5. GOST R ISO 6497-2011. Korma dlya zhivotnyh. Otkor prob. [Animal feed. Sampling]. M.: Standartinform, 2012. (in Russian)

6. Bogomolov, L.K. The status of technical means of sampling and preparation of samples in the measurement processes the evaluation of feed quality. Vestnik VNIIMZH. [Bulletin of VNIIMS], 2012, no.2 (6), pp. 145-151. (in Russian)

7. Otroshko, S.A. Samplers, quality control silage and silage. Kormoproizvodstvo. [Forage production], 2013, no.1, pp. 46-48. (in Russian)

8. Bur probotbornik. [Bur sampler]. Access mode: <http://www.perspektivagro.ru/bur-probootbornik.html> (in Russian)

9. 2100793 Patent of the Russian Federation, IPC G01N1/04. Sampler of V.A. Sedunov (the Russian Federation). – no. 95115911/25; stated 12.09.95; publ. 27.12.97, Bull. no. 36, 4 p. (in Russian)

10. Otbiraem proby kormov na analiz. [Select samples of feed for analysis]. Material s Sajta laboratorii analiza kormov Rozenau sel'skohozyajstvennoj palaty federal'noj zemli Nizhnaya Avstriya. [Material from the site of the laboratory of feed analysis Rosenau of agricultural chamber of the Federal land of Lower Austria]. Access mode: <http://viktoriy.ru/babenko-9> (in Russian)

11. Perekop, A.N. Technological control of the processes of preservation of rolled grain. Molochnohozyajstvennyj vestnik. [Dairy Bulletin], 2012, no. 4 (8), IV sq., pp. 52-58. (in Russian)

12. Bur-probootbornik shnekovyj. [Drill-auger sampler]. Access mode: <https://kahanovskaya.deal.by/p61021068-bur-probootbornik-shnekovyj.html> (in Russian)

13. Bur-probootbornik. [Bur sampler]. Access mode: <https://kahanovskaya.deal.by/p56932622-bur-probootbornik.html> (in Russian)

14. 2651175 Patent of the Russian Federation, IPC G01N1/02. Method of selection of plant samples and device for its implementation. Uglin V. K., Maklakhov V., Nikiforov V. E. (the Russian Federation). – no. 2016138923; stated 03.10.2016; publ. 18.04.2018, Bull. no. 11. (in Russian)

Sampling of feed for farm animals as an important stage of their analysis. Selection methods and tools

Nikitin Leonid Alekseevich, Candidate of Sciences (Technology), Associate Professor, Senior Researcher, Head of the Department.

e-mail: nikitin.l.2010@mail.ru

"North-West Research Institute of Dairy and Grassland Farming" - a separate division of the Federal State Budgetary Institution of Science "Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences"

Nikiforov Vladislav Evgenievich, Senior Researcher.

e-mail: nfrv_123@mail.ru

"North-West Research Institute of Dairy and Grassland Farming" - a separate division of the Federal State Budgetary Institution of Science "Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences"

Gulin Vladislav Konstantinovich, Candidate of Sciences (Technology), Leading Researcher.

e-mail: uglin39@inbox.ru

"North-West Research Institute of Dairy and Grassland Farming" - a separate division of the Federal State Budgetary Institution of Science "Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences"

Abstract. Sampling is an important part of feed analysis and the reliability of measurement results depends on how it is performed. It's impossible to correct the errors occurring due to incorrect sampling in the future, and researches no matter how accurate they are, become meaningless. Modern feed sampling is a whole system of organizational and technological measures that must be performed to obtain and maintain a representative (i.e., reflecting the average value of all the characteristics of the entire batch of material) sample. To ensure the methodically correct sampling of silage and haylage from closed trenches, which would reflect the quality of all the feed laid in the trench at the entire depth of its storage, it is necessary to use special technical means – samplers. The article contains an analysis of the regulatory requirements for the selection process, as well as an overview of modern technical means and designs of samplers. To increase efficiency and to reduce the complexity of sampling, based on the new method of selection of plant samples (patent No. 2651175 2018.) the authors developed silage and haylage sampler with electromechanical drive. The sampler is simple in design and use.

Keywords: analysis, feed, silage, haylage, trenches, sampler.

УДК 631.22

Анализ норм технологического проектирования молочных ферм крупного рогатого скота

Хазанов Виктор Евгеньевич, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник

e-mail: cow-sznii@yandex.ru

Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»

Гордеев Владислав Владимирович, кандидат технических наук, доцент, заведующий отделом

e-mail: cow-sznii@yandex.ru

Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»

Аннотация. Разработка проектной документации реконструкции старых и строительства новых молочных ферм должна вестись в соответствии с требованиями действующих в стране нормативов, изложенных в рекомендациях, пособиях и др. Проектировщики при технологическом проектировании ферм крупного рогатого скота часто сталкиваются с проблемой несоответствия действующих нормативов требованиям новых технологий в животноводстве, например, длина бокса для высокопродуктивных животных недостаточна, что отрицательно сказывается на продолжительности отдыха и их продуктивности. Необходимо пересмотреть действующие нормативы, касающиеся технологического проектирования животноводческих объектов.

Ключевые слова: проектирование ферм, технологические решения, нормативы, животноводческие фермы.

Несмотря на принятые в последние годы меры государственной поддержки, серьёзными проблемами в молочном животноводстве по-прежнему остаются низкая производительность, тяжёлые и непривлекательные условия труда животноводов вследствие применения устаревших технологий и оборудования. Одним из условий повышения эффективности производства молока является модернизация ферм с внедрением технологий беспривязного содержания и обслуживания скота. Переход на беспривязное содержание позволяет значительно сократить затраты труда и численность работников, облегчить труд операторов, непосредственно обслуживающих животных. При этом легче решаются вопросы механизации и автоматизации процессов.

В последнее время благодаря программе субсидирования кредитов активно ведётся реконструкция старых и строительство новых молочных ферм во всех регионах страны. Одно из основных условий при получении субсидирования – наличие проектной документации, прошедшей экспертизу.

При разработке проектной документации проектировщики обязаны следовать требованиям действующих в стране нормативов. Специалисты нашего института, занимаясь вопросами технологического проектирования ферм крупного рогатого скота (КРС), постоянно сталкиваются с проблемой несоответствия действующих нормативов требованиям новых технологий в животноводстве.

Основным документом, регламентирующим требования к разделу проектной документации «технологические решения», является РД-АПК 1.10.01.02-10 «Методические рекомендации по технологическому проектированию ферм и комплексов крупного рогатого скота» от 01.11.2010 г. И хотя в пункте 1.1 этого документа написано, что положения, изложенные в нем, носят рекомендательный характер, но при ссылке на данные рекомендации они становятся обязательными. В результате все эксперты считают этот документ обязательным и требуют, чтобы технологическая часть проекта строго соответствовала этим РД. По своей сути и по содержанию нынешние «Методические рекомендации» РД-АПК 1.10.01.02-10 являются практически полной копией ранее действовавших «Норм технологического проектирования» НТП 1-99 от 1999 года, а те, в свою очередь, – перепечатка норм НТП 1-89 от 1989 года без малейших изменений. А отсюда и получаем, что в действующих нормах максимальный удой у коров всего лишь 7000 кг в год, а максимальная масса животных – 600 кг. Хотя сегодня, к примеру, в Ленинградской области средний удой по всей области за 2017 год составил 8389 кг на одну корову, 25 хозяйств имеют удой более 8000 кг на фуражную корову, 12 хозяйств – более 9000 кг, 10 хозяйств – более 10000 кг на фуражную корову [1]. И таких хозяйств сегодня в стране уже десятки. При этом высоких удоёв достигли хозяйства не только те, где разводят голштинский скот, но и другие породы коров. Так в той же Ленинградской области ПЗ «Новоладожский», специализирующийся на разведении айрширского скота, имеет удой более 8000 кг на фуражную корову.

При беспривязно-боксовом способе содержания основным элементом стойлового оборудования является индивидуальный бокс, который предназначен для отдыха животных, и от его размеров зависит не просто комфорт животных, а во многом получаемый удой от коров.

Как известно, удой коров прямо пропорционально связан с массой животных. При этом технологические промеры крупного рогатого скота зависят главным образом от массы животного. Разница в промерах животных разных пород, но одной и той же массы обычно не столь существенна [2].

Размеры боксов должны определяться прежде всего массой животных. В то же время в действующих нормативах основным критерием является возраст, а в сноске даны рекомендации только для голштинского скота. Сравнение длины боксов для коров и молодняка по действующим в России рекомендациям РД-АПК 1.10.01.02-10 (таб. 7 для племенного скота) и по данным некоторых зарубежных фирм-производителей стойлового оборудования, а также рекомендации приведены в *таблице 1*.

Таблица 1. Длина боксов для коров по российским и зарубежным данным, м

Вид и возраст животных	Россия (РД-АПК 1.10.01.02-10) [3]	Финляндия (рекомендации МТТ) [4]	Голландия (BEEREPOOT GmbH) [5]	Швейцария (рекомендации OWSIGNALS) [6]
Для коров и нетелей за 2-3 мес. до отела	1, 9-2,1	2,8-3,1	>2,5	3,3
Для коров голштинской породы	2,5-2,6 (пристенные) 2,3-2,4 (сдвоенные)	(пристенные) 2,65-2,85 (сдвоенные)	(пристенные) >2,4 (сдвоенные)	(пристенные) 2,7 (сдвоенные)

Как видно из таблицы, действующие в России нормы давно «отстали» от зарубежных.

Сегодня в большинстве случаев при проектировании коровников используют размеры боксов, рекомендуемые зарубежными компаниями-поставщиками. Но нередко приходится сталкиваться с тем, что проектировщики, не разбирающиеся в технологических нюансах, ориентируются именно на действующие нормативы, часто проектируют очень узкие проходы, а в результате построенные фермы не отвечают условиям комфортного содержания животных, оказываются неэффективными.

Обобщив имеющиеся данные и опыт реконструкции и строительства коровников, можно рекомендовать для коров параметры боксов, приведенные в *таблице 2*.

Таблица 2. Рекомендуемые параметры боксов для коров, мм

Масса коровы, кг	Ширина бокса	Длина бокса		Высота установки надголовочного ограничителя	Расстояние от края бокса до надголовочного ограничителя
		сдвоенный	пристенный		
500-550	1100-1150	2200	2400-2500	1000	1600
550-650	1150-1200	2300-2400	2500-2700	1100	1900
Больше 650	1200-1300	2500	2700-2800	1200	2000

С выбором размеров боксов для молодняка крупного рогатого скота еще сложнее, так как размеры животных меняются по мере их роста. В действующих рекомендациях и во многих литературных источниках, например [5], размеры боксов

для ремонтного молодняка приведены по возрастным группам животных и варьируются в очень широких пределах. Но при этом необходимо учитывать, что разница в массе животных одного и того же возраста бывает очень значительной и зависит от темпов роста, т.е. от уровня кормления и условий содержания скота. С улучшением кормления и содержания интенсивность роста молодняка возрастает, а сроки выращивания до заданной массы сокращаются.

На основе проведенных специалистами нашего института исследований изменения размеров молодняка от их массы, а также с учетом данных Пенсильванского университета [2], были построены зависимости длины и ширины боксов от массы животных, которые приведены на рисунке.

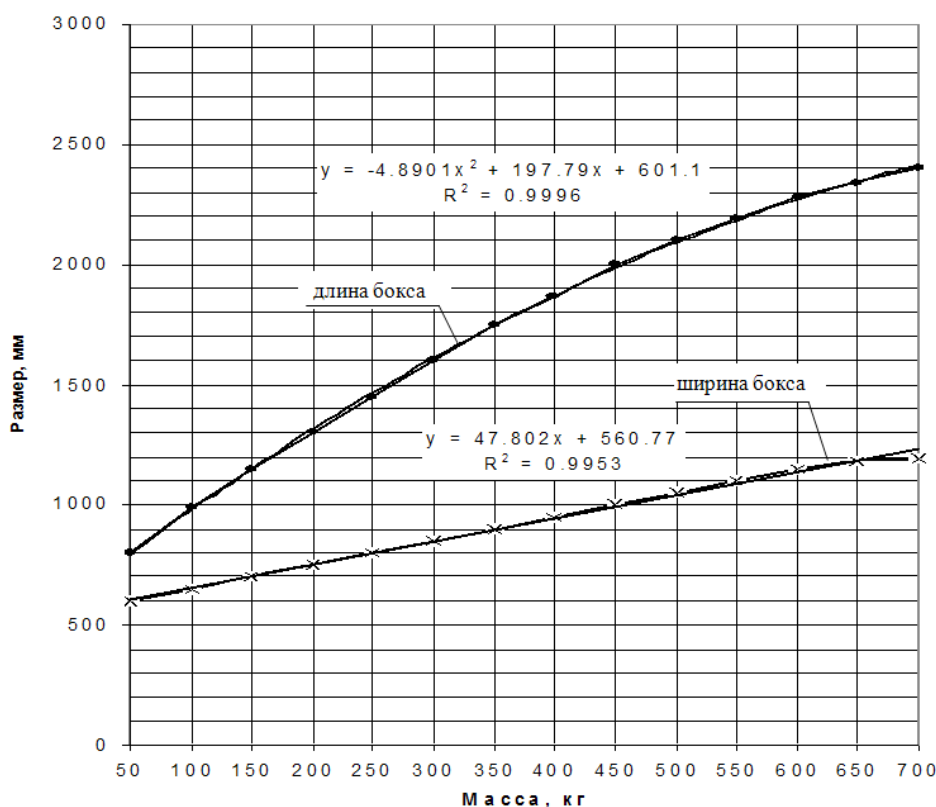


Рисунок. Зависимость длины и ширины боксов от живой массы животных

Весь цикл выращивания с учётом биологических особенностей животных можно разделить на 7 фаз, каждой из которых соответствует заданная начальная и конечная масса. Определенные в соответствии с приведенными графиками параметры боксов для каждой из фаз цикла выращивания молодняка сведены в *таблицу 3*. Кроме длины и ширины бокса важными его параметрами являются также высота установки шейного ограничителя, расстояние от края бокса до грудной доски и расстояние между полом бокса и нижней дугой разделителя. Ширина боксов принята для массы животных в конце каждой фазы. Разница в длине боксов в начале и в конце каждой фазы составляет 100–200 мм. В пределах этой разницы полезная длина бокса может изменяться с помощью надхолочного ограничителя, подвижно закрепляемого на разделителях боксов.

Таблица 3. Рекомендуемые параметры боксов для ремонтного молодняка КРС

Параметры		Фаза цикла						
		1	2	3	4	5	6	7
Масса животных, кг	в начале фазы	40	110	200	275	350	450	500
	в конце фазы	110	200	275	350	450	500	550
Длина бокса, мм		1300	1600	1700	1800	1900	2100	2300
Ширина бокса, мм		600	750	850	900	1000	1100	1200
Высота бокса, мм		800	1000	1100	1150	1150	1200	1200
Расстояние от пола до нижней дуги разделителя, мм		260	340	400	500	550	550	500
Расстояние до грудной доски, мм		1000	1200	1300	1400	1500	1600	1800

Приведенные данные по размерам боксов наглядно показывают, что необходимо пересматривать действующие нормативы.

То же самое касается и других параметров. Так в действующих рекомендациях нормы потребления воды даны тоже только для коров продуктивностью до 7000 кг и составляют максимум 75 л на поение. Известно, что на производство 1 л молока корове необходимо до 4–5 л воды [2], поэтому при суточном удое 25–30 л только на выработку молока корове необходимо до 120 л воды. По данным зарубежных специалистов высокоудойные коровы выпивают до 120–150 л в сутки.

Все вышесказанное касается и норм выделения тепла, пара, выхода навоза [7].

В действующих рекомендациях по-прежнему прописано требование, что внутренняя температура в коровниках в зимний период должна быть не ниже +10 °С, что обязательно должны быть тамбуры, что надо предусматривать двойное остекление окон и т.д., и лишь вскользь упоминается, что возможно использование коровников с естественной вентиляцией с притоком через шторы в боковых стенах и вытяжкой через конек, но при этом должна обеспечиваться та же температура. Совершенно не учитывается опыт эксплуатации новых коровников.

Приходится констатировать, что и во вновь издаваемых нормативных документах повторяются все те же ошибки. Так, например, в утвержденном Минсельхозом России 07.11.2014 г. РД-АПК 3.10.07.02-14 «Методическом пособии по ветеринарной экспертизе проектов животноводческих объектов» просто собраны в один документ рекомендации из ранее изданных РД по разным видам животных [8]. Это пособие используется специалистами в экспертных комиссиях как основной документ.

13 декабря 2016 г. был опубликован Приказ Минсельхоза № 551, утвердивший новые «Ветеринарные правила содержания КРС в целях их воспроизводства, выращивания и реализации» [9]. В приложениях к этим «правилам» даны неприемлемые нормы площади для содержания дойных коров. Так в приложении №4 размеры боксов для дойных и сухостойных коров составляют: ширина – 1 м, длина – 1,7 м. Все остальные нормы перепечатаны из РД-АПК 1.10.01.02-10. Единственно, в приложении № 5 нормы потребления воды даны с учетом продуктивности до

15 000 кг на корову и приближены к зарубежным данным.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что необходимо пересмотреть действующие нормативные акты, касающиеся технологического проектирования животноводческих объектов с привлечением технологов и с учетом опыта внедрения современных технологий содержания животных в различных регионах страны.

Список литературы:

1. Агропромышленный и рыбохозяйственный комплекс Ленинградской области 2017. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://agroprom.lenobl.ru/Files/file/0__agp_buklet_2018__\(2_lista\).pdf](http://agroprom.lenobl.ru/Files/file/0__agp_buklet_2018__(2_lista).pdf) (дата обращения 17.09.2018 г.).

2. Хазанов Е.Е., Гордеев В.В., Хазанов В.Е. Технология и механизация молочного животноводства: учебное пособие / под общ. ред. Е.Е. Хазанова. – 2-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2016. – 352 с.

3. РД-АПК 1.10.01.02-10 «Методические рекомендации по технологическому проектированию ферм и комплексов крупного рогатого скота». – М.: Росинформагротех, 2011. – 108 с.

4. Tapani Kivinen, Kim O. Kaustell, Kristiina Hakkarainen, Veli-Matti Tuure, Janne Karttunen, Timo Hurme. Lypsykarjapihatton toiminnalliset mitoitusvaihtoehdot [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mtt.fi/mtts/pdf/mtts137.pdf> (дата обращения 17.09.2018 г.).

5. Каталог оборудования компании "Beerepoot Stalinrichtingen BV" (Нидерланды) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.beerepootagri.com/nl/catalogus/> (дата обращения 17.09.2018 г.).

6. Дриссен, Ю. Оптимальный дизайн боксов [Электронный ресурс] / Ю. Дриссен, К. Мансер. – Режим доступа: www.dairynews.ru/news/optimalnyy-dizayn-boksov.html (дата обращения 17.09.2018 г.).

7. РД-АПК 1.10.15.02-17 «Методические рекомендации по технологическому проектированию систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета». – М.: Росинформагротех, 2017. – 173 с.

8. РД-АПК 3.10.07.02-14 «Методическое пособие по ветеринарной экспертизе проектов животноводческих объектов». – М.: Росинформагротех, 2014. – 283 с.

9. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации № 551 от 13.12.2016 г. «Об утверждении ветеринарных правил содержания КРС в целях их воспроизводства, выращивания и реализации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rg.ru/2017/03/21/minselhoz-prikaz551-site-dok.html> (дата обращения: 17.09.2018 г.).

References

1. Agroindustrial and Fishery Complex of Leningrad Region.2017. Available at: [http://agroprom.lenobl.ru/Files /file/0__agp_buklet _2018__\(2_lista\).pdf](http://agroprom.lenobl.ru/Files /file/0__agp_buklet _2018__(2_lista).pdf) (accessed 17.09.2018)

2. Khazanov E.E., Gordeev V.V., Khazanov V.E. Tekhnologiya i mekhanizatsiya molochnogozhivotnovodstva. Uchebnoeposobie [Technology and mechanisation of dairy farming. Manual]. Saint Petersburg, Lan' Publ., 2016, 352 p.

3. Management Directive for Agro-Industrial Complex RD-APK 1.10.01.02-10. Recommended Practice for Engineering Designing of Cattle Farms and Complexes. Moscow, Rosinformagrotekh Publ., 2011, 108p.

4. Tapani Kivinen, Kim O. Kaustell, Kristiina Hakkarainen, Veli-Matti Tuure, Janne Karttunen, Timo Hurme. Lypsykarjapihatton toiminnalliset mitoitusvaihtoehdot. Available at: <http://mtt.fi/mtts/pdf/mtts137.pdf> (accessed 17.09.2018)

5. Catalogue of "Beerepoot Stalinrichtingen BV" (The Netherlands). Available at: <https://www.beerepootagri.com/nl/catalogus/> (accessed 17.09.2018).

6. Joep Driessen, Christian Manser. Optimal design of boxes. Available at: www.dairynews.ru/news/optimalnyy-dizayn-boksov.html (accessed 17.09.2018).

7. Management Directive for Agro-Industrial Complex 1.10.15.02-17. Recommended Practice for Engineering Designing of Systems for Animal and Poultry Manure Removal and Pre-application Treatment. Moscow, Rosinformagrotekh Publ., 2017, 173 p.

8. Management Directive for Agro-Industrial Complex 3.10.07.02-14 "Methodological manual on veterinary examination of designs of livestock facilities". Moscow, Rosinformagrotekh Publ., 2014, 283 p.

9. Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation No.551 of 13.12.2016 "On the approval of veterinary rules for cattle housing aimed at reproduction, growing and selling of animals". Available at: <https://rg.ru/2017/03/21/minselhoz-prikaz551-site-dok.html> (accessed 17.09.2018).

The review of technological design standards associated with dairy farms

Khazanov Victor Evgenjevich, Candidate of Science (Engineering), leading researcher

e-mail: cow-sznii@yandex.ru

Institute for Engineering and Environmental Problems in Agricultural Production – branch of FSBSI FSAC VIM

Gordeev Vladislav Vladimirovich, Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, department head

e-mail: cow-sznii@yandex.ru

Institute for Engineering and Environmental Problems in Agricultural Production – branch of FSBSI FSAC VIM

Abstract. The design documentation for renovation of old dairy farms and construction of new ones should be developed in accordance with the requirements of current national standards set out in recommendations, manuals, etc. When preparing project documents of cattle farms designers often face the problem of existing standards non-compliance with the new requirements to livestock production. For example the box length for highly productive animals is insufficient; this fact has a negative effect on their rest period and productivity. The applicable standards related to technological design of livestock facilities need to be revised.

Keywords: farm designing, technological solution, standards, livestock farms

УДК 631.363

Обоснование параметров установки дополнительных почвообрабатывающих орудий в пахотных агрегатах с учетом движения почвенного пласта по поверхностям корпуса плуга

Чигарев Юрий Власович, доктор физико-математических наук, профессор
e-mail: peter.savinyh@mail.ru

Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь

Западнопоморский технологический университет, Щетин, Республика Польша

Савиных Петр Алексеевич, доктор технических наук, профессор, заведующий лабораторией

e-mail: peter.savinyh@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого»

Назаров Федор Игоревич, ассистент кафедры

e-mail: peter.savinyh@mail.ru

Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь

Крук Игорь Степанович, кандидат технических наук, доцент, декан факультета механизации

e-mail: Kruk_Igar@mail.ru

Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь

Романюк Вацлав, доктор технических наук, профессор

e-mail: peter.savinyh@mail.ru

Институт технологических и естественных наук в Фалентах, отдел в Варшаве, Республика Польша

Аннотация. В статье получено уравнение движения пласта по отвалу в зависимости от скорости агрегата, характеризующего кривизну траектории угла, силы тяжести пласта, прилагаемой силы тяги и силы сопротивления, обусловленной переупаковкой частиц почвенного пласта при его подъеме по отвалу. Получены аналитические выражения для определения времени движения пласта по отвалу, определения координат падения пласта на поверхность поля и оценки времени падения. Полученные результаты могут быть использованы в области сельскохозяйственного машиностроения при проектировании оборотных плугов и дополнительных орудий, предназначенных для поверхностной обработки почвенных пластов к ним.

Ключевые слова: плуг, орудие, обработка, почвенный пласт, частица, сила, скорость, движение, плуг, траектория, зависимость.

Экономическая и технологическая эффективность дополнительной поверхностной обработки почвенного пласта одновременно со вспашкой определяется конструкцией пахотного агрегата. Технологический процесс совмещения вспашки и поверхностной обработки почвенных пластов осуществляется следующим образом. Почвенный пласт подрезается и начинает подъем по лемеху, далее происходит скольжение по поверхности отвала, поворот и частичное крошение. Пласт почвы отбрасывается с поверхности отвала под углом к горизонтальной и вертикальным плоскостям и падает на поверхность поля на некотором расстоянии от корпуса плуга. Наименьшее расстояние установки дополнительных устройств определяется условием полного оседания частиц почвы, которым была передана энергия движения корпуса плуга до начала воздействия на почву рабочих органов дополнительных орудий (рис. 1). То есть в момент соприкосновения рабочего органа дополнительного устройства почвенный пласт должен быть неподвижен.

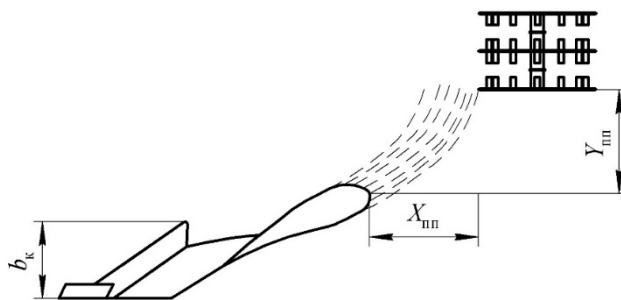


Рисунок 1. Схема установки дополнительных почвообрабатывающих устройств относительно корпуса плуга

Как показывает практика, нерациональная установка почвообрабатывающих устройств относительно корпуса плуга влияет на энергоёмкость, материалоемкость и качество выполнения технологического процесса.

Результаты и их обсуждение

Дальность отбрасывания частиц почвенного пласта отвалом определяется скоростью движения агрегата, типом и параметрами отвала, размерами и состоянием пласта [1–10]. Для изучения закономерностей оборачивания и отбрасывания почвенного пласта корпусом плуга применяются следующие допущения: пласт принимается за материальную точку, скорость агрегата со временем не меняется, поверхность отвала имеет постоянный радиус кривизны [10–14]. Почвенный пласт подрезается лемехом корпуса и движется по поверхности отвала. Данное движе-

ние рассматривается как относительное, подвижная система отсчета связана с отвалом. При подрезании слоя почвы начальная величина относительной скорости принимается равной величине скорости агрегата. Отметим, что отвал имеет довольно сложную конфигурацию, поэтому определять его поверхность как окружность, можно с большим приближением. В нашем случае кривизна отвала описывается не радиусом окружности, а уравнениями циклоиды, которую образуют точки окружности радиуса r_c (рис. 2).

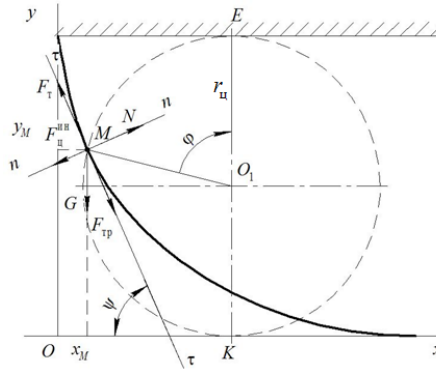


Рисунок 2. Кинематика движения почвенного пласта

Рассмотрим движение пласта массой m_{Π} на поверхности отвала. Свяжем с точкой подвижную систему координат (τ, n) . Ось $\tau - \tau$ касательная к циклоиде, $n - n$ нормаль. Точка движется вдоль касательной к траектории движения, которая в каждый момент времени меняет направление. Запишем уравнение движения относительно оси $\tau - \tau$. На точку будут действовать сила тяжести $G = m_{\Pi}g$ (g ускорение свободного падения, m/c^2), сила внутреннего трения частиц пласта почвы $F_{TP} = \mu \dot{s}$ (μ коэффициент сопротивления (вязкости), $N \cdot c/m$; \dot{s} - скорость почвенного пласта, m/c), $s = \overset{\vee}{B}M$ путь, пройденный точкой M за время t_1 , м), сила тяги F_T и центробежная сила инерции $F_{\Pi} = -m_{\Pi} \bar{a}_n$ (a_n нормальное ускорение), сила реакции поверхности отвала N . Здесь и далее точками над буквами обозначаем производную по времени t_1 . Сила сопротивления обусловлена внутренним трением движения частиц пласта почвы (крошение, перемешивание, переупаковка порового пространства) [10–15].

Имеем:

$$m_{\Pi} \frac{d^2s}{dt_1^2} = -m_{\Pi}g \sin \psi - F_{TP} + F_T, \tag{1}$$

где ψ – угол наклона касательной, проведенной к циклоиде в точке M, к горизонту, град.

Учитывая, что $F_{TP} = \mu \dot{s}$, уравнение (1) можно записать в следующем виде

$$m_{\Pi} \frac{d^2s}{dt_1^2} = -m_{\Pi}g \sin \psi - \mu \frac{ds}{dt_1} + F_T, \tag{2}$$

где $s = \overset{\vee}{B}M$ путь пройденный точкой M за время t_1 .

Данное уравнение содержит три переменные s , t_1 , ψ . Предположим, что поверхность отвала может быть описана уравнением «перевернутой» циклоиды, где $r_{ц}$ – радиус катящегося по горизонтальной линии (потолку) круга (см. рис. 2):

$$\left. \begin{aligned} x &= r_{ц}(\varphi + \sin \varphi) \\ y &= r_{ц}(1 + \cos \varphi) \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

где φ – угол между прямой, проведенной из центра круга O_1 , перпендикулярно потолку и отрезком, соединяющим точку M и центр круга O_1 .

Из уравнений (3) составим выражение для производной:

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{r_{ц} \sin \varphi}{r_{ц}(1 + \cos \varphi)} = -\frac{2 \sin \frac{\varphi}{2} \cos \frac{\varphi}{2}}{2 \sin^2 \frac{\varphi}{2}} = -\operatorname{ctg} \frac{\varphi}{2} \quad (4)$$

В тоже время дифференциал дуги циклоиды есть выражение:

$$ds = \sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2} dx \quad (5)$$

Подставив равенство (4) в (5) дифференциал дуги циклоиды будет:

$$ds = \sqrt{1 + \operatorname{ctg}^2 \frac{\varphi}{2}} dx \quad (6)$$

Из первого уравнения (3) найдем:

$$dx = r_{ц}(1 - \cos \varphi) d\varphi = 2r_{ц} \sin^2 \frac{\varphi}{2} \quad (7)$$

Тогда дифференциал пути (6) будет равен:

$$ds = \sqrt{1 + \operatorname{ctg}^2 \frac{\varphi}{2}} 2r_{ц} \sin^2 \frac{\varphi}{2} d\varphi = 2r_{ц} \sin \frac{\varphi}{2} d\varphi \quad (8)$$

После интегрирования (8) путь проходимого точкой почвы по плугу будет:

$$s = \int_0^{\varphi} 2r_{ц} \sin \frac{\varphi}{2} d\varphi = 4r_{ц} \cos \frac{\varphi}{2} \Big|_0^{\varphi} = 4r_{ц}(1 - \cos \frac{\varphi}{2}) \quad (9)$$

Отсюда:

$$\cos \frac{\varphi}{2} = 1 - \frac{s}{4r_{ц}} \quad (10)$$

Согласно рисунку 2 можно записать:

$$\frac{dy}{dx} = -\operatorname{tg} \psi$$

Учитывая равенство (4) путем простых преобразований получим:

$$\sin \psi = \operatorname{tg} \psi \cos \psi = \frac{\operatorname{tg} \psi}{\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \psi}} = \frac{-\frac{dy}{dx}}{\sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2}} = \frac{\operatorname{ctg} \frac{\varphi}{2}}{\sqrt{1 + \operatorname{ctg}^2 \frac{\varphi}{2}}} = \cos \frac{\varphi}{2} \quad (11)$$

Сравнивая равенства (10) и (11) получим:

$$\sin \psi = 1 - \frac{s}{4r_{ц}} \quad (12)$$

Уравнение движения (2) частицы почвы по поверхности плуга с учетом (12) запишется в виде:

$$m_{\text{п}}\ddot{s} = -m_{\text{п}}g \left(1 - \frac{s}{4r_{\text{ц}}}\right) - \mu\dot{s} + F_{\text{т}}$$

где $\dot{s} = \frac{ds}{dt_1}$, $\ddot{s} = \frac{d^2s}{dt_1^2}$.

Уравнение преобразуем к виду:

$$m_{\text{п}}\ddot{s} = -m_{\text{п}}g + \frac{m_{\text{п}}gs}{4r_{\text{ц}}} - \mu\dot{s} + F_{\text{т}}$$

или

$$\ddot{s} = -g + \frac{gs}{4r_{\text{ц}}} - \frac{\mu}{m_{\text{п}}}\dot{s} + \frac{F_{\text{т}}}{m_{\text{п}}} \quad (13)$$

Введем обозначение:

$$A = \frac{\mu}{m_{\text{п}}}; \quad B = \frac{g}{4r_{\text{ц}}}; \quad D = \frac{F_{\text{т}}}{m_{\text{п}}} \quad (14)$$

Тогда равенство (13) с учетом (14) приводит к уравнению:

$$\ddot{s} + A\dot{s} - Bs = \Phi, \quad (15)$$

где $\Phi = D - g$.

Решение уравнения (15) запишем в виде суммы:

$$s = s_1 + s_2,$$

где s_1 – общий интеграл уравнение,

s_2 – частный интеграл уравнения.

Решение однородного уравнения

$$\ddot{s} + A\dot{s} - Bs = 0 \quad (16)$$

ищем в виде $s_1 = e^{\lambda t_1}$.

Характеристическое уравнение $\lambda^2 + A\lambda - B = 0$ имеет корни:

$$\lambda_{1,2} = \frac{-A \pm \sqrt{A^2 + 4B}}{2} \quad (17)$$

Поэтому решение (16) имеет вид:

$$s_1 = c_1 e^{\lambda_1 t_1} + c_2 e^{\lambda_2 t_1}, \quad (18)$$

где t_1 – время движения почвы по корпусу плуга, с.

Частное решение запишем в виде:

$$s_2 = E (E = const). \quad (19)$$

Так как $\dot{s} = 0$, $\ddot{s} = 0$ то из уравнения (15) получим:

$$s_2 = E = -\frac{\Phi}{B} = 4r_{\text{ц}} \left(1 - \frac{D}{g}\right). \quad (20)$$

Учитывая равенства (18) и (20) решение уравнения (15) будет:

$$s = c_1 e^{\lambda_1 t_1} + c_2 e^{\lambda_2 t_1} + E. \quad (21)$$

В начальный момент времени $t_0 = 0$, $s_0 = 0$, $s_0 = v_{\text{агр}} \cos \psi = v_{\text{по}}$ ($v_{\text{по}}$ – скорость почвенного пласта в начале лемеха), м/с.

Продифференцируем равенство (21) по t_1 , получим:

$$\dot{s} = c_1 \lambda_1 e^{\lambda_1 t_1} + c_2 \lambda_2 e^{\lambda_2 t_1}. \quad (22)$$

Подставив начальные условия в равенства (21) и (22) получим систему уравнений:

$$\begin{cases} c_1 + c_2 = -E, \\ \lambda_1 c_1 + \lambda_2 c_2 = v_{\text{по}}. \end{cases} \quad (23)$$

Данная система имеет решение, так как:

$$\Delta_1 = \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ \lambda_1 & \lambda_2 \end{vmatrix} = -\sqrt{A^2 + 4B} \neq 0.$$

Решая систему (23) найдем:

$$\Delta_1 = \begin{vmatrix} -E & 1 \\ v_{\text{по}} & \lambda_2 \end{vmatrix} = -v_{\text{по}} - E\lambda_2 = -(v_{\text{по}} + E\lambda_2),$$

$$\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & -E \\ \lambda_1 & v_{\text{по}} \end{vmatrix} = v_{\text{по}} + E\lambda_1.$$

Следовательно:

$$c_1 = \frac{\Delta_1}{\Delta} = \frac{E\lambda_2 + v_{\text{по}}}{\sqrt{A^2 + 4B}} \quad (24)$$

$$c_2 = \frac{\Delta_2}{\Delta} = \frac{E\lambda_1 + v_{\text{по}}}{-\sqrt{A^2 + 4B}}. \quad (25)$$

Подставим c_1 и c_2 в равенство (21) получим уравнение движения пласта почвы по поверхности плуга:

$$s = \frac{E\lambda_2 + v_{\text{по}}}{\sqrt{A^2 + 4B}} e^{\lambda_1 t_1} - \frac{E\lambda_1 + v_{\text{по}}}{\sqrt{A^2 + 4B}} e^{\lambda_2 t_1} + E. \quad (26)$$

Взяв производную по времени (26) получим скорость движения пласта:

$$\dot{s} = \frac{(E\lambda_2 + v_{\text{по}})\lambda_1}{\sqrt{A^2 + 4B}} e^{\lambda_1 t_1} - \frac{(E\lambda_1 + v_{\text{по}})\lambda_2}{\sqrt{A^2 + 4B}} e^{\lambda_2 t_1}. \quad (27)$$

Преобразуем равенства (26) и (27) к виду:

$$\begin{aligned} s &= \frac{1}{\sqrt{A^2 + 4B}} [E\lambda_2 e^{\lambda_1 t_1} + v_{\text{по}} e^{\lambda_1 t_1} - v_{\text{по}} e^{\lambda_2 t_1} - E\lambda_1 e^{\lambda_2 t_1}] + E = \\ &= \frac{1}{\sqrt{A^2 + 4B}} [E(\lambda_2 e^{\lambda_1 t_1} - \lambda_1 e^{\lambda_2 t_1}) + v_{\text{по}}(e^{\lambda_1 t_1} - e^{\lambda_2 t_1})] + E \end{aligned} \quad (28)$$

$$\begin{aligned} \dot{s} &= \frac{1}{\sqrt{A^2 + 4B}} [E\lambda_2 \lambda_1 e^{\lambda_1 t_1} + v_{\text{по}} \lambda_1 e^{\lambda_1 t_1} - v_{\text{по}} \lambda_2 e^{\lambda_2 t_1} - E\lambda_1 \lambda_2 e^{\lambda_2 t_1}] = \\ &= \frac{1}{\sqrt{A^2 + 4B}} [E\lambda_1 \lambda_2 (e^{\lambda_1 t_1} - e^{\lambda_2 t_1}) + v_{\text{по}}(\lambda_1 e^{\lambda_1 t_1} - \lambda_2 e^{\lambda_2 t_1})] \end{aligned} \quad (29)$$

Заметим, что:

$$\begin{aligned} \lambda_1 \lambda_2 &= \left(-\frac{A}{2} + \frac{\sqrt{A^2 + 4B}}{2} \right) \left(-\frac{A}{2} - \frac{\sqrt{A^2 + 4B}}{2} \right) = \left(-\frac{A}{2} \right)^2 - \left(\frac{\sqrt{A^2 + 4B}}{2} \right)^2 = \frac{A^2}{4} - \frac{A^2 + 4B}{4} \\ &= -B = -\frac{g}{4r_{\text{ц}}} \end{aligned}$$

$$E = 4r_{ц} \left(1 - \frac{D}{g} \right) = 4r_{ц} \left(1 - \frac{F_{т}}{m_{п}g} \right),$$

$$E\lambda_1\lambda_2 = \left(4r_{ц} - \frac{4r_{ц}F_{т}}{m_{п}g} \right) \left(-\frac{g}{4r_{ц}} \right) = \frac{F_{т}}{m_{п}} - g.$$

Из физических соображений должно выполняться условие:

$$\frac{F_{т}}{m_{п}} - g \Rightarrow F_{т} > m_{п}g \quad (30)$$

Из приведенных выше рассуждений следует, что сила тяги пласта почвы должна быть больше его силы тяжести, т.е. $F_{т} > m_{п}g$.

Анализ равенств (28) и (29) показывает, что s и \dot{s} будет расти, если $F_{т} > m_{п}g$, т.е. сила тяги пласта почвы должна быть больше ее силы тяжести в каждой точке траектории движения по поверхности отвала.

Для определения силы тяги вдоль плуга составим уравнения равновесия относительно касательной и нормальной осей.

Рассмотрим систему сил, действующих на материальную точку пласта. Силу тяги агрегата разложим на две составляющие вдоль осей $F_{т}$ и $F_{н}$:

$$\sum F_{k\tau} = 0; \quad F_{т} - F_{тр} - m_{пч}g \sin \psi = 0. \quad (31)$$

$$\sum F_{kn} = 0; \quad N - F_{н} - m_{пч}g \cos \psi = 0. \quad (32)$$

где $m_{пч}$ – масса материальной точки пласта, кг.

Откуда сила тяги:

$$F_{т} = F_{тр} + m_{пч}g \sin \psi = fN + m_{пч}g \sin \psi. \quad (33)$$

Определим N :

$$N = F_{н} + m_{пч}g \cos \psi = F_0 \sin \psi + m_{пч}g \cos \psi, \quad (34)$$

где F_0 – сила тяги плуга, Н.

Подставив равенство (34) в (33), получим силу тяги:

$$F_{т} = f(F_0 \sin \psi + m_{пч}g \cos \psi) + m_{пч}g \sin \psi$$

$$= fF_0 \sin \psi + m_{пч}g(f \cos \psi + \sin \psi). \quad (35)$$

При $\psi=0$, сила тяги действующая на пласт почвы будет равна тяге плуга в случае покоя:

$$F_{т} = f m_{пч}g = Nf = F_{тр}. \quad (36)$$

Вход пласта на плуг происходит при 30° , а сход при 90° .

При $\psi = \frac{\pi}{2}$ из равенства (34) имеем:

$$F_{т} = fF_0 + m_{пч}g. \quad (37)$$

При сходе пласта с поверхности плуга $f = 0$ и следовательно:

$$F_{т} = m_{пч}g. \quad (38)$$

В формулах (28) и (29) разложим $e^{\lambda_i t}$ ($i = 1, 2$) в ряд Тейлора, ограничиваясь линейными членами. Тогда равенство (28) можно записать в виде:

$$s = \frac{1}{\sqrt{A^2+4B}} [E[\lambda_2(1 + \lambda_1 t_1) - \lambda_1(1 + \lambda_2 t_1)] + v_{\text{по}}(1 + \lambda_1 t_1 - 1 - \lambda_2 t_1)] = \frac{1}{\sqrt{A^2+4B}} [E(\lambda_2 - \lambda_1) + v_{\text{по}}] + \frac{1}{\sqrt{A^2+4B}} [v_{\text{по}}(\lambda_1 - \lambda_2)]. \quad (39)$$

Откуда найдем время движения пласта почвы по отвалу корпуса плуга:

$$\frac{t_1}{\sqrt{A^2 + 4B}} [v_{\text{по}} (\lambda_1 - \lambda_2)] = s - \frac{1}{\sqrt{A^2 + 4B}} [E(\lambda_2 - \lambda_1) + v_{\text{по}}].$$

т.е.

$$t_1 = \frac{s\sqrt{A^2 + 4B} - E(\lambda_2 - \lambda_1) - v_{\text{по}}}{v_{\text{по}} (\lambda_1 - \lambda_2)}. \quad (40)$$

Зная время движения пласта по отвалу, определяемое по формуле (40), по формуле (29) можно определить его скорость $v_{\text{п}} = \dot{s}$ вдоль траектории s , в том числе и скорость на кромке отвала, которая в момент времени t_1 будет равна .

С помощью формул (14), (29), (34), (40) можно исследовать кинематику движения пласта, закономерность изменения его скорости движения по поверхности плуга в зависимости от изменения угла ψ .

Как видно из *рисунка 3*, скорость точек пласта относительно корпуса плуга в начальный момент времени резко падает, что связано с началом деформации почвенного пласта на лемехе плуга (сгруживание). Далее почва попадает на отвал и начинает ускоряться.

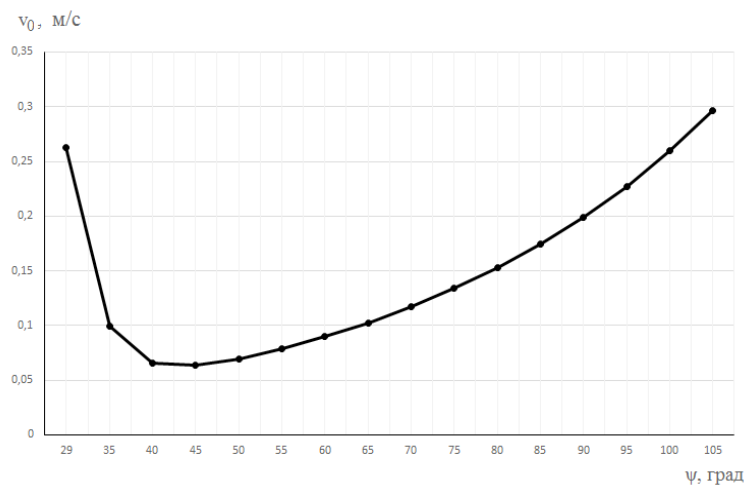


Рисунок 3. Зависимость скорости движения пласта от его положения на корпусе плуга (угла ψ)

Согласно *рисунку 4* сила тяги пласта на поверхности плуга по траектории циклоиды так же растет до 85° , после чего начинает падать.

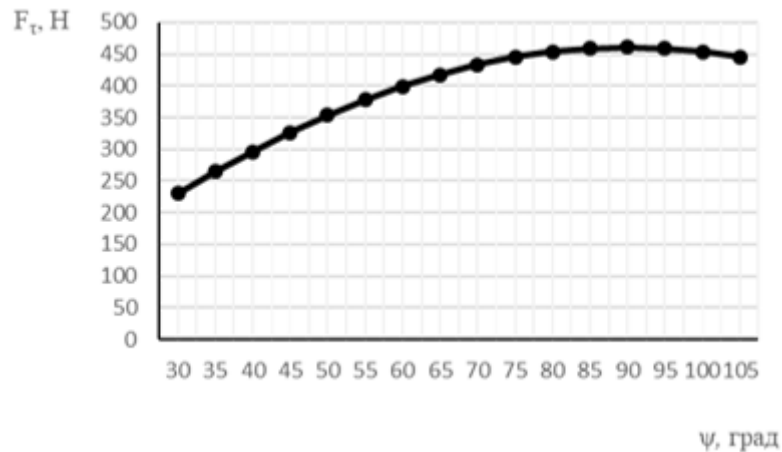


Рисунок 4. Зависимость силы тяги от угла наклона траектории

При построении графиков учитывался максимально возможный путь материальной точки пласта. Построены зависимости изменения скорости движения пласта от скорости агрегата (рис. 5) и пути, пройденного по траектории (рис. 6).

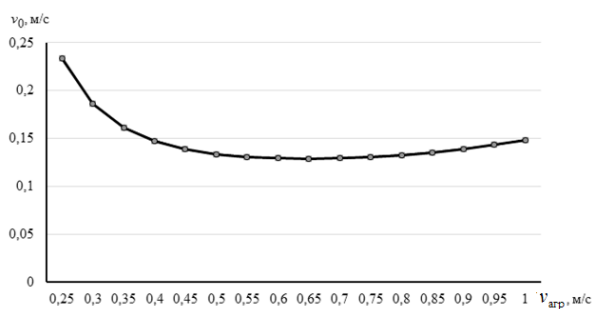


Рисунок 5. Зависимость скорости движения пласта на выходе с отвала от скорости движения плуга

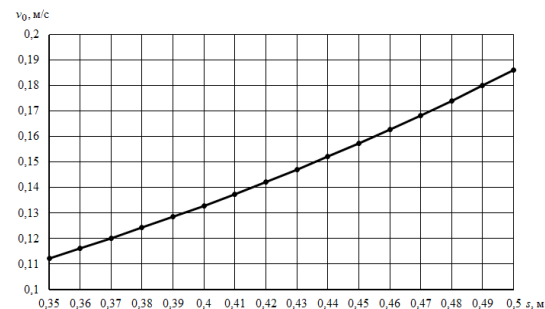


Рисунок 6. Зависимость скорости v_0 от длины пути s

Полученные выше параметры движения частиц почвы были связаны с ее относительным движением относительно движущегося плуга. Далее частица пласта вылетает с верхней кромки отвала, движется в пространстве относительно неподвижной системы координат (рис. 7). Начальная скорость полета частицы пласта будет равна ее конечной скорости на кромке отвала, которую можно получить из формулы (27) или (28) подставив в нее время движения частицы почвы по отвалу.

Полет пласта почвы при отсутствии сил сопротивления воздуха можно описать уравнениями движения [15]:

$$\begin{aligned}
 m_{\text{п}} \ddot{x} &= 0, \\
 m_{\text{п}} \ddot{y} &= 0, \\
 m_{\text{п}} \ddot{z} &= -mg.
 \end{aligned}
 \tag{41}$$

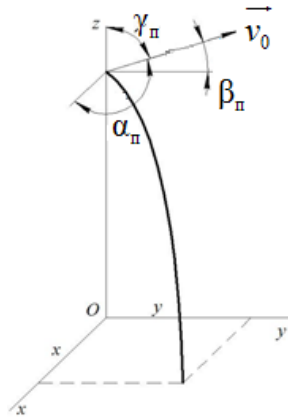


Рисунок 7. Траектория движения пласта почвы

После интегрирования имеем:

$$\left. \begin{aligned} \dot{x} &= c_1, \\ x &= c_1 t_2 + c_2, \\ \dot{y} &= c_3, \\ y &= c_3 t_2 + c_4, \\ \ddot{z} &= -gt_2 + c_5, \\ z &= -\frac{gt_2^2}{2} + c_5 t_2 + c_6. \end{aligned} \right\} \quad (42)$$

где t_2 – время полета частицы почвы, с.

При $t_2 = 0, z = h_0, v = v_0$, (h_0 – высота от поверхности почвы до кромки отвала, м).

$$\left. \begin{aligned} \dot{x}_0 &= v_0 \cos \alpha_{\pi}; & x_0 &= 0, \\ \dot{y}_0 &= v_0 \cos \beta_{\pi}; & y_0 &= 0, \\ \dot{z}_0 &= v_0 \cos \gamma_{\pi}; & z_0 &= h_0. \end{aligned} \right\} \quad (43)$$

Найдем c_i ($i = 1...6$):

$$\left. \begin{aligned} c_1 &= v_0 \cos \alpha_{\pi}, \\ c_2 &= 0, \\ c_3 &= v_0 \cos \beta_{\pi}, \\ c_4 &= 0, \\ c_5 &= v_0 \cos \gamma_{\pi}, \\ c_6 &= h_0. \end{aligned} \right\} \quad (44)$$

Подставим значения (44) в (42), получим уравнения движения:

$$\left\{ \begin{aligned} x &= v_0 t_2 \cos \alpha_{\pi}, \\ y &= v_0 t_2 \cos \beta_{\pi}, \\ z &= -\frac{gt_2^2}{2} + v_0 t_2 \cos \gamma_{\pi} + h_0. \end{aligned} \right. \quad (45)$$

Из первых 2-х уравнений (45) получим:

$$x + y = t_2 v_0 (\cos \alpha_{\pi} + \cos \beta_{\pi}),$$

откуда:

$$t_2 = \frac{x + y}{v_0(\cos \alpha_{\Pi} + \cos \beta_{\Pi})}. \quad (46)$$

Подставим равенство (46) в третье уравнение (45) получим уравнение траектории:

$$z = \frac{g(x + y)^2}{2v_0^2(\cos \alpha_{\Pi} + \cos \beta_{\Pi})^2} + \frac{\cos \gamma_{\Pi}(x + y)}{\cos \alpha_{\Pi} + \cos \beta_{\Pi}} + h_0. \quad (47)$$

Определим время падения пласта почвы из третьего уравнения (45), принимая $z = 0$:

$$\begin{aligned} 0 &= -\frac{gt_2^2}{2} + v_0 t_2 \cos \gamma_{\Pi} + h_0, \\ gt_2^2 - 2v_0 t_2 \cos \gamma_{\Pi} - 2h_0 &= 0, \\ t_2 &= \frac{2v_0 \cos \gamma_{\Pi} \pm \sqrt{4v_0^2 \cos^2 \gamma_{\Pi} + 8gh_0}}{2g}. \end{aligned} \quad (48)$$

Время падения будет соответствовать положительному значению выражения (48). Как видно из формулы (48), время падения частицы почвы на поле зависит от скорости на кромке отвала, высоты корпуса плуга и угла между осью Oz и вектором скорости на кромке отвала. При $\gamma_{\Pi} = \frac{\pi}{2}$ имеем минимальное времени падения:

$$t_2 = \frac{\sqrt{2gh_0}}{g}. \quad (49)$$

Изменение времени падения, определяемого по зависимостям (48) (при м/с) и (49), представлено на рисунке 8.

Полагая, что поступательное движение плуга осуществляется вдоль оси y, определим координату (x; y) места падения пласта почвы на поверхность поля. Учитывая равенство (49), из первых двух уравнений (45) получим:

$$\begin{cases} x = \frac{v_0 \sqrt{2gh_0}}{g} \cos \alpha_{\Pi} \\ y = \frac{v_0 \sqrt{2gh_0}}{g} \cos \beta_{\Pi} \end{cases}. \quad (50)$$

Отметим, что углы α , β , γ задаются конструктивными параметрами плуга (кромки отвала). Полученные значения координат будут показывать ближайшую к корпусу точку, поэтому к окончательному значению необходимо добавить высоту пласта (глубину обработки).

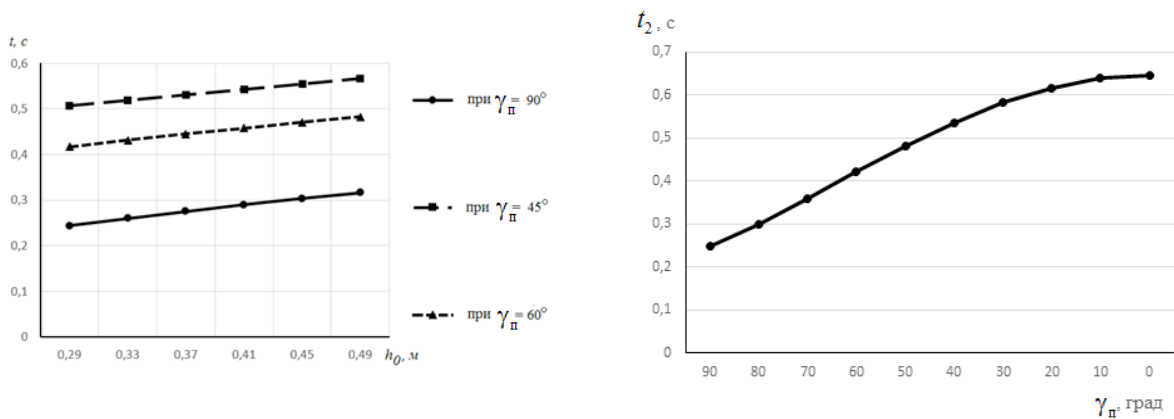


Рисунок 8. Зависимости времени полета частицы t от высоты h_0 (а) угла γ_n (б)

На рисунке 9 показана зависимость дальности полета частицы от скорости корпуса плуга и траектории движения частицы, представлены графики, построенные на основании результатов расчета дальности падения частиц почвы, сошедших с кромки отвалов корпусов в зависимости от скорости движения плуга: а при принятой траектории движения почвы по отвалу в виде дуги окружности (поверхность отвала имеет постоянный радиус кривизны) [10], б при принятой траектории движения почвы по отвалу в виде дуги окружности с учетом экспериментального поправочного коэффициента [10]; в при принятой траектории движения почвы по отвалу в виде циклоиды на основании полученных в статье формул. Очевидно, что наиболее приближен к реальному поведению почвенного пласта график (в), так как у при повышении скорости пласт начинает лучше крошиться и равномерно распределяется по борозде.

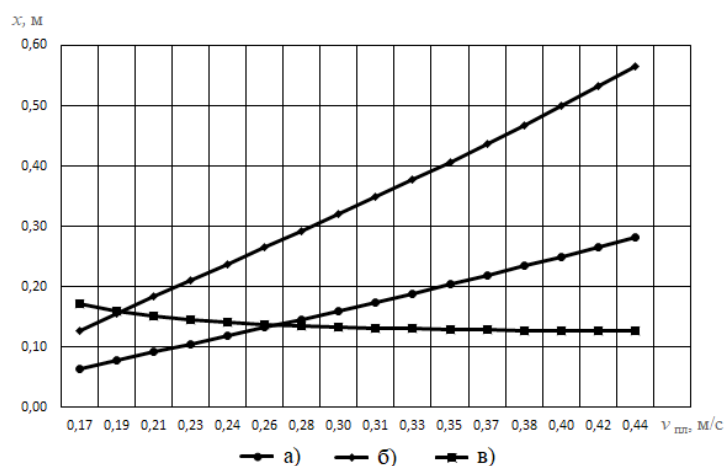


Рисунок 9. Зависимость дальности полета частицы от скорости движения корпуса плуга и принятой траектории

Выводы

В результате проведенных теоретических исследований получено уравнение движения пласта по отвалу в зависимости от скорости агрегата, характеризующего кривизну траектории угла, и силы тяжести пласта, силы тяги, силы сопротивления, обусловленной перекомпоновкой частиц почвенного пласта при его подъеме по

отвалу.

Получены аналитические выражения для определения времени движения пласта по отвалу, определения координат падения пласта на поверхность поля.

Полученные результаты могут быть использованы в области сельскохозяйственного машиностроения при проектировании оборотных плугов и дополнительных орудий, предназначенных для поверхностной обработки почвенных пластов к ним.

Список литературы:

1. Сельскохозяйственные машины. Практикум: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по агрономическим специальностям / Э.В. Заяц [и др.] ; ред. Э.В. Заяц. 2-е изд., доп. и испр. – Минск : ИВЦ Минфина, 2014. – 432 с.

2. Заяц, Э.В. Сельскохозяйственные машины : учебник для студентов учреждений высшего образования по агрономическим специальностям / Э.В. Заяц. – Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – 428 с.

3. Капустин, В.П. Сельскохозяйственные машины : учебное пособие / В.П. Капустин. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 280 с.

4. Непарко, Т.А. Технологии и техническое обеспечение производства продукции растениеводства : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования группы специальностей «Агроинженерия» / Т.А. Непарко, А.В. Новиков, И.Н. Шило ; под общ. ред. Т.А. Непарко. – Минск : ИВЦ Минфина, 2015. – 199 с.

5. Щеголихина, О.В. Почвообразование, состав и особенности почв: практическое пособие для студентов специальности 1-75 01 01 «Лесное хозяйство» / О.В. Щеголихина, Н.В. Митин. – Гомель : ГГУ, 2017 – 47 с.

6. Лепешкин, Н.Д. Преимущества и недостатки вспашки в борозде и вне борозды / Н.Д. Лепешкин, Ф.И. Назаров, Д.В. Заяц // Белорусское сельское хозяйство. – 2014. – № 11. С. 92–94.

7. К обоснованию динамических нагрузок, действующих на пахотный агрегат при навешивании на раму плуга катковых приставок / Ф.И. Назаров [и др.] // Перспективи і тенденції розвитку конструкцій та технічного сервісу сільськогосподарських машин і знарядь : збірник тез IV Всеукраїнської науково-практичної конференції, Житомир, 28-29, березня 2018 р. Житомирський агротехнічний коледж; ред.: М.М. Тимошенко [и др.]. – Житомир, 2018. – С. 263–266.

8. Эффективность использования катковых приставок в пахотных агрегатах / С.Н. Герук [и др.] // Перспективи і тенденції розвитку конструкцій та технічного сервісу сільськогосподарських машин і знарядь : збірник тез III Всеукраїнської науково-практичної конференції, Житомир, 29-30, березня 2017 р. Житомирський агротехнічний коледж ; ред.: М.М. Тимошенко [и др.]. – Житомир, 2017. – С. 220–223.

9. Назаров, Ф.И. Совмещение операций основной и поверхностной обработки почвы / Ф.И. Назаров, И.С. Крук, Ю.В. Чигарев // Перспективи і тенденції розвитку конструкцій та технічного сервісу сільськогосподарських машин і знарядь : збірник тез II Всеукраїнської науково-практичної конференції, Житомир, 78 квітня 2016 р. Житомирський агротехнічний коледж ; ред.: М.М. Тимошенко [и др.]. – Житомир, 2016. – С. 10–15.

10. Проектирование катковых приставок для пахотных агрегатов. Рекомендации / И.С. Крук, Ф.И. Назаров, Ю.В. Чигарев, Г.Ф. Назарова, С.К. Карпович, Л.А.

Маринич, Н.Г. Бакач, Н.Д. Лепешкин. – Минск: БГАТУ, 2017. – 104 с.

11. Определение параметров движения частиц почвенного пласта в процессе обработки оборотными плугами / И.С. Крук [и др.] // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию со дня образования РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», Минск, 1820 октября 2017 г. РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» ; редкол.: П.П. Казакевич (гл.ред) [и др.]. – Минск, 2017. – С. 138-142.

12. Обоснование параметров установки дополнительных орудий для поверхностной обработки почвенных пластов в пахотных агрегатах / И.С. Крук [и др.] // Агропанорама. – 2017. – № 6. – С. 1016.

13. Чигарев, Ю.В. Кинематические исследования движения почвенного пласта по поверхности корпуса плуга для обоснования параметров установки дополнительных почвообрабатывающих орудий в пахотных агрегатах / Ю.В. Чигарев, И.С. Крук, В. Романюк, Ф.И. Назаров // Проблемы интенсификации животноводства с учетом охраны окружающей среды и производства альтернативных источников энергии, в том числе биогаза: сб. ст. Институт технологических и естественных наук в Фалентах, отделения в Варшаве; редкол.: В. Романюк. Фаленты ; Варшава, 2017. – С. 38-46.

14. Гордеенко, О.В. Согласование технологических параметров дополнительных орудий при основной обработке почвы машинно-тракторными агрегатами с оборотными плугами / О.В. Гордеенко, И.С. Крук, Назаров Ф.И. // Передовые технологии и техническое обеспечение сельскохозяйственного производства: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 30-31 марта 2017 г. Минск: БГАТУ, 2017. С. 365-369.

15. Чигарев, А.В. Теоретическая механика: решение задач: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по техническим специальностям / А.В. Чигарев, Ю.В. Чигарев, И.С. Крук. – Минск : ИВЦ Минфина, 2016. – 477 с.

References

1. Zayats E.V. and others. Sel'skokhozyaystvennyye mashiny. Praktikum: uchebnoye posobie dlya studentov uchrezhdeniy vysshego obrazovaniya po agronomicheskim spetsial'nostyam [Agricultural Machinery. Laboratory Manual: Textbook for Students of Institutions of Higher Education for Agricultural Specialties]. Minsk, IVTs of the Ministry of Finance, ed. by Zayats E. V., 2nd ed., Ext. and rev., 2014. 432 p.

2. Zayats E.V. Sel'skokhozyaystvennyye mashiny: uchebnyk dlya studentov uchrezhdeniy vysshego obrazovaniya po agronomicheskim spetsial'nostyam [Agricultural Machinery: Textbook for Students of Institutions of Higher Education for Agricultural Specialties]. Minsk: IVTs of the Ministry of Finance, 2016. 428 p.

3. Kapustin V.P. Sel'skokhozyaystvennyye mashiny: uchebnoye posobie [Agricultural Machines: Study Guide]. Moscow, NITs INFRA-M, 2016. 280 p. (In Russian)

4. Neparko T. A., Novikov A. V., Shilo I. N. Tekhnologii i tekhnicheskoe obespechenie proizvodstva produktsii rasteniyevodstva: uchebnoye posobie dlya studentov uchrezhdeniy vysshego obrazovaniya gruppy spetsial'nostey "Agroinzheneriya" [Technologies and Technical Support of Crop Production: Study Guide for Students of Institutions of Higher Education for Specialties "Agroengineering"]. Minsk, IVTs of the Ministry of Finance, total ed. by Neparko T. A., 2015. 199 p.

5. Shchegolikhina O. V., Mitin N. V. Pochvoobrazovanie, sostav i osobennosti pochv:

prakticheskoe posobie dlya studentov spetsial'nosti 1-75 01 01 «Lesnoe khozyaystvo» [Soil Formation, Soil Composition and Features: Practical Guide for Students of the Specialty 1-75 01 01 "Forestry"]. Gomel, GGU, 2017. 47 p.

6. Lepeshkin N. D., Nazarov F. I., Zayats D.V. Advantages and disadvantages of plowing in the furrow and outside the furrow. *Belorusskoe sel'skoe khozyaystvo* [Belarusian Agriculture], 2014, No. 11, pp. 9294.

7. Nazarov F. I. et al. On substantiation of dynamic loads acting on plowing unit when attaching the roller annexes to the plough frame. *Perspektivi i tendentsii rozvitku konstruktsiy ta tekhnichnogo servisu sil's'kogospodars'kikh mashin i znaryad*: zbirnik tez IV Vseukraïns'koï naukovo-praktichnoï konferentsii, ZHitomir, 28-29, bereznya 2018 r. ZHitomirs'kiy agrotekhnichniy koledzh; red.: M.M. Timoshenko [i dr.]. [Perspectives and Trends of Development of Construction Design and Technical Services for Agricultural Machines and Implements: Proceedings of the IV All-Ukrainian Scientific and Practical Conference, Zhytomyr, 28-29, Bereznya, 2018. The Zhytomyr Agrotechnical College; Ed.: Tymoshenko M. M. et al.]. Zhytomyr, 2018, pp. 263 - 266.

8. Geruk S. N. and others. Efficiency of roller annexes use in plowing units. *Perspektivi i tendentsii rozvitku konstruktsiy ta tekhnichnogo servisu sil's'kogospodars'kikh mashin i znaryad*: zbirnik tez III Vseukraïns'koï naukovo-praktichnoï konferentsii, ZHitomir, 29-30, bereznya 2017 r. ZHitomirs'kiy agrotekhnichniy koledzh; red.: M.M. Timoshenko [i dr.]. [Perspectives and Trends of Development of Construction Design and Technical Services for Agricultural Machines and Implements: Proceedings of the III All-Ukrainian Scientific and Practical Conference, Zhytomyr, 29-30, Bereznya, 2017. The Zhytomyr Agrotechnical College; Ed.: Tymoshenko M. M. et al.]. Zhytomyr, 2017, pp. 220 - 223.

9. Nazarov F. I., Kruk I. S., Chigarev Yu. V. Combining the operations of the main and surface soil tillage. *Perspektivi i tendentsii rozvitku konstruktsiy ta tekhnichnogo servisu sil's'kogospodars'kikh mashin i znaryad*: zbirnik tez II Vseukraïns'koï naukovo-praktichnoï konferentsii, ZHitomir, 78 kvitnya 2016 r. ZHitomirs'kiy agrotekhnichniy koledzh; red.: M.M. Timoshenko [i dr.]. [Perspectives and Trends of Development of Construction Design and Technical Services for Agricultural Machines and Implements: Proceedings of the II All-Ukrainian Scientific and Practical Conference, Zhytomyr, 7-8, Kvytya, 2016. The Zhytomyr Agrotechnical College; Ed.: Tymoshenko M. M. et al.]. Zhytomyr, 2016, pp. 10 - 15.

10. Kruk I. S., Nazarov F. I., Chigarev Yu. V., Nazarova G. F., Karpovich S. K., Marinich L. A., Bakach N. G., Lepeshkin N. D. Proektirovanie katkovykh pristavok dlya pakhotnykh agregatov. *Rekomendatsii* [Engineering of Roller Annexes for Plowing Units. Guidelines]. Minsk: BGATU, 2017. 104 p.

11. Kruk I. S., Nazarov F. I. et al. Determination of the parameters of soil particles movement in processing of reversible plows. *Nauchno-tekhnicheskiiy progress v sel'skokhozyaystvennom proizvodstve: materialy Mezhdunar. nauch.-prak. konf., posvyashch. 70-letiyu so dnya obrazovaniya RUP «NPTs NAN Belarusi po mekhanizatsii sel'skogo khozyaystva»*, Minsk, 1820 oktyabrya 2017 g. RUP «NPTS NAN Belarusi po mekhanizatsii sel'skogo khozyaystva»; redkol.: P.P. Kazakevich (gl.red) [i dr.]. [Scientific and Technical Progress in Agricultural Production: Materials of the Intern. Scientific and Practical Conf., Dedicated to the 70th Anniversary of the Founding of the RUP "NPTs NAN of Belarus on Agriculture Mechanization", Minsk, October 1820, 2017; Editorial.: P.P. Kazakevich (main editor) et al.]. Minsk, 2017, pp. 138 142.

12. Kruk I. S. et al. Substantiation of installation parameters of additional implements for furrow slice surface treatment in plowing units. *Agropanorama* [Agropanorama],

2017, No. 6, pp. 1016.

13. Chigarev Yu. V., Kruk I. S., Romanyuk V., Nazarov F.I. Kinematic studies of the furrow slice movement on the surface of the plough body to substantiate the installation parameters of additional tillage implements in plowing units. Problemy intensifikatsii zhivotnovodstva s uchetom okhrany okruzhayushchey sredy i proizvodstva al'ternativnykh istochnikov energii, v tom chisle biogaza: sb. st. Institut tekhnologicheskikh i estestvennykh nauk v Falentakh, otdeleniya v Varshave; redkol.: V. Romanyuk [Problems of Animal Husbandry Intensifying Taking into Account Environmental Protection and Production of Alternative Energy Sources, Including Biogas. Collected Papers of the Institute of Technological and Natural Sciences in Falenta, Offices in Warsaw; Editorial: V. Romanyuk]. Falenty - Warsaw, 2017, pp. 38 - 46.

14. Gordeenko O. V., Kruk I. S., Nazarov F. I. Coordination of technological parameters of additional implements during the main soil tillage with machine-tractor units with reversible plows. Peredovye tekhnologii i tekhnicheskoe obespechenie sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., Minsk, 30-31 marta 2017 g. [Advanced Technologies and Technical Support of Agricultural Production: Materials of the Intern. Scientific and Practical Conf., Minsk, March 30-31, 2017]. Minsk, BGATU, 2017, pp. 365-369.

15. Chigarev A. V., Chigarev Yu. V., Kruk I. S. Teoreticheskaya mekhanika: reshenie zadach: uchebnoe posobie dlya studentov uchrezhdeniy vysshego obrazovaniya po tekhnicheskim spetsial'nostyam [Theoretical Mechanics: Problem Solving: Study Guide for Students of Higher Education Institutions in Technical Specialties]. Minsk, IVTs of the Ministry of Finance, 2016. 477 p.

Substantiation of Installation Parameters of Additional Soil Tilling Implements in Plowing Units due to the Movement of the Furrow Slice on the Surfaces of the Plough Body

Chigarev Yuriy Vlasovich, Doctor of Science (Physics and Mathematics), Professor
e-mail: peter.savinyh@mail.ru

The Educational Establishment the Belarusian State Agrarian Technical University,
Minsk, the Republic of Belarus

The West Pomor University of Technology, Schetin, the Republic of Poland

Savinykh Peter Alekseevich, Doctor of Science (Engineering), Professor, Head of
Laboratory

e-mail: peter.savinyh@mail.ru

The Federal State Budgetary Scientific Institution the Federal Agricultural Research
Center of the North-East named after N.V. Rudnitskiy

Nazarov Fedor Igorevich, an assistant lecturer

e-mail: peter.savinyh@mail.ru

The Educational Establishment the Belarusian State Agrarian Technical University,
Minsk, the Republic of Belarus

Kruk Igor Stepanovich, Candidate of Science (Engineering), Associate Professor,
Dean of the Faculty for Mechanization

e-mail: Kruk_Igar@mail.ru

The Educational Establishment the Belarusian State Agrarian Technical University,
Minsk, the Republic of Belarus


Romanyuk Vatslav, Doctor of Science (Engineering), Professor

e-mail: peter.savinyh@mail.ru

The Institute of Technological and Natural Sciences of Falenta, the Department in
Warsaw, the Republic of Poland

Abstract. The article represents the equation of furrow slice movement along the moldboard depending on the speed of the unit, it characterizes the curvature of the angle trajectory, the gravity force of the furrow slice, the applied traction force and the resistance force caused by rehandling of the furrow slice particles as it rolls up along the moldboard. Analytical expressions are obtained for determining the time of the furrow slice movement along the moldboard, the coordinates of the furrow slice fall on the field surface and the estimation of the fall time. The results can be used in the field of agricultural engineering in the design of reversible ploughs and additional implements for soil surface treatment.

Keywords: plough, implement, tilling, furrow slice, particle, force, speed, movement, trajectory, dependence.



Рефераты
Summaries

[Молочнохозяйственный вестник, 2018, №4(32)]

с. 8 - 17

Табл. 3. Ил. 2. Библ.16.

Динамика численности, продуктивности и показателей хозяйственного использования породных популяций молочного скота

Н.И. Абрамова, Г.С. Власова, Л.Н. Богорадова, О.Л. Хромова, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр Российской академии наук»

The dynamics of number, indices of productivity and economic use in the breed populations of dairy cattle

Abramova, N.I.

natali.abramova.53@mail.ru

Vlasova, G.S.

sznii@list.ru

Bogoradova, L.N.

sznii@list.ru

Khromova, O.L.

sznii@list.ru

Ключевые слова: мониторинг, молочный скот, порода, численность, продуктивность, показатели хозяйственного использования.

Keywords: monitoring, dairy cattle, breed, number, productivity, indicators of economic use.

Реферат

Представленный материал содержит данные по динамике численности, продуктивности и возраста коров в современных породных популяциях молочного скота по всем категориям хозяйств Вологодской области за последние пять лет и рекомендации по дальнейшему направлению совершенствования популяций: айрширской, голштинской, холмогорской, черно-пестрой и ярославской пород. Изучение и анализ состояния молочных пород по численности поголовья, показателям продуктивности и хозяйственного использования проведен на основе данных ежегодников по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации. В настоящее время главным направлением развития молочного скотоводства в России является его интенсификация путем повышения продуктивных показателей животных. Установлена положительная динамика увеличения надоя коров за пять лет по всем породным популяциям. Повышение показателей надоя коров в разрезе пород составило от 284 кг молока по айрширской породе и до 1242 кг по черно-пестрой породе за анализируемый период. Самые высокие показатели надоя – 7149 кг в 2012 году и 8281 кг в 2016 году – установлены у коров голштинской породы, рост продуктивности составил 1132 кг молока. При рейтинговом распределении по молочной продуктивности далее следуют коровы черно-пестрой породы с продуктивностью в 2012 году 6155 кг и в 2016 – 7397 кг молока. Наименьшими показателями надоя (4149 кг и 5370 кг молока) характеризуются коровы ярославской породы. Определено, что показатели массовой доли жира и белка в молоке коров по породам изменяются как в сторону

увеличения, так и снижения за анализируемый период в хозяйствах области. Установлено сокращение общего поголовья на 17,51 тыс. голов, что составило 96,66 тыс. голов и коров на 4,41 тыс. голов (62,34 тыс. голов). Аналогичная тенденция отмечается по всем породным популяциям. При этом выявлена тенденция сокращения возраста молочных коров в отелах. За пять лет средний возраст коров сократился с 2,88 до 2,80 отелов. Аналогичная динамика отмечается по показателю возраста выбытия животных, сокращение срока использования коров по всем породам составило от 3,78 до 3,76 отелов. В популяции черно-пестрой породы возраст хозяйственного использования сократился на 0,12 отела. Следовательно, совершенствование популяций молочного скота Вологодской области необходимо проводить в направлении повышения возраста коров в отелах. Особое внимание следует уделять селекционно-племенной работе с животными многочисленной популяции черно-пестрой породы с целью увеличения продолжительности срока хозяйственного использования.

Summary

The presented material contains the data on the dynamics of number, productivity and age of cows in modern breed populations of dairy cattle for all categories of farms in the Vologda region for the last five years and recommendations on the further direction of improving populations of Ayrshire, Holstein, Kholmogory, Black and White and Yaroslavl breeds. The study and analysis of dairy breeds condition concerning the number of livestock, the indices of productivity and economic use were carried out on the basis of the data from yearbooks on breeding work in dairy cattle farms of the Russian Federation. Currently, the main direction of developing dairy cattle breeding in Russia is its intensification by increasing the productivity indices of animals. The positive dynamics of increasing the milk yield in cows over five years in all breed populations has been established. The increase in milk yield in different breeds ranged from 284 kg of milk for Ayrshire breed to 1242 kg for Black and White breed for the analyzed period. The highest milk yields of 7149 kg in 2012 and 8281 kg in 2016 were established in Holstein cows, the increase in productivity was 1132 kg of milk. With the rating distribution for milk productivity, Black and White cows with the productivity of 6,155 kg in 2012 and 7,397 kg in 2016 ranked the second. The cows of the Yaroslavl breed had the lowest milk yield indices of 4149 kg and 5370 kg. It was determined that the indices of fat and protein content in the milk of cows according to their breeds were changing both upwards and downwards over the analyzed period on the farms of the region. The reduction of the total population by 17.51 thousand heads has been revealed, which amounted to 96.66 thousand heads and in cows the reduction by 4.41 thousand heads has been noted, which amounted to 62.34 thousand heads. A similar trend is observed in all breed populations. At the same time, a tendency of decreasing the age of dairy cows in calvings has been revealed. For five years, the average age of cows has decreased from 2.88 to 2.80 calvings. A similar dynamics is observed in the age of animals' dropping out, the period of use of cows for all breeds decreased from 3.78 to 3.76 calvings. In the population of the Black and White breed, the age of economic use decreased by 0.12 calvings. Therefore, improving the dairy cattle populations in the Vologda region should be carried out in the direction of increasing the age of cows in calvings. Special attention should be paid to the breeding work with animals of a large population of Black and White breed in order to increase the period of their economic use.

[Молочнохозяйственный вестник, 2018, № 4(32)]
с. 18 - 26
Табл. 3. Библ. 16.

Морфофункциональные параметры тромбоцитов у собак разного возраста при парвовирусной инфекции

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

Morphofunctional parameters of platelets in dogs of different age with parvoviral enteritis

Baruzdina, E. S.
vologda-agility@mail.ru

Ключевые слова: собаки, тромбоциты, гемостаз, парвовирусный энтерит.
Keywords: dogs, platelets, hemostasis, parvovirus enteritis.

Реферат

При парвовирусной инфекции наиболее сильно изменяются тромбоцитарные параметры у щенков в возрасте от 2 до 6 месяцев. На третий день болезни уменьшается количество тромбоцитов (до $349,62 \pm 25,69 \times 10^9/\text{л}$, контроль $405,77 \pm 13,11 \times 10^9/\text{л}$, $p=0,019$) и индекс дезагрегации тромбоцитов под действием ристомицина ($2,18 \pm 0,95\%$, контроль $5,75 \pm 1,26\%$, $p=0,009$). На пятый день болезни происходит прогрессирующее уменьшение количества тромбоцитов (до $306,2 \pm 40,38 \times 10^9/\text{л}$) вместе с понижением тромбокрита (до $0,28 \pm 0,06\%$, контроль $0,35 \pm 0,03\%$, $p=0,005$) и повышением объема тромбоцита (до $8,3 \pm 1,5$ fl, контроль $7,5 \pm 0,9$ fl, $p=0,0025$), уменьшается дезагрегация тромбоцитов под действием коллагена (до $4,2 \pm 1,78\%$, контроль $7,15 \pm 1,52\%$, $p=0,067$) и ристомицина ($0,9 \pm 0,5\%$, $p=0,007$), что является признаком повышения функциональной активности тромбоцитов, а в частности, ее сосудистого компонента. Изменения тромбоцитарных параметров у собак старше 6 месяцев появляются лишь на 5 день болезни и выражаются уменьшением дезагрегации тромбоцитов под действием АДФ с $4,49 \pm 1,41\%$ до $2,15 \pm 1,63\%$ ($p=0,043$) у собак в возрасте с 6 месяцев до 1 года и с $4,59 \pm 0,89\%$ до $1,32 \pm 0,85\%$ ($p=0,043$) у собак в возрасте от 1 года до 8 лет.

Summary

The most strongly expressed change of platelet parameters at parvovirus infection is in puppies aged 2 to 6 months. On the third day of the disease the number of platelets ($349.62 \pm 25.69 \times 10^9/\text{l}$, control $405.77 \pm 13.11 \times 10^9/\text{l}$, $p=0.019$) decreases and platelet disaggregation index under the action of ristomycin ($2.18 \pm 0.95\%$, control $5.75 \pm 1.26\%$, $p=0.009$). On the fifth day of the disease there is a progressive decrease in the number of platelets ($306.2 \pm 40.38 \times 10^9/\text{l}$) with a reduce in platelet crit (PCT) ($0.28 \pm 0.06\%$, control $0.35 \pm 0.03\%$, $p=0.005$) and an increase in mean platelet volume (MPV) (8.3 ± 1.5 fl, control 7.5 ± 0.9 fl, $p=0.0025$), platelet disaggregation decreases under the influence of collagen ($4.2 \pm 1.78\%$, control $7.15 \pm 1.52\%$, $p=0.067$) and ristomycin ($0.9 \pm 0.5\%$, $p=0.007$), which is a sign of increased functional platelets activity, and in particular,

its vascular component. Changes of platelets parameters in dogs older than 6 months appear only on the 5. day of illness and are expressed by a reduction of disaggregation under the action of ADP from $4.49 \pm 1.41\%$ to $2.15 \pm 1.63\%$ ($p=0.043$) in dogs at the age of 6-12 months and from $4.59 \pm 0.89\%$ to $1.32 \pm 0.85\%$ ($p=0.043$) in dogs at the age of 1-8 years.

[Молочнохозяйственный вестник, 2018, № 4(32)]
с. 27 - 35
Табл. 3. Ил. 2. Библ. 17.

Изменения молочной продуктивности при использовании комплексного пробиотического препарата в рационе высокопродуктивных коров

Ю. Л. Ошуркова, Е. А. Воробьева, П. Н. Богданова, Е. Н. Преображенская, Е. Н. Соболева, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Changes in Milk Productivity Using the Feed Concentrate "Urga" in the Diet of Highly Productive Cows

Oshurkova, Yu. L.
yul.oshurkova@yandex.ru
Vorobieva, E. A.
liza180497@mail.ru
Bogdanova, P.N.
polinabog1997@yandex.ru
Preobrazhenskaya, E.N.
eledwen@mail.ru
Sobolev, E. N.
ensobol@yandex.ru

Ключевые слова: молочная продуктивность, удой, массовая доля жира, базисная жирность, содержание белка, лактирующие коровы, ЭМ-технологии, кормление коров.

Keywords: milk production, milk yield, mass fraction of fat, basic fat content, protein content, lactating cows, EM-technologies, feeding of cows.

Реферат

Целью работы явилось изучение изменения молочной продуктивности у лактирующих коров при применении кормового концентрата «Урга», продукция серии «ЭМ» (ООО «ЭМ-кооперация»). Работа выполнена на кафедре ВНБ, хирургии и акушерства факультета ветеринарной медицины и биотехнологий ВГМХА имени Н.В. Верещагина и в СПК «Агрофирма Красная Звезда» Вологодской области. Научно-хозяйственный опыт по изучению влияния концентрата кормового «Урга» на показатели молочной продуктивности выполняли в течение января–июня 2018 года. Для решения поставленных задач были отобраны две группы коров айрширской породы по принципу пар-аналогов с учетом возраста, состояния здоровья, лактации по счету, уровня продуктивности за предыдущую лактацию, времени отела и осеменения, живой массы, среднесуточного удоя и содержания жира в молоке. В течение опыта условия содержания и ухода для всех групп подопытных коров были одинаковыми. Контрольная группа животных получала основной рацион согласно схеме кормления в хозяйстве. Опытной группе коров помимо основного рациона скармливали добавку концентрата кормового «Урга», продукция серии «ЭМ» (ООО «ЭМ-кооперация»). Среднемесячный удой определяли на основании контрольных доек, которые в хозяйстве проводят 3 раза в месяц.

Основные компоненты молока, такие как содержание жира (%) и белка (%), в хозяйстве определяют на анализаторе молока «ЕКОМІLK». В результате опыта было получено, что количество молока базисной жирности от коров опытной группы на 19,49% выше по сравнению с контрольной группой. При этом массовая доля белка в молоке у животных контрольной группы была выше. Однако при перерасчете молока на базисный белок выяснили, что у коров опытной группы выход молока был выше на 21,67% по сравнению с контрольной группой. Таким образом, животные, получавшие препарат «Урга» имели более высокие показатели месячного удоя, количество полученного молока по базисному жиру и белку, более высокий уровень реализации продуктивного потенциала, что свидетельствует о его целесообразности при разработке программы кормления и повышения эффективности производства молока.

Summary

The aim of the work was to study the changes in milk productivity of lactating cows using the feed concentrate "Urga", products of the EM series (LLC "EM-cooperation"). The work was done at the Internal Non-Communicable Diseases and Surgery Department at the Faculty of Veterinary Medicine and Biotechnology of the Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin and at the Agricultural Company "Red Star Agrofirma" in the Vologda Region. Scientific and economic study of the effect of the feed concentrate "Urga" on milk productivity indicators was performed during January-June 2018. To solve the tasks, two groups of Ayrshire cows were selected on the principle of pair-analogues, taking into account age, health, lactation, level of productivity for the previous lactation, calving and insemination time, body weight, average daily milk yield and fat content in milk. During the experience, the conditions of breeding and care for all groups of experimental cows were the same. The control group of animals received the basic ration according to the feeding scheme on the farm. The experimental group of cows, in addition to the basic ration, received the additive of feed concentrate "Urga", products of the EM series (LLC "EM-cooperation"). The average monthly milk yield was determined on the basis of the control milking, which is held on the farm 3 times a month. The main substances of milk, such as fat content (%) and protein (%) in the household, are determined on the milk analyzer "EKOMILK". The results of the experiment showed that the amount of milk of basic fat content from cows in the experimental group was 19.49% higher compared with the control group. At the same time, the mass fraction of protein in milk of animals from the control group was higher. However, when recalculating milk to basic protein, it was found that the cows in the experimental group had a higher milk yield by 21.67% compared with the control group. Thus, the received the feed concentrate "Urga" animals had higher monthly milk yield, the amount of milk produced in terms of base fat and protein, higher level of realization of productive capacity, which points out the feasibility in developing a feeding program and increasing the efficiency of milk production.

[Молочнохозяйственный вестник, 2018, № 4(32)]
с. 36 - 45
Табл. 1. Ил. 1. Библ. 23.

Влияние дрожжевых продуктов на молочную продуктивность коров

Т.П. Рыжакина, Ю.А. Воеводина, С.В. Шестакова, М.В. Механикова,
Т.В. Новикова, В.А. Механиков, Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная
молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

The effect of yeast products on the milk production of cows

Ryzhakina, T. P.
vologdatp@yandex.ru
Voevodina, Y.A.
yulkavo@mail.ru
Shestakova, S.V.
shestakovas65@mail.ru
Mechanikova, M.V.
mehanikovamv@molochnoe.ru
Novikova, T.V.
parazitology@yandex.ru
Mechanikov, V.A.
mehanikovamv@molochnoe.ru

Ключевые слова: кормовые добавки, дрожжи, дрожжевые продукты, молочная продуктивность, качество молока.

Keywords: feed supplements, yeast, yeast products, milk production, milk quality.

Реферат

Исследования по влиянию дрожжевых продуктов на поедаемость кормов, молочную продуктивность и качество молока у лактирующих коров проводились в Вологодской области. Для проведения исследований были сформированы две опытные и одна контрольная группы животных по 12 голов по принципу групп-аналогов. В научно-хозяйственном опыте участвовали коровы черно-пёстрой породы в стадии раздоя по второй лактации. Коровы первой опытной группы получали добавку на основе живых высушенных дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* (штамм NCYC Sc 47), содержащих 9 миллиардов КОЕ в дозе 40 г на голову. Коровы второй опытной группы получали подкормку, содержащую вещества клеточной стенки и клеточного ядра дрожжей, в количестве 10 г на одно животное. Контрольная группа животных находилась на рационе, применяемом в хозяйстве. Результаты исследований показали, что введение в рацион лактирующих коров кормовых добавок на основе дрожжей в рекомендуемых производителем дозах приводит к увеличению поедаемости силоса. Потребление силоса в контрольной группе составило 32 кг, а в опытных (1 и 2) группах по 34,5 и 33,9 кг соответственно. Введение дрожжевых добавок повлияло на молочную продуктивность коров. В среднем за период научно-хозяйственного опыта суточные удои коров опытных групп превышали контрольный показатель на 11,3 и 10,2 % ($30,5 \pm 0,42$ л и 30,2

$\pm 0,34$ л против $27,4 \pm 0,36$ л). Установлена достоверная разница ($P > 0,999$) между продуктивностью контрольной и обеих опытных групп. Разница между опытными группами незначительна и статистически недостоверна ($P < 0,95$). Изучение физико-химических показателей сырого молока показало, что содержание жира в нем к концу опыта увеличилось у животных, получавших в рационе дрожжи «Оптисаф», относительно начального показателя на 0,35%. Таким образом, установлено, что в рекомендуемых производителем дозах введение в рацион кормовых добавок на основе дрожжей «Оптисаф» и «Прогут Румен» увеличивает поедаемость кормов и повышает удои коров. Достоверной взаимосвязи между скармливанием дрожжей и качественными показателями молока установлено не было.

Summary

The effect of yeast products on the eatability of feed, milk production and milk quality from lactating cows were researched in the Vologda region. For research, two experimental and one control groups of animals of 12 heads in each one were formed on the principle of analogues groups. Cows of the black-variegated breed, in the stage of second-lactation sowing, participated in the scientific and farm experience. Cows of the first experimental group received a feed supplement based on active dried yeast *Saccharomyces cerevisiae* (strain NCYC Sc 47) containing 9 billion CFU at a dose of 40 g per head. Cows of the second experimental group received a feeding containing substances of yeast cell wall and cell nucleus in the amount of 10 g per animal. The control group of animals were on the diet used in the farm. The research results showed that the introduction of yeast-based feed supplements into the diet of lactating cows in the doses recommended by the manufacturer leads to an increase in eatability of silage. Silage consumption in the control group was 32 kg, and silage consumption was 34.5 and 33.9 kg in the experimental (1 and 2) groups, respectively. The introduction of yeast supplements has affected the milk production of cows. On average, during the period of scientific and farm experience, daily milk yield for cows of the experimental groups exceeded the benchmark by 11.3 and 10.2% (30.5 ± 0.42 l and 30.2 ± 0.34 l against $27.4 \pm 0,36$ l.) A significant difference ($P > 0.999$) was established between the productivity of the control and both experimental groups. The difference between the experimental groups is insignificant and not statistically significant ($P < 0.95$). The study of the physicochemical parameters of raw milk showed that the fat content in the milk increased by the animals feeding with "Optisaf" yeast in the diet by 0.35% by the end of the experiment. Thus, it has been established that, at the doses recommended by the manufacturer, the introduction of the feed supplements based on the yeast "Optisaf" and "Progut Rumen" increases the eatability of feed and increases the yield of cows. A reliable relationship between the yeast feeding and milk quality indicators has not been established.

[Молочнохозяйственный вестник, 2018, № 4(32)]
с. 46 - 52
Табл. 2. Ил. 2. Библ. 7.

Влияние удобрений на вынос элементов питания культурами севооборота в Вологодской области

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

The influence of fertilizers on the removal of nutrients by crop rotation in the Vologda region

Chukhina, O.V.
Dekanagro@molochnoe.ru

Ключевые слова: викоовсяная смесь, озимая рожь, картофель, ячмень, продуктивность севооборота, вынос элементов питания, доза удобрений.

Keywords: vetch-oat mixture, winter rye, potatoes, barley, crop rotation productivity, nutrient removal, fertilizer dose.

Реферат

В условиях Вологодской области на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве продуктивность культур севооборота стационарного опыта в 2015–2017 годы была высокой, особенно у однолетних культур. Стабильно высокой урожайностью и продуктивностью в годы исследований отличались также озимая рожь, картофель. Хорошую отзывчивость на удобрения, особенно расчётные дозы их внесения, показали все изучаемые культуры. Средняя продуктивность культур севооборота составила 3,30–6,34 т к.е./га. Минимальные дозы удобрений повысили продуктивность культур на 1,02 т к.е./га, а расчётные – на 72–90% по сравнению с контролем. Вынос элементов питания с урожаем культур возрастал при применении удобрений. Различные дозы удобрений увеличивали вынос азота в 1,4–2,3 раза, фосфора – в 1,4–2,0 раза и калия – в 1,4–2,5 раза по сравнению с контролем. Расчётные дозы удобрений обеспечивали наибольший вынос элементов питания, т.к. урожайность на этих вариантах была существенно выше, чем на контроле и при применении удобрений только при посеве и посадке. Это повлияло на баланс элементов питания в почве. Кб азота, фосфора и калия были выше планового значения соответственно на 15–34%, 23–36 и 12–21 %. При внесении удобрений в среднем по севообороту в дозах соответственно 93 кг д.в./га азота, 41 – фосфора и 136–165 кг д.в./га калия наблюдался отрицательный баланс элементов питания.

Summary

The productivity of crop rotation on soddy podzolic loam soil in the stationary experience during 2015–2017 was high in the conditions of the Vologda region, especially among annual crops. Winter rye and potatoes also differed by consistently high yield and productivity during the years of research. All the studied cultures showed good responsiveness to fertilizers, especially the calculated doses of their application. The average productivity of crop rotation was 3.30–6.34 tonne cu / ha. Minimum doses of fertilizers increased the productivity of crops by 1.02 tons of cu / ha, and calculated

ones - by 72 - 90% compared with the control. Removal of nutrients with crop yields increased with the use of fertilizers. Different doses of fertilizers increased the removal of nitrogen 1.4-2.3 times, phosphorus - 1.4-2.0 times and potassium 1.4-2.5 times compared with the control. Calculated doses of fertilizers provided the greatest removal of nutrients, because the yield on these options was significantly higher than on the control and when using fertilizers only during sowing and planting. This affected the balance of nutrients in the soil. KB of nitrogen, phosphorus and potassium were higher than the planned values, respectively, by 15-34%, 23-36 and 12-21%. When fertilizers were applied on average for crop rotation in doses of 93kg AI / ha of nitrogen, 41 phosphorus and 136-165 kg AI / ha of potassium, respectively, a negative balance of nutrients was observed.

[Молочнохозяйственный вестник, 2018, № 4(32)]
с. 53 - 62
Табл. 3. Ил. 3. Библ. 11.

Изучение влияния состава закваски на свойства ферментированных продуктов на основе концентратов пахты и молочной сыворотки

А.В. Боброва, Н.Г. Острцова, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Studying of Starter Composition Effect on Properties of Fermented Products Based on Buttermilk and Milk Whey Concentrates

Bobrova, A.V.
anna.chekaleva@mail.ru
Ostretsova, N.G.
lugovaya22@mail.ru

Ключевые слова: кисломолочный продукт, нанофильтрация, концентрат, пахта, сыворотка, заквасочная микрофлора.

Keywords: fermented milk product, nanofiltration, concentrate, buttermilk, milk whey, starter population.

Реферат

Целью настоящей работы явился выбор микрофлоры закваски и исследование ее влияния на свойства ферментированных продуктов на основе концентратов пахты и сыворотки. Работа выполнена на кафедре технологии молока и молочных продуктов Вологодской ГМХА имени Н.В. Верещагина. Была подобрана заквасочная микрофлора для производства кисломолочного продукта на комбинированной молочной основе с содержанием концентрата пахты и концентрата сыворотки в соотношении 75:25 и 50:50. Для получения продукта с пробиотическими свойствами в состав закваски включены ацидофильная палочка, термофильный стрептококк и бифидобактерии в соотношениях, выбранных на основании предварительных исследований и литературных данных 1:1:3, 1:2:2, 1:3:1. На основании проведенных физико-химических, микробиологических, реологических, органолептических исследований выбрано соотношение микроорганизмов в комбинированной закваске ацидофильная палочка, термофильный стрептококк, бифидобактерии равное 1:1:3, обеспечивающее пробиотические свойства и привлекательные потребительские характеристики продукта.

Summary

The aim of the work was selecting microflora of a starter and studying its influence on properties of fermented products based on buttermilk and milk whey concentrates. The research was performed at the Chair for Milk and Dairy Products Technology of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda. The starter population was selected for the manufacture of the fermented milk product on combined milk base with buttermilk and milk whey concentrates in a ratio of 75:25 and 50:50. To obtain a product with probiotic properties the acidophilus bacterium, thermophilic streptococcus and bifidobacteria

were included in the starter composition in ratios selected on the basis of preliminary studies and literature data 1: 1: 3, 1: 2: 2, 1: 3: 1. Based on the carried out physical and chemical, microbiological, rheological, organoleptic studies, the ratio of microorganisms in the combined starter was: acidophilus bacterium, thermophilic streptococcus, and bifidobacteria 1: 1: 3 providing probiotic properties and characteristics of the product attractive for the consumer.

[Молочнохозяйственный вестник, 2018, № 4(32)]
с. 63 - 71
Табл. 1, Ил. 2, Библ. 15

Интенсивная технология производства кормовой добавки на основе лактулозы с высокой бифидогенной активностью

В.Г. Куленко, В.Б. Шевчук, Е.А. Фиалкова, Ю.В. Виноградова, А.А. Кузин, Т.В. Новикова, Ю.А. Воеводина, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Intensive production technology of a lactulose - based feed additive with high bifidogenic activity

Kulenko, V.G.
techoblab@molochnoe.ru
Shevchuk, V.B.
Vshevchuk@list.ru
Fialkova, E.A.
techoblab@molochnoe.ru
Vinogradova, Yu.V.
vinogradova_vgmha@mail.ru
Kuzin, A.A.
pronich@molochnoe.ru
Novikova, T.V.
parazitology@yandex.ru
Voevodina, Yu.A.
yulkavo@mail.ru

Ключевые слова: пребиотик, микрофлора кишечника, лактулоза, бифидобактерии, технология, кормовая добавка.

Keywords: prebiotic, intestinal microflora, lactulose, bifidobacteria, technology, feed additive.

Реферат

Целью работы является создание технологии кормовой добавки на основе концентратов лактулозы, полученных из молочного сахара. Разработанная технология с высокой бифидогенной активностью основана на применении специально подобранного комплекса минеральных и органических веществ, обеспечивающих с одной стороны повышение степени изомеризации лактозы в лактулозу, с другой – исключаящих необходимость удаления его из продукта, так как составляющие его компоненты в сочетании с лактулозой усиливают её пребиотический статус. Разработанная авторами кормовая добавка выгодно отличается от предшественников тем, что, наряду с лактулозой, транзитную доставку в отдел толстого кишечника удалось обеспечить и для некоторых микроэлементов, чрезвычайно необходимых для жизнедеятельности микроорганизмов. Апробация эффективности бифидогенной добавки была проведена в Вологодской области на опытном стаде поросят-отъемышей (880 голов) в сравнении с контрольным стадом (861 голова). Кормление животных в обеих группах осуществлялось по одинаковой

схеме. Использование кормовой добавки в опытном стаде осуществлялось посредством подачи ее в воду для выпаивания поросётам из расчета 1 мл на 1 литр воды. В результате валовой живой вес опытного стада на конец эксперимента составлял 10357 кг, контрольного – 7390 кг. Средний вес поросёнка из опытного стада на 3,3 кг превосходил средний вес животного из контрольного стада (11,3 кг против 8,5 кг). Падеж в опытном стаде был на 44% ниже, чем в контрольном.

Summary

The aim of the work is to develop the technology of a feed additive based on lactulose concentrates derived from milk sugar. The developed technology with high bifidogenic activity is based on the use of a specially selected complex of mineral and organic substances. On the one hand, the complex increases the isomerization degree of lactose into lactulose, on the other hand, it makes unnecessary to remove it from the product, since the complex components in combination with lactulose enhance the prebiotic status of lactose. The developed feed additive favorably differs from the previous ones in the following: along with lactulose, it allows certain microelements, being extremely necessary for the microorganism activity, to be transported to the colon section. The bifidogenic additive effectiveness has been tested in the experimental herd of weaned piglets (880 heads) in comparison with the control herd (861 heads) in the Vologda region. The animals in the both groups has been fed according to the same scheme. In the experimental herd the feed additive has been fed with water intended for feeding piglets at the rate of 1 ml per 1 liter of water. At the end of the experiment, the gross live weight of the animals in the experimental herd has been 10357 kg, and in the control one, 7390 kg. The average weight of a piglet from the experimental herd exceeded the average weight of the animal from the control herd by 3.3 kg (11.3 kg versus 8.5 kg). The mortality rate in the experimental herd has been 44% lower than in the control one.

[Молочнохозяйственный вестник, 2018, № 4(32)]
с. 72 - 84
Ил. 8. Библ. 14.

Отбор проб кормов для сельскохозяйственных животных, как важная стадия их анализа. Методы и средства отбора

Л.А. Никитин, В.Е. Никифоров, В.К. Углин. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр Российской академии наук»

Sampling of feed for farm animals as an important stage of their analysis. Selection methods and tools

Nikitin, L. A.
nikitin.l.2010@mail.ru
Nikiforov, V. E.
nfrv_123@mail.ru
Uhlin, V. K.
uglin39@inbox.ru

Ключевые слова: анализ, корм, силос, сенаж, траншеи, пробоотборник.
Keywords: analysis, feed, silage, haylage, trenches, sampler.

Реферат

Отбор проб является важной частью анализа кормов, и от того, как он будет выполнен, зависит достоверность результатов измерений. Ошибки, возникающие вследствие неправильного отбора пробы, в дальнейшем исправить уже не удастся, а исследования какими бы точными они ни были становятся бессмысленными. Современный отбор проб кормов – это целая система организационных и технологических мероприятий, которые должны быть выполнены для получения и сохранения репрезентативной (т.е. отражающей среднее значение всех характеристик присущих всей партии материала) пробы. Для обеспечения методически правильного отбора пробы силоса и сенажа из закрытых траншей, которые отражали бы качество всего заложенного в траншею корма на всей глубине его хранения, необходимо применение специальных технических средств – пробоотборников. Методика исследований включает в себя анализ нормативных требований к процессу отбора, а также обзор современных технических средств и конструкций пробоотборников. С целью увеличения эффективности и снижения трудоемкости пробоотбора на основе нового способа отбора растительных проб (патент №2651175 от 2018г.) предложен пробоотборник силоса и сенажа с электромеханическим приводом. Пробоотборник отличается простотой конструкции и использования.

Summary

Sampling is an important part of feed analysis and the reliability of measurement results depends on how it is performed. It's impossible to correct the errors occurring due to incorrect sampling in the future, and researches no matter how accurate they are, become meaningless. Modern feed sampling is a whole system of organizational and

technological measures that must be performed to obtain and maintain a representative (i.e., reflecting the average value of all the characteristics of the entire batch of material) sample. To ensure the methodically correct sampling of silage and haylage from closed trenches, which would reflect the quality of all the feed laid in the trench at the entire depth of its storage, it is necessary to use special technical means – samplers. The article contains an analysis of the regulatory requirements for the selection process, as well as an overview of modern technical means and designs of samplers. To increase efficiency and to reduce the complexity of sampling, based on the new method of selection of plant samples (patent No. 2651175 2018.) the authors developed silage and haylage sampler with electromechanical drive. The sampler is simple in design and use.

[Молочнохозяйственный вестник, 2018, № 4(32)]
с. 85 - 92
Табл. 3. Ил. 1. Библ. 9.

Анализ норм технологического проектирования молочных ферм крупного рогатого скота

В.Е. Хазанов, В.В. Гордеев, Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»

Review of technological designing standards associated with dairy farms

Khazanov, V.E.

cow-sznii@yandex.ru

Gordeev, V.V.

cow-sznii@yandex.ru

Ключевые слова: проектирование ферм, нормативы, технологическое решение, животноводческая ферма.

Keywords: farm designing, standards, technological solution, livestock farm

Реферат

Разработка проектной документации для реконструкции старых и строительства новых молочных ферм должна вестись в соответствии с требованиями действующих в стране нормативов, изложенных в рекомендациях, пособиях и др. При технологическом проектировании ферм крупного рогатого скота проектировщики часто сталкиваются с проблемой несоответствия действующих нормативов требованиям новых технологий в животноводстве. Как показал опыт эксплуатации, рекомендуемая российскими нормами длина бокса для высокопродуктивных животных недостаточна, что отрицательно сказывается на продолжительности их отдыха и, как следствие, на продуктивности коров и эффективности предприятия. Анализ российских и зарубежных нормативов по размеру бокса также подтверждает, что действующие в России нормативы «отстают» от зарубежных. Размеры боксов для ремонтного молодняка приведены по возрастным группам животных, но разница в массе животных одного и того же возраста бывает очень значительной и зависит от темпов роста. Представленный на основе исследований график позволяет определять размеры бокса в зависимости от массы животных. В действующих рекомендательных документах нормы потребления воды даны только для коров продуктивностью до 7000 кг; то же самое и по нормам выделения тепла, пара, выхода навоза, хотя средняя продуктивность коров, например, по Ленинградской области в 2017 году составила 8389 кг. Существующие требования к внутренней температуре в коровниках не учитывают опыт эксплуатации современных коровников. Необходимо пересмотреть действующие нормативы, касающиеся технологического проектирования животноводческих объектов с привлечением технологов и с учетом опыта внедрения современных технологий содержания животных в различных регионах страны.

Summary

The design documentation for old dairy farms renovation and construction of new ones should be developed in accordance with current national standards set out in recommendations, manuals, etc. When preparing project documents of cattle farms designers often face the problem of existing standards non-compliance with the new requirements to livestock production. The experience has shown that the length of the box recommended by the Russian standards for highly productive animals is insufficient; this has a negative effect on their rest period and undermines their productivity and enterprise efficiency. The review of foreign and Russian standards concerning boxes size confirms that the current Russian standards keep up with the foreign ones. The dimensions of boxes for replacement young animals are specified for the age of animals; however difference in animals mass of the same age may be very significant and depends on their growth rate. The plotted by the study graph allows determining a box dimension depending on the mass of animals. The water consumption rates are specified in the current recommendations only for cows with the productivity below 7000 kg. The same thing concerns the norms of heat and vapour release, and manure output although the average productivity of cows for example in Leningrad Region amounted to 8389 kg (in 2017). The existing requirements for the internal temperature in barns do not take into account the operating experience of modern facilities. The applicable standards related to the technological designing of livestock facilities need to be revised with the involvement of technologists and experience of animal housing technologies in different regions of the country.

[Молочнохозяйственный вестник, 2018, № 4(32)]
с. 93 - 110
Ил. 9. Библ. 15.

Обоснование параметров установки дополнительных почвообрабатывающих орудий в пахотных агрегатах с учетом движения почвенного пласта по поверхностям корпуса плуга

Ю.В. Чигарев, П.А. Савиных, Ф.И. Назаров, И.С. Крук, В. Романюк, Белорусский государственный аграрный технический университет, Западнопоморский технологический университет, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого», Институт технологических и естественных наук в Фалентах, отдел в Варшаве

Substantiation of Installation Parameters of Additional Soil Tilling Implements in Plowing Units due to the Movement of the Furrow Slice on the Surfaces of the Plough Body

Chigarev, Yu.V.
peter.savinyh@mail.ru
Savinykh, P.A.
peter.savinyh@mail.ru
Nazarov, F.I.
peter.savinyh@mail.ru
Kruk, I.S.
Kruk_Igar@mail.ru
Romanyuk, V.
peter.savinyh@mail.ru

Ключевые слова: плуг, орудие, обработка, почвенный пласт, частица, сила, скорость, движение, траектория, зависимость.

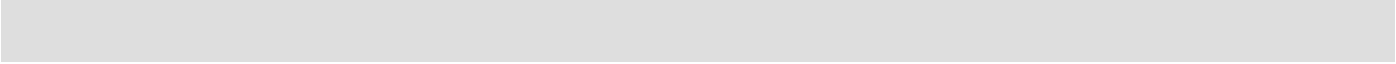
Keywords: plough, implement, tilling, furrow slice, particle, force, speed, movement, trajectory, dependence.

Реферат

В статье получено уравнение движения пласта по отвалу в зависимости от скорости агрегата, характеризующего кривизну траектории угла, силы тяжести пласта, прилагаемой силы тяги и силы сопротивления, обусловленной переупаковкой частиц почвенного пласта при его подъеме по отвалу. Получены аналитические выражения для определения времени движения пласта по отвалу, определения координат падения пласта на поверхность поля и оценки времени падения. Полученные результаты могут быть использованы в области сельскохозяйственного машиностроения при проектировании оборотных плугов и дополнительных орудий, предназначенных для поверхностной обработки почвенных пластов к ним.

Summary

The article represents the equation of furrow slice movement along the moldboard depending on the speed of the unit, it characterizes the curvature of the angle trajectory, the gravity force of the furrow slice, the applied traction force and the resistance force caused by rehandling of the furrow slice particles as it rolls up along the moldboard.



Analytical expressions are obtained for determining the time of the furrow slice movement along the moldboard, the coordinates of the furrow slice fall on the field surface and the estimation of the fall time. The results can be used in the field of agricultural engineering in the design of reversible ploughs and additional implements for soil surface treatment.

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 от 16 до 20 страниц для статей проблемного характера и от 10 до 12 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.

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 12 и не более 25 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].
- список литературных источников на английском языке. Ссылки на англоязычные источники оформляются на основе стандарта Harvard (Информация о стандарте Harvard дана в работе О.В. Кирилловой «Редакционная подготовка научных журналов по международным стандартам. Рекомендации эксперта БД Scopus» (М., 2013. Ч. 1. 90 с.).

Одновременно со статьей в редакцию должны быть предоставлены согласие на обработку персональных данных, сопроводительное письмо, авторские справки, реферат и лицензионный договор.

Образцы необходимых документов размещены на сайте журнала:

http://molochnoe.ru/journal/ru/atricle_structure

Все рукописи, представляемые для публикации в журнале, проходят институт рецензирования, по результатам которого принимается решение о целесообразности

сти опубликования представленных материалов.

Правила направления, рецензирования и опубликования научных статей в журнале размещены на сайте: http://molochnoe.ru/journal/ru/publication_rules

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, Вологодская ГМХА, 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.