

2. Gladkikh, L.P. New domestic biological products in prevention of diseases in pigs /L. P. Gladkikh, D.A. Nikitin, V.G. Semenov //Scientific and educational environment as basis of development of agro-industrial complex and social infrastructure of the village: materials of the international scientific and practical conference.- Cheboksary, 20-21.10.2016.- Pp. 276-279.
3. Gladkikh, L.P. Immune prophylaxis as perspective reception of an intensification of pig-breeding /L. P. Gladkikh, V.G. Semenov, V.G. Sofronov, D.A. Nikitin //Scientists of a note of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman.- Kazan, 2017.- T.231.- Pp 28-33.
4. Kuznetsov, A.F. Influence of fodder yeast on an organism of pigs /A.F. Kuznetsov, D.V. Baturin //International bulletin of veterinary science.- SPb, 2016.- No.3.- Pp. 69-74.
5. Nikitin, D.A. Toxic properties of PS-6 and PS-7 bio-performance-enhancing drugs /D.A. Nikitin, V.G. Semenov //Veterinarian. - Kazan, 2012. - No.6. Pp. 29-32.
6. Semenov, V.G. Nonspecific stability of an organism of animals to a stress factors /V.G. Semenov, D.A. Nikitin, A.V. Volkov, K.V. Zakharova //Ecology of the native land: problems and ways of their decision: materials of the XII All-Russian scientific and practical conference with the international participation.- Kirov, 2017.- Pp. 233-237.
7. Semenov, V.G. To a problem of an adaptogenes of an organism of pigs to habitat factors /V.G. Semenov, D.A. Nikitin, L.P. Gladkikh //Ecology of the native land: problems and ways of their decision: materials of the XII All-Russian scientific and practical conference with the international participation.- Kirov, 2017.- Pp 237-242.
8. Smirnov, A.M. Veterinary and sanitary and zoohygienic actions in pig-breeding /A.M. Smirnov, V.G. Tyurin //Veterinary science.- M, 2012.- No.9.- Pp. 3-7.

Information about the authors

1. **Semenov Vladimir Grigoryevich**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, the Chuvash Republic, Cheboksary, 29, K. Marks Str, e-mail: semenov_v.g@list.ru, ph. +7-927-851-92-11;

1. **Nikitin Dmitry Anatolyevich**, Candidate of Veterinary Sciences, Senior Teacher of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, the Chuvash Republic, Cheboksary, 29, K. Marks Str, e-mail: nikitin_d_a@mail.ru, ph. +7-919-668-50-14;

2. **Gladkikh Lyubov Pavlovna**, Veterinarian, 429523, the Chuvash Republic, Cheboksary District, Village of Yanyshi, 14, Centralnaya Street, e-mail: gladkikh_l_p@mail.ru, ph. +7-917-658-95-91.

УДК 619:614

ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В.Г. Тюрин¹⁾, Н.Н. Потемкина¹⁾, В.Г. Семенов²⁾, П.Н. Виноградов³⁾

¹⁾Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук», 123022, г. Москва, Российская Федерация;

²⁾Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чебоксары, Российская Федерация;

³⁾ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», 107139, г. Москва, Российская Федерация

Аннотация. Ферма является источником загрязнения окружающей среды. Разработка защитных мер, позволяющих поддерживать естественное экологическое равновесие, является ключевым моментом создания истинно экологически безопасных технологий в животноводстве, поскольку обеспечение естественного экологического состояния среды является залогом производства экологически безопасных кормов, поддержания здоровья животных и, следовательно, производства экологически чистой (безопасной) продукции.

С целью предупреждения иммунодефицитного состояния организма, стимулирования уровня неспецифической его защиты к прессингу эколого-технологических стресс-факторов и реализации биоресурсного потенциала продуктивных качеств животных используется широкий ассортимент кормовых и биоактивных добавок, иммунокорректоров, антиоксидантов и биопрепаратов, однако многие из них не приводят к ожидаемому биоэффекту. В контексте вышеизложенного следует отметить, что разработка и внедрение в технологию производства животноводческой продукции комплексных биопрепаратов для активизации защитно-приспособительных функций организма к условиям среды обитания и, как следствие,

реализации биоресурсного потенциала продуктивных качеств животных является актуальной проблемой современной зооветеринарной науки и практики.

Нами разработаны, апробированы и успешно внедрены комплексные биопрепараты серий PV, PS, Prevention и PigStim, обеспечивающие здоровье и сохранность животных, реализацию адаптивного, продуктивного и репродуктивного потенциала организма, на животноводческих предприятиях Приволжского федерального округа.

Ключевые слова: безопасное производство, животноводство, экологизация, гигиена, окружающая среда.

Введение. Производство высококачественной продукции животноводства непосредственно связано со здоровьем животных, а оно в значительной мере зависит от состояния окружающей среды [2, 4].

Проблема производства экологически безопасной продукции сельского хозяйства и, в частности, животноводства является одной из актуальных, поскольку она непосредственно связана с качеством питания и средой обитания человека. Острота данной проблемы и необходимость ее решения диктуются, в частности, с одной стороны, загрязнением биосферы токсикантами промышленного происхождения, которое часто имеет глобальный или региональный характер, а с другой – загрязнением среды органическими отходами животноводства, которое имеет локальное распространение.

Основной задачей в решении данной проблемы является разработка технологий, позволяющих значительно снизить степень миграции токсикантов или произвести частичное или полное исключение того или иного загрязнителя в трофической цепи «почва – растение (корм) – животное – продукция» [1, 3, 5, 10, 11, 12].

Цель настоящей работы – систематизация эколого-гигиенических мероприятий, которые необходимо осуществлять при производстве безопасной продукции животноводства и для охраны окружающей среды.

Материалы и методы. Научно-исследовательская работа проведена на основе многолетних мониторинговых наблюдений учеными ВНИИВСГЭ – филиале ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина – как в зоне деятельности животноводческих предприятий, так и на объектах окружающей природной среды, прилегающих к ним.

Экспериментальная часть НИР проведена на базе молочно-товарной фермы СХПК «Новый Путь» Аликовского района, свиноводческого комплекса ЗАО «Прогресс» Чебоксарского района и молочно-товарной фермы ОАО АПК «Чебаково» Ядринского района Чувашской Республики. Обработка материалов осуществлялась в БУ ЧР «Чувашская республиканская ветеринарная лаборатория» Госветслужбы ЧР, в лабораториях ВНИИВСГЭ (филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН), ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К. И. Скрябина.

В первой серии научно-хозяйственных опытов объектами исследований были стельные (за 45 суток до отела) и новотельные (3-5 суток после отела) коровы черно-пестрой породы, телята с рождения и молодняк до 540-суточного возраста. В опыте были подобраны три группы сухостойных коров по принципу пар-аналогов с учетом клинико-физиологического состояния, возраста и живой массы по 10 животных в каждой. По аналогичному же принципу подбирали группы новорожденных телят. С целью улучшения воспроизводительных качеств коров черно-пестрой породы и реализации продуктивного потенциала телят в отдаленные периоды дорастивания и откорма молодняка использовали биопрепараты, разработанные учеными ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА: PS-2 и Prevention-N-A. Коровам 1-й опытной группы внутримышечно инъецировали PS-2 в дозе 10 мл трехкратно за 45-40, 25-20 и 15-10 суток до отела, 2-й опытной группы – Prevention-N-A в указанной дозе и в тех же сроках. Животным контрольной группы биопрепараты не вводили. Телятам 1-й и 2-й опытных групп внутримышечно инъецировали соответственно PS-2 и Prevention-N-A двукратно на 2-3-е и 7-9-е сутки жизни в дозе 3 мл.

Во второй серии научно-хозяйственных опытов объектами исследований были поросята-сосуны, отъемыши и молодняк на откорме до убоя на мясо. Были подобраны три группы новорожденных поросят (контрольная, 1-я опытная и 2-я опытная) по принципу пар-аналогов с учетом клинико-физиологического состояния и живой массы по 50 животных в каждой группе. Для определения характера воздействия на клинико-физиологическое состояние, гематологический и биохимический профили крови, показатели неспецифической резистентности организма, рост, заболеваемость, сохранность и продуктивные качества молодняка свиней новорожденным поросятам опытных групп внутримышечно вводили иммуностропные препараты PigStim-C и PigStim-M в дозе 0,3 мл на голову трехкратно на 1-, 4- и 7-е сутки жизни. Животным контрольных групп препараты не вводили.

За животными всех групп вели наблюдение, исследовали морфологический и биохимический состав крови, клеточные и гуморальные факторы неспецифической резистентности организма, оценивали динамику роста, заболеваемость и сохранность молодняка, а также убойные качества и мясность туш.

При выполнении работы был использован комплекс специальных методов, включая мониторинговые, зоогигиенические, зоотехнические, клинико-физиологические, гематологические, биохимические, иммунобиологические, спектрометрические и экономические, а также ветеринарно-санитарную экспертизу.

Результаты исследований и их обсуждение. В настоящее время в соответствии с гигиеническими требованиями к качеству продовольственного сырья и пищевых продуктов основную опасность в питании

человека представляет содержание в продуктах питания загрязнителей химической и биологической природы, которые поступают из окружающей среды.

К загрязнителям химической природы относят тяжелые металлы (ртуть, мышьяк, кадмий, свинец, медь, цинк), пестициды, их метаболиты и продукты распада (хлорорганические, фосфорорганические, дитиокарбаматы, метилбромид и др.), радионуклиды (цезий-137, стронций-90, йод-131), нитраты и нитриты, нитрозамины, полициклические ароматические углеводороды, полихлорированные бифенилы, стимуляторы роста сельскохозяйственных животных, включая гормоны и гормоноподобные вещества, антибиотики, транквилизаторы, мономеры из хлорвинила и другие органические соединения, освобождающиеся при распаде из упаковочного материала. К загрязнителям биологической природы относят бактерии и бактериальные токсины, микроскопические грибы, микотоксины, паразиты сельскохозяйственных животных, вирусы.

Такое разнообразие загрязнителей связано, прежде всего, с их происхождением, большинство из которых, особенно химической природы, является результатом техногенной деятельности человека.

Современная тенденция развития сельскохозяйственного производства предусматривает использование разнообразных организационно-экономических форм собственности, что не мешает соблюдению экологической безопасности в процессе получения продукции. Однако практика ведения животноводства свидетельствует, что в последнее время произошло резкое увеличение антропогенной нагрузки на биосферу как в зоне деятельности животноводческих предприятий, так и на объектах окружающей природной среды, прилегающих к ним.

В настоящее время неблагоприятные экологические условия обусловлены резким возрастанием техногенной нагрузки на биосферу.

В зависимости от степени загрязнения окружающей среды теми или иными экотоксикантами они могут привести к экологическому напряжению или к экологическому кризису среды, в результате чего нарушается весь цикл производства экологически чистой (безопасной) продукции. Начальным элементом этой цепи является техногенная деятельность человека, затем почва, которая аккумулирует в себе экотоксиканты. Далее они могут мигрировать в растения (корма), затем в организм животных и, в конечном итоге, накапливаться в продукции животноводства. Для получения экологически чистой продукции животноводства все звенья этой цепи должны контролироваться на наличие и уровень содержания отдельных индивидуальных экотоксикантов с целью выработки адекватных мер по исключению или снижению степени их миграции по данной цепи, токсического воздействия на организм животного и содержания их в продукции с целью разработки индивидуальной технологии направленного воздействия на ликвидацию или блокирование действия того или иного экотоксиканта в цепи по пути его миграции.

Так, например, такие элементы, как кадмий, свинец, ртуть практически невозможно изъять из почвы, в результате чего содержание их постоянно увеличивается.

Поэтому необходимо применять в основном агротехнические приемы, которые должны быть направлены на снижение подвижности данных элементов в почве и, следовательно, на уменьшение их поступления в растения. К таким агротехническим мероприятиям относят известкование, внесение органических удобрений, повышение гумусированности почв и емкости катионного обмена, которые способствуют формированию малорастворимых соединений тяжелых металлов, в результате чего снижается их подвижность и естественная миграция по профилю почвы и, как следствие этого, их содержания в продукции.

Следующим звеном в производстве экологически безопасной продукции животноводства является предотвращение перехода токсикантов из кормов в организм животных и, следовательно, в продукцию животноводства. Определенную перспективу в этом аспекте имеет применение препаратов, которые обладают уникальными сорбционными способностями, ионообменными и биологически активными свойствами. К ним относятся высоко окисленные целлюлозы, аммониевый железогексацианоферрат, соединения лития, бентонит, каолин и различные цеолиты, а также аскорбиновая кислота и ее производные, антиоксиданты и другие вещества, которые способствуют эвакуации через желудочно-кишечный тракт тяжелых металлов и радионуклидов, повышают иммунологическую сопротивляемость организма животных и его биологическую защиту.

Многолетняя практика эксплуатации животноводческих предприятий показала, что крупные животноводческие комплексы и птицефабрики стали мощными источниками загрязнения окружающей среды: водоемов, почвы и воздуха. Основными источниками загрязнений, поступающих в окружающую среду, являются вентиляционные выбросы, навоз и стоки при их удалении, хранении, переработке и утилизации в процессе работы животноводческих ферм. Только на одном свиноводческом предприятии мощностью 54 тыс. свиней в год с интенсивной технологией выращивания и откорма животных, предусматривающей высокую плотность застройки зданий на ограниченной территории, принудительную систему воздухообмена и безвыгульное содержание свиней, суммарный вентиляционный выброс газообразных вредных веществ (аммиака, сероводорода, меркаптанов) в атмосферу составляет 166,8 т/год или 458,9 кг/сут. Ежедневно образуется около 1500 т навозных стоков.

Как показал анализ, максимальную удельную массу в структуре аэровыброса составляет аммиак – 80,0%; на долю пылевых частиц, меркаптанов и сероводорода приходится соответственно 17,3; 1,2 и 0,3 %.

Значения удельных характеристик структуры попадающих в атмосферу вредных веществ наглядно свидетельствуют, что при разработке мероприятий, направленных на уменьшение их содержания, приоритетными должны быть те, при использовании которых бы сокращался выброс соединений с наибольшей удельной массой, в частности аммиака. Последний, как известно, является продуктом разложения белковых веществ в остатках кормов, трансформации экскрементов и навоза. Поэтому своевременная уборка помещений и продуктов метаболизма животных с использованием современных технических средств – один из способов снижения концентрации аммиака и других азотсодержащих соединений (алкидов, диэтиламинов, ариламинов) в воздухе рабочей зоны и при аэровыбросе.

Вокруг животноводческих предприятий негативное влияние на окружающую среду оказывают газообразные летучие вещества органической природы, постоянно присутствующие в воздухе производственных помещений. В воздушной среде животноводческого помещения идентифицировано 56 летучих органических веществ в концентрациях от 8 до 600 мкг/м³, среди них постоянно присутствуют парафины (пептан, гексан, гептан, октан и др.), изопарафины (изопептан), нафтены, олефины, ароматические углеводороды (бензол, толуол, ксилолы и др.), альдегиды, кетоны, эфиры уксусной кислоты, сероорганические соединения (сероуглерод). Из летучих органических соединений, обнаруженных в воздухе животноводческих помещений, 12 одорантов обладают стойким неприятным запахом, 7 из них – отвратительным (бутилен, сероуглерод, этил, меркаптан и др.). Запах ряда низкомолекулярных меркаптанов ощущается уже в концентрациях 0,002 - 0,005 мкг/м³. Помимо выделения неприятного запаха, который распространяется на расстояние до 5 км от животноводческого объекта, летучие органические соединения оказывают вредное физиологическое воздействие как на животных, так и на человека.

Следует отметить, что изучение фермы как источника загрязнения окружающей среды и разработка защитных мер, позволяющих поддерживать ее естественное экологическое равновесие, является ключевым моментом при создании экологически безопасных технологий, поскольку обеспечение естественного экологического состояния среды является залогом производства экологически безопасных кормов и поддержания здоровья животных, а, следовательно, и производства экологически чистой (безопасной) продукции.

Научные исследования и практика свидетельствуют, что наибольшая эффективность охраны воздушной среды от вредных вентиляционных и неорганизованных выбросов животноводческих предприятий достигается при одновременном сочетании технологических, технических, санитарно-гигиенических мероприятий и объемно-планировочных решений. Приоритетное звено в этой системе – совершенствование старых и внедрение новых технологических процессов, направленных на исключение или максимальное сокращение выброса вредных веществ в атмосферу через организованные и неорганизованные источники, улавливание их в соответствующих очистных аппаратах, использование современных достижений в области гигиены и санитарии.

При использовании физиологически приемлемых ветеринарно-гигиенических приемов, основанных на принципах оптимальной численности животных в секциях, формировании технологической группы из животных, одинаковых по возрасту, живой массе, физиологическому статусу и ее неизменности на всех этапах производства, продолжительности профилактического перерыва, равной 5 суткам, применения современного станочного оборудования, уровень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу животноводческими предприятиями, снижается в 1,9 – 4,8 раза.

Наряду с использованием технологических приемов доказана высокая эффективность применения технических средств в системе мер защиты атмосферного воздуха от вредных вентиляционных выбросов. Применение поглощительных фильтрующих установок позволяет снизить в аэровыбросах концентрацию аммиака до 91,8 %, органических соединений – до 90,0 %.

Одним из факторов, отрицательно влияющих на окружающую природную среду в зоне расположения животноводческих предприятий, являются образующиеся на них отходы производства.

Научные исследования и практика показали, что отходы животноводческих предприятий (жидкий навоз, помет и сточные воды) по степени бактериальной контаминации, особенно бактериями группы кишечных палочек (в том числе патогенной для человека), значительно превосходят хозяйственно-бытовые сточные воды и стоки предприятий пищевой промышленности.

Следует отметить, что проблема загрязнения окружающей среды становится еще более острой, если навозные и пометные стоки используют в качестве органических удобрений без предварительного обезвреживания. При этом возникает серьезная опасность распространения инфекций в регионе, поскольку патогенные микроорганизмы остаются в навозе и помете и длительное время сохраняют жизнеспособность и вирулентность в течение 12-24 месяцев (в почве в 2-3 раза дольше), с проточными водами могут переноситься на расстояние до 400 км. Бесконтрольное использование навоза и помета в качестве органических удобрений на ограниченных земельных площадях привело к интенсивному загрязнению окружающей среды, в частности почвы, ингредиентами отходов (химическими соединениями, патогенными микроорганизмами, яйцами гельминтов). Установлено, что в почвах, загрязненных отходами животноводства, увеличиваются сроки выживаемости патогенных микроорганизмов, которые могут трансформироваться и накапливаться в

сельскохозяйственных культурах, выращенных на этих земельных участках, тем самым создавая определенную эпизоотическую угрозу.

Внесение в почву чрезмерных количеств навоза и помета вызывает вторичное бактериальное и химическое загрязнение почвы, приводит к увеличению содержания азота, фосфора и органических веществ в поверхностных стоках.

Несмотря на сокращение поголовья животных, ежегодное количество навоза и стоков в Российской Федерации превышает 300 млн. тонн, а общее количество отходов птицеводства составляет 14,5 млн. тонн помета.

Образование огромных объемов навозно-пометных стоков приводит к перегрузке очистных сооружений, их сброса на прилегающие земли и в водные объекты, что увеличивает экологическую нагрузку на биосферу в зонах интенсивного животноводства. С данным количеством навоза и помета в почву поступает свыше 750 тыс. т азота, 310 тыс. т фосфора и 660 тыс. т калия. Для экологически обоснованной утилизации бесподстильного навоза и помета требуется не менее 3,8 млн. га сельскохозяйственных угодий. Однако площадь земель, используемая для внесения данных видов удобрений, ограничена – 1,1 млн. га. В связи с этим доза бесподстильного навоза, вносимого на сельскохозяйственные угодья, в среднем превышает N 650 (при норме N 300). Инвентаризация сельскохозяйственных угодий показала, что в Российской Федерации в зонах расположения крупных животноводческих комплексов и птицефабрик площадь полей, загрязненных бесподстильным навозом и пометом, превышает 2,4 млн. га, из которых 20 % являются сильно загрязненными, 54 % – загрязненными.

При внесении в почву необеззараженного навоза возбудители болезней длительное время сохраняют жизнеспособность и вирулентность. В мерзлотных почвах возбудитель туберкулеза выживает в течение более 3 лет.

При внесении в почву инфицированного навоза возбудители инфекции проникают в почву на глубину 1,5 м и выживают в ней и на растениях в течение всего вегетационного периода.

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), навоз – это источник передачи более 100 видов возбудителей болезней животных, в том числе опасных для человека.

Орошение лугов и пастбищ сточными водами загрязняет растения возбудителями болезней. Пробы травы и сена, взятые с заливных лугов, содержали сальмонеллы спустя 8 месяцев после орошения.

Установлено, что при длительном хранении органических удобрений (навоза и помета) на грунтовых площадках происходит интенсивное загрязнение почвы и грунтовых вод нитратным и аммиачным азотом. Максимум этого загрязнения приходится на слой почвы до 220 см, в ряде случаев содержание нитратов в нем в 30-100 раз выше, чем в незагрязненной почве (6,0 мг/кг). Отмечено значительное увеличение содержания фосфатов и калия до глубины 120 см в грунтовых водах. Поверхностные воды наиболее интенсивно загрязняются во время таяния снега и интенсивного выпадения осадков весной. В этот период содержание калия превышает предельно допустимые концентрации (ПДК) до 3 раз, фосфора – в 700-1400 раз, аммонийного азота – в 70 - 84 раза.

Поэтому в системе природоохранных мероприятий важная роль отводится рациональной и эффективной технологии переработки и утилизации органических отходов.

При проектировании животноводческих ферм и их территориальной привязке необходимо строгое соблюдение соотношения поголовья животных и земельных угодий, пригодных для утилизации отходов.

Рекомендуются следующие размеры земельных угодий: для свиного комплекса на 108 тысяч голов – 5000 га, по откорму 10000 голов крупного рогатого скота – 2000 га, молочного комплекса на 2000 голов – 750 га. В странах Западной Европы запрещается иметь на 1 гектаре земли скота больше нормы: на пастбище 1-2 головы крупного рогатого скота, 20 свиней на откорме; на сенокосах 4 головы крупного рогатого скота, 36 свиней; на посевах зерновых культур – 4-5 голов крупного рогатого скота, 17-23 свиней, 300-500 кур.

Для восстановления почв, загрязненных отходами животноводства, их санации и детоксикации целесообразным является введение в севооборот высокопродуктивных сельскохозяйственных культур, характеризующихся наибольшим выносом биогенных элементов и низким уровнем накопления в зеленой массе токсичных соединений.

Не менее актуальным при создании строгой системы мероприятий по охране окружающей природной среды является формирование процесса постоянного совершенствования технических и технологических решений подготовки и обработки органических отходов животноводства с учетом экологических требований. Перспективное направление в этой области – создание малоотходных производственных систем, предусматривающих выполнение природоохранных мероприятий, включая их санацию, и обеспечивающих получение ценного органического удобрения, а по необходимости – максимальное извлечение из навоза, помета и стоков питательных веществ для создания вторичных кормов, сырьевых компонентов (биогаз, биомасса) с последующим их использованием в различных отраслях народного хозяйства (топливно-энергетическая, пищевая, фармацевтическая).

Широко используется выращивание водных растений и водорослей на сточных водах: ряска, водный гиацинт, сальвиния, хлорелла и другие. Урожай хлореллы составляет 11 кг/м², ряски – 3,4 кг в год. Процесс

очистки длится 2-23 дня. Полученную биомассу используют на корм скоту, птице, рыбе. Для уничтожения водорослей используют белого амура, планктона – мукучановую рыбу.

Одним из путей экологизации технологических процессов животноводства является использование биотехнологических приемов биоконверсии органических отходов (навоза и помета) на основе микробной деструкции веществ, антагонизма и селекции микроорганизмов в системах биоценозов, что позволяет добиться целенаправленного воздействия на патогенную микрофлору, внести соответствующие коррективы в технологические режимы переработки отходов и получать экологически безопасные продукты.

Установлено, что потери азота снижаются на 25 – 30 % при компостировании навоза и птичьего помета с добавлением углеродсодержащих растительных материалов, что обеспечивает минерализацию азота и повторное его использование микроорганизмами. Процесс компостирования регулируется физическими параметрами, температурой и массовой долей кислорода, что необходимо для обеспечения жизнедеятельности термофильных микроорганизмов. При этом происходит и обеззараживание, в результате чего снижаются расходы на применение пестицидов, увеличивается урожайность сельскохозяйственных культур, и, таким образом, на животноводческих предприятиях и прилегающих к ним территориях решаются практически все экологические проблемы.

Важной тенденцией развития экологизации животноводства является использование его органических отходов в качестве сырья для выработки товарной продукции с помощью дождевых червей, личинок синантропных мух через создание систем очистки на основе каскада рыбоводных прудов, а также использования его в качестве источника биогаза.

Нами проведена токсико-биологическая оценка продуктов, получаемых при переработке навоза методом вермикомпостирования.

При биотестировании водной вытяжки из биогумуса и вермиккультуры на тест-организме Тетрахимена пириформис не выявлено их отрицательного влияния на выживаемость инфузорий, их морфологические и функциональные показатели, рост и поведенческие реакции, что свидетельствует об отсутствии токсичности у испытуемых продуктов.

Относительная биологическая ценность (ОБЦ) биомассы червей составляла $110,5 \pm 1,0$ % к казеину, что соответствует уровню высококачественных белков растительного и животного происхождения (подсолнечный шрот, казеин).

Замена части кормового белка на белок червей в количестве 5,0-30,0 % повышает биологическую ценность зернового корма на 12,5-43,6 %.

Несмотря на значительные успехи современной зооветеринарной науки и практики, проблема обеспечения населения страны высококачественной продукцией животноводства является и по сей день одной из актуальных. Планируется внедрение новых технологических решений, направленных на повышение качества продукции и увеличение ее объема, что, в свою очередь, зависит от состояния здоровья животного, степени его адаптации к механизированным и автоматизированным производственным линиям промышленных технологий содержания и, по мнению многих ученых, от неспецифической устойчивости организма.

Поэтому в современных условиях производства для обеспечения системы надежной защиты здоровья животных и реализации биоресурсного потенциала их продуктивных качеств возникает необходимость активизации неспецифических защитных факторов организма к технологиям содержания в периоды выращивания, доращивания и откорма биопрепаратами, характеризующимися высокой биодоступностью и безвредностью для организма.

В контексте вышеизложенного нами разработаны, апробированы и успешно внедрены комплексные биопрепараты серий PV, PS, Prevention и PigStim, обеспечивающие здоровье и сохранность животных, реализацию адаптивного, продуктивного и репродуктивного потенциала организма на животноводческих предприятиях Приволжского федерального округа [6, 7, 8, 9].

Иммунокоррекция организма глубокостельных коров и новорожденных телят биопрепаратами нового поколения предупреждает у коров гинекологические заболевания в родовой и послеродовой периоды, улучшает их воспроизводительные качества, способствует профилактике заболеваний органов дыхания и пищеварения у телят, активизирует их рост и развитие при более выраженном эффекте в случае применения Prevention-N-A.

Назначение иммуностимулирующих препаратов PigStim-C и PigStim-M поросятам в ранний период постнатального онтогенеза оказывает выраженное стимулирующее воздействие на становление механизмов неспецифической резистентности, гемопоэза, метаболические процессы, рост и развитие организма свиней, что, в конечном итоге, позволяет получить большее количество высококачественной продукции.

Кроме того, нами впервые разработаны лечебно-гигиенические средства серии Espuarol с дерматотропным эффектом и отличными адгезивными свойствами по отношению к мягким тканям и копытному рогу на основе хелатного комплекса солей лантаноидов для ухода за копытцами коров и борьбы с болезнями копытца. Препараты обладают выраженным лечебным эффектом, обеспечивая бактерицидное действие на возбудителей инфекционного пальцевого дерматита, выражающегося в уменьшении суммарной групповой бальной оценки состояния конечностей, суммарного балла хромоты и суммарного диаметра поражений.

Выводы.

Представленный материал, на наш взгляд, убедительно доказывает важность гигиенических и экологических факторов при получении высококачественной продукции в секторе агропромышленного комплекса, в частности, в животноводстве, и очевидность комплексного подхода в решении этих задач с использованием научных достижений не только в области экологии, но и гигиены, санитарии, технологии производства, ветеринарно-санитарной экспертизы и биологии на основе концепции «благоприятная окружающая среда – оптимальные зоогигиенические и ветеринарно-санитарные условия – здоровое животное – безопасная продукция животноводства».

Разработка и широкое внедрение экологически безопасных технологий получения продуктов животноводства – важное звено в системе природоохранных мероприятий, которые должны осуществляться на основе реализации результатов исследований, полученных в результате интеграции различных научно-прикладных направлений, увязывающих экологию с отраслями знаний в области санитарии, гигиены, биологии, проектирования, инженерно-конструкторских и технологических работ.

Литература

1. Кочиш, И. И. Выживаемость индикаторных санитарно-показательных микроорганизмов в органоминеральных удобрениях на основе помета / И. И. Кочиш, А. С. Кротков, В. Г. Тюрин // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2016. – № 12. – С. 92-96.
2. Кроль, М. Ю. Накопление тяжелых металлов в почве, кормах и организме животных под влиянием осадков сточных вод / М. Ю. Кроль, Г. А. Ларионов // Ветеринария. – 1997. – № 9. – С. 42-44.
3. Кузнецов, А. Ф. Использование ресурсосберегающих источников кормового сырья – основа успешной модернизации животноводческого комплекса России / А. Ф. Кузнецов, К. А. Рожков, И. В. Луневова, // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2018. – № 1. – С. 113-115.
4. Ларионов, Г. А. Содержание тяжелых металлов в почве, кормах молоке коров в промышленной зоне Чувашской Республики / Г. А. Ларионов // Ветеринария. – 2005. – № 6. – С. 45- 47.
5. Методические рекомендации по проектированию систем удаления, обработки, обеззараживания, хранения и утилизации навоза и помета / И. И. Кочиш и [др.] // РД-АПК 3.10.15.01-17. – М., 2017. – 159 с.
6. Семенов, В. Г. Мясные качества бычков на фоне иммунопрофилактики организма / В. Г. Семенов, Д. А. Никитин, А. В. Лопатников // Известия Международной академии аграрного образования. – СПб., 2018. – Вып. № 39. – С. 199-204.
7. Семенов, В. Г. Профилактика болезней и реализация продуктивных качеств свиней иммуностимулирующими препаратами / В. Г. Семенов, А. С. Тихонов, Д. А. Никитин // Известия Международной академии аграрного образования. – 2018. – Вып. № 39. – С. 204-209.
8. Семенов, В. Г. Реализация биоресурсного потенциала воспроизводительных и продуктивных качеств черно-пестрого скота: монография / В. Г. Семенов, В. Г. Тюрин, А. Ф. Кузнецов. – Чебоксары, 2018. – 275 с.
9. Тюрин, В. Г. Реализация биоресурсного потенциала черно-пестрого скота на фоне иммунокоррекции / В. Г. Тюрин, В. Г. Семенов, Д. А. Никитин // Современные проблемы ветеринарной патологии и биотехнологии в агропромышленном комплексе: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского». – Минск, 2017. – С.344-348.
10. Тюрин, В.Г. Решение экологических проблем при подготовке и утилизации органических отходов животноводческих ферм и комплексов / В. Г. Тюрин // Аграрная Россия. – 2000. – № 5. – С. 48-50.
11. Тюрин, В.Г. Санитарно-гигиеническая оценка органоминеральных удобрений на основе отходов животноводства / В.Г. Тюрин, А. С. Кротков // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2017. – № 1(21). – С. 63-68.
12. Тюрин, В. Г. Система гигиенических и экологических мероприятий для производства безопасной продукции животноводства и охраны окружающей среды / В. Г. Тюрин, Н. Н. Потемкина, В. Г. Семенов // Современные аспекты развития сельского хозяйства Юго-Западного региона Казахстана: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию профессора, академика АСХН РК Паржанова Ж.А. – Шымкент, 2018. – С. 402-410.

Сведения об авторах

1. **Тюрин Владимир Григорьевич**, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий лабораторией зоогигиены и охраны окружающей среды ВНИИВСГЭ – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, 123022, г. Москва, Звенигородское шоссе, д. 5; e-mail: vniivshe@mail.ru, тел. 8 (499) 256-35-81;

2. **Потемкина Нина Николаевна**, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник лаборатории зоогигиены и охраны окружающей среды ВНИИВСГЭ – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, 123022, г. Москва, Звенигородское шоссе, д. 5; e-mail: vniivshe@mail.ru, тел. 8 (499) 256-35-81;

3. **Семенов Владимир Григорьевич**, доктор биологических наук, профессор кафедры морфологии, акушерства и терапии ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: semenov_v.g@list.ru, тел. +7-927-851-92-11;

4. **Виноградов Павел Николаевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоогигиены и птицеводства им. А.К. Даниловой ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, 107139, г. Москва, Орликов переулок, д. 1/11; e-mail: info@mcsx.ru, тел. 8 (495) 607-80-00.

THE ECOLOGICAL AND HYGIENIC ACTIONS FOR MAKING SAFE PRODUCTION OF LIVESTOCK PRODUCTS AND ENVIRONMENTAL PROTECTION

V.G. Tyurin¹, H.H. Potemkina¹, V.G. Semenov², P.N. Vinogradov³

¹All-Russian Research Institute of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology,

123022, Moscow, Russian Federation;

²Chuvash State Agricultural Academy,
428003, Cheboksary, Russian Federation;

³Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology,
107139, Moscow, Russian Federation

Abstract. Consideration of the farm as a source of environmental pollution and the development of protective measures to maintain its natural ecological balance is the key to the creation of truly environmentally friendly technologies in animal husbandry, as ensuring the natural ecological state of the environment is a precondition for the production of environmentally safe feed and maintain the health of animals and, therefore, to obtain safe products.

For the purpose of prevention of an immune deficiency, stimulation of level of nonspecific protection of an organism to pressure ecological and technological stress factors and realization of bio-resource potential of productive qualities of animals the wide range of feed and bioactive additives, immune proofreaders, antioxidants and biological preparation is used, however many of them don't show desirable bio-effect. In the context of the above development and deployment in the production technology of livestock production of complex biological products for making more active the f protective and adaptive functions of an organism to conditions of the habitat and, as a result, realization of bio-resource potential of productive qualities of animals, is a current problem of modern zoo-veterinary science and practice.

We have developed, approved and successfully introduced at the livestock enterprises of the Volga Federal District the complex biological products of the PV, PS, Prevention and Pig Stim series ensuring health and safety of animals, realization of adaptive, productive and reproductive potential of an organism.

Keywords: safe production, cattle breeding, ecologization, hygiene, environment.

References

1. Kochish, I.I. Survival of indicator of sanitary indicator microorganisms in organomineral fertilizers on the basis of a dung /I.I. Kochish, A.S. Krotkov, V.G. Tyurin //Veterinary science, zootechnics and biotechnology. - M, 2016. - № 12. – Pp. 92-96.
2. Crol, M.Yu. Accumulation of heavy metals in the soil, sterns and an organism of animals under the influence of rainfall of sewage / M.U. Crol, G.A. Larionov //Veterinary science. - M, 1997. - № 9. – Pp. 42-44.
3. Kuznetsov, A.F. Use of resource-saving sources of fodder raw materials as a basis of successful modernization of a livestock complex of Russia / A.F. Kuznetsov, K.A. Rozhkov, I.V. Lunegova, V.V. Bogomolov, I.S. Yakovlev, E.M. Belorusskaya //Questions of standard and legal regulation in veterinary science. - 2018.- № 1.- Pp. 113-115.
4. Larionov, G.A. Content of heavy metals in the soil, sterns milk of cows in the industrial zone of the Chuvash Republic /G.A. Larionov //Veterinary science.- M, 2005.- № 6.- Pp. 45- 47.
5. Methodical recommendations about design of systems of removal, processing, disinfecting, storage and utilization of manure and dung / I.I. Kochish, P.N. Vinogradov, V.G. Tyurin, V.N. Biryukov, A.F. Kadirov, P.I. Gridnev, T.T. Gridneva, Yu.Yu. Spotar, Yu.I. Chavykin, A.D. Fedorov, N.P. Mishurov. RD-APK 3.10.15.01-17 //Recommendations, methodical recommendations. - M, 2017. - 159 p.
6. Semenov, V.G. Meat qualities of bull-calves against the background of immune prevention of an organism / V.G. Semenov, D.A. Nikitin, A.V. Lopatnikov //News of the International academy of agrarian education. - SPb., 2018. - Issue № 39. – Pp. 199-204.
7. Semenov, V.G. Prevention of diseases and realization of productive qualities of pigs immune tropny medicines /V.G. Semenov, A.S. Tikhonov, D.A. Nikitin, L.P. Gladkyh //News of the International Academy of Agrarian Education. - SPb., 2018. - Issue № 39. – Pp. 204-209.
8. Semenov, V.G. Realization of bio-resource potential of reproductive and productive qualities of the black and motley cattle / V.G. Semenov, V.G. Tyurin, A.F. Kuznetsov, D.A. Nikitin//Monograph. - Cheboksary, 2018. - 275 p..
9. Tyurin, V.G. Realization of bio-resource potential of the black and motley cattle against the background of immune correction /V.G. Tyurin, V.G. Semenov, D.A. Nikitin //Modern problems of veterinary pathology and biotechnology in agro-industrial complex: materials of international scientific and practical conference dedicated to the 95-th anniversary of RUP "Institute of Experimental Veterinary Science named after S.N. Vysheslesky" /Biotechnological aspects in modern livestock production. - Minsk, 2017. – Pp.344-348.

10. Tyurin, V.G. The solution of environmental problems by preparation and utilization of organic waste of livestock farms and complexes /V.G. Tyurin //Agrarian Russia.- M, 2000.- № 5.- Pp. 48-50.

11. Tyurin, V.G. Sanitary and hygienic assessment of organo-mineral fertilizers on the basis of waste of livestock production /V.G. Tyurin, A.S. Krotkov //The Russian magazine of the Problem of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology. - M, 2017. - № 1(21).-Pp. 63-68.

12. Tyurin, V.G. System of hygienic and ecological actions for making safe livestock production and environmental protection /V.G. Tyurin, N.N. Potemkina, V.G. Semenov, P.N. Vinogradov //Modern aspects of development of agriculture of the Southwest region of Kazakhstan: materials of the scientific and practical conference devoted to the 60-th anniversary of a professor, academician of AAS RK Parzhanov Zh.A. – the Republic of Kazakhstan, Shymkent, 2018. – Pp. 402-410.

Information about the authors

1. ***Tyurin Vladimir Grigoryevich***, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, the Head of the Laboratory of Zoohygiene and Environmental Protection, All-Russian Research Institute of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology, 123022, Moscow, 5, Zvenigorodskoye Highway, e-mail: vniivshe@mail.ru, ph. 8 (499) 256-35-81;

2. ***Potemkina Nina Nikolaevna***, Candidate of Veterinary Sciences, Senior Research, Associate of Laboratory of Zoohygiene and Environmental Protection of All-Russian Research Institute of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology, 123022, Moscow, 5, Zvenigorodskoye Highway, e-mail: vniivshe@mail.ru, ph. 8 (499) 256-35-81;

3. ***Semenov Vladimir Grigoryevich***, Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy of Chuvash State Agricultural Academy, 428003, the Chuvash Republic, Cheboksary, 29, K. Marks Str.; e-mail: semenov_v.g@list.ru, ph. +7-927-851-92-11;

4. ***Vinogradov Pavel Nikolaevich***, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of Zoohygiene and Poultry Farming named after A.K. Danilov, Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology, 107139, Moscow, 1/11, Orlikov Lane, e-mail: info@mcx.ru, ph. 8 (495) 607-80-00.