

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Южный федеральный университет»

«УТВЕРЖДАЮ»

д.б.н. В.А. Чистяков

« ____ » _____ 2016 г.

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЁТ

на тему:

«Бактериологические параметры контроля качества корма птиц»

Соглашение РНФ № 16-16-04032 от 11.08.2016 г (вн. № 213.01-03/2016-9) по научному проекту «Замедление репродуктивного старения кур с помощью культур пробиотических микроорганизмов – продуцентов веществ с антиоксидантной и ДНК-протекторной активностью»

Руководитель: д.б.н., В.А. Чистяков

Исполнитель: член-корр. РАН, д.м.н., А.В. Тутельян

Ростов-на-Дону

2016г.

Необходимость обеспечения высокого уровня защиты здоровья человека и животных послужила предпосылкой разработки Технического регламента Таможенного союза «О безопасности кормов и кормовых добавок», проект которого готовится к принятию в 2017 году. Проект нормативного документа создан в соответствии с Регламентом (ЕС) № 178/2002 Европейского парламента и Совета от 28 января 2002 г., устанавливающим общие принципы и требования продовольственного законодательства, учреждающим Европейское ведомство по безопасности продуктов питания и определяющим процедуры по вопросам безопасности продуктов питания. В соответствии с этим нормативным документом, все корма и кормовые добавки, находящиеся в обращении на территории Таможенного союза, должны соответствовать показателям безопасности, установленным в Приложении 1 к регламенту [1].

Технический регламент дает следующие определения [1].

- Корма - продукты растительного, животного, минерального, микробиологического, химического происхождения или их смеси, используемые для кормления животных, содержащие питательные вещества в усвояемой форме и не оказывающие вредного воздействия на здоровье животных;
- Кормовая добавка - продукты растительного, животного, микробиологического, минерального и синтетического происхождения или их смеси, предназначенные для включения в состав кормов и рационов животных с целью обеспечения физиологической полноценности, профилактики заболеваний (кроме лекарственных средств), стимуляции роста и продуктивности животных (кроме лекарственных средств), обеспечения сохранности компонентов, увеличения доступности питательных веществ и улучшения вкусовых и технологических свойств кормов.

Основные корма, применяемые на птицеводческих предприятиях, делятся на группы [2]:

- зерновые - к ним относятся злаковые и зернобобовые. Это особо питательные корма, состоящие из пшеницы, ячменя, овса, кукурузы.
- сочные - это все виды овощей и комбинированный силос;
- технические отходы - пищевой и зерноперерабатывающей промышленности;
- группа кормов животного происхождения - продукты переработки молока, рыбы, мяса;
- витаминные - сухая травяная мука, приготовленная из зеленой массы люцерны и клевера;
- минеральные - яичная скорлупа, известняк, измельченная ракушка, древесная зола, гравий.

Качество кормов определяется не только содержанием в них питательных веществ, но и безопасностью для организма. Для обеспечения полной безопасности кормов необходимо управление рисками по предупреждению возможного вредного воздействия на стадиях [1]:

- 1) выращивания кормов;
- 2) заготовки кормов;
- 3) технологических процессов производства (изготовления) кормов и кормовых добавок;
- 4) транспортировки, хранения и реализации кормов и кормовых добавок;
- 5) утилизации и уничтожения кормов и кормовых добавок.

Ниже приводятся нормативы, которые и определяют допустимые бактериологические параметры безопасности используемых кормов и кормовых добавок [1]:

Комбикорма полнораціонные для продуктивной птицы (куры, утки, гуси, индейки, фазаны, перепела, страусы, цесарки)

ОМЧ, КОЕ/г, не более:	5×10^5
Наличие патогенных микроорганизмов:	
сальмонеллы в 50,0 г	не допускается
E. coli в 1,0 г.	не допускается
патогенные эшерихии в 50,0 г	не допускается

Мука и крупка кормовая водорослевая

Общее микробное число (далее ОМЧ), КОЕ/г, не более:	5×10^5
Наличие патогенных микроорганизмов:	
сальмонеллы в 50,0 г	не допускается
патогенные эшерихии в 50,0 г	не допускается
E. coli в 0,1 г.	не допускается

Сено, солома

Наличие патогенных микроорганизмов:	
патогенные иерсинии в 50,0 г	не допускается

Корнеклубнеплодные и бахчевые культуры (кормовые)

Наличие патогенных микроорганизмов:	
сальмонеллы в 50,0 г	не допускается
патогенные эшерихии в 50,0 г	не допускается
патогенные иерсинии в 50,0 г	не допускается

Кормовая продукция мясной и птицеперерабатывающей промышленности

ОМЧ, КОЕ/г, не более:	5×10^5
Наличие патогенных микроорганизмов:	
сальмонеллы в 25г	не допускается
патогенные эшерихии в 50,0 г	не допускается
E. coli	не допускается

Рыбная мука

ОМЧ, КОЕ/ г, не более:	5×10^5
Наличие патогенных микроорганизмов:	
сальмонеллы в 25,0 г	не допускается
патогенные эшерихии в 25,0 г	не допускается

Дрожжи кормовые

Наличие патогенных микроорганизмов:	
сальмонеллы в 50,0 г	не допускается
E. coli в 0,1 г.	не допускается
патогенные эшерихии в 50,0 г	не допускается

Белково-витаминные и амидо-витаминные добавки

ОМЧ, КОЕ/г, не более:	1x10 ⁶
Наличие патогенных микроорганизмов:	
<i>E. coli</i> в 0,1 г.	не допускается
сальмонеллы в 25,0 г	не допускается
патогенные эшерихии в 50,0 г	не допускается

Жмыхи: соевый, арахисовый, подсолнечный, хлопковый, льняной, рапсовый, онопляный, сурепный, кунжутный (сезамовый). Шроты: соевый, арахисовый, подсолнечный, хлопковый, льняной, рапсовый, конопляный, клецевинный, кукурузный

Наличие патогенных микроорганизмов:	
сальмонеллы в 50,0 г	не допускается
патогенные эшерихии в 50,0 г	не допускается

Солод ячменный, дробина пивная, солодовые ростки

Наличие патогенных микроорганизмов:	
сальмонеллы в 50,0 г	не допускается
патогенные эшерихии в 50,0 г	не допускается

Зернокартофельная барда, меласная барда

Наличие патогенных микроорганизмов:	
сальмонеллы в 50,0 г	не допускается
патогенные эшерихии в 50,0 г	не допускается

Свекловичный жом

Наличие патогенных микроорганизмов:	
сальмонеллы в 50,0 г	не допускается
патогенные эшерихии в 50,0 г	не допускается

Патока, меласса

Наличие патогенных микроорганизмов:	
сальмонеллы в 50,0 г	не допускается
патогенные эшерихии в 50,0 г	не допускается

Выжимки плодовые, ягодные и овощные

Наличие патогенных микроорганизмов:	
сальмонеллы в 50,0 г	не допускается
патогенные эшерихии в 50,0 г	не допускается

На всех рассмотренных этапах возможна контаминация кормов различными патогенными и условно-патогенными микроорганизмами, которые могут быть не только причиной возникновения инфекционных болезней птицы, но и иметь эпидемиологическое значение (например, бактерии рода *Salmonella*). Сбой в системе контроля бактериологических параметров качества корма напрямую увеличивает риск

возникновения заболеваний птицы, существенно ухудшая производственные показатели, провоцирует снижение темпов роста и увеличение падежа [3].

С целью подтверждения микробиологической безопасности в настоящее время, до принятия Технического регламента, на птицеводческих предприятиях проводятся исследования используемых кормов и сырья в соответствии с требованиями НТД: ГОСТ 18221-99 «Комбикорма полнорационные для сельскохозяйственной птицы. Технические условия», ГОСТ 13496.0-80 «Комбикорма, сырье. Методы отбора проб»; «Правила бактериологического исследования кормов» [13 - 15].

Методы бактериологического исследования комбикормов включают определение общего количества микробных клеток, исследования на сальмонеллы, энтеропатогенные типы кишечной палочки, токсинообразующие анаэробы (клостридий ботулиnum) [15]. Комбикорма используют сельскохозяйственным животным при отрицательных результатах исследования при условии его соответствия другим показателям действующих стандартов.

При обнаружении сальмонелл, энтеропатогенных типов кишечной палочки и протей корм запрещается использовать животным без дополнительной обработки. Вторичную стерилизацию проводят в соответствии с технологическими режимами производства этих кормов или же этот корм подвергается проварке при температуре не ниже 100 °С в течение 1 ч и дальнейшей обработке согласно установленному технологическому режиму приготовления кормов к скармливанию [15]. При установлении в кормах анаэробных микроорганизмов и их токсинов такие корма запрещается использовать животным без дополнительной термической обработки, которую проводят при температуре 120-130 °С в течение 2 ч. После стерилизации корма подвергают бактериологическому исследованию с постановкой биопробы на наличие анаэробов и их токсинов, и при получении отрицательных результатов они могут быть использованы на кормовые цели. При положительных результатах исследования эти корма уничтожают [15].

Пути управления безопасностью кормов [1]:

1. Запрещается использовать для производства (изготовления) кормов и кормовых добавок сырье, происходящее из неблагополучных пунктов (территорий) по особо опасным болезням животных и птиц, вошедших в перечень особо опасных болезней животных, при которых проводятся обязательное изъятие и уничтожение животных, продуктов и сырья животного происхождения, представляющих особую опасность здоровью животных и человека.
2. Сочные корма (корм зеленый, сенаж, силос) используются как корма в цельном или обработанном виде и как сырье в составе полнорационных кормов и кормовых смесей.
3. Корма должны соответствовать показателям качества, установленным технической документацией изготовителя или стандартами, применяемыми для целей оценки (подтверждения) соответствия техническому регламенту Таможенного союза. Грубые корма не должны содержать патогенных микроорганизмов.
4. Зерно, используемое в качестве сырья, должно отвечать требованиям, установленным соответствующим Техническим регламентом.
5. Хранение сырья, оборудования, упаковочных и вспомогательных материалов (далее - материалов) должно осуществляться в условиях, обеспечивающих безопасность готового продукта (кормов и кормовых добавок) и исключающих возможность его попутного загрязнения.
6. Выполнение требований к безопасности консервирующих заквасок, ферментов, пробиотических культур, молока и сыворотки (сухие) должно обеспечиваться их изготовителями.
7. Требования к безопасности технологических процессов (сушка, измельчение, гранулирование, экструдирование, экспандирование, смешивание, введение консервирующих веществ, технологических добавок, закваска, выпаривание,

пастеризация, стерилизация и другие) предусматривает соблюдение норм и требований со стандартами, применяемыми для целей оценки (подтверждения) соответствия техническому регламенту Таможенного союза.

При производстве (изготовлении) кормов и кормовых добавок необходимо соблюдать следующие требования [1]:

1) корма для продуктивных жвачных животных не должны иметь в своем составе компонентов, полученных из любых животных, за исключением молочных компонентов, кроме рыб и других гидробионтов, не относящихся к млекопитающим;

2) корма для продуктивных птиц не должны иметь в своем составе компонентов жвачных животных, хищных животных, а также птиц.

Управление безопасностью кормов предполагает борьбу с развитием патогенной микрофлоры в процессе их хранения, что обеспечивается путем внесения консервантов, а также в процессе приготовления кормов путем ввода в готовые корма препаратов, обеспечивающих их сохранность и безопасность. До 2006 года на территории ЕС и США с этой целью применялись кормовые антибиотики.

Известно, что в основе механизма действия кормовых антибиотиков лежит их способность ингибировать синтез клеточной стенки, синтез белка или синтез нуклеиновых кислот и, таким образом, вызывать гибель микроорганизмов. Одним из важнейших преимуществ действия кормовых антибиотиков является то, что они оказывают стимулирующее действие, улучшают обмен веществ организма, позволяют эффективнее использовать корм и способствуют повышению прироста биомассы. Однако все кормовые антибиотики, представленные на рынке, являются синтетическими продуктами и, как правило, накапливаются в продукции животноводства и птицеводства. К тому же, выявленный в последнее время факт устойчивости большинства патогенных микроорганизмов к антибиотикам и возрастание среди них числа множественно резистентных представителей — это реальная угроза для здоровья конечного потребителя этой продукции — человека [2, 3]. Показано, что применение антибиотиков вызывает замедление освобождения организма от возбудителя заболевания и формирование лекарственного иммунодефицита [4, 5].

Другое следствие многолетней обработки разводимых человеком животных антибиотиками - ослабление защитных механизмов, включая иммунную систему. В настоящее время можно констатировать, что в результате процессов, вызванных массовым применением антибиотиков, эти препараты потеряли эффективность выполнения своей главной функции – борьбы с инфекционными заболеваниями. Установлено, что широкое использование антимикробных препаратов является фактором риска повышенной генерации персистеров у иммунокомпрометированных организмов и, следовательно, может служить фактором, определяющим большую вероятность развития оппортунистических инфекций [6].

В силу указанных причин принято международное соглашение о недопустимости использования целого ряда антибиотиков не только в кормопроизводстве, а также при выращивании сельскохозяйственной продукции и замене их на альтернативные и более безопасные препараты биологического происхождения [7]. В последние годы многие птицефабрики промышленного птицеводства яиц, а особенно репродукторы I и II порядка полностью исключили применение лекарственных препаратов (антибиотиков в частности) из лечебно-профилактических мероприятий. Причиной того, что это стало возможным, послужила эффективная организация профилактических мероприятий в этой отрасли птицеводства [8, 9].

Поиск и применение препаратов, альтернативных кормовым антибиотикам — это одна из важнейших задач производителя сельскохозяйственной продукции сегодня. Ведь если еще несколько лет назад перед ним стояла задача только «накормить», то уже сегодня население выбирает здоровую пищу. Существует несколько групп препаратов, альтернативных кормовым антибиотикам, экологическая безопасность которых

обусловлена, в первую очередь, их натуральным происхождением. Это подкислители и консерванты кормов, созданные на основе органических кислот, и фитоэкстракты: масла и другие продукты растительного происхождения, а также пре-, про-, и синбиотики [8, 9].

Каждый из них обладает положительным, но уникальным действием, поэтому выбор конкретного препарата сугубо специфичен и должен удовлетворять все запросы потребителя. Микроорганизмы рода *Bacillus* семейства *Bacillaceae* характеризуются высокой приспособляемостью к условиям внешней среды и способностью образовывать споры, что определяет высокую эффективность пробиотических препаратов, полученных на их основе. *Bacillus subtilis* (сенная палочка), благодаря продуцируемым антибиотикам и способности закислять среду обитания, является антагонистом патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, таких как [сальмонелла](#), [протей](#), [стафилококки](#), [стрептококки](#), дрожжевые грибки; продуцируют литические ферменты, удаляющие продукты гнилостного распада тканей; синтезируют аминокислоты, витамины и иммуноактивные факторы. Пробиотические свойства бацилл связаны также с их способностью стимулировать активность иммунной системы хозяина [3].

Одним из свойств бацилл служит способность к росту в виде биопленки. Образующие при росте на твердых субстратах биопленку внеклеточные полимерные вещества обеспечивают защиту от агрессивных агентов, дегидратации, ультрафиолетового излучения. [3, 10]. Эти особенности обеспечивают высокую экологическую и технологическую пластичность культур бацилл, полученных методом твердофазной ферментации. Преимущество предлагаемого подхода состоит в отсутствии необходимости использования стерильных жидких сред и лиофильной сушки.

Исследования последних лет показали, что пробиотические микроорганизмы, сформировавшие биопленку, отличаются не только устойчивостью к негативным технологическим факторам, но и более активно заселяют желудочно-кишечный тракт хозяина [11].

В соответствии со «Стратегической программой исследований технологической платформы БиоТех2030» [12], разработка новых технологий создания продуктов с про-, пре- и синбиотическим действием (пребиотики, пробиотики, синбиотики) не только отвечает тенденциям развития рынков и технологий, но и относится к наиболее перспективным направлениям исследований и разработок в Российской Федерации.

Таким образом, при выращивании птицы необходим систематический бактериологический контроль качества используемых кормов в комплексе с применением передовых технологий кормления продуктивного поголовья; это не только позволит повысить продуктивность и предупредить развитие различных патологий птицы, но и обеспечит население безопасными продуктами питания.

Список использованных источников:

1. ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА «О безопасности кормов и кормовых добавок».ПРОЕКТ. Последняя редакция март 2013г.
2. Голубов И. КОРМОВЫЕ СРЕДСТВА НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ// Птицеводство. – 2012. - №3.
1. Пестис В.К. Современные технологии производства продукции животноводства : рекомендации / В.К. Пестис и др.; под общ. ред. В.К. Пестиса, Е.А. Добрука. – Гродно: ГГАУ, 2011 – 462 с.
2. Cutting S. M. *Bacillus* probiotics // Food Microbiol. 2011 V.28. N.2. P.:214-220. doi: 10.1016/j.fm.2010.03.007.
3. Ngo Thi Na, Naumann D. Investigation the heterogeneity of cell growth in microbial colonies by FTIR microspectroscopy.// Anal. Bioanal. Chem. 2007. V. 387, N 5, P. 1769-1777.
4. Малеев В.В. Эпидемиология и инфекционные болезни. 2000. -№3.-Стр. 4-8.
5. Национальная концепция профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, и информационный материал по ее положениям / В.И. Покровский,

В.Г. Акимкин, Н.И. Брико, Е.Б. Брусина, Л.П. Зуева, О.В. Ковалишена, В.Л. Стасенко, А.В. Тутельян, И.В. Фельдблюм, В.В. Шкарин. – Н. Новгород: Издательство «Ремедиум Приволжье», – 2012. – 84 с.

6. Тутельян А.В., Писарев В.М., Минаева Н.З., Гапонов А.М., Грачёва А.Н., Солопова Г.Г. Генерация антибиотикотолерантных бактерий при гематологических и онкологических заболеваниях, сопровождающихся иммунокомпрометацией: новая проблема инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи// Вестник Российской академии медицинских наук. – 2016. - 71(3). DOI:10.15690/vramn687).

7. Всемирная организация здравоохранения. Европейское региональное бюро. Борьба с устойчивостью к антибиотикам с позиций безопасности пищевых продуктов в Европе. // http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0011/144695/e94889R.pdf

8. Комарова З.Б. Современные кормовые добавки в яичном птицеводстве / З.Б. Комарова, С.М. Иванов, М.А. Шерстюгина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – Волгоград, 2011. – № 4(24). – С. 132-138.

9. Комарова З.Б. Научно-практическое обоснование использования новых кормовых добавок при производстве конкурентоспособной мясной и яичной продукции. Диссертация на соискание степени доктора сельскохозяйственных наук. Волгоград, 2013.

10. Ипполитов К.Г., Сироткин А. С., Понкратова С. А., Кюн М. Закономерности развития биопленки и особенности образования внеклеточных полимерных веществ штаммом *Sphingomonas* ssp. // Биотехнология. – 2003. №3. – С. 3-11.

11. Ushakova N.A., Abramov V.M., Khlebnikov V.S., Semenov A.M., Kuznetsov B.B., Kozlova A.A., Nifatov A.V., Sakulin V.K., Kosarev I.V., Vasilenko R.N., Sukhacheva M.V., Melnikov V. Properties of the probiotic strain *Lactobacillus plantarum* 8-RA-3 grown in a biofilm by solid substrate cultivation method// Probiotics and Antimicrobial Proteins. – 2012. – 4 (3). - PP. 180 – 186. doi: 10.1007/s12602-012-9106-y

12. Стратегическая программа исследований технологической платформы БиоТех2030.

13. ГОСТ 18221-99 «Комбикорма полнорационные для сельскохозяйственной птицы. Технические условия».

14. ГОСТ 13496.0-80 «Комбикорма, сырье. Методы отбора проб».

15. «Правила бактериологического исследования кормов». УТВЕРЖДЕНЫ Главным управлением ветеринарии МСХ СССР 10 июня 1975 г.