

¹ М.А. Леонова, канд. ветеринар. наук

¹ С.В. Леонов

² Д.Е. Аносов, канд. ветеринар. наук

¹ Сибирский федеральный научный центр
агробиотехнологий РАН (СФНЦА РАН)

² ГК ВИК

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСА ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ ПРИ САНАЦИИ КОМБИКОРМОВ И ИНГРЕДИЕНТОВ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПТИЦЫ

Потребность рынка производства продукции птицеводства заключается в получении не дорогого по себестоимости, но при этом экологически безопасного конечного продукта. Соответственно взамен дорогостоящих кормов животного происхождения рациональнее использовать растительные компоненты для комбикормов, в первую очередь зерновых ингредиентов местного производства. Однако, как готовые комбикорма, так и ингредиенты комбикормов (кукуруза, пшеница, ячмень, жмыхи и пр.), в процессе заготовки, хранения и транспортировки поражаются бактериями и плесневыми грибами, которые приводят к накоплению в них токсических метаболитов [1].

Опасными, с точки зрения заражения сельскохозяйственной птицы, представляют собой корма, которые, в целях экономии или отсутствия необходимого оборудования не проходят необходимой стерилизующей обработки. В условиях комбикормовых заводов применяются традиционные методы, которые требуют дорогостоящего специального оборудования и квалифицированных кадров. Эти методы требуют многочасовой обработки при высокой температуре и увеличенном давлении. Однако под действием высоких температур происходит понижение кормовой ценности и активность ферментов в результате изменений в структуре белка [2].

Поэтому, несмотря на достаточно большое количество научных исследований, разработка новых технологий, средств и методов обеззараживания кормов, направленных на экономичность и энергосбережение при сохранении экологической безопасности остается актуальной научно-технической задачей [3, 4].

На сегодняшний день существует ряд новых технологий для обеззараживания кормов, комбикормов и ингредиентов.

Озонирование. В ряде работ в качестве одного из основных средств санации и повышения качества зерновых компонентов предлагается применение озона.

Озон, являясь модификацией кислорода, обладает сильнейшими окислительными свойствами. Его окислительный потенциал намного превосходит потенциал хлора, перекиси водорода и т. д. Действие озона на различные виды и формы микрофлоры, одноклеточные организмы по своему механизму одинаково и сводится к разрушению мембран и поверхностного слоя протоплазмы клеток. В течение непродолжительного времени озон самопроизвольно распадается до кислорода [1, 5].

Озонирование кормов включает высокую степень их обеззараживания и повышает их биологическую

ценность, задерживая развитие процессов деструктуризации, угнетая развитие вредной микрофлоры, удлиняя сроки сохранности. При этом на поверхности корма не остаётся опасных веществ.

Для обеззараживания комбинированных кормов предлагается способ озонирования в потоке непосредственно в процессе выгрузки из бункера-смесителя в бункер готовой продукции [3].

Обеззараживающие свойства озонированного воздуха в основном зависят от концентрации озона, влажности, температуры и запылённости окружающего воздуха [5]. Основным недостатком метода озонирования в сельском хозяйстве является отсутствие на рынке надёжных, экономичных, безопасных, высокопроизводительных озонаторов. *Применение приборов хорошо показывает себя при обеззараживании цельного зерна, а с кормами и комбикормами возникает затруднение ввиду быстрого снижения сроков эксплуатации из-за повышенной запылённости и влажности помещений, где проводится обработка.*

Сверхвысокочастотная (СВЧ) обработка. Один из методов снижения уровня микробной контаминации кормов и их отдельных ингредиентов – обработка электромагнитным полем сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ). Такое воздействие обеспечивает эффективное обезвреживание токсигенных микроорганизмов и способствует сохранению необходимых технологических свойств [6, 7], улучшает физико-химические показатели продукции и обеспечивает микробиологическую безопасность на стадиях переработки и хранения зерна и продуктов из него [8]. К гибели микроорганизмов приводит как прямое влияние ЭМП СВЧ, так и косвенное воздействие, обусловлено повышением температуры среды в сочетании с образующимся при этом водяным паром [7].

Процесс предусматривает загрузку комбикормов в приёмный бункер, обеззараживание за счёт воздействия ЭМП СВЧ в процессе пневмотранспортирования через резонаторную камеру и выгрузку. На протяжении всего пути движения корма электромагнитные волны СВЧ-энергии всесторонне обрабатывают каждую частицу [6].

Однако обработка СВЧ сельскохозяйственной продукции процесс энергоёмкий, также требуется доработка технической составляющей приборов в виде экранирования нагревательных элементов ввиду риска взрывоопасности из-за их перегрева при накоплении пыли от корма.

Электронная стерилизация (радиация). В ряде исследований установлено, что электронно-лучевое обеззараживание не приводит к потере питательной

ценности ингредиентов и образованию токсичных соединений. Общий уровень микробной нагрузки образцов комбикормов и их ингредиентов снижался до приемлемого уровня после электронно-лучевой обработки дозой 4 кГр и выше; колиформы не были обнаружены при дозах свыше 12 кГр. Электронно-лучевая обработка снижает потери комбикормов при хранении и продлевает сроки сохранности [9]. К сожалению, данная технология носит в основном экспериментальный характер и не применяется в сельском хозяйстве ввиду отсутствия необходимого оборудования.

Кислоты и формальдегид. Формальдегид был одобрен для использования в качестве средства контроля за сальмонеллой в Европе в 1998 году, и был весьма эффективным. Однако в 2017 году использование формальдегида в кормах было запрещено государствами-членами Европейского Союза (ЕС). Один из главных недостатков формальдегида – это негативное влияние на здоровье и безопасность работников во время его применения (канцероген, группа 1 (с 2006г), мутаген, категория 2 (с 2017 г).

Формальдегид отрицательно влияет на доступность белка в обработанных кормах или ингредиентах корма.

С января 2018 года, муравьиная кислота является единственным средством для улучшения санитарного состояния кормов в ЕС [10].

Наиболее эффективный способ обеззараживания – это обработка кормов смесями органических кислот и их солей перед закладкой на хранение. В этом случае не снижается питательность, поедаемость и переваримость кормов, но требуются большие затраты средств на одновременную обработку всех кормов. Корма обрабатываются с помощью специального дозирующего устройства в транспортных магистралях или в подающем потоке [11].

Проведя анализ литературных данных по применению органических кислот для обеззараживания комбикормов и ингредиентов, обнаружен недостаток информации по зависимости бактерицидного эффекта от дозы.

Исходя из чего, была поставлена цель исследования – определить оптимальную концентрацию органической кислоты и подобрать температурный оптимум для её эффективной работы.

Материалы и методы исследований.

Исследование проводили на базе лаборатории болезней птиц Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока СФНЦА РАН. Объект исследования – Продактив® Ацид SE – ГК ВИК (смесь органических кислот муравьиной – 61%, пропионовой – 5%, молочной – 8%, лимонной – 3% и уксусной – 2%).

В эксперименте участвовали образцы:

1. ПК6-2 – полнорационный гранулированный комбикорм для бройлеров от 36 дней, экспериментально контаминированный условно-патогенными и патогенными микроорганизмами (бактерии группы кишечной палочки, сальмонеллы, клостридии, листерии, синегнойная палочка, стафилококки, стрептококки), ранее выделенные с проб кормов;

2. Пшеница – ингредиент комбикорма, экспериментально контаминированный условно-патогенными и патогенными микроорганизмами (бактерии группы кишечной палочки, сальмонеллы, клостридии, листерии, синегнойная палочка, стафилококки, стрептококки), ранее выделенные с проб пшеницы.

Отбор проб проводили согласно ГОСТ 13496.0-2016.

Образцы были разделены на группы: контроль – без обработки и опытные – обработка препаратом Продактив® Ацид SE в дозах 1,5 л/т, 2,0 л/т, 2,5 л/т и 3,0 л/т корма. Обработка осуществлялась в герметичном сосуде при температуре +68-70 °С, время экспозиции 30 минут. Данные температурные и временные значения апробированы экспериментально и обусловлены лучшей возгонкой кислот до пара, который имеет большую площадь контакта с обрабатываемой поверхностью, что повышает антибактериальную эффективность кислот.

Бактериологические исследования проводили согласно нормативных регламентов (ГОСТ ISO 7218-2015, ГОСТ ISO 11133-2016, ГОСТ 31674-2012, ГОСТ Р ИСО 7218-2008, ГОСТ 29185-2014, ГОСТ 31708-2012, ГОСТ ISO/TS 17728-2017, ГОСТ Р 52833-2007, ГОСТ Р ИСО 6887-2-2013, ГОСТ 31744-2012).

Результаты и обсуждение.

В результате проведенных исследований определены следующие значения микробной обсеменности при различных дозировках препарата Продактив® Ацид SE (табл. 1, 2).

Таблица 1.
Изменения контаминации образцов комбикорма.

Проба		ОМЧ ¹ КОЕ/г	Недопустимы			Нежелательны			
№	Наименование		БГКП ² КОЕ/г	<i>Salm.</i>	<i>Clostr</i>	<i>Listeria</i>	СГП ³	<i>Staph.</i>	<i>Strept.</i>
1	ПК6-2 без препарата, зараженный	7,0x10 ⁸	5,2x10 ⁶	+	+	+	+	+	+
3	ПК6-2 Продактив® Ацид SE 1,5 л/т	7,3x10 ⁶	5,0x10 ⁵	+	+	+	+	-	+
5	ПК6-2 Продактив® Ацид SE 2,0 л/т	6,5x10 ⁵	5,2x10 ⁴	-	+	+	+	-	-
7	ПК6-2 Продактив® Ацид SE 2,5 л/т	3,6x10 ⁴	2,0x10 ³	-	+	+	-	-	-
9	ПК6-2 Продактив® Ацид SE 3,0 л/т	5,0x10 ³	-	-	-	-	-	-	-

¹ – общее микробное число корма; ² – бактерии группы кишечной палочки; ³ – синегнойная палочка.

Сокращения наименований микроорганизмов: *Salm.* – *Salmonella sp.*; *Clostr.* – *Clostridium sp.*; *Listeria* – *Listeria sp.*; *Staph.* – *Staphylococcus sp.*; *Strept.* – *Streptococcus sp.*

Таблица 2.

Изменения контаминации образцов пшеницы.

№	Проба Наименование	ОМЧ ¹ КОЕ/г	Недопустимы			Нежелательны			
			БГКП ² КОЕ/г	<i>Salm.</i>	<i>Clostr</i>	<i>Listeria</i>	СГП ³	<i>Staph.</i>	<i>Strept.</i>
2	Пшеница без препарата, зараженная	4,2x10 ⁸	7,0x10 ⁶	+	+	+	+	+	+
4	Пшеница Продактив [®] Ацид SE 1,5 л/т	4,5x10 ⁶	6,5x10 ³	+	+	+	+	-	+
6	Пшеница Продактив [®] Ацид SE 2 л/т	4,3x10 ⁴	-	-	+	+	-	-	-
8	Пшеница Продактив [®] Ацид SE 2,5 л/т	1,3x10 ⁴	-	-	+	-	-	-	-
10	Пшеница Продактив [®] Ацид SE 3 л/т	8,1x10 ³	-	-	-	-	-	-	-

¹ – общее микробное число корма; ² – бактерии группы кишечной палочки; ³ – синегнойная палочка.

Сокращения наименований микроорганизмов: *Salm.* – *Salmonella sp.*; *Clostr.* – *Clostridium sp.*; *Listeria* – *Listeria sp.*; *Staph.* – *Staphylococcus sp.*; *Strept.* – *Streptococcus sp.*

Норма по ОМЧ для сухого комбикорма – не выше 500 000 (т.е. 5x10⁵) КОЕ/г.

Исходя из данных таблицы 1, следует, что общее микробное число в полнорационном комбикорме ПК 6-2 после обработки препаратом 1,5 л/т при температуре +68-70 °С и 30 минутной выдержке, снизилось на 2 порядка, БГКП на 1. При этом все условно-патогенные и патогенные микроорганизмы (исключение стафилококки) остались в образце. Доза 2,0 л/т снизила ОМЧ на 3 порядка, БГКП на 2 по сравнению с контролем; ОМЧ ещё не укладывается в норму. Отмечаем бактерицидный эффект в отношении сальмонелл, стафилококков и стрептококков. Доза 2,5 л/т снизила ОМЧ до допустимой нормы и стала ниже контрольных значений на 4 порядка, БГКП снижена на 3 порядка относительно контроля. Такие бактерии как клостридии и листерии всё ещё были выделены бактериологически. Обработка ПК 6-2 препаратом с дозой 3,0 л/т обеспечила снижение ОМЧ на 5 порядков относительно контроля и 2 порядка относительно нормы, а также показала бактерицидный эффект в отношении всех изучаемых бактерий.

Исходя из данных таблицы, следует, что общее микробное число в образце пшеницы после обработки препаратом 1,5 л/т при температуре +68-70 °С и 30 минутной выдержке, снизилось на 2 порядка, БГКП на 3. При этом все условно-патогенные и патогенные микроорганизмы (исключение стафилококки) остались в образце. Доза 2,0 л/т снизила ОМЧ на 4 порядка, БГКП не выявлены; ОМЧ по сравнению с нормой ниже на 1 порядок. Отмечаем бактерицидный эффект в отношении сальмонелл, синегнойной палочки, стафилококков и стрептококков. Доза 2,5 л/т снизила ОМЧ относительно нормы на 4 порядка, относительно контроля на 1. Бактерии группы кишечной палочки, сальмонеллы, листерии, синегнойная палочка, стафилококки и стрептококки не были выделены бактериологически (исключение, клостридии). Обработка образца пшеницы препаратом с дозой 3,0 л/т обеспечила снижение ОМЧ относительно нормативных значений на 5 порядков, относительно контроля на 2, а также показала бактерицидный эффект в отношении всех изучаемых бактерий.

Заключение. Применение препарата с комплексом органических кислот Продактив[®] Ацид SE обеспечивает выраженный бактерицидный эффект в отношении условно-патогенной и патогенной

микрофлоры, поражающей комбикорма и ингредиенты, в дозе 3,0 л/т при температуре +68-70 °С и 30 минутной выдержке. Отмечаем, что бактерицидный эффект разных доз препарата будет зависеть от активности бактерий, распространенных на конкретной территории птицеводческого предприятия. Следовательно, рекомендуем проводить предварительную оценку контаминированности кормов и ингредиентов и подбирать дозу, исходя из полученных результатов для повышения эффективности и минимизирования экономических издержек.



ЛИТЕРАТУРА

1. Кононенко С.И. Физиолого-биохимический статус организма цыплят-бройлеров при совершенствовании технологии обработки кормового зерна / С.И. Кононенко, В.В. Тедтова, Л.А. Витюк, Ф.Т. Салбиева // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – №84 (10). – С. 482-491.
2. Точилкин И.А. Обоснование конструкции установки для обработки кормов перед их скапливанием и хранением на птицефабрике «Волжская» / И.А. Точилкин, С.С. Кунисов // Наука, образование и культура. – 2018. – № 6 (30). – С. 27 - 29.
3. Гуляев П.В. Система обеззараживания сухих комбинированных кормов для птичников / П.В. Гуляев, И.Н. Озеров, Т.В. Гуляева, П.С. Дерипаскин, Ю.А. Охотникова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – № 95 (01). – 2014. – <http://ej.kubagro.ru/2014/01/pdf/24.pdf>.
4. Сторожев И.И. Обработка семян и кормов озоном / И.И. Сторожев, А.Т. Пальянов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – №4(84). – С. 186-189.
5. Кононенко С.И. Использование озонирования зерна ячменя в рецептуре комбикормов цыплят-бройлеров / С.И. Кононенко, Л.А. Витюк, Ф.Т. Салбиева // Аграрная Россия. – 2012. – № 12. – С. 36-38.
6. Долгов Г.Л. Установка для обеззараживания комбикормов / Г.Л. Долгов, А.А. Белов, Т.В. Шаронова // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева. – 2013. – №4. – Ч.2. – 66-69.
7. Ихлов Б.Л. Действие сверхвысокочастотного электромагнитного поля на микроорганизмы / Б.Л. Ихлов, А.В. Мельниченко, А.Ю. Ощепков // Вестник новых медицинских технологий. – 2017. – Т. 4. – №2. – С. 141-146.
8. Юсупова Г.Г. Современные технологии управления процессами обеспечения качества и безопасности сырья для комбикормов / Г.Г. Юсупова, Р.Х. Юсупов, В.И. Пахомов // Вестник ВНИИМЖ. – 2014. – № 1. – С. 26-31.
9. Брызгин А.А., Итзъ Ю.В., Коробейников М.В., Леонов С.В., Леонова М.А., Юшков Ю.Г. Экспериментально проверенные возможности электронно-лучевой деконтаминации готовых кормовых смесей для птиц и их ингредиентов // В сборнике: Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность – 2019. Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 315-319.
10. Джендза Дж.А. Обработка кормов муравьиной кислотой или формальдегидом – что выбрать? / Дж.А. Джендза, Л. Ли, Е. Шастак // Эффективное животноводство. – 2020. – №3. – С. 33-36.
11. Семенов В.В. Обеззараживание зерна в птицеводстве / В.В. Семенов, В.И. Лозовой, Л.В. Ворсина, С.И. Кононенко // Сельскохозяйственный журнал. – 2014. – С. 125-130.



ГРУППА
КОМПАНИЙ
ВИК

ГЛОБУС ТОП-21 производителей
ветеринарной фармацевтики
в мире

ПРОДАКТИВ АЦИД SE

Высокоэффективная смесь органических кислот
для контроля уровня патогенной микрофлоры в кормах

Муравьиная
кислота

61 %

Молочная
кислота

8 %

Пропионовая
кислота

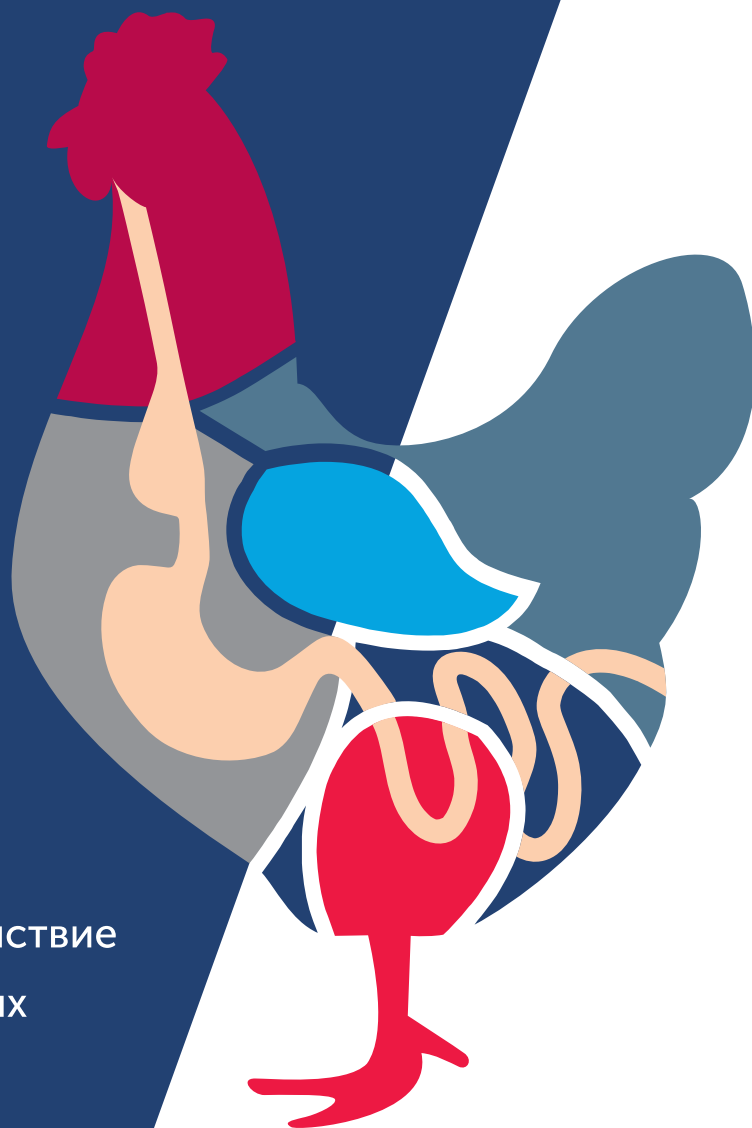
5 %

Лимонная
кислота

3 %

Уксусная
кислота

2 %



- Высокое бактерицидное действие
- Содержание активных чистых кислот не менее 79 %
- Ингибирование патогенной микрофлоры в ЖКТ птицы
- Низкие нормы ввода

ГЛОБУС www.vicgroup.ru
☎ +7 (495) 777-67-67