



Воздушное охлаждение с орошением вне туннеля *Stork* мы решили установить по нескольким причинам. Прежде всего, такая система охлаждения исключает перекрестное обсеменение

тушек. В результате значительно улучшается качество, и увеличиваются сроки годности готовой продукции. Предприятие получает положительную оценку как со стороны проверяющих ветеринарно-санитарных служб, так и внешних аудиторов системы менеджмента безопасности пищевой продукции. В отличие от системы комбинированного охлаждения в тушке нет свободной влаги и, как следствие, ее нет в упаковке, что исключает

претензии от клиентов и улучшает внешний вид охлажденной продукции. Система охлаждения с орошением тушек вне туннеля позволяет значительно снизить расход воды, при этом в туннеле не происходит потери массы тушек, что положительно сказывается на выходе продукции».

Для контактов:

тел: 8(495) 228-0700

e-mail: moscow.foodsystems@stork.com

УДК 637.54 : 628.162 : 621.5

НУК: ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНАЯ АЛЬТЕРНАТИВА ХЛОРУ

Глазова Н.В., технический директор, руководитель научных разработок

Сатина О.И., ведущий специалист по санитарии, микробиолог

Группа компаний «Технология Чистоты»

Аннотация: В статье описаны достоинства препаратов на основе надуксусной кислоты в качестве альтернативы хлору, запрещенному к использованию для обработки тушек птицы.

Summary: In the paper it is described the profits of preparations on the base of peroxyacetic acid as an alternative to chlorine, which is ban to use in poultry carcasses processing.

Ключевые слова: хлор, надуксусная кислота, уксусная кислота, перекись водорода, антимикробная активность, стабильность, экологическая безопасность.

Key Words: chlorine, peroxyacetic acid, acetic acid, peroxide, antimicrobial activity, stability, ecological safety.

Для снижения микробной обсеменности воды в установках (ваннах) контактного охлаждения и предотвращения контаминации поверхности тушки птицы используют различные антимикробные препараты, в том числе и хлорсодержащие. Однако препараты хлора способны нанести непоправимый ущерб экологии и здоровью людей за счет образования токсичных стойких соединений типа диоксинов и хлорированных углеводов.

Альтернатива хлору

На сегодняшний день в качестве альтернативы хлору наиболее эффективным средством является **надуксусная кислота** (НУК) — CH_3COOOH . Выпускает-



ся она в виде водных (40%-ных) и стабилизированных водно-уксусных растворов (1–15%-ных). В качестве дезинфицирующего и отбеливающего средства во всем мире широко используется 5–15%-ный водно-уксусный раствор НУК, безопасный как при из-

готовлении, так и при транспортировке и применении. Современные препараты на основе надуксусной кислоты представляют собой стабилизированные продукты синтеза уксусной кислоты и перекиси водорода. В отработанных рабочих растворах составляющие компоненты легко разлагаются на воду, кислород и уксусную кислоту и не наносят вред окружающей среде, а самое главное — безопасны для людей.

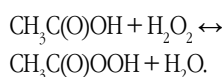
Немного истории

Впервые коммерческий выпуск надуксусной кислоты был налажен еще в 1910 году, ее получали в результате реакции пероксида водорода с уксусным ангидридом. Однако широкое применение пероксидных со-

единений сдерживалось их низкой стабильностью. При длительном хранении они очень быстро разлагаются и теряют активный кислород, который по существу и выполняет бактерицидную функцию.

В Европе широкое распространение продуктов на основе надуксусной кислоты началось только с начала 70-х годов, благодаря внедрению современной безопасной технологии их получения и более глубокому изучению потребительских свойств.

Современные технологии производства надуксусной кислоты базируются на использовании уксусной кислоты, как более безопасной альтернативы уксусному ангидриду: растворы НУК получают путем жидкофазного окисления уксусной кислоты (УК) перекисью водорода (ПВ) в присутствии стабилизаторов:



Равновесная смесь УК–НУК–ПВ–Н₂O получила название *Quaternary Equilibrium Product* — четырехкомпонентный равновесный продукт.

За рубежом препараты на основе надуксусной кислоты успешно применяются в пищевой промышленности в качестве дезинфектантов, для антимикробной обработки фруктов и овощей, а также для дезинфекции питьевой воды, в системах обратного осмоса и фильтрации. Кроме того, их широко используют в ветеринарии, медицине и там, где требуется особая микробиологическая чистота и стерильность.

В нашей стране в 80-е годы выпускался аналогичный продукт — «Дезоксон», однако широкого распространения он не получил из-за низкой стабильности и невысокого содержания НУК (5%).

Отечественная разработка

Научно-исследовательская лаборатория нашей компании совместно с ведущими научными и отраслевыми институтами в 2000–2006 гг. проводила работы по созданию препарата с высоким содержанием НУК, изучению его свойств и областей применения, в том числе для использования в ваннах контактного охлаждения тушек

**Бесхлорная технология
обработки тушек птиц**



**Экологически безопасное
средство на основе надуксусной
кислоты "Криодез" (13-15% НУК)**

Полный комплекс услуг по санитарии предприятий



Группа компаний "Технология Чистоты"

Тел. (495) 287-09-09

www.gryazi.net

птицы, дезинфекции яиц и сельхоз-продуктов, санитарной обработки оборудования пищевых производств, транспортных средств и помещений.

При создании препарата (торговая марка «Криодез») нами впервые в России удалось решить основную проблему, присущую продуктам на основе перекисных соединений, а именно: создать стабильное средство с высоким содержанием надуксусной кислоты (13–15%), используя перекись водорода, полученную антрохинонным методом, и новые стабилизаторы. Промышленный выпуск препарата начался в 2002 году. Новый дезинфектант прошел полный комплекс химических и санитарно-микробиологических исследований в ГУ НИИ питания РАМН, ФГУН НИИД Роспотребнадзора, ФГУ ВГНКИ Минсельхоза РФ, Департаменте ветеринарии, отраслевых институтах (в тч. ВНИИПП), прошел государственную регистрацию в Минздраве РФ и внесен в государственный реестр препаратов, разрешенных к применению в Российской Федерации.

Бактерицидные свойства

Надуксусная кислота является сильным окислителем. Под воздействием НУК поражаются как клеточные мембраны, так и ферментная, и белковая системы. В результате происходит быстрая и необратимая инактивация микроорганизмов. НУК обладает выраженным антимикробным действием в отношении

широкого спектра микроорганизмов, включая кишечную палочку, сальмонеллы, стафилококки, плесневые грибы, спорообразующие бактерии, а также вирусы — в невысоких концентрациях при непродолжительном времени воздействия (см. табл.). НУК относится к ограниченному кругу биоцидных веществ, способных одновременно воздействовать на вегетативные клетки и споры.

Следует отметить, что биоцидное действие НУК не зависит от температуры раствора и достигается уже при +2°C. Важным является и тот факт, что при длительном применении препарата не происходит формирования резистентности (устойчивости) микроорганизмов к НУК. При работе в средах с высокой органической нагрузкой антимикробная активность рабочих растворов НУК не снижается, что немаловажно при практическом применении в условиях предприятий.

В таблице представлены результаты исследований бактерицидного действия рабочих растворов препарата с содержанием НУК 13–15% на микроорганизмы, в зависимости от различных факторов: степени микробной обсемененности и экспозиции. Растворы дезинфектанта в концентрации 0,001–0,2% (по НУК) обеспечивают гибель микроорганизмов всех таксономических групп, в том числе сальмонелл на различных поверхностях и объектах.



Бактерицидные концентрации НУК¹, %

Группы микроорганизмов	Микробная обсемененность			
	Низкая ²		Высокая ³	
	Экспозиция			
	5 мин		20 мин	
	<i>Грамотрицательные</i>			
БГКП (E.coli)	0,002–0,005	0,005–0,01	0,001–0,003	0,002–0,005
Salmonella spp.	0,005–0,01	0,01–0,03	0,002–0,005	0,005–0,01
	<i>Грамположительные</i>			
Staph. aureus	0,007–0,01	0,01–0,015	0,005–0,007	0,007–0,01
	<i>Плесени</i>			
Aspergillus niger	0,12–0,15	0,15–0,17	0,1–0,12	0,12–0,15
	<i>Споры</i>			
Vac. Cereus	0,15–0,18	0,18–0,2	0,12–0,15	0,15–0,18
	<i>Вирусы</i>			
Бактериофаги	0,003–0,004	0,005–0,006	0,002–0,003	0,004–0,005

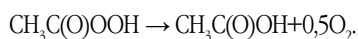
Примечание: ¹ — при температуре 18–25°C;
² — менее 1×10³ КОЕ/100 см² (для поверхностей);
³ — более 1×10³ КОЕ/100 см² (для поверхностей)

Экологическая безопасность

Основным преимуществом препаратов на основе надуксусной кислоты является их экологическая безопасность: отработанные растворы легко разлагаются на воду, кислород и уксусную кислоту, которая, в свою очередь, на более поздних стадиях биodeградации распадается на углекислый газ и воду, и тем самым предотвращается загрязнение окружающей среды. Использованные рабочие растворы препаратов безопасны для биологических очистных сооружений.

С точки зрения безопасности контакта пищевых продуктов с рабочими растворами, установлено, что с течением времени НУК полностью разлагается — как в воде, так и на поверхности тушки птицы за счет отщепления атомарного кислорода, который и оказывает бактерицидное действие.

Конечное разложение НУК описывается уравнением:



Следует отметить, что уксусная кислота широко используется в пищевой промышленности в качестве пищевого компонента, поэтому наличие ее следов в готовых продуктах питания не может нанести вреда здоровью.

После обработки в растворе препарата тушки птицы не имеют постороннего запаха и не меняют внешний вид. Полное разрушение остаточного количества надуксусной кислоты и перекиси водорода на поверхности тушек происходит

в течение 4–8 ч после обработки. Установлено, что в дальнейшем, после тепловой обработки, остаточные количества НУК не обнаруживаются.

Токсикологическая безопасность

При работе с концентратами препаратов на основе надуксусной кислоты необходимо соблюдать меры предосторожности, такие как защита кожи и глаз персонала, использование безопасных (автоматических) способов дозирования. В концентрированном виде препараты имеют резкий специфический запах уксуса, обладают выраженным местным раздражающим действием на кожу и слизистые оболочки глаз. По ГОСТ 12.1.007-76, с учетом степени влияния на организм, они относятся к 3-му классу умеренно опасных веществ при введении в желудок и к 2-му классу высокоопасных веществ при ингаляционном воздействии в форме аэрозоля и паров. Несмотря на то что НУК и препараты на ее основе имеют характерный запах, они не вызывают раздражение при концентрации меньше 2000 ppm (0,2%), которая более чем достаточна для биоцидной обработки. Используемые в рабочих концентрациях (0,001–0,03%) растворы НУК не имеют резкого запаха, не обладают местным раздражающим, сенсibiliзирующим и кумулятивным действиями и не оказывают травматического влияния на дыхательные органы, т.е. в разбавленном виде являются малотоксичными веществами.

Стабильность

Стабильность НУК при хранении достигается специальной технологией ее получения и использованием стабилизаторов, однако необходимо учитывать, что высокие температуры и различные загрязнения ускоряют распад препарата, поэтому при его применении необходимо руководствоваться рекомендациями поставщиков.

Выбор препаратов на основе НУК

Предпочтение при выборе препарата на основе надуксусной кислоты связано, прежде всего, с его с экологической безопасностью (быстрым разложением на безвредные компоненты), низкой токсичностью рабочих растворов, отсутствием негативного воздействия на конструкционные материалы, высоким антимикробным действием в отношении широкого спектра микроорганизмов при низких концентрациях раствора (10–100 ppm по НУК), эффективностью при использовании в холодной воде.

При выборе препарата необходимо учитывать содержание НУК в концентрате. Так, 13–15%-ные препараты надуксусной кислоты, по сравнению с менее концентрированными, экономически значительно выгоднее — как по расходу и стоимости рабочего раствора, так и по экономии на транспортировке и складировании. И самое главное: препарат должен быть внесен в государственный реестр разрешенных препаратов как вспомогательное технологическое средство для обработки тушек птицы, т.е. иметь свидетельство о государственной регистрации Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. ☐

О технологиях использования препаратов на основе НУК в ваннах охлаждения в различных производственных условиях, мы расскажем в следующем номере журнала.

Для контактов с авторами:
Глазова Нина Владимировна
Сатина Ольга Игоревна
 e-mail:market@gryazi.net