

ПРООЗОН³

№ 1 (1) 2005

ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАНИЕ ПО ОЗОНОНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ



От редакции.

Современному специалисту не просто уследить за новыми исследованиями, разработками и тенденциями. Озонные технологии (ОТ) не являются исключением – на данный момент, это одна из бурно развивающихся технологий в мире.

Постоянно уточняются и дополняются области применения озона:

- в медицине,
- в сельском хозяйстве,
- в пищевой промышленности,
- в нефтехимической промышленности,
- в машиностроении и др.

Информационно-техническое издание ПРООЗОН создавалось с целью – максимально четко и объективно

донести до читателей состояние области озонных технологий. Мы будем держать вас в курсе новых исследований, разработок и тенденций! Со следующего номера откроется рубрика – НОВОСТИ, где будут коротко представлены основные изменения в ОТ.

В комплекте с первым выпуском ПРООЗОНА вы получили карточку читателя, заполнив которую становитесь постоянным подписчиком данного издания (подписка бесплатна).

В графе – *«интересно узнать»* – вы можете указать темы, которые бы хотели увидеть на страницах издания или получить по почте в бумажном варианте. Заполненную карточку читателя высылайте по факсу или по почте.

До новых встреч!

ДЕЗИНСЕКЦИЯ МЕТОДОМ ОЗОНИРОВАНИЯ В МУКОМОЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

А.А. Литвинчук, Е.Б. Хилько, А.И. Рачковская, Т.П. Троицкая;
 РУП «БелНИИ пищевых продуктов», г. Минск, Беларусь.
 М.В. Богдан; НП ООО «ИНИТОР», г. Минск, Беларусь.

Качественные показатели продукции мукомольных предприятий напрямую зависят от наличия в производственных и складских помещениях вредоносных насекомых.

В настоящее время для дезинсекционной обработки помещений и оборудования используются методы физической и химической дезинсекции на основе использования газообразных ядохимикатов, аэрозолей и их комбинаций. Основным недостатком метода химической дезинсекции являются неблагоприятные (отложенные во времени) последствия для персонала. К недостаткам данного метода можно отнести и немалые трудозатраты на выполнение дезинфекционных и дезинсекционных работ, затраты на приобретение, транспортировку и хранение дезинсектантов и инсектицидов. В то же время широко известны негативные экологические последствия применения различного рода химикатов для окружающей среды.

Защита окружающей среды от загрязнений – одна из наиболее важных проблем современности. В биосфере постоянно находится около одного миллиона различных химических соединений антропогенного происхождения, и число их непрерывно растет. Многие из них становятся потенциальными загрязнителями атмосферы, воды и почвы. Часто химические вещества под действием ультрафиолетового излучения, солнечной радиации, космического излучения, радиоактивного излучения взаимодействуют между собой и с присутствующими в воздухе веществами (кислород, озон, аммиак, вода). В результате образуются вто-

ричные загрязнители, которые гораздо токсичнее и опаснее первичных загрязнителей воздуха.

Решение комплекса экологических задач невозможно без широкого сотрудничества в области охраны окружающей среды и производства. Возникает необходимость разработки новых эффективных, но, в то же время, экологически безопасных технологий. Так, для решения проблемы зараженности вредителями мукомольного производства требуется разработка метода дезинсекции производственных и складских помещений, обеспечивающих высокую эффективность против характерных для производства вредителей (насекомых и клещей), при низких энергетических, материальных затратах и не приводящую к вредным экологическим последствиям.

Следует отметить, что и ранее учеными проводились исследования по дезинсекции и детоксикации зерна и зернопродуктов озоном. Был разработан способ стерилизации вредных насекомых и клещей озонированием. Суть метода заключается в том, что половые клетки насекомых и клещей наиболее чувствительны к мутагенному воздействию озона. Мутации, вызванные озоном, связаны с химическими изменениями в хромосомах половых клеток. Определенные, свойственные каждому виду вредителей, дозы озона вызывают в половых клетках доминантные летальные мутации. При мутации образовавшаяся зигота прекращает свое развитие и погибает. Вследствие этого большинство спариваний не будет успешным, так как нормальные особи, спарившиеся со стерильными, не дадут потомства.

Параллельно с дезинсекцией был разработан способ детоксикации зерна, обеспечивающий полное разрушение на зерне всех микроорганизмов и токсинов. Результаты испытаний метода детоксикации озоном показали отсут-

НАСЕКОМЫЕ-ВРЕДИТЕЛИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ЗАПАСОВ

Общие сведения (насекомые). О.В. Буракова, к.б.н., биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, кафедра физиологии микроорганизмов.

С сокращениями.

«Вообще можно указать следующие три главные условия, при которых чаще всего обнаруживается кажущееся бессилие человека в борьбе с насекомыми:

- 1) недостаточная степень знакомства с тем насекомым, которое производит опустошения, или недостаточная распространенность этих знаний в массе;
- 2) единичность попыток борьбы;
- 3) расширение объема хозяйства свыше той меры, какая определяется имеющимися у хозяина рабочими силами, необходимыми для ухода, так что ведение хозяйства основывается не на правильном расчете, а на одной только надежде на силы природы».

И. Шевырёв (Долгоносики. Энциклопедический словарь. Изд. Брокгауза и Ефрона. Т. XX. СПб, 1893)

Насекомые, входящие в тип Членистоногие – исключительная группа животных как по роли, которую они выполняют в биосфере, так и по значению для человека. Среди всего живого на нашей планете насекомые занимают первое место и по числу видов, и по численности, обитая повсюду: на суше и в воде, в почве, на растениях и животных, а также внутри них. Пищей им служат любые органические веще-

ства. Насекомые играют существенную роль в круговороте веществ биосферы. Многие виды утилизируют экскременты, трупы животных и всякие растительные остатки, являясь деструкторами. И вряд ли без насекомых мы могли бы наслаждаться сказочным миром цветковых растений, поскольку большинство их опыляется именно насекомыми.

Среди громадного числа видов насекомых есть виды вредные (с точки зрения человека), которые являются объектами изучения прикладной (лесной, сельскохозяйственной, медицинской и т.д.) энтомологии. Есть насекомые, вредящие лесу, полевым сельскохозяйственным культурам, плодовым деревьям и кустарникам и т.д.; есть виды, вредящие здоровью человека и животных.

В предлагаемой Вашему вниманию статье речь пойдет о *вредителях продовольственных запасов* – группе видов насекомых, которые живут (достигая порой высокой численности) в местах хранения или переработки продуктов и питаются ими. Эта группа называлась по-разному: «амбарные вредители», «вредители хлебных запасов» «вредители зерна и муки», «вредители запасов зерна и зерновых продуктов», «вредители пищевых (или продовольственных) запасов», с течением времени включая в себя всё большее число видов насекомых. Так, в группу амбарных вредителей первоначально включали лишь несколько видов жуков, бабочек и клещей, питающихся зернами хлебных злаков. В настоящее время термин «амбарные вредители» устарел, поскольку само слово «амбар», обозначающее холодное складское помещение небольшого размера, вышло из употребления. Термины «вредители хлебных запасов», «вредители зерна и муки», «вредители



ствии на продукте экологически несовместимых вредных веществ, гибель основных вредителей зерна на 90-100%, отсутствие вредного влияния обработки зерна озоном на его органолептические показатели и физико-химические свойства.

При проведении апробации дезинсекции методом озонирования помещений мукомольного отделения ОАО "Лидахлебопродукт", расположенного на семи этажах общим объемом помещения более 20.000 м³, для снижения количества живых особей мельничной огневки и рыжего мукоеда на 90-95 % потребовалось в сумме 8 часов работы озонаторов. По истечении 10-12 часов произошло есте-

обработки показали, что количество микроорганизмов в результате озонирования снизилось в 3-5 раз.

Применение данной технологии в настоящее время в Республике Беларусь стало возможно благодаря производству в РБ генераторов озона, соответствующих требованиям технологии. Озонаторы разрешены к применению в медицинской практике на территории Республики Беларусь (номер государственной регистрации Мт-7.705-9907 от 29 июля 1999 г.). Озонаторы выпускаются в мобильном варианте потребляемой мощностью до 0,4 кВт/ч.

Таким образом, проведенные работы на ОАО "Лидахлебопродукт" подтвердили эффективность и экономичность применения озона для борьбы с вредителями мукомольных отделений.

Применение данной технологии позволяет проводить обработку помещений без использования каких либо расходных материалов, что значительно снижает трудоёмкость и повышает экономичность данного метода обработки на 30-50 % по сравнению с традиционными методами. Генерация озона осуществляется по месту его использования. Расход электроэнергии для обработки мукомольного отделения объемом порядка 20.000 м³ составил около 10 кВт ч.

Данный метод дезинсекции успешно может использоваться и для других аналогичных отраслей в пищевой промышленности.

В настоящее время в РУП «БелНИИ пищевых продуктов» разработан способ дезинсекции, основанный на применении электротехнологии. Сущность технологии заключается в создании в обрабатываемых помещениях летальной для насекомых концентрации озона.

Несомненным преимуществом разработанной технологии является отсутствие необходимости остановки производства на длительный период, при котором предприятия несут убытки из-за простоя производства.

ственное разложение О₃ и рабочие цехов могли приступить к работе.

В то же время для проведения газации бромистым метилом, хлорпикрином, карбофосом и др. химикатами требуется остановка всего предприятия на 5-7 дней. Производственная проверка разработанной технологии дезинсекции методом озонирования также показала эффективность работы в больших производственных помещениях, объем которых составляет более 5.000 м³. Одновременно с дезинсекцией осуществляется и снижение микробиологической зараженности. Микробиологические анализы муки, взятой с застойных зон оборудования, до и после

запасов зерна и зерновых продуктов», которыми пользуются до сих пор, строго говоря, должны включать в себя насекомых и клещей, питающихся зерновыми злаками и продуктами их переработки.

Понятия «вредители запасов продовольствия» и «вредители пищевых запасов» имеют более широкий смысл: сюда входят насекомые и клещи, вредящие не только хлебному зерну и продуктам его переработки, но также бобовым и масличным культурам, сушеным фруктам и овощам, лекарственным травам, кондитерских изделий (шоколада и конфет), различных пряностей, табака, и разнообразных продуктов животного происхождения (сыры, мясо, рыба, копчености) и проч. При этом для одних насекомых хранящиеся продукты являются основной пищей, а для других – лишь местом обитания, где они находят себе другое пропитание (плесневые грибы, другие насекомые и паукообразные и т.п.). Но поскольку «хлеб – всему голова», рассматриваемая группа насекомых с полным правом может обозначаться любым из указанных выше терминов.

Питаясь самыми разнообразными органическими веществами, в том числе и теми, которые использует в пищу человек, на протяжении всей истории развития человечества некоторые виды насекомых являлись постоянными спутниками и конкурентами человека за пищевые ресурсы. С тех пор, когда люди начали выращивать хлеб и делать запасы продуктов, насекомые, привлеченные обилием пищи, уничтожали и портили эти продукты. Ущерб от насекомых-вредителей запасов огромен и многогранен:

1) Питаясь запасами, которые создает для себя человек, насекомые уничтожают часть этих запасов. При этом,

Литература:

1. С.П. Ефимов, Б.М. Машков, В.М. Дяченко. Справочник по заготовкам, хранению и качеству зерна и маслосемян. – М., 1977.
2. И.П. Кривошипин, Озон в промышленном птицеводстве. – М., 1988.
3. Всемирная организация здравоохранения. Руководство по контролю качества питьевой воды. Женева, 1987.
4. Ю.С. Другов, А.Б. Беликов, Г.А. Дьякова, М.А. Тульчинский, Методы анализа загрязнений воздуха. – М., 1984.

несмотря на ничтожные размеры насекомых, потери могут быть значительными, поскольку численность вредителей бывает огромной.

2) При заражении насекомыми снижаются пищевые, технологические и семенные качества зерна. Зерно тускнеет, изменяется его цвет, появляется специфический затхлый запах, ухудшаются мукомольные и хлебопекарные качества. Снижается всхожесть семян.

3) Обитая в продовольственных запасах, насекомые засоряют продукты своими собственными телами и продуктами жизнедеятельности: паутиной, экскрементами, личинками, шкурками и т.п., что требует дополнительных затрат на очистку.

4) В запасах зерна и других продуктов, пораженных вредителями, повышаются температура и влажность, способствующие размножению различных микроорганизмов (бактерий, плесневых грибов), а вслед за ними и привлечению других видов насекомых, питающихся этими микроорганизмами.

5) Высокая численность насекомых может стать причиной выхода из строя различных узлов производственного оборудования. Так, например, гусеницы огневков рода *Ephestia*, размножаясь в огромном количестве в производственных помещениях с высокой температурой, прогрызают сита и забивают своими паутиными гнездами трубы, по которым движутся продукты. Это вызывает необходимость приостановки выпуска продукции для замены сит и проведения работ по очистке производственных линий.

6) Кроме хозяйственного ущерба эта группа насекомых

Продолжение см. стр.5

ПРИМЕНЕНИЕ ОЗОНА В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

1. ВВЕДЕНИЕ

В настоящем обзоре рассматриваются и излагаются некоторые возможности и области, в которых может быть применен озон с последующим успехом и хорошим экономическим эффектом. Технологические же аспекты и технологии его применения требуют привязки к конкретным условиям определенного технологического процесса (или производства) и в данном обзоре не рассматриваются. Некоторые аспекты действия озона и его применения приводятся конспективно.

Озон широко применяется в различных отраслях промышленности, в медицине, сельском хозяйстве, при разработке экологически чистых технологий и при решении проблемы защиты от вредных выбросов в атмосферу и окружающую среду. Это определяется особым местом, которое занимает озон среди традиционно применяемых окислителей, благодаря высокой реакционной способности и быстрому разложению. По своей реакционной способности озон занимает второе место, уступая только фтору, и значительно превосходит другие широко применяемые окислители. Озон быстрее вступает в реакции и в не больших дозах, окисляет при нормальном давлении и температуре, что существенно упрощает технологические и практические ограничения на процессы и производства при его применении. При его использовании не остается побочных продуктов, которые загрязняли бы окисляемое вещество.

На девятом Международном конгрессе по озону, который состоялся в 1989 году, отмечалось, что в мире практически имеет место «озонный бум», связанный с чрезвычайно быстрыми темпами внедрения озонных технологий и увеличением выпуска озонаторного оборудования.

На Международном конгрессе по озону, который состоялся в 2003 году, отмечалось, что в настоящее время не установлено побочных эффектов связанных с последствиями внедрения озонных технологий.

2. ОЗОН

Озон является составной частью воздушной среды. Представляет собой простое вещество, состоящее из трех атомов кислорода. Природные концентрации озона в атмосферном воздухе обычно составляют от 0,002 до 0,02 мг/м³ и рассматриваются, как показатели его чистоты и свежести.

Озон как химический элемент был открыт в конце XVIII в. В 1785 году голландский ученый Мак Ван Марум во время экспериментов с мощной установкой для электризации наблюдал, как при пропускании электрической искры че-

рез кислород появляется газообразное вещество со своеобразным запахом, обладающее свойством разрушать ртуть. Крюкшенк (1801) обнаружил запах при электролизе воды. В 1832 году профессор Базельского университета Кристиан Фридрих Шонбейн подробно исследовал способы получения озона и опубликовал книгу под названием «Получение озона химическими способами». Он же дал название этому газу «озон» от греческого слова «пахнущий». Дальнейшие исследования свойств озона связаны с именами Андриуса Мариньяка и Де-Ля-Рива, Фрелиса и Беккереля, которые показали возможность преобразования кислорода в озон.

Высокая химическая активность озона обусловлена его окислительными свойствами. В больших концентрациях озон взаимодействует и разрушает клеточную стенку бактерий, грибов, структурные единицы вирусов; окисляет высокомолекулярные вещества, биологически не разрушаемые вещества, токсины, ароматические и гидроциклические соединения; устраняет неприятные запахи и снижает концентрацию канцерогенных веществ в воздухе рабочей зоны.

Озон способствует длительному сохранению качества мяса, рыбы, мясных и рыбных продуктов, яиц, сыров, плодов и овощей, а также дезинфекции и дезодорации воздуха в холодильных камерах и помещениях, оборудования и транспортных средств, тары и упаковки. Экономически оправдана замена бактерицидных ламп озонаторами, как более надежными, доступными, удобными в обращении приборами, отличающимися более широким спектром применения, длительным сроком службы, отсутствием вредного воздействия на окружающую среду и не требующими дорогостоящей утилизации по истечению срока службы.

Разумовский С.Д., Раковски С.К., Шопов Д.М. Озон и его реакции с органическими соединениями. София, 1983г.

Лунин В.В., Попович М.П., Ткаченко С.Н. Физическая химия озона. М., 1998г.

3. ОЗОНАТОРЫ

В 1857 году была изобретена трубка для получения озона и впервые использована фирмой «Сименс» в создании установки для очистки питьевой воды. В последующие десятилетия озонные установки совершенствовались, находили новое применение. В настоящее время в Германии, Франции, Белоруссии, России и др. странах налажено серийное производство генераторов озона, которые применяются в различных отраслях народного хозяйства, промышленности, здравоохранении. Озонаторное оборудование для синтеза озона (в дальнейшем – озонаторы) различается по:

- конструкции исполнения (секционные, блочные, приборные, лабораторные);
- виду разрядной камеры (трубчатые, пластинчатые, специальные);
- способу охлаждения разрядной камеры (воздушное, водяное, специальное);
- способу перемещения (контейнерные, стационарные, мобильные, переносные);
- производительности по озону:
 - большой мощности (более 100 кг/час);
 - средней мощности (от 5 до 100 кг/час);
 - малой мощности (до 5 кг/час).

Вигдорович В.Н., Исправников Ю.А., Нижаде-Гавгани Э.А. Проблемы озонпроизводства, озонобработки и создания озоногенераторов второго поколения. 1994г.

Жуков В.Н., Современное оборудование для обеззараживания и хранения сельскохозяйственной продукции. Техника и оборудование для села, №1, 1998г.

Кожин В.Ф. Установки для озонирования воды. М., 1968г.

Полное содержание публикуемого обзора
«ПРИМЕНЕНИЯ ОЗОНА В ПИЩЕВОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ»:

1. Введение.
2. Озон. Общие сведения.
3. Озонаторы. Общие сведения.
4. Бактерицидная эффективность озона.
5. Дезинфекционные возможности озона.
6. Действие озона на запахи.
7. Действие озона на обмен веществ.
8. Озон. Овощи и фрукты.
9. Озон и продукты питания.
10. Озон и вода.
11. Озон и зерновые культуры.
12. Озон и заболеваемость сельскохозяйственных.
13. Области применения озонных технологий.
14. Другие области применения озона.
15. Контроль концентрации озона.



Начало публикации «Насекомые-вредители продовольственных запасов» см.стр.3

имеет и медицинское значение. Хлеб, сильно зараженный вредителями, не годится для продовольственных и фуражных целей. Насекомые являются источником различных аллергенов. При работе с зараженным зерном у людей развиваются дерматиты, конъюнктивиты и блефариты. Широко распространенные вредители зерна - амбарный и рисовый долгоносики, содержат кантаридин, вызывающий у людей не только раздражение кожи и слизистых оболочек, но и рвоту, головную боль и судороги. Личинки мух представляют опасность для здоровья человека при попадании в кишечник вместе с зараженными ими продуктами.

Чтобы снизить потери и сохранить качество продуктов важно, прежде всего, уметь обнаруживать, определять виды вредителей и иметь представление об их образе жизни. Большинство видов насекомых, вредящих продовольственным запасам, относится к двум отрядам: жесткокрылых, или жуков и чешуекрылых, или бабочек. Описание видов будет посвящена следующая статья. Все членистоногие, входящие в группу вредителей пищевых запасов, имеют сравнительно мелкие размеры тела – от 0,1 до 30 мм длины, которые позволяют им жить внутри зёрен, сухарей и других субстратов, в узких щелях и трещинах построек.

Как все беспозвоночные животные, они имеют переменную температуру тела, равную или немного превышающую температуру окружающей среды. Наиболее благоприятной для развития и размножения этих насекомых является температура от 20 до 30°C. Насекомые обладают высокой плодовитостью и быстро развиваются. При оптимальных условиях - температуре, влажности воздуха и пище - полное развитие мельничной огнёвки от яйца до взрослого состояния занимает от 36 до 42 дней. При обычных условиях летом полный цикл развития бабочек этого вида длится 50-65 дней. Таким образом, в отапливаемых помещениях в течение года может развиваться до 6 поколений, в не отапливаемых – от 2 до 6 в зависимости от климата.

Как правило, все насекомые-вредители продовольствия ведут скрытный образ жизни: избегают света, сквозняков, летают и спариваются обычно в сумерки или ночью.

Днем они спокойно сидят в затененных местах, в щелях стен и пола, в промежутках между мешками, в углах стеллажей и подставок и т.п. Благодаря небольшим размерам, неяркой окраске и малой подвижности они легко ускользают от неопытного глаза.

К тому же некоторые виды обладают способностью при шуме, малейшем сотрясении, приближении к ним притворяться мертвыми – перестают двигаться, прячут голову, поджимают конечности и падают на пол или на хранимые запасы, где их очень трудно найти. Не бросаются в глаза и личинки. Личинки некоторых видов развиваются внутри зерен (все виды зерновок, амбарный и рисовый долгоносики, зерновая моль и пр.), другие – в толще повреждаемых продуктов. Большинство вредителей многоядны, т.е. могут питаться самыми разнообразными продуктами.

Заражение складских, производственных и др. помещений насекомыми-вредителями происходит часто и чрезвычайно облегчается благодаря их мелким размерам и скрытному образу жизни. Некоторые виды, живущие в природе, могут самостоятельно проникать в помещения в поисках пищи или убежища. Другие заносятся на обуви и одежде персонала, с мешками и другим упаковочным материалом; продукты могут заселяться насекомыми во время транспортировки, переработки или изначально, в поле. Поэтому необходимо, с одной стороны, всячески оберегать продовольствие от заражения, с другой – немедленно принимать меры по истреблению появившихся вредителей и препятствовать их дальнейшему размножению и расселению.

Литература:

1. Богданов А. Зоология и зоологическая хрестоматия. Т. 1. Животные беспозвоночные. М., 1862-1865. – 910 с.
2. Горяинов А.А. Вредители и болезни в амбарах и борьба с ними. – Л.: Сельколхозгиз, 1931. – 39 с.
3. Ленин В.И. О продовольственном налоге (значение новой экономической политики и её условия). 1921. – В кн.: Избр. соч. в 3-х томах. Т. 3. С. 530-562. М.: Политиздат, 1970.
4. Порчинский И.А. Зерновая моль (*Sitotroga cerealella* Oliv.) и простейший способ ее уничтожения. СПб, 1902. – 14 с.
5. Порчинский И.А. Насекомые, вредящие хлебному зерну в амбарах и складах. Жуки, бабочки, клещи. – Тр. Бюро по энтомологии. Т. 10, № 5. СПб, 1913. – 84 с.

4. БАКТЕРИЦИДНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОЗОНА

Бактерицидное свойство озона, в частности по уничтожению бактерий и вирусов, вредных для человека и животных, известно уже довольно давно. Так, в работах английского ученого Чаптера упоминается, что в озонной атмосфере различные непатогенные микроорганизмы, включая плесени, споры и другие простейшие одноклеточные подвергаются эффекту разрушения. Благодаря бактерицидным и антимикробным свойствам озона открывается широкий спектр возможностей его применения в пищевой промышленности, сельском хозяйстве и других отраслях.

Озон обладает бактерицидными, вирулицидными, фунгицидными и спороцидными свойствами в зависимости от концентрации и экспозиции. Высокая химическая активность озона обусловлена его окислительными свойствами. Озон взаимодействует с мембранной структурой клетки бактерий, грибов, структурной единицей вирусов, что приводит к нарушению ее барьерной функции и их гибели.

Результаты исследования зависимости обеззараживающего эффекта озона от материалов предметов обстановки обрабатываемых помещений показали, что через 30 минут озонирования наступает полная гибель микроорганизмов на керамике, стекле, металле, пластике и сохраняются единичные колонии на пористых поверхностях (дерево, линолеум). При экспозиции 60 минут наступает полная микробная деконтаминация поверхностей из любого материала. Было установлено, что бактерии более чувстви-

тельны к озону, чем плесени.

При использовании для обработки низких концентраций озона может наступить эффект стимуляции их роста. Подобное поведение характерно и для некоторых видов плесеней, образующихся на фруктах. Первичное действие оптимальной концентрации озона на плесень - это подавление их роста и этот эффект наступает очень скоро, в частности в начальной стадии на поверхности плесени. Впоследствии, эти процессы ведут к разрушению уже сформировавшихся культур. Озон немедленно атакует легкодоступные поверхностные клетки, так как озон в первую очередь оказывает поверхностное действие и незначительно проникает вглубь.

Возрастание влажности окружающей среды благоприятно влияет на бактерицидный эффект. Повышение влажности вокруг скопления микробов делает их более чувствительными к разрушающему действию озона.

НИР «Определить бактерицидную эффективность озона и в условиях лечебно-профилактических учреждений». Отчет, Минск, 1999г.

Богдан М.В., Зарембо Ю.М., Богдан М.М., Хилько С.В., Использование экологически чистых технологий. Здоровье и окружающая среда, РНПЦГ, вып.3, 2004г.

Продолжение обзора в следующем номере.

Материал предоставлен НП ООО «Инитор».

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОБЕЗЗАРАЖИВАЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫХ ОБЛУЧАТЕЛЕЙ И ОЗОНАТОРОВ

Г.А. Доброхотова, Н.В. Исаева, В.Л. Бердышев, Я.Н. Замояхина, Г.В. Отинова, Медико-санитарная часть № 3 г.Перми, Пермская государственная медицинская академия.

Для предупреждения распространения аэрозольных внутрибольничных инфекций основным мероприятием принято считать санацию воздуха. Наиболее широко применяемым методом обеззараживания воздуха в различных помещениях лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ) является ультрафиолетовое (УФ) облучение.

Большинство ЛПУ г.Перми и области оборудовано стационарными УФ-облучателями типа ОБН и ОБП, которые имеют кратковременный ресурс использования и не дают достаточного эффекта в процессе применения (А.Е.Недачин и соавт., 1997 г.).

В связи с этим представляется весьма перспективным использование мобильных портативных аппаратов, вырабатывающих озон, который обладает уникальной окисляющей способностью и соответственно высоким дезинфицирующим потенциалом в отношении бактерий, вирусов, грибов.

Работа выполнена на базе МСЧ №3 г.Перми в отделениях микрохирургии глаза, реанимации, пульмонологии, неврологии. Исследования проводили в помещениях операционного блока, манипуляционных, палатах для больных объемом 51-153 м³.

Цель настоящего исследования заключалась в сравнительной оценке эффективности обеззараживающего действия на микроорганизмы воздушной среды УФ-облучателей и озонаторов

В эксперименте были задействованы стационарные бактерицидные лампы типа ОБН -150, ОБП-300 и озонаторы воздуха РИОС.

Время обеззараживания бактерицидными лампами - 30 минут. Оценка эффективности работы озонатора воздуха проводили в рамках 1-го режима*, экспозиция при этом составила 30 минут, и 2-го режима**, время обеззараживания - 15 минут.

Пробы воздуха (n = 68) отбирали до и после обработки помещений в объеме 100 литров каждая. Отбор проб производили на 3-х уровнях:

- 1-й - "уровень дыхания сотрудника стоя";
- 2-ой - "уровень дыхания пациента в положении лежа";
- 3-й - на уровне пола.

Микробиологические исследования включали определение общего содержания бактерий и плесневых грибов в 1м³ воздуха и производились по стандартной методике.

Результаты исследований показали, что при УФ-облучении бактериальная обсемененность воздуха снизилась незначительно - в 1,4 раза, процент инактивации микроорганизмов составил 28,1.

В отношении плесневых грибов УФ-лучи не проявили какой-либо активности - число колоний осталось без изменений. Более того, в ряде помещений количество плесневых грибов после обработки даже увеличилось в 6 .. 30 раз.

Обработка помещений озоном привела к снижению общего микробного числа в 3,9 раза (p<0,001), процент инактивации микроорганизмов был равен 74,5.

Выявлено весьма высокое обеззараживающее дей-

Успехи в борьбе с внутрибольничными инфекциями в полной мере зависят от рациональной организации и проведения эффективных профилактических мероприятий, среди которых ведущую роль играют дезинфектологические методы (М.Г. Шандала, 1999г.).

ствие озонаторов в отношении плесневых грибов. После обработки озоном произошло снижение числа колоний грибов в 1 м³ в 2,3 раза (p<0,05). Процент инактивации составил 50,92. Статистически значимой разницы в обеззараживающем эффекте при работе озонаторов 1 и 2 режимах не установлено.

Изучение обсемененности воздуха на трех уровнях показало, что наибольшее количество микроорганизмов сосредоточено на поверхности пола, что вполне объяснимо явлением их седиментации.

Достаточно высока обсемененность воздуха на уровне "дыхания сотрудника стоя" и наименьшее число микроорганизмов высевалось в зоне "дыхание пациента в положении лежа". В связи с этим наиболее оптимальным местом расположения озонатора в период его работы является уровень роста человека (на высоте 170 см).

Таким образом, обеззараживающий эффект озонаторов в отношении бактериальной микрофлоры многократно выше, чем у УФ-облучателей.

Обнаружена высокая активность озона в отношении плесневых грибов.

Эти преимущества, в сочетании с портативностью, мобильностью и экономичностью установки, позволяют признать озонаторы весьма перспективными и заслуживающими широкого применения в практике профилактики аэрозольных внутрибольничных инфекций.

(с) <http://www.rusmedserv.com>

* - Производительность по озону 0,01-0,03 г/час; предназначен для профилактики инфекционных заболеваний, передающихся воздушно-капельным путем, в периоды повышенной "инфекционной опасности" и для поддержания комфортного состояния воздуха помещений.

** - Производительность по озону 0,3-0,4 г/час; предназначен для глубокой дезинфекции воздуха операционных, перевязочных, процедурных кабинетов, нейтрализации сильной загазованности и дезодорации воздуха приточной вентиляции.



БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЗОНОТЕРАПИИ

К.Н. Конторщикова, Нижегородская государственная медицинская академия, г. Нижний Новгород, Россия.

К настоящему времени хорошо изучены реакции озона с липидами, имеющими двойные связи. В результате таких реакций образуются продукты озонолиза липидов. Эти соединения способны изменять структуру и функцию клеточной мембраны. Мембрана становится более эластичной, увеличивается ее деформабельность. Это влияет на третичную структуру мембраностроенных белков: ферментов, рецепторов, каналов проводимости для катионов и анионов.

Следует учитывать, что среди липидов, способных взаимодействовать с озоном есть такие, изменение состояние которых является триггерным механизмом в запуске целых каскадных реакций. Прежде всего, это фосфоинозитол. Этот фосфолипид относится к вторичным мессенджерам. При его окислении образуется диацилглицерол, который включает внутриклеточную передачу сигнала с наружной мембраны на геном с последующим физиологическим ответом организма. Подтверждением этому являются наблюдаемые нами в экспериментах с гипоксией головного мозга и опухолевыми процессами изменения уровней и соотношения ц-АМФ и ц-ГМФ. Влияние озона на сфингомиелин регулирует сфингомиелиновый цикл, ответственный за процессы апоптоза. Окисление фосфатидилсерина запускает сходные реакции апоптоза.

Отсюда, выявленное нами увеличение уровней сфингомиелина свидетельствует о снижении активности апоптоза в ткани головного мозга крыс после введения им озона, что может лежать в основе эффективности лечения болезни Альцгеймера. Окисление арахидоновой кислоты, входящей в состав фосфолипидов клеточных мембран, в местах введения озона уменьшает образование простагландинов (также имеющих двойные связи и способных к окислению) и тем самым снижает активность воспалительных и аллергических реакций. Протекание этих реакций в лейкоцитах снимает угрозу образования лейкотриенов, чем можно объяснить успешное лечение бронхиальной астмы.

Помимо известных и хорошо изученных реакций озона с липидами нельзя забывать о возможности озона реагировать с аминокислотами, пептидами и белками. В результате этого может изменяться количество аминокислот, содержащих SH - связи, являющихся ловушками свободных

радикалов. Разнообразные пептиды составляют большую часть молекул средней массы. Уменьшение их количества снижает токсичность организма. Взаимодействие с белками, в частности с белками плазмы, изменяет их структуру и, соответственно, функции, а это многочисленные реакции транспорта различных важнейших компонентов, гормонов, свободных жирных кислот, антиоксидантные, ингибиторные и активаторные эффекты.

Доказательства возможных реакций и дозозависимое влияние озона на белковые структуры получены нами на модели человеческого альбумина методом клиновидной дегидратации. Особое место среди биохимических эффектов озона мы отводим состоянию протеолитических ферментов. Терапевтические концентрации озона запускают через активацию трипсина каскадные протеолитические реакции в пищеварительном тракте, но не в месте их синтеза в поджелудочной железе, что может привести к панкреатиту, и не в крови, где возможна гиперкоагуляция. Калликреин-кининовая система регулирует многочисленные процессы в организме, а именно, микроциркуляцию, систему гемостаза (свертывание и фибринолиз), внутрисосудистое давление (через влияние на ренин-ангиотензиновую систему), активность альтернативного пути комплемента. Даже образование опиоидных пептидов, вызывающих состояние эйфории, иногда наблюдающееся во время сеанса озонотерапии, связано с калликреин-кининовой системой.

Поступление в организм в составе озono-кислородной смеси, естественно, усиливает аэробные реакции. Свидетельством этому является нормализация активности митохондриальной H⁺-АТФ-азы, обеспечивающей сопряжение дыхания и окислительного фосфорилирования, образование в эритроцитах и в тканях АТФ и креатинфосфата. Возможная активация процессов перекисного окисления липидов при терапевтическом воздействии озона компенсируется повышением как общей антиоксидантной активности организма, так и отдельных антиоксидантных ферментов: супероксиддисмутазы, каталазы и глутатионпероксидазы.

Таким образом, введение озона в организм вызывает многочисленные биохимические реакции, обеспечивающие коррекцию нарушенных метаболических путей, что, в конечном итоге, лежит в основе эффективности озонотерапии.

(с) <http://www.mfic.nnov.ru>

К СВЕДЕНИЮ

ТРАДИЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОЗОНА

Нефтехимическая промышленность: производство азелиновой, лауриновой кислоты, производство высших жирных спиртов и жирных кислот, производство пластмасс. Очистка сточных вод и отходящих газов и др.

Микробиологическая промышленность: стерилизация культурных жидкостей и аппаратуры, производство белково-витаминных концентратов (БВК). Производство никотиновой кислоты (витамина РР), очистка сточных вод, отходящих газов и др.

Целлюлозно-бумажная промышленность: отбелка бумаги и целлюлозы, очистка сточных вод и отходящих газов.

Цветная металлургия: гидрометаллургия никеля и кобальта.

Рекуперация ванадия, галлия, очистка сточных вод и отходящих газов.

Лакокрасочная промышленность: производство кубовых красителей, белил; получение стабильных цветных красок, обесцвечивание лаков, очистка сточных вод и др.

Пищевая промышленность: производство ванилина, рафинирование масел и жиров, старение вин и коньяков, стерилизация тары, производство пива и др.

Легкая промышленность: Производство духов и камфоры, масел, табака и др.

Сельское хозяйство: в животноводстве для дезодорации помещений, для борьбы с заболеваниями: бруцеллезом, сибирской язвой; для обработки зерна, овощехранилищ. В промышленном птицеводстве в технологии содержания птицы; в инкубации яиц с целью стимуляции эмбрионного развития, повышения вывода молодняка и сохранения качества инкубационных яиц.

Машиностроение: озонирование охлаждающих эмульсий.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОЗОНА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ, РАЗЛИВАЕМОЙ В БУТЫЛИ

Более 95% всей бутилированной воды в мире проходит озонную обработку, озон является дезинфектантом, утвержденным Международной Ассоциацией бутилированной воды (IBWA).

Следует заметить, что очистка воды с использованием озона может с успехом применяться не только для бутилированной воды, но также для лимонадов, напитков, пива и нужд ликеро-водочного производства.

Любое пищевое производство, использующее воду питьевого качества, значительно выиграет от использования технологии озонирования. Наиболее очевидные преимущества использования озона для обработки питьевой воды, разливаемой в бутылки:

- Озон уничтожает все известные микроорганизмы: вирусы, бактерии, грибки, водоросли, их споры, цисты простейших и т.д.
- Не существует и не может возникнуть устойчивых к озону форм микробов.
- Остаточный озон стерилизует воду в бутылки, бутылку и пробку изнутри, а также воздух над водой.
- Озон работает очень быстро - в течение секунд.
- Озон удаляет неприятные запахи и привкусы.
- Озонирование не придает воде дополнительных вкусов и запахов.
- Озонирование не изменяет кислотность воды и не удаляет из нее необходимые человеку вещества.
- Озон не образует токсичных побочных продуктов.
- Остаточный озон быстро превращается в кислород.
- Озонирование обогащает воду кислородом, придавая ей вкус родниковой.
- Озон вырабатывается на месте, не требуя хранения и перевозки.

В качестве дезинфицирующего агента озон используется почти сто лет. В США стерилизация бутилированной воды озоном начала применяться около 20 лет назад, но на сегодняшний день более 90% всей разливаемой воды обрабатывается с помощью озонирования. Это объясняется целым рядом уникальных свойств озона.

Во-первых, озон является самым сильным окислителем из используемых в водоподготовке, он окисляет как неорганические, так и органические вещества, находящиеся в воде. Окисляемые ионы металлов переходят в нерастворимое состояние и их легко можно отфильтровать. В случае наличия в воде сероводорода и сульфидов озон окисляет их до сульфатов, аммиак - до нитратов.

Во-вторых, озон - единственный дезинфектант, который

не придает воде дополнительных привкусов и запахов, т.к. после реакций окисления быстро разлагается на кислород (время полураспада молекулы озона в воде при температуре +20 С около 20 минут).

Реакции окисления озоном протекают очень быстро, в десятки и сотни раз быстрее, чем при использовании любых других окислителей.

В-третьих, разлагаясь, озон обогащает воду кислородом, что улучшает ее вкусовые качества. Через несколько часов весь озон, оставшийся после реакций озонирования, превращается в кислород.

В-четвертых, при окислении озоном органических соединений не образуется каких-либо опасных для здоровья вторичных продуктов.

В-пятых, озон не меняет pH воды и не удаляет из нее необходимые организму ионы - Ca, Mg, K, Na и т.п.

В шестых, на скорость взаимодействия озона с содержащимися в воде соединениями не влияют внешние условия, такие как температура воды, pH, присутствие каких-либо ионов.

В-седьмых, озон губителен для любых микроорганизмов, которые могут встретиться в воде, в том числе и устойчивых к другим дезинфектантам. Устойчивых к воздействию озона форм микроорганизмов возникнуть не может, поскольку механизм его воздействия на клетку - окисление клеточной стенки и затем цитоплазмы. Разрушаются также и споры бактерий и грибков, цисты простейших (в частности, Giardia и Cryptosporidium), все виды вирусов. При концентрации озона в воде на момент розлива 0,5 мг/л происходит полная стерилизация воды, бутылки и пробки изнутри, а также воздуха, оставшегося в бутылке. После этого в течение 2-4 часов избыточный озон превращается в кислород, и вода остается стерильной до тех пор, пока пробка закрывает бутылку.

Озон уничтожает микроорганизмы в 300-3.000 раз быстрее, чем любые другие дезинфектанты.

Озон - это выгодно, так как если есть озонирование, значит есть 100%-ная гарантия микробиологической чистоты воды и напитков. Применение озона позволяет значительно снизить или вовсе исключить убытки, связанные с порчей продукта (зацветание, появление осадка, запаха и привкуса) и продлить срок его хранения (реализации).

В производстве и розливе напитков озонированная вода используется также для промывки и стерилизации разливающих линий и накопительных танков, споласкивания бутылок непосредственно перед наполнением.

(С) <http://www.waterline.ru>

ПРООЗОН

Информационно-техническое издание по озонным технологиям.

Авторские права на данное издание принадлежат НП ООО «Инитор». Воспроизведение материалов опубликованных в издании ПРООЗОН, допускается только с предварительного письменного разрешения редакции. При цитировании ссылка на издание обязательна.

СПРАВКА.

Научно-производственное ООО «Инитор» основано в 1992 г.

Разработка озонаторов начата в 1993 г. Постановка на производство завершена в 1993-1994 г.г. В 1998-1999 г.г. изготавливаемые озонаторы прошли полный набор регламентных испытаний и были зарегистрированы Министерством здравоохранения РБ, как изделие медицинской техники.

Производство озонаторов ЭРГО осуществляется на основании патентов и лицензионных договоров, зарегистрированных в установленном порядке.

В 2001 году получена лицензия в Ми-

нистерстве здравоохранения РБ на право производства, реализации, монтажа, наладки, технического обслуживания и ремонта изделий медицинского назначения и медицинской техники.



НП ООО «ИНИТОР»
ул. Асаналиева, 36/1, офис 229В
г. Минск, 220024, Беларусь
тел/факс: (017) 275-86-35
e-mail: initor@tyt.by