

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»
XVIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XVIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**PROCEEDINGS
of the XVIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**2023
Астана**

УДК 001+37
ББК 72+74
G99

**«GYLYM JÁNE BILIM – 2023» студенттер мен жас ғалымдардың
XVIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XVIII
Международная научная конференция студентов и молодых
ученых «GYLYM JÁNE BILIM – 2023» = The XVIII International
Scientific Conference for students and young scholars «GYLYM JÁNE
BILIM – 2023». – Астана: – 6865 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.**

ISBN 978-601-337-871-8

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001+37
ББК 72+74

ISBN 978-601-337-871-8

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2023**

ИССЛЕДОВАНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО СРЕДСТВА НА ОСНОВЕ НАДУКСУСНОЙ КИСЛОТЫ ПУТЕМ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ОСНОВНОГО КОМПОНЕНТА ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ КОМБИНАЦИЙ СООТНОШЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА СЫРЬЯ

Лямцев Анатолий Валерьевич

a.v.lyamtsev@inbox.ru

Магистрант кафедры Химия Факультета естественных наук ЕНУ им Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – Э.Е.Копишев

Эффективный способ борьбы с болезнетворными бактериями, вирусами, патогенными спорами и микробами, позволяющий уменьшить их количество до неопасного уровня, это применение дезинфицирующих средств (далее – ДС). Современные ДС представляют собой сбалансированную смесь нескольких активных веществ, которая дает возможность добиться максимального эффекта в отношении большинства вредных и устойчивых микроорганизмов. Одним из сильных комбинированных дезинфицирующих средств является надуксусная кислота (далее – НУК), получаемая из концентрированной уксусной кислоты и концентрированной перекиси водорода с некоторыми добавками, при этом дезинфицирующие свойства значительно превышают соответствующие свойства уксусной кислоты и перекиси водорода при их отдельном применении.

Исследования изготовленной в лабораторных условиях НАК показали высокую эффективность в уничтожении ряда болезнетворных микроорганизмов и некоторых грибов, что позволяет успешно применять ДС для профилактической, текущей и заключительной дезинфекции в очагах бактериальных и особо опасных инфекций, в лечебно-профилактических организациях, на коммунальных, пищевых, промышленных, молочных, животноводческих предприятиях.

Обзор механизмов действия НУК на белки патогенных микроорганизмов представлен в обзорной статье [1], в которой упомянуты окисление реакционноспособных меркаптогрупп и дисульфидных мостиков (деградация клеточных белков и инактивация ферментов), нарушение клеточной мембраны и ее проницаемости, что приводит к деструкции клеток под воздействием НУК.

Помимо наличия эффективного дезинфицирующего действия НУК обладает и некоторыми другими существенными преимуществами, обусловленными более безопасными по сравнению с другими ДС продуктами распада, состоящими из воды и уксусной кислоты; при этом, уксусная кислота в свою очередь подвержена биодegradации с образованием воды, кислорода и углекислого газа.

ДС обладает окислительно-восстановительными свойствами; при нагреве выше 50°C, на свету и в присутствии примесей разлагается с выделением кислорода. При охлаждении до отрицательной температуры кристаллизуется. В кристаллическом состоянии может взрываться. Растворяется в воде во всех соотношениях. При длительном хранении в таре быстро и легко разлагается на воду, кислород и уксусную кислоту. Следы уксусной кислоты легко смываются с поверхности оборудования водой. Успешно заменяет традиционно применяемые дезинфицирующие средства на основе активного хлора, четвертичных соединений аммония, альдегидов и др.

НУК в хозяйственной деятельности успешно применяется с целью:

- дезинфекции доильного оборудования;
- биоцидной обработки различных поверхностей и изделий;

– дезинфекции предварительно вымытых поверхностей технологического оборудования, коммуникаций, инвентаря на предприятиях пищевой и перерабатывающей промышленности;

– снижения микробной обсемененности воды и поверхности тушек птицы при контактном охлаждении;

– аэрозольной дезинфекции помещений в том числе а животноводческих фермах, птицефабриках, зерно- и овощехранилищах;

– обеззараживания поверхностей и помещений в очагах инфекций;

– дезинфекции в холодных помещениях (подвалах, холодильниках);

– дезинфекции кормов для животных;

– текущей дезинфекции в местах общего пользования, в бассейнах, на транспорте.

Внешний вид продукта – прозрачная бесцветная жидкость со специфическим острым запахом уксусной кислоты. Несмотря на наличие такого запаха, обусловленного высокой органолептической чувствительностью, рабочие разбавленные растворы ДС с концентрацией НУК 0,01...2%_{масс.}, которой более чем достаточно для целей общей дезинфекции, раздражения при применении не вызывают. Такой уровень безопасности НУК и продуктов ее распада в использовании и относительно быстрое разрушение после применения является причиной широкого применения в хозяйственной деятельности.

Основным действующим веществом исследуемого ДС является надуксусная кислота, содержание которой в товарном продукте заявлено в концентрации не менее 15%_{масс.}. Надуксусная кислота получается при взаимодействии перекиси водорода, применяемой в виде 30...35%_{масс.} водного раствора, и технической уксусной кислоты концентрацией 98,5%_{масс.}. Реакция протекает в присутствии серной кислоты, являющейся катализатором процесса. Кроме того, в реакционную смесь добавляется дипиколиновая кислота (CAS: 499-83-2) в качестве стабилизатора товарного продукта (в процессе исследования установлено, что растворимость дипиколиновой кислоты в реакционной массе выше, чем в готовом продукте). В результате взаимодействия водных растворов перекиси водорода и уксусной кислоты образуется продукт, представляющий собой водный раствор удельным весом 1,08...1,20 г/см³ при температуре 20°C, содержащий три активных компонента:

– кислота надуксусная (CH₃COOOH) – 18%_{масс.};

– кислота уксусная (CH₃COOH) – 33,3%_{масс.};

– водорода перекись (H₂O₂) – 9,0%_{масс.};

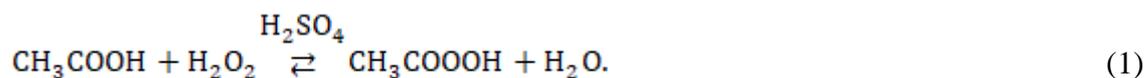
и примеси:

– кислота серная (H₂SO₄) – 1,0%_{масс.};

– кислота дипиколиновая (C₇H₅NO₄) – 0,1%_{масс.}.

Следует отметить, что перечисленный выше состав ДС соответствует тому соотношению объемов уксусной кислоты и перекиси водорода, которое в процессе исследования было определено как оптимальное, о чем более подробно указано далее.

Процесс получения НУК протекает по уравнению реакции:



В процессе синтеза при температуре выше 50°C могут протекать реакции разложения перекиси водорода и надуксусной кислоты с выделением кислорода:



По уравнению (1) видно, что реакция синтеза НУК является обратимой, и на выход продукта негативно влияет присутствие воды, как выделяющейся в процессе, так и содержащейся в растворах исходных веществ. Для компенсации такого влияния возможно повышение концентрации реагентов, что смещает равновесие в реакции в сторону образования продуктов. С этой целью один из реагентов подается в сферу реакции в избытке. В процессе лабораторных отработок технологии производства было определено содержание НУК в продуктах реакции для следующих комбинаций соотношения объема уксусной кислоты к перекиси водорода: 1:1; 1,5:1; 2:1; 3:1. Оптимальным соотношением объемов оказалось 1,5:1, при котором наблюдалось содержание НУК на уровне требуемых 18%_{масс.}, имелся избыток одного из реагентов (для смещения равновесия реакции), но при этом не происходил перерасход этого реагента, что имеет экономическое значение в промышленном производстве ДС.

Стабильность НУК при хранении достигается специальной технологией ее получения и использованием стабилизаторов, при этом следует учесть, что на срок годности ДС негативно влияют высокие температуры, солнечный свет, а также присутствие металлов, в частности – меди, железа и кобальта [1]. Из перечисленных негативных факторов при реализации технологического процесса в условиях производства следует обратить особое внимание на последний, поскольку необходимость недопущения контакта перекиси водорода и НУК с железом не оставляет возможности применять сталь для конструирования аппаратуры и трубопроводов. В свою очередь, концентрированная уксусная кислота приводит полиолефины (полиэтилен, полипропилен) к охрупчиванию, что еще больше сужает круг допустимых к применению конструкционных материалов.

В различных источниках описано применение некоторых соединений, служащих в качестве стабилизатора (ингибитора распада) НУК, в том числе:

- пиколиновая и дипиколиновая кислота [2];
- хинальдиновая кислота [3];
- 8-оксихинолин [4];
- пирофосфат натрия [5, 6].

Помимо перечисленных ингибиторов предложено большое число соединений в качестве стабилизаторов распада НУК, которые различаются составом и строением. Среди известных стабилизаторов НУК наибольшей эффективностью обладают дипиколиновая кислота и стабилизаторы серии DEQUEST (1-гидроксиэтилиден-1,1-дифосфоновая кислота $\text{CH}_3\text{-C}(\text{OH})\text{-[P}(\text{O})(\text{OH})_2\text{]}_2$). В процессе лабораторных отработок технологии производства была исследована стойкость НУК с каждым из этих двух стабилизаторов в отдельности, а также с исследованием стойкости НУК без добавления стабилизатора в качестве контрольного образца.

В исследовании стойкости НУК были выполнены анализы, в которых кроме вариаций комбинаций соотношения объемов реагентов и двух вариантов ингибиторов использовались образцы, находившиеся в различных условиях хранения – как в холодильнике, так и без обеспечения микроклимата. Образцы, которые хранились при комнатной температуре имитировали хранение ДС в условиях потребителя, для которых также исследовалась стабильность в течение срока годности.

Анализы для каждого образца проводились раз в месяц в течение 24 месяцев. Содержание НУК и перекиси водорода в ДС измерялось окислительно-восстановительным титрованием (перманганатометрией и йодометрией). В виду отсутствия действующего на территории Республики Казахстан ГОСТ на методику анализа окислительно-восстановительным титрованием применялась методика, изложенная в ГОСТ Р 56995-2016.

По результатам выполненных серий анализов установлено, что максимальная стойкость НУК в процессе хранения до двух лет обеспечивалась при сочетании следующих факторов: соотношение уксусной кислоты к перекиси водорода в исходном сырье как 1,5:1; хранение ДС в холодильнике; применение дипиколиновой кислоты в качестве ингибитора.

Однако следует отметить, что арбитражные пробы, анализировавшиеся после двух лет хранения показали снижение НУК в составе ДС с 18%_{масс.} до 12%_{масс.}.

Список использованных источников

1. Сейсебаев А.М. Дезинфицирующие свойства надуксусной кислоты [Текст] / А.М. Сейсебаев, В.С. Кузьмин // Студенческий вестник. 2020. № 14-2 (112). С. 90-94.
2. Патент США № 3192255, кл. 260-348.5.
3. Патент Великобритании № 906907.
4. Kondek E.J. Amer. Chem. Soc., 1963, v. 85, № 15, p. 2263-2268.
5. Шатилов О.В. ЖПХ, 1974, т. 47, № 10, с. 2305-2309.
6. Патент Японии № 52-38009 кл. 16В612 (С07С 179/2) заявл. 2.11.73, № 48-123692 опубл. 27.09.77.
7. ГОСТ Р 56995-2016. Дезинфектология и дезинфекционная деятельность. Химические дезинфицирующие средства и антисептики. Метод определения надуксусной кислоты в присутствии перекиси водорода — Введ. 2017-01-01. — М. : Стандартинформ, 2016, 3 с.

УДК 665.583.44:549(2):577.118

ГИДРОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СОЛЕННЫХ СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКИХ ОЗЕР НА ПРЕДМЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КАЧЕСТВЕ ВЫСОКОМИНЕРАЛИЗОВАННОГО ИСТОЧНИКА ПОЛЕЗНЫХ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЗУБНЫХ ПАСТ

Лямцева Варвара Анатольевна

anikidi@mail.ru

Магистрант кафедры «Химия» Факультета естественных наук

ЕНУ имени Л. Н. Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – Э.Е.Копишев

Одним из важнейших факторов в лечении и профилактике заболеваний полости рта во все времена являлась качественная гигиена. И зубная паста представляет собой одно из важнейших средств этой гигиены. На сегодняшний день зубная паста — это многокомпонентная дисперсная система, которая используется не только для очищения и дезодорирования, но и для эффективной профилактики, лечения зубной эмали и полости рта. Солевые зубные пасты содержат различные соли и минеральные компоненты, которые улучшают кровообращение, стимулируют обменные процессы в пародонте и слизистой оболочке полости рта, вызывают усиленный отток тканевой жидкости из воспаленной десны, оказывают некоторое обезболивающее действие. Минеральные соли в составе зубной пасты препятствуют образованию мягкого зубного налета, способствуют улучшению кровообращения, растворению слизи, подщелачивают содержимое полости рта, чем создают оптимальные условия минерализации эмали. Зубные пасты, содержащие минеральные соли, достаточно эффективно помогают справиться с причинами и последствиями воспалительных процессов в тканях десен [1]. Они не имеют ограничений в использовании, оказывают профилактическое действие в отношении воспаления и кровоточивости десен.

Источником минеральных солей при производстве таких зубных паст является рапа соленых морей или озер. Высокоминерализованное сырье, такие как рапа морей и соленых озер, имеет доказанные полезные свойства в лечении и профилактике стоматологических заболеваний. Так, например, в работе [2] было доказано, что применение рапы Сакского озера повышало эффективность профилактических мероприятий, предупреждающих развитие кариеса и патологий тканей пародонта среди детей, страдающих ювениальным ревматоидным артритом. А в работе [3] доказано повышение эффективности лечения