

Научная статья/Research Article

УДК 636.294:637

DOI: 10.36718/1819-4036-2024-9-174-178

Екатерина Юрьевна Гусева<sup>1</sup>, Анна Ивановна Королькова<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, Барнаул, Россия

<sup>1,2</sup>otdel\_wniipo@mail.ru

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО СРЕДСТВА BIO SAN ПРИ ОБРАБОТКЕ ПЛАСТИКОВОЙ ТАРЫ

Цель исследования – изучить кислотное средство с антибактериальным эффектом Bio San в качестве средства обработки пластиковой тары для хранения продукции, изготовленной на основе сырья пантового оленеводства (жидкие концентраты, гидролизаты). Задачи: установить дозировку внесения средства Bio San для приготовления рабочего раствора; определить токсическое действие смывов раствором Bio San с пластиковой тары на биотест-объекты инфузории. Материалом для исследования служили смывы с пластиковой тары до и после обработки в испытуемых дозировках 1,5 и 2 % при экспозиции 2; 4; 6; 8; 12 и 24 ч. После каждого временного отрезка отбирали пробы с дальнейшим исследованием микробиологической обсемененности и токсического действия средства Bio San. Для определения концентрации рабочего раствора провели серию опытов с применением Bio San в дозировках 1,5 и 2,0 % на 10 л воды, согласно рекомендациям производителя. Концентрацией раствора, обеспечивающего бактерицидное действие, является добавление 2,0 % дезинфицирующего средства Bio San. При использовании раствора с меньшей концентрацией (1,5 %) наблюдается снижение микробиологической обсемененности, но тара остается нестерильной. В ходе определения токсичности на стилиниях установили, что в ходе опыта инфузория была активна, подвижна, замедление роста, мутаций и гибели единичных клеток не наблюдалось, это свидетельствует о нетоксичности, биологической безопасности для здоровья человека и пригодности для применения в пищевой промышленности. Согласно этому, средство с антибактериальным эффектом Bio San не является токсичным.

**Ключевые слова:** пантовое оленеводство, пластиковая тара, обработка тары, дезинфицирующее средство, Bio San, обсемененность, токсичность дезинфицирующего средства, инфузории

**Для цитирования:** Гусева Е.Ю., Королькова А.И. Результаты испытаний дезинфицирующего средства Bio San при обработке пластиковой тары // Вестник КрасГАУ. 2024. № 9. С. 174–178. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-9-174-178.

Ekaterina Yurievna Guseva<sup>1</sup>, Anna Ivanovna Korolkova<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Federal Altai Scientific Center of Agrobiotechnology, Barnaul, Russia

<sup>1,2</sup>otdel\_wniipo@mail.ru

## TEST RESULTS OF BIO SAN DISINFECTANT FOR PLASTIC CONTAINERS TREATMENT

The aim of the study is to investigate the acidic agent with antibacterial effect Bio San as a means of treating plastic containers for storing products made from reindeer antler raw materials (liquid concentrates, hydrolysates). Objectives: to establish the dosage of Bio San for the preparation of the working so-

lution; to determine the toxic effect of Bio San solution swabs from plastic containers on ciliate biotest objects. The material for the study was swabs from plastic containers before and after treatment in the tested dosages of 1.5 and 2 % with an exposure of 2; 4; 6; 8; 12 and 24 hours. After each time period, samples were taken for further study of the microbiological contamination and toxic effect of Bio San. To determine the concentration of the working solution, a series of experiments were conducted using Bio San in dosages of 1.5 and 2.0 % per 10 liters of water, according to the manufacturer's recommendations. The concentration of the solution that provides the bactericidal effect is the addition of 2.0 % of the Bio San disinfectant. When using a solution with a lower concentration (1.5 %), a decrease in microbiological contamination is observed, but the container remains non-sterile. During the determination of toxicity on *stylonychia*, it was found that during the experiment, the ciliate was active, mobile, growth retardation, mutations and death of individual cells were not observed, this indicates non-toxicity, biological safety for human health and suitability for use in the food industry. According to this, the product with the antibacterial effect Bio San is not toxic.

**Keywords:** velvet antler deer husbandry, plastic containers, container treatment, disinfectant, Bio San, contamination, toxicity of the disinfectant, ciliates

**For citation:** Guseva E.Yu., Korolkova A.I. E Test results of Bio San disinfectant for plastic containers treatment // Bulliten KrasSAU. 2024;(9): 174–178 (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2024-9-174-178.

**Введение.** В настоящее время производством и переработкой продукции пантового оленеводства занимаются как мараловодческие фермы, так и мелкие и крупные перерабатывающие предприятия, главной задачей которых является изготовление качественной, безопасной продукции.

На выпуск готового продукта влияет не только бактериологическая обсемененность сырья, но и гигиеническое состояние оборудования и тары, что сказывается на органолептических, физико-химических и микробиологических показателях конечного продукта [1, 2].

Традиционно используемые методы для дезинфекции (хлорсодержащие и иные соединения) тары, предназначенной для жидких пищевых продуктов, имеют ряд недостатков, например дополнительный расход воды на отмывание от остаточного количества реагента. Применение УФ-облучения – недостаточно эффективно и энергозатратно [3].

В связи с возрастающим применением пластиковой тары для упаковки продукции качество обработки приобретает актуальное значение. В результате этого встает вопрос о поиске нового дезинфицирующего средства, отвечающего требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», а также способного оптимизировать технологический процесс обработки на перерабатывающих предприятиях без дополнительных вложений на приобретение дорогостоящего оборудования, не оказывающего отрицательного влияния на качество и пищевую безопасность готового конечного продукта с со-

хранением своих дезинфицирующих свойств. Одним из таких дезинфицирующих средств является средство Bio San, произведенное ООО «Неохим» (Санкт-Петербург) [4–6].

Bio San – кислотное дезинфицирующее средство с антибактериальным эффектом, действующим веществом является фосфорная и додецилбензолсульфоновая кислоты. Производителем заявлено, что дезинфектант Bio San не требует смывания, не оставляет запах, подходит для дезинфекции изделий из стали, пластика, стекла и других материалов. Не причиняет вреда септикам, при этом в доступной литературе отсутствуют данные о качественных показателях и безопасности данного дезинфицирующего средства [7].

**Цель исследования** – изучить кислотное средство с антибактериальным эффектом Bio San в качестве средства обработки пластиковой тары для хранения продукции, изготовленной на основе сырья пантового оленеводства (жидкие концентраты, гидролизаты).

**Задачи:** установить дозировку внесения средства Bio San для приготовления рабочего раствора; определить токсическое действие смывов раствором Bio San с пластиковой тары на биотест-объекты инфузории.

**Объекты и методы.** Исследование было выполнено на базе лаборатории разведения и болезней животных отдела «ВНИИПО» ФГБНУ ФАНЦА (г. Барнаул, Алтайский край) в 2023 г. Пробами для микробиологического исследования служили смывы с пластиковой тары (фляжки) до и после обработки дезинфицирующим

средством с антибактериальным эффектом Bio San.

Для определения концентрации рабочего раствора провели серию опытов с применением Bio San в дозировках 1,5 и 2,0 % на 10 л воды, согласно рекомендациям производителя. Обработка проводилась посредством споласкивания тары в готовом растворе в течение 2 мин. По окончании манипуляций раствор полностью сливали, а тару оставляли до полного высыхания в нестерильном помещении при комнатной температуре.

Для определения антибактериального эффекта средства Bio San тару после обработки ставили на экспозицию на 2; 4; 6; 8; 12; 24 ч, после каждого отрезка времени был взят смыв для определения микробиологической обсемененности. Контрольной пробой служил смыв с пластиковой тары без обработки.

Посев отобранных проб производился по общепринятым микробиологическим методикам, согласно ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Определение токсичности проводили по ГОСТ 31674-2012. Настоящий стандарт распространяется на продукты, получаемые при переработке, и устанавливает методы определения токсичности. Метод основан на количественном определении ответных реакций инфузорий стилоухий на токсичные компоненты исследуемых продуктов, содержащихся в мелкодисперсной водной взвеси испытуемого продукта. Для анализа одной пробы используют 5 микроаквариу-

мов (5 повторностей). В каждый микроаквариум пересаживают 2–3 капли инфузорий и приливают 4 см<sup>3</sup> приготовленной пробы смыва с посуды. Токсичность испытуемого продукта оценивается по выживаемости инфузорий в течение 24 ч. Расчет выживаемости инфузорий после проведения анализа (N) в процентах определяют по формуле

$$N = \frac{N_2}{N_1} \cdot 100,$$

где  $N_2$  – среднее арифметическое количество из 5 испытаний в конце опыта, шт.;  $N_1$  – среднее арифметическое количество из 5 испытаний в начале опыта, шт.

80–90 % – нетоксичный; 40–79 % – слаботоксичный; 0–39 % – токсичный.

**Результаты и их обсуждение.** На начальном этапе опыта определили микробную обсемененность тары без обработки каким-либо средством. В микробиологическом посеве смыва отмечался рост по количеству мезофильных аэробных и факультативно анаэробных организмов –  $5 \cdot 10^2$  КОЕ/г; по группе дрожжей, плесени и грибов –  $3 \cdot 10^1$ , что превышает установленные нормы, согласно ТР ТС.

Далее провели серию опытов по определению дозировки внесения средства Brew Clean Bio San для приготовления рабочего раствора, обеспечивающего стерильность пластиковой тары (табл.).

#### Обработка пластиковой тары средством средства Bio San в концентрациях 1,5 и 2,0 %

Экспозиция, ч	КМАФАМ, КОЕ/г (см <sup>3</sup> )	БГКП (колиформы) в 1,0 г (см <sup>3</sup> )	Патогенные, в т. ч. сальмонеллы	Дрожжи, грибы, плесени (в сумме КОЕ / 10 см <sup>3</sup> , не более)
1	2	3	4	5
Контрольная проба	$5 \cdot 10^2$	–	–	$3 \cdot 10^1$
Концентрация раствора 1,5 %				
2	$4 \cdot 10^1$	–	–	–
4	$4 \cdot 10^1$	–	–	–
6	$4 \cdot 10^1$	–	–	–
8	$6 \cdot 10^1$	–	–	–
12	$9 \cdot 10^1$	–	–	–
24	$1 \cdot 10^2$	–	–	–
Концентрация раствора 2,0 %				
2	–	–	–	–

1	2	3	4	5
4	–	–	–	–
6	–	–	–	–
8	–	–	–	–
12	–	–	–	–
24	–	–	–	–
Допустимые уровни согласно ТР ТС 021/2011 (прил. 1, 2 п. 1.7)	$5 \cdot 10^4$	Не допускаются	Не допускаются	Не допускаются

Примечание: «–» – роста нет.

При обработке пластиковой тары 1,5 % раствором наблюдалось снижение микробиологической обсемененности по группе КМАФАнМ до  $4 \cdot 10^1$  КОЕ/г, представителей группы дрожжей, плесени, грибов обнаружено не было. При экспозиции тары в условиях нестерильного помещения и при комнатной температуре микробиологическая обсемененность через 8 ч по группе КМАФАнМ составила  $6 \cdot 10^1$  КОЕ/г, по истечении 12 ч увеличилась до  $9 \cdot 10^1$  КОЕ/г, спустя 24 ч показатель обсемененности повысился до  $1 \cdot 10^2$  КОЕ/г.

После обработки 2,0 % раствором тара была стерильна. При исследовании смывов через 2; 4; 6; 8; 12; 24 ч микробиологической нагрузки обнаружено не было. Исходя из этого, можно сделать вывод, что концентрацией для приготовления рабочего раствора, обеспечивающего стерильность тары, будет 2,0 % средства Bio San от заданного объема воды.

Определение токсического действия средства Bio San провели на инфузориях стилонихий. В ходе исследования, согласно шкале по определению токсичности, установлено, что на протяжении экспозиции 2–24 ч процентный показатель был равен 85,8 %. В ходе опыта инфузории были активны, подвижны, замедление роста, мутаций и гибели единичных клеток не наблюдалось, что свидетельствует о нетоксичности, биологической безопасности для здоровья человека и пригодности для применения в пищевой промышленности.

**Заключение.** В ходе исследований установили, что концентрацией раствора, обеспечи-

вающего бактерицидное действие, является 2,0 % рабочий раствор дезинфицирующего средства Bio San. При использовании раствора с меньшей концентрацией (1,5 %) наблюдается снижение роста мезофильных аэробных микроорганизмов, полностью подавлен рост представителей группы дрожжей, плесени и грибов, но тара была нестерильна.

В ходе определения токсичности на стилонихиях установили, что тара, обработанная средством с антибактериальным эффектом Bio San, не оказывает токсического действия.

#### Список источников

1. Стрикаленко Т.В., Дудник Ю.В., Скубий Н.В. Инновационная технология обработки тары и оборудования на предприятиях пищевой отрасли // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2015. № 3 (13). С. 31–34.
2. Рябчиков Б.Е. Современные методы подготовки воды для промышленного и бытового использования. М.: ДеЛи принт, 2004. 301 с.
3. Способ стерилизации тары. URL: <https://uzpl.ru/news/137> (дата обращения: 01.02.2024).
4. ТР ТС 021/2011. О безопасности пищевой продукции. М., 2011. 242 с.
5. Стрикаленко Т.В., Мариевский В.Ф., Нижник Ю.В. Обеззараживание в системе реализации плана ВОЗ по обеспечению безопасности воды // Водоснабжение и водоотведение. 2014. № 5. С. 27–34.

6. Линейка профессиональных средств для полного цикла обработки технологического оборудования в домашних условиях. URL: <https://brewclean.ru> (дата обращения: 01.02.2024).
3. Sposob sterilizacii tary. URL: <https://uzpl.ru/news/137> (data obrascheniya: 01.02.2024).
4. TR TS 021/2011. O bezopasnosti pischevoj produkcii. M., 2011. 242 s.
5. *Strikalenko T.V., Marievskij V.F., Nizhnik Yu.V.* Obezrazhivanie v sisteme realizacii plana VOZ po obespecheniyu bezopasnosti vody // Vodopostavka i vodootvedenie. 2014. № 5. S. 27–34.
6. Linejka professional'nyh sredstv dlya polnogo cikla obrabotki tehnologicheskogo oborudovaniya v domashnih usloviyah. URL: <https://brewclean.ru> (data obrascheniya: 01.02.2024).

### References

1. *Strikalenko T.V., Dudnik Yu.V., Skubij N.V.* Innovacionnaya tehnologiya obrabotki tary i oborudovaniya na predpriyatiyah pischevoj otrasli // Inzhenerno-stroitel'nyj vestnik Prikaspiya. 2015. № 3 (13). S. 31–34.
2. *Ryabchikov B.E.* Sovremennye metody podgotovki vody dlya promyshlennogo i bytovogo ispol'zovaniya. M.: DeLi print, 2004. 301 s.

Статья принята к публикации 02.09.2024 / The article accepted for publication 02.09.2024.

Информация об авторах:

**Екатерина Юрьевна Гусева**<sup>1</sup>, научный сотрудник отдела ВНИИПО

**Анна Ивановна Королькова**<sup>2</sup>, старший научный сотрудник отдела ВНИИПО, кандидат сельскохозяйственных наук

Information about the authors:

**Ekaterina Yurievna Guseva**<sup>1</sup>, Researcher at the VNIIPO Department

**Anna Ivanovna Korolkova**<sup>2</sup>, Senior Researcher at the VNIIPO Department, Candidate of Agricultural Sciences

