



УДК 579.66

**JUSTIFICATION FOR THE CHOICE OF SANITARY PREPARATION  
OF PREMISES FOR PRODUCTION TRYPTOPHANE AMINO ACIDS  
ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ САНІТАРНОЇ ПІДГОТОВКИ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ  
ВИРОБНИЦТВА АМІНОКИСЛОТИ ТРИПТОФАНУ**

**Hrehirchak N. M. / Грегирчак Н. М.***c.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.***Slobodyan O. P. / Слободян О. П.***c.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.***Shulga M. O. / Шульга М. О.***National University of Food Technologies, Kyiv, Volodymyrska 68, 01033*

**Анотація.** У статті наведено та проаналізовано загальну характеристику санітарної підготовки приміщень та обладнання у виробництві амінокислоти триптофану за використання продуцента *Corynebacterium glutamicum* KY9218. На основі аналізу мийних засобів, методів та способів дезінфекції приміщення та обладнання обрано найбільш раціональні мийні та дезінфікуючі засоби для виробництва триптофану. При виборі засобів враховувались такі критерії, як концентрація активно-діючої речовини, особливості застосування та ціна [3].

**Ключові слова:** НАССР, поверхнево-активні речовини, дезінфекція, дезінфікуючі розчини, мийні розчини, дезінсекція, амінокислота, синтетичні мийні засоби, триптофан.

**Вступ.**

В системі санітарно-гігієнічних заходів, що забезпечують якість і безпечність біотехнологічного виробництва важливе місце займає санітарна підготовка. Санітарний режим підприємства передбачає утримання в чистоті приміщень, інвентарю, обладнання; виконання персоналом правил особистої гігієни; дотримання послідовності і правил технологічної обробки виробництва, зокрема амінокислоти триптофану, як добавки до комбікормів.

Процес біосинтезу амінокислоти триптофану як кормової добавки на основі *Corynebacterium glutamicum* KY9218 відбувається за температури 30-32°C і рН 7,0, а такі умови можуть бути оптимальними для багатьох мікроорганізмів, в тому числі і для контамінуючої мікрофлори. Тому культивування потрібно проводити в асептичних умовах з метою запобігання контамінації та усунення ризиків отримання неякісного кінцевого продукту, а також матеріальних втрат.

**Основний текст.**

При проведенні профілактичних, поточних і заключних дезінфекційних заходів на підприємствах по виробництву триптофану допускається використовувати лише ті мийні та дезінфекційні засоби, що внесені до Державного реєстру дезінфекційних засобів, і за умови наявності Свідоцтва про державну реєстрацію дезінфекційного засобу встановленої форми [1].

Задля зменшення ризику контамінації передбачено генеральне прибирання перед початком виробничого процесу, перед кожним циклом виробництва та після останнього, а також миття та стерилізацію обладнання, комунікацій.

Для того, щоб обрати мийний та дезінфікуючий засіб, потрібно врахувати його вартість та витрати при обробці заданої площі виробництва. Засоби слід



змінювати раз в 3 місяці задля уникнення виникнення дезрезистентних форм мікроорганізмів. Миючі та дезінфікуючі засоби повинні відповідати таким вимогам як ефективність та безпечність.

**Дезінфекція, або знезаражування** – комплекс заходів щодо знищення у середовищі життєдіяльності людини збудників інфекційних хвороб та їхніх переносників – комах (дезінсекція) і гризунів (дератизація). **Дезінфекційні заходи поділяються на такі види:** профілактичні, поточні, прикінцеві дезінфекційні засоби, фізичні, механічні, термічні, променеві засоби знезаражування, хімічні методи дезінфекції. Дезінфекція дозволяє зменшити кількість мікроорганізмів до цілком прийняттого рівня, але повністю їх може і не знищити отже, є одним з різновидів знезараження.

*Основними перевагами дезінфекційних засобів є:*

- хороша розчинність у воді;
- швидка дія;
- відносно низька вартість;
- багатоцільове призначення;
- широкий спектр антимікробної дії;
- екологічна безпека;
- відсутність різких запахів;
- низький рівень токсичності;
- належний рівень миючих властивостей;

*Недоліки:*

- вузький антивірусний спектр дії;
- відсутність спороцидного ефекту при нормальних температурах навколишнього середовища;
- наявність вираженого піноутворення, що не дозволяє використовувати їх в аерозолях ;
- вироблення стійкості у мікроорганізмів при тривалому застосуванні;
- чутливість до дії неорганічних та органічних речовин, температури, світла, рН тощо.

Миючі та дезінфікуючі засоби слід контролювати на мікробіологічну чистоту. Їх розчини потрібно зберігати у попередньо очищеній тарі та суворо дотримуватись термінів зберігання. Дезінфікуючі засоби мають відповідати таким основним вимогам: володіти бактерицидною дією, бути хімічно стійкими та не ушкоджувати поверхні обладнання[2].

**Мийний засіб** - будь-яка речовина або препарат, що містить мило та/або інші поверхнево-активні речовини, призначені для прання або очищення. Мийний засіб може бути у формі рідини, порошку, пасти, бруска, плитки, таблетки тощо. Основу сучасних синтетичних миючих засобів (СМЗ) складають агресивні поверхнево-активні речовини (ПАР), зокрема аніонні ПАР (А-ПАР).

Очищення, мийка і дезінфекція обладнання та приміщень - це складна багатоступенева процедура. Щоб розробити ефективну програму миття та дезінфекції, потрібно знати особливості обладнання і правила використання



деззасобів.

Будь яке сучасне біотехнологічне виробництво, в тому числі виробництво амінокислоти триптофану, передбачає в собі підготовку виробничого обладнання, оскільки воно не повинно негативно впливати на якість кінцевої продукції. Частина або поверхні устаткування, що контактують з продукцією, повинні бути виготовлені з матеріалів, які не вступають з нею в реакцію, не мають абсорбційних властивостей тощо. Тому для забезпечення максимальної якості готового продукту технологічне обладнання також повинно проходити певну підготовку.

Першим етапом необхідно розрахувати витрати мийних та/або дезінфікуючих засобів. Приблизно на 1 м<sup>2</sup> витрачається 100 мл робочого розчину мийного чи дезінфікувального засобу (згідно з методичними рекомендаціями щодо підготовки виробничих приміщень, наказ МОЗ України від 14.12.2001 № 502). Обладнання та комунікації потрібно мити перед кожним виробничим циклом; підлога миється кожного робочого дня; а стіни, вікна та двері – раз на місяць. Загальна площа оброблюваних об'єктів за весь період виробництва вказана у *табл. 1.1*.

**Таблиця 1.1 - Розрахунок загальної площі миття та/або дезінфекції за весь період виробництва триптофану**

Об'єкт миття та/або дезінфекції	Площа (об'єм) оброблюваного об'єкту, м <sup>2</sup> (л)	Кількість процесів миття та/або дезінфекції за весь період виробництва	Загальна площа (об'єм) оброблюваного об'єкту за весь період виробництва, м <sup>2</sup> (л)
Обладнання, інвентар, комунікації	5000	32	16000
Підлога	198	120	23760
Стіни, двері, вікна	110	4	440

*Авторська розробка*

Миття емнісного обладнання проводиться методами циркуляції робочого розчину в системі, заповнення резервуара (біореактора) робочим розчином засобу складає близько половини відповідного об'єму обладнання. Тривалість контакту дезінфікуючого засобу з поверхнею повинна складати не менше 20 хв. Після закінчення обробки залишки засобу змивають і промивають устаткування водою[2].

Як мийні засоби використовують лужні (кальцинована сода, каустична сода) та кислотні (азотна, фосфорна, соляна, оцтова, сульфамінова кислоти) мийні засоби, а також мийні засоби на основі синтетичних поверхнево-активних речовин (синтетичні порошки типу А, Б, В ТЕА-АБСК) і мийні засоби з протеолітичними ферментами.

Проаналізувавши вітчизняний ринок миючих та дезінфікуючих засобів,



слід звернути увагу на ефективні, порівняно дешеві та найбільш вживані, серед таких засобів слід виділити каустичну і кальциновану соду, «Біомой», «Гембар», «Хлорантоїн» та «Дезактін».

Слід зазначити, що «Хлорантоїн» та «Біомой» належать до 4 класу небезпеки, тому їх використання дозволяється у присутності персоналу, який не причетний до прибирання.

**«Біомой»** – багато компонентний, поліфункціональний, біоактивний миючий засіб з дезінфікуючим ефектом (ТУ У 22902465.005–96). Рекомендований Міністерством охорони здоров'я України.

Препарат являє собою порошок, світлих тонів (допускається присутність забарвлених включень ензимів). Добре розчиняється у воді (розчинність не менше 30 г/дм<sup>3</sup>). Для приготування робочого розчину «Біомою» використовується концентрація 0,15–0,5%. Робочий розчин «Біомою» готують у тарі будь-якого матеріалу шляхом розчинення у питній воді[3].

**Каустична сода** (їдкий натр, NaOH) являє собою безбарвну кристалічну речовину. Гігроскопічна. Добре розчиняється у воді. Водні розчини мають лужну реакцію. Гарячі розчини каустичної соди добре обмилюють жири, гідролізують білки, розщеплюють вуглеводи.

При зменшенні температури розчину мийні властивості засобу падають. Засіб належить до високонебезпечних речовин (2 клас небезпеки за ГОСТ 12.1.007). При потраплянні на шкіру викликає хімічний опік. Подразнює слизову оболонку очей та верхніх дихальних шляхів[2].

**Кальцинована сода** являє собою зневоднений вуглекислий натрій (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>). Має вигляд білого дрібнокристалічного порошку, який добре розчиняється у воді. Гарячі (55±5 °С) розчини кальцинованої соди добре обмилюють жирові забруднення на поверхнях та руйнують білки. Засіб належить до речовин 3-го класу небезпеки за ГОСТ 2263-79. У нативному вигляді та концентрованих розчинах сильно подразнює шкіру і слизову оболонку очей.

**«Гембар»** - дезінфекційний засіб виробництва фірми НВЦ "Біоцид" (Україна). В якості АДР містить полігексаметиленгуанідин фосфат. Засіб належить до мало небезпечних речовин (4 клас небезпеки за ГОСТ 12.1.007), не подразнює шкіру, не виявляє сенсibiliзуючих, кумулятивних, мутагенних та канцерогенних властивостей, але подразнює слизову оболонку очей.

**«Дезактін»** – дезінфекційний засіб, що використовується для очищення і дезінфекції та одночасного миття твердих поверхонь приміщень, предметів та обладнання і комунікацій. «Дезактін» являє собою порошок від білого до жовтуватого кольору з помірним запахом хлору. Робочі розчини засобу не пошкоджують об'єкти, не фіксують білкові забруднення на поверхні обладнання, добре змиваються, не залишають нальоту.

**«Хлорантоїн»** – хлорактивний, багатокомпонентний, поліфункціональний дезінфекційний засіб з миючим ефектом стабільний при зберіганні протягом 3-х років (ТУ У 22902465.004-95). Препарат являє собою: сипучий порошок, світлих тонів зі слабким запахом хлору. Спектр антимікробної дії: «Хлорантоїн» має бактерицидні, туберкульозні, спороцидні та фунгіцидні



Таблиця 1.2

## Узагальнена характеристика витрат мийних та/або дезінфікуючих засобів для виробництва триптофану [3]

Назвамиючого/ дезінфікуючого засобу	Об'єкт миття та/або дезінфекції	Кон-ція робочого розчину, %	Заг. площа миття та/або дезінфекції об'єкту за весь період вир-цтва м <sup>2</sup> (л)	Кількість робочого розчину за весь період виробництв а, л	Витрата на 1 м <sup>2</sup> поверхні, л	Вартість 1 л (кг) мийного або дезінфікуючо го засобу, грн	Вартість 1 л робочого розчину, грн	Заг-на вартість миття та/або дезінфекції за весь період вир- цтва, грн
«Біомой»	Обладнання, інвентар, комунікації	0,3	11100	5550	0,1	34	1,02	566
Кальцинована сода		2,0	11100	5550	0,5	9	0,18	999
Каустична сода		2,0	11100	5550	0,5	14	0,28	1990
«Дезактін»	Стіни, вікна, двері, підлога, тара, інвентар, обладнання, комунікації	0,2	9100	1800	0,1	135	2,7	245
«Гембар»		0,5	1835	910	0,5	150	0,75	550
Хлорантоїн		0,2	9100	910	0,1	110	0,22	198

Авторська розробка

Варто відмітити, що усім наведеним засобам притаманні як високі мийні, так і дезінфікуючі властивості.





(включаючи збудників кандидозів, дерматомікозів, цвілевих грибів) властивості. Також слід зазначити, що «Хлорантоїн» та «Біомой» належать до 4 класу небезпеки, тому це дозволяє використовувати їх у присутності персоналу, який не причетний до прибирання[2].

Рекомендується чергувати дезінфікуючі та антисептичні засоби кожні 1–3 місяці з метою запобігання розвитку та розповсюдженню стійких варіантів мікроорганізмів [3].

### **Висновки.**

Перевагами усіх вище зазначених дезінфікуючих засобів є стабільність при зберіганні, зручне приготування робочих розчинів, повний спектр знезаражуючої дії, екологічна безпека та легкість змивання з поверхонь. Але при виборі дезінфікуючих засобів увагу слід звертати також і на їх вартість.

Для миття обладнання, інвентарю, комунікацій, тари доцільно використовувати кальциновану соду, яка проста у приготуванні, має невисоку вартість. Для миття та дезінфекції стін, підлоги, вікон та дверей – «Хлорантоїн», оскільки він є мийно-дезінфікувальним засобом, що дає змогу заощадити кошти, але слід змінювати засоби раз на 3 місяці на «Гембар», щоб запобігти виникненню резистентності мікроорганізмів.

### **Література:**

1. Гігієнічне оцінювання мийних засобів, санітарного одягу та особиста гігієна персоналу. [Електронний ресурс]. Режим доступу:

[https://www.lnu.edu.ua/life-safety/wp-content/uploads/2020/03/SG\\_PR-4\\_SR\\_2020.pdf](https://www.lnu.edu.ua/life-safety/wp-content/uploads/2020/03/SG_PR-4_SR_2020.pdf).

2. Грегірчак Н.М., Тетеріна С.М., Нечипор Т.М. Мікробіологія, санітарія і гігієна виробництв з основами HACCP. – К.: НУХТ, 2018. – 274 с.

3. Грегірчак Н. М., Слободян О. П., Зомчак В.В. Вибір мийних і дезінфікуючих засобів для пробіотичного виробництва // ModernEngineeringandInnovativeTechnologies, Issue №15, Part 2, February 2021, Sergeeva&Co, Karlsruhe, Germany, 2021, P.68-72

### **References:**

1. Hygienic assessment of detergents, sanitary clothing and personal hygiene of personnel. [Electronic resource]. Access mode:

[https://www.lnu.edu.ua/life-safety/wp-content/uploads/2020/03/SG\\_PR-4\\_SR\\_2020.pdf](https://www.lnu.edu.ua/life-safety/wp-content/uploads/2020/03/SG_PR-4_SR_2020.pdf).

2. Hrehirchak N.M., Teterina S.M., Nechipor T.M. Microbiology, sanitation and hygiene of industries with the basics of HACCP. - K.: NUFT, 2018. - 274 p.

3. Hrehirchak N. M., Slobodyan O. P., Zomchak V.V. Choice of detergents and disinfectants for probiotic production DOI: 10.30890/2567-5273.2021-15-02-056 <http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/meit15-02-056>

**Abstract.** The general characteristics of sanitary preparation of premises and equipment for the production of tryptophan amino acid using the producer of corynebacterium glutamicum KY9218 are presented and analyzed in the article. The characteristic of detergents is considered. The classification of methods and ways of disinfection of premises and equipment is described. The most rational detergents and disinfectants for tryptophan production have been selected. Criteria such as required concentration and price were taken into account when choosing the means.

**Key words:** HACCP, surfactant, disinfection, disinfectant solutions, detergent solutions, disinsection, amino acid, SMZ, tryptophan.

© Грегірчак Н. М., Слободян О. П., Шульга М. О.