

*Матеріали IV Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів.
Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль 25-26 листопада 2015.*

УДК 66

О.Ю. Шинкарук, М.Д.Кухтин, док. вет.наук, проф.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СТАБІЛІЗАЦІЯ ЕНЗИМІВ У МИЙНИХ ЗАСОБАХ

O. Y. Shynkaruk, M.D. Kukhtyn Dr., Prof.

STABILIZATION OF ENZYMES IN DETERGENTS

На молокопереробних підприємствах органічні забруднення складаються, переважно, з білків, які є поживним середовищем для розвитку мікроорганізмів. Неправильне і недостатнє проведення процесу миття призводить до накопичення частинок, у яких розвиваються мікроорганізми, які формують біоплівку, що негативно впливає на безпеку молочної сировини та готової продукції. Таким чином, використання мийних засобів на основі протеолітичних ензимів для санітарної обробки технологічного устаткування, сприяє значному підвищенні їх мийних властивостей і руйнує міжклітинний полісахаридно-пептидний матрикс, адже ензими – це біологічні катализатори білкової природи, які гідролізують білкові компоненти до розчинних пептидів [2, 3, 4].

Такі засоби біорозкладаються, не мають негативного впливу на навколишнє середовище.

При додаванні ензимів до мийного засобу необхідно враховувати нестабільність їх розведених водних розчинів при зберіганні, негативну дію високих і низьких значень рН, дезінфікуючих речовин, інтервал температур, при якому ензими проявляють свою ефективність, а також сумісність доданих компонентів [7].

Ензими володіють відносно високою стабільністю до лугів – рН 10-11 од., але втрачають свою активність при збільшенні температури вище 60-65°C [5, 6].

Деякі компоненти мийного засобу також можуть негативно впливати на ензими. Для його активності необхідно, щоб первинна структура навколо активного центру не порушувалася, тобто потрібно уникати використання речовин, які вступають у хімічні реакції з амінокислотами. Прикладами таких речовин можуть бути формальдегіди, сильні окисники і відновники, іони важких металів [8, 10].

Згідно літературних даних, для забезпечення оптимальної стабільності при зберіганні у рідкому мийному засобі повинні бути присутні невеликі кількості кальцію. Зазвичай, необхідна кількість кальцію становить від 100 до 500 ppm (частин на мільйон), однак, це залежить від складу засобу і встановлюється експериментальним шляхом. Заповнювачі типу триполіфосфат натрію, NTA, EDTA, карбонат натрію, метасилікат натрію, які сильно зв'язують кальцій, зменшують стабільність ензимів [11, 12].

Такі сполуки, як формиати, ацетати, гліцин, глутамінат, можуть надавати стабілізуючий ефект на ензими при використанні в концентраціях 1-5%. Сюди можна віднести формиат натрію та ацетат кальцію. Спирти (такі як етанол) і гліколі (наприклад, поліпропіленгліколь) часто володіють стабілізуючим впливом на ензими при їх використанні в концентраціях від 5 до 20%. Дуже високих концентрацій спиртів або інших органічних розчинників слід уникати, так як вони можуть викликати випадання ензиму в осад.

Також при складанні композиції мийного засобу необхідно мати на увазі, що вміст води більше 30-55% може призвести до помітного зменшення стабільності ензиму і до його мікробіологічного забруднення.

Ці вимоги накладають обмеження не тільки на кінцевий склад мийного засобу та

умови зберігання, але і на умови приготування: ензим необхідно додавати по можливості на останній стадії процесу виготовлення.

Стабілізатор ензиму, так і менш сумісні з ензимом препарати, перед додаванням ензиму повинні бути добре перемішані. Попереднє перемішування з простими спиртами чи неполярними розчинниками може викликати осадження ензиму [1, 8, 9, 11].

Згідно проаналізованих літературних джерел, для стабілізації протеази також використовують гліколеву кислоту, борну кислоту, сульфат магнію тощо [8].

Нами встановлено, що найоптимальнішу протеолітичну активність ензим Savinase проявляє при стабілізації її бурою від 0,2 до 0,6 %, хлоридом кальцію – від 0,05 до 0,3% та поліпропіленгліколем – від 2 до 4%.

Отже, для досягнення оптимальної дії ензиму і його стабільності у рідкому мийному засобі, необхідно ретельно підбирати склад його компонентів і строго дотримуватися технології приготування.

Література

1. Грачева, И. М. Технология ферментных препаратов [Текст] / И. М. Грачева, А.Ю. Кривова. – 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Изд-во «Элевар», 2000. – 512 с.
2. Кухтин, М.Д. Сучасні погляди на санітарну обробку технологічного устаткування в харчовій промисловості / М.Д. Кухтин, Ю.Б. Перкій, В.І. Семанюк // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. – Львів. – 2012. – Т. 14, № 3 (53). – Ч. 3. – С. 302–307.
3. Кухтин, М.Д. Формування мікробних біоплівки на поверхнях різних матеріалів мікроорганізмами, які виділені з технологічного устаткування / М.Д. Кухтин, Ю.Б. Перкій, Н.В. Крушельницька // Ветеринарна біотехнологія. – Ніжин: ПП Лисенко М.М., 2013. – № 22. – С. 292–297.
4. Мікробіологія молока та молочних продуктів [Текст]: підручник / [В. Г. Скибіцький, В. В. Власенко, І. Г. Власенко та ін.] – Вінниця: Едельвейс, 2008. – 412 с.
5. Міщиряк, В.Г. Сучасні гігієнічні вимоги до миття та дезінфекції на харчових підприємствах [Текст] / В.Г.Міщиряк. – Донецьк, 2012. – 32 с.
6. Мосолов, В.В. Протеолитические ферменты [Текст] / В.В. Мосолов – М.: Наука, 1971. – 404 с.
7. Ушакова, В.Н. Мойка и дезинфекция. Пищевая промышленность, торговля, общественное питание [Текст] / В.Н.Ушакова. – СПб.: Профессия, 2009. – С.50.
8. Чешкова, А.В. Ферменты и технологии для текстиля, моющих средств, кожи, меха [Текст] / А.В. Чешков // Учеб.пособие для вузов. – И.: ГОУВПО ИГХТУ, 2007. – 282 с.
9. Mozhaev V. V. Engineering stability of enzymes in systems with organic solvents. In: Ballesteros A, Plou FJ, Iborra JL, Halling PJ, editors. Stability and stabilization of biocatalysts Progress in biotechnology, vol. 15. Amsterdam, The Netherlands: Elsevier Science B.V.; 1998.p.
10. The use of enzymes in detergents. – Режим доступу: <http://www1.lsbu.ac.uk/water/enztech/detergent.html>
11. Novel enzyme-based detergents: An Indian perspective. – Режим доступу: <http://www.iisc.ernet.in/~currsci/dec25/articles14.htm>
12. Enzymes in Detergents. – Режим доступу: <https://ru.scribd.com/doc/11523933/Enzymes-in-Detergents#scribd>