

С. В. Волошенко

ЗАСТОСУВАННЯ ФЕРМЕНТІВ КЛАСІВ ГІДРОЛАЗ ТА АЦИЛТРАНСФЕРАЗ В ТЕХНОЛОГІЇ ГІДРАТАЦІЇ ОЛІЙ

У статті описані основні підходи щодо вибору ферментних препаратів для виведення фосфоліпідів з олій, а також представлені результати дослідження застосування ферментів класу гідролаз, а саме: фосфоліпази С, та ферментів класу ацилтрансфераз в технології ензимної гідратації олій.

Ключові слова: ацилтрансфераза, гідратація, ферментні препарати, фосфоліпаза С.

1. Вступ

Властивості ферментів обумовлюють ефективність і рентабельність ферментативних препаратів. Їх використання має дуже великі технічні перспективи і вже зараз вони успішно використовуються в десятках галузей промисловості, сільському господарстві та ін.

Наразі в технології гідратації олій застосовуються ферменти класу гідролаз, а саме: фосфоліпази А1 та А2. Застосування ферментних препаратів, до складу яких входять фосфоліпази А1 та А2, дає можливість підвищення якості виробництва олій, а також зменшення вторинних відходів.

2. Постановка проблеми

Кожен фермент діє лише на одну певну речовину або на групу речовин, яким притаманна близька структура. Він здійснює реакцію певного типу, розщеплює зв'язки певної структури. Ця характерна властивість ферменту називається його специфічністю [1]. Фосфоліпази А1 та А2 каталізують розщеплення складно-естерного зв'язку у першому та другому положенні гліцерофосфоліпідів.

Наразі доцільно розробити основні підходи щодо виведення фосфоліпідів з олій урахуванням специфічності дії наступних ферментів: фосфоліпази С та фосфатидилхолін-стерол-о-ацилтрансферази.

В даній науково-дослідній роботі для розробки нової технології гідратації олій застосовуються два основні підходи виведення фосфоліпідів з олій:

1 — застосування ферментів класу гідролаз, які каталізують розщеплення складно-естерного зв'язку у молекулі фосфоліпідів з утворенням диацилгліцеринів та водорозчинного фосфоровмісного залишку;

2 — застосування ферментів класу ацилтрансфераз, які каталізують перенесення ацильних груп з молекули фосфоліпідів на молекули сполук, що містяться в олій та до складу яких входить хоча б одна гідроксильна група.

3. Основна частина

3.1. Критерії вибору ферментних препаратів. Згідно з [2] основними критеріями вибору ферментних препаратів з урахуванням обох підходів можна вважати наступні:

- 1) залишкова кількість фосфоліпідів (масова частка фосфоровмісних речовин повинна складати менше ніж 0,1 % (у перерахунку на стеаролеолецитин));
- 2) зменшення відходів олій під час гідратації (використання ферментного препарату повинно мінімізувати втрати олій);
- 3) субстратна специфічність (вибір ферментного препарату, який безпосередньо каталізує розщеплення певних груп фосфоліпідів, що містяться в досліджуваній олій);
- 4) активність (вибір ферментного препарату з високою активністю, яка забезпечить розщеплення максимальної кількості фосфоліпідів за короткий проміжок часу);
- 5) регенерація (можливість використання ферментного препарату декілька разів);
- 6) доступність (можливість придбання ферментного препарату у відповідній кількості на території України);
- 7) вартість (вартість ферментного препарату повинна відповідати купівельній спроможності українських підприємств).

3.2. Реалізація першого підходу щодо виведення фосфоліпідів з олій. З урахуванням першого підходу до виведення фосфоліпідів з олій та основних критеріїв до вибору ферментних препаратів в роботі вивчався ферментний препарат фосфоліпаза С вітчизняного виробництва ЗАТ «Ензим», який має істотну субстратну специфічність та вимоги щодо умов проведення реакції гідратації.

Вихідними критеріями ефективності ферментних препаратів з точки зору технологічних властивостей є два: залишкова кількість фосфоліпідів та зменшення відходів олій під час їх гідратації. Саме за цими двома показниками досліджувався

ферментний препарат, до складу якого входить фермент фосфоліпаза С.

В роботі досліджувалися два ферментних препарати, що містять фосфоліпазу С виробництва ЗАТ «Ензим» (м. Ладизин, Вінницька обл.): з активністю 500 од/г та 14 394 од/г [3, 4].

3.3. Реалізація другого підходу щодо виведення фосфоліпідів з олій. З урахуванням другого підходу до виведення фосфоліпідів з олій та основних критеріїв до вибору ферментних препаратів в роботі вивчався ферментний препарат FoodPro® Еmax виробництва компанії Danisco, до складу якого входить фермент – фосфатидилхолін-стерол-О-ацилтрансфераза.

Ферментний препарат FoodPro® Еmax також досліджувався за двома вихідними критеріями ефективності ферментних препаратів з точки зору технологічних властивостей: залишкова кількість фосфоліпідів та зменшення відходів олій під час їх гідратації.

Реакцію пробної гідратації проводили з використанням олії соняшникової. Повноту проходження реакції спостерігали за наступними показниками якості гідратованої олії: масова частка фосфоровмісних речовин, %, в перерахунку на стеароолеолецитин, кислотне число та масова частка моно-, ди- та триацилгліцеринів (МАГ, ДАГ, ТАГ) [4, 5].

Висновки

За результатами роботи встановлено:

- застосування ферментів класу гідролаз, а саме фосфоліпази С вітчизняного виробництва не є доцільним, оскільки представлені ферментні препарати швидко втрачають активність або взагалі не проявляють активності фосфоліпази С;
- застосування ферментів класу ацилтрансфераз є перспективним в технології гідратації олій, оскільки дозволяють отримати за короткий проміжок часу гідратовану олію з високими якісними показниками, а саме: масовою часткою фосфоровмісних речовин 0,05 % в перерахунку на стеароолеолецитин.

Література

1. Цыперович А. С. Ферменты (основы химии и технологии) [Текст] / А. С. Цыперович. – К. : «Техніка», 1971. – С. 360.
2. Гладкий Ф. Ф. Нова ферментна технологія гідратації олій. Критерії вибору ферментних препаратів [Текст] / Ф. Ф. Гладкий, С. В. Волошенко // Міжнародна науково-технічна конференція «Технічні науки: стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, оліє жирової та молочної галузей». – Київ : НУХТ. – 22–23 березня 2012. – С. 82.
3. Гладкий Ф. Ф. Можливість проведення реакції гідратації фосфоліпідів олій з використанням ферментного препарату фосфоліпази С [Текст] / Ф. Ф. Гладкий, С. В. Волошенко / Вісник національного технічного університету «ХПІ». – Харків : НТУ «ХПІ». – 2011. – № 34. – С. 32–37.

4. Гладкий Ф. Ф. Эффективная технология гидратации растительных масел [Текст] / Ф. Ф. Гладкий, С. В. Волошенко, С. Л. Волкотруб, О. В. Голубець, В. А. Кищенко, И. В. Левчук / V Международная научно-техническая конференция «Химия и технология жиров. Перспективы развития масложировой отрасли». – АР Крым, г. Алушта. – 23–24 мая 2012. – С. 42–43.
5. Гладкий Ф. Ф. Екологічна ферментна технологія гідратації олій [Текст] / Ф. Ф. Гладкий, С. В. Волошенко, С. Л. Волкотруб, О. В. Голубець, В. А. Кищенко, І. В. Левчук // Тези доповідей XX міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я». – Харків. – 2012. – Ч. II. – С. 284.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЕРМЕНТОВ КЛАССОВ ГИДРОЛАЗ И АЦИЛТРАНСФЕРАЗ В ТЕХНОЛОГИИ ГИДРАТАЦИИ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ

С. В. Волошенко

В статье описаны основные подходы к выбору ферментных препаратов для выведения фосфолипидов из масел, а также представлены результаты исследования ферментов класса гидролаз, а именно: фосфолипазы С, и ферментов класса ацилтрансфераз в технологии энзимной гидратации масел.

Ключевые слова: ацилтрансфераза, гидратация, ферментные препараты, фосфолипаза С.

Светлана Викторовна Волошенко, младший научный сотрудник Украинского научно-исследовательского института масел и жиров Национальной академии аграрных наук Украины, тел.: (057) 376-00-90, e-mail: svet85@mail.ru.

USE THE HYDROLASES AND ACYLTRANSFERASES ENZYMES IN THE DEGGUMING TECHNOLOGY OF VEGETABLE OILS

S. Voloshenko

The article describes the basic approaches to a choice of enzyme preparations for removal phospholipids from oils, and also presents the results of research the hydrolases, namely phospholipase C, and acyltransferases enzymes in the technology of enzyme oils degumming.

Keywords: acyltransferase, degumming, enzyme preparations, phospholipase C.

Svetlana Voloshenko, junior research scientist Ukrainian scientific-research institute of oils and fats National Academy of agrarian science of Ukraine, tel.: (057) 376-00-90, e-mail: svet85@mail.ru.