

**Показники дріжджогенерування в синтетичних середовищах
з додаванням різної кількості дріжджового лізату**

№	Кількість дріжджового лізату, %	Концентрація клітин, млн/мл		Біомаса дріжджів, г	
		на першу добу	в зрілій бражці	на першу добу	в зрілій бражці
1	0,00	1,34	3,95	0,0921	0,1287
2	2,50	1,12	3,12	0,0712	0,1206
3	3,75	1,48	4,17	0,0964	0,1322
4	5,00	2,61	4,32	0,1231	0,1381

Висновок. Дріжджовий лізат є цінним джерелом біологічно активних речовин, а саме – джерелом азоту та вітамінів. Він може бути використаний для заміни однієї з фракцій біологічно активних речовин, а також як єдине джерело азоту та вітамінів. Оптимальною кількістю дріжджового лізату є 3.75 %.

1. Авакянц С.П. Биохимические основы технологии шампанского. – М., 1980. 2. Мелетьев А.Е. Исследование автолиза пивных дрожжей и влияние добавки автолизата на созревание пива: Автореф. дис. ... канд. техн. наук / КТИПП, 1970. 3. Сулейманов С.Г. Дрожжевой автолизат как стимулятор роста пекарских дрожжей // Тез. докладов 8 Конф. мол. ученых и спец., посвящ. 60-летию образ. Моск. технол. ин-та пищ. пром-ти. – М. – 1991. – С. 92–930. 4. Дудикова Г.М., Шин А.П., Витавская А.В. Активация пресованных дрожжей // Хлебопек. и кондит. пром-ть. – 1979. – № 12. – С. 28–30. 5. Влияние дрожжевого автолизата и некоторых его фракций на дрожжегенерацию и скорость спиртового брожения / Войнарский И.Н., Латов В.К. и др. / Тез. докл. Всес. конф. “Достиж. биотехнол.-агропром. комплекса”. – Черновцы. – 1991. – С. 134. 6. Паляниця Л., Косів Р., Ткаченко Л. Зброджування мелясного суслу дріжджовими лізатами сприяє прискоренню процесу та збільшенню біомаси дріжджів // Харчова і переробна промисловість. – Березень, 2004. – С. 24–25. 7. Нестерович Р.О., Березовська Н.І., Паляниця Л.Я., Косів Р.Б. Вплив дріжджових лізатів на зброджування пивного суслу // Вісник НУ “Львівська політехніка”. – 2003. – № 488. – С. 143–146.

УДК 663.12/14

Л.Я. Паляниця, О.С. Ворожбит, С.Р. Мельник, Н.І. Березовська, Ю.Р. Мельник
Національний університет “Львівська політехніка”
кафедра технології біологічно активних сполук, фармації та біотехнології

ФЕРМЕНТАТИВНА ОБРОБКА ЗЕРНОВОЇ СИРОВИНИ У ВИРОБНИЦТВІ СПИРТУ

© Паляниця Л.Я., Ворожбит О.С., Мельник С.Р., Березовська Н.І., Мельник Ю.Р., 2006

Досліджено водно-теплову обробку зернової сировини на основі жита за участю комплексів концентрованих ферментних препаратів. Вивчено їхній вплив на основні показники одержуваного суслу.

Process of water-heat treatment of grain's source on the base of rye in the presence of complexes of concentration enzymatic preparations is investigated. The influence of concentration enzymatic preparations on main measures of malt.

Постановка проблеми та її зв'язок з важливими науковими завданнями Асортимент зернової сировини, який пропонує сьогодні ринок для спиртової галузі, не обмежується лише пшеницею. Так, використання жита зумовлено його високою крохмалистістю та порівняно низькою ціною. Проте воно містить підвищену кількість незброджуваних β-глюканів, пентозанів, геміцелюлоз та слизистих гуміречовин, які підвищують в'язкість замісу, перешкоджають доступу

поживних речовин до дріжджової клітини і, відповідно, гальмують дріжджогенерування та бродіння.

Під час використання у спиртовому виробництві різних видів зернової сировини необхідно враховувати не лише крохмаль як основний компонент зерна, але й наявні у ньому білкові речовини, некрохмальні полісахариди тощо. Для підвищення ступеня конверсії всіх складових необхідно підбирати спеціальні мультиензимні системи цільового призначення. Тому проблема ефективної ферментативної обробки усіх потенційних джерел сировини, зокрема жита, з подальшою їхньою переробкою на етанол має велике техніко-економічне значення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Технологічних особливостей переробки зернової сировини на етиловий спирт з використанням мультиензимних систем стосується багато робіт, авторами яких є вітчизняні науковці (І. Гулий, А. Українець, П. Шиян, В. Маринченко, В. Домарецький, С. Циганков, Л. Ткаченко, В. Сосницький та ін.) та зарубіжні (Л. Римарева, М. Оверченко, Н. Ігнатова та ін.) [1–4]. Аналіз результатів цих досліджень свідчить, що, вдосконалюючи технологію використання концентрованих ферментних препаратів для приготування суслу з крохмалевмісної сировини, можна розширювати її асортимент у процесі біоконверсії до етанолу.

Постановка задачі. Робота продовжує цикл досліджень у напрямку пошуку ефективних ферментних комплексів для водно-теплової обробки зернової сировини на основі жита з подальшою її переробкою на етанол.

Мета роботи. Дослідження впливу природи та комплексної дії концентрованих ферментних препаратів у процесах приготування суслу з зернової сировини на основі жита та на основні показники сусла.

Об'єктами досліджень були:

- зерноsumіш з такими показниками: жито – 77,3 %, просо – 20,0 %, сміттєві домішки – 2.7 %; помел – \approx 85 % проходу через сито діаметром 1 мм;
- крохмалистість – 59.8 %;
- вологість – 14,1 %, визначеними за відповідними методиками [5];
- ферментні препарати: розріджувальний – Alphasine T7-L, оцукрювальний – Glucosine V5-L і целюлолітичний ФП – Cellusine D4-L, характеристики яких наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Характеристика ферментних препаратів

Ферментний препарат	Активність ферментного препарату	pH	Питома вага	Температура дії, °C
Alphasine T7-L	490–1081 GSAU/g	5,0	1,15–1,25	60–110
Glucosine V5-L	350–372 GAU/g 63 SAPY/g	4,0–4,5	–	30–65
Cellusine D4-L	1470–1800 U/g	4,9-5,3	1,20–1,25	50–65

Аналіз показників одержаного суслу за участю вищеперерахованих ферментних препаратів здійснювали за стандартними методиками [5].

Нестача паливних та енергетичних ресурсів вимагає впровадження енерго- та ресурсоощадних технологій у спиртовому виробництві, які передбачають водно-теплову обробку зернової сировини з постадійним гідролізом крохмалю та використанням концентрованих ферментних препаратів (КФП) селективної дії. Тому дослідження закономірностей приготування суслу з крохмалевмісної сировини під дією ферментних комплексів здійснювали за таких температурних режимів і відповідних дозувань КФП (табл. 2).

Температурні режими водно-теплової обробки зерноsumіші на основі жита

Стадії	Приготування замісу та попереднє розрідження	Термоферментативна обробка (розрідження)	Оцукрювання
Температура, °С	Нагрівання від 20 до 85	85–90	58–60
Тривалість стадії, хв	30	120	10–15

Зернова культура – жито як одне з джерел одержання етилового спирту, містить значно більше некрохмальних полісахаридів, ніж пшениця. Так, пшениця містить β -глюкану в середньому до 0,06 %, геміцелюлози – до 3,1-4,4, гуміречовин – 1,1-1,8, целюлози – 3,0 %, тоді як жито містить β -глюкану – до 0,18 %, геміцелюлози – до 8,4-14,4, гуміречовин – 2,5-7,4, целюлози – 2,2 %. Розчинна у воді фракція некрохмальних полісахаридів, або гуміречовин, характеризується високою в'язкістю, слиз перешкоджає набухання крохмалю, що знижує доступ до нього ферментів. Тому для зниження в'язкості замісу й підвищення ступеня гідролізу крохмалю жита під час приготування суслу задавали концентрований ферментний препарат Cellusine D4-L (табл. 3).

Як видно з табл. 3, у дослідженнях використовували три варіанти сумішей концентрованих ферментних препаратів, перший і другий різнилися дозуванням Alphasine T7-L, а третій – наявністю целюлолітичного КФП.

Одержані результати свідчать, що найбільший вміст сухих речовин спостерігався в суслі, яке розріджували КФП Alphasine T7-L при його дозуванні 600 мл/т крохмалю і оцукрювали ФП Glucosine V-5L (варіант 2). Очевидно, вища концентрація α -амілази, яка є основним компонентом ферментного препарату Alphasine T7-L, дає змогу ефективніше гідролізувати α -1,4-глюкозидні зв'язки між полісахаридами, що мають більше ніж три глюкозидні одиниці, і відповідно, забезпечити перетворення нерозчинного крохмалю на розчинні декстрини та олігоцукри. Надалі Glucosine V-5L спричиняє повніше оцукрювання сусла, руйнуючи глюкозидні зв'язки декстринів та олігосахаридів, як лінійні α -1,4-, так і в місцях розгалуження α -1,6-зв'язки від нередукуючих кінців молекул з утворенням глюкози.

Під час використання на стадії оцукрювання додаткового целюлолітичного КФП Cellusine D4-L спостерігали зменшення в'язкості сусла. Це пов'язано з тим, що під дією целюлолітичного ФП відбувається гідроліз β -глюканів та геміцелюлоз до низькомолекулярних вуглеводів.

Основні показники сусла

№ варіанта	Комплекс ферментних препаратів	Дозування, мл/т крохмалю	Вміст СР (рефр.), мас. %	В'язкість, Па·с	Кислотність	pH
1	Alphasine T7-L Glucosine V5-L	500 1000	18,5	3,44E-02	0,16	6,15
2	Alphasine T7-L Glucosine V5-L	600 1000	19,4	3,36E-02	0,16	6,20
3	Alphasine T7-L Glucosine V-5L Cellusine D4-L	600 1000 125	18,5	3,03E-02	0,11	6,24

Результати табл. 3 свідчать, що pH сусла, одержаного з жита з використанням різних комбінацій ферментних препаратів, коливається приблизно в однакових межах від 6,15 до 6,24. Отже, композиції досліджуваних ФП істотно не впливають на зміну pH. Аналогічний (незначний) характер зміни титрованої кислотності спостерігали під час дослідження приготування сусла із зерноsumіші за участю комплексів КФП.

Висновки. Отже, використання комплексів концентрованих ферментних препаратів для водно-теплової обробки жита призводить до зміни реологічних властивостей сусла. Тому під час

переробки важкої в технологічному відношенні сировини, якою можна вважати жито, необхідно враховувати всі складові частини зерна, для чого і вести пошук ферментів селективної дії. Важливо також поряд з дослідженнями реологічних властивостей суслу вивчати і його біохімічні характеристики, що потребує продовження робіт з цієї актуальної тематики.

1. *Технологія спирту* / Під ред. В.О. Маринченка. – К., 2003. 2. Гулий І., Українець А., Шиян Т., Мудрак Т., Фіщенко А., Кириленко Р., Сизько В., Жолнер І., Сосницький В., Артюхов В., Михайлів А. *Технологічні особливості переробки жита в етанол* // *Харчова і переробна промисловість*, 2004. – №1. – С. 18-19. 3. Романова З., Зубченко В., Ткаченко Л., Маринченко Л. *Активність ферментних препаратів* // *Харчова і переробна промисловість*, 2005. – №5. – С. 22–23. 4. Римарева Л.В., Оверченко М.Б., Игнатова Н.И., Кадиева А.Т. *Интенсификация спиртового производства на основе использования мультиэнзимных систем* // *Производство спирта и ликероводочных изделий*, 2004. – №2. – С. 26–28. 5. Фертман Г.И., Шойхет М.И. *Химико-технологический контроль спиртового и ликеро-водочного производства.* – М., 1975.

УДК 547.543:547.26'122

С.В. Василюк, В.І. Лубенець, Д.Б. Баранович,
О.З. Комаровська-Порохнявець,
Г.М.Хоміцька, Г.Б. Шиян, Й. Рабай., Г.М. Панчишин
Національний університет “Львівська політехніка”
кафедра технології біологічно активних сполук, фармації та біотехнології

СИНТЕЗ S-ЕСТЕРІВ 4-АМІНО- ТА 4-ТРИФЛУОРОАЦЕТИЛАМІНОБЕНЗЕНТІОСУЛЬФОКИСЛОТ, ПРОГНОЗОВАНИЙ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ СКРИНІНГ ЇХНЬОЇ БІОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ

© Василюк С.В., Лубенець В.І., Баранович Д.Б., Комаровська-Порохнявець О.З., Хоміцька Г.М., Шиян Г.Б., Рабай Й., Панчишин Г.М., 2006

Розроблено новий метод одержання S-естерів 4-амінобензентіосульфокислоти. Здійснено ацилювання метилового та етилового S-естерів 4-амінобензентіосульфокислоти ангідридом трифлуорооцтової кислоти. Виконано прогнозований скринінг біологічної активності синтезованих сполук з використанням програми PASS. Досліджено фунгібактерицидну активність нових флуоровмісних тіосульфоестерів.

The new method of obtaining S-esters of 4-aminebenzenthiosulfoacid has been elaborated. The acylation of methyl and ethyl S-esters of 4-aminebenzenthiosulfoacid by anhydride trifluoroacetic has been led. The predicted search of biological activity of synthesized compounds with using of computerized program PASS has been performed. The fungibactericidal activity of new thiosulfoesters included fluorine has been researched.

Постановка проблеми. S-естери тіосульфокислот відомі ще з середини минулого століття. Сьогодні серед похідних тіосульфокислот знайдено велику кількість біологічно активних речовин [1–5], деякі з них вже практично застосовують. Наприклад, етиловий S-естер 4-амінобензентіосульфокислоти є діючою субстанцією лікарського препарату [6, 7]. З огляду на це перспективним є вдосконалення методів одержання S-естерів 4-амінобензентіосульфокислоти, а також розширення арсеналу біологічно активних речовин з високою фізіологічною дією.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед відомих способів отримання алкілових S-естерів 4-амінобензентіосульфокислоти є спосіб, що включає взаємодію алкілових S-естерів 4-ацетиламінобензентіосульфокислоти з деацилювальним реагентом з подальшою нейтралізацією