

УДК 664. 87 (075)

Бойко М.І, аспірант

Прибыльський В.Л., доктор технічних наук, професор

Бойко М.И.

Прибыльский В.Л.

Boyko M. I.

Pribyl'skiy V. L.

**Дослідження та удосконалення технології зернових екстрактів
з тритикале**

Исследование и усовершенствование технологии зерновых экстрактов
из тритикале

Research and improvement of technology of corn extracts
from tritikale

Визначено уточнені дані складу зернового екстракту з тритикале (вуглеводний і хімічний склад). Досліджено технологічні режими процесу в області заданих параметрів (оптимальний ступінь подрібнення зерна, гідромодуль, дозу ферментного препарату, вплив режимів затирання на показники сусла і швидкість оцукрювання).

Определены уточненные данные состава зернового экстракта из тритикале (углеводный и химический состав). Исследованы технологические режимы процесса в области заданных параметров (оптимальная степень измельчения зерна, гидромодуль, дозу ферментного препарата, влияние режимов затирання на показатели сусла и скорость осахаривания).

Specified information of composition of corn extract is certain from tritikale (carbohydrate and chemical composition). The technological modes of process are probed in area of the preset parameters (optimum degree of grinding down of corn, hydromodul, dose of enzymic preparation, influencing of the modes of rubbing out on the indexes of susla and speed of osakharivaniya).

Ключові слова: зерновий екстракт з тритикале, несолоджені зернопродукти.

Ключевые слова: зерновой экстракт из тритикале, несоложенные зернопродукты.

Keywords: corn extract from tritikale, nesolodjeni zernoprodukty.

В умовах ринкової економіки господарський механізм має бути спрямований на посилення режиму економії, оптимізацію витрат усіх видів ресурсів, впровадження у виробництво нетрадиційної сировини, пошук нових технічних рішень та виробництво конкурентоспроможної продукції.

За визначенням пиво є напоєм із ячмінного солоду та хмелю, які і визначають його специфічні властивості. Вітчизняні підприємства - виробники солоду не задовольняють потреб пивоварних заводів. Тому, значна його частина імпортується. З цієї причини та з метою зниження собівартості пива застосовують несолоджені зернопродукти (ячмінь, знежирена кукурудза, м'яка пшениця, рисова крупка), а також цукристі речовини – сахароза, мальтозні сиропи [1,2].

Одним з шляхів вирішення цієї проблеми є організація виробництва зернових екстрактів. Їх технологія передбачає отримання концентрованих розчинів складових зерна, екстрагованих за допомогою ферментних препаратів (ФП). Технологія зернових екстрактів передбачає використання головним чином амілолітичних ферментних препаратів. Готовий екстракт містить продукти гідролізу крохмалю, а також білки у вигляді амінокислот, вітаміни, органічні кислоти.

Серед переваг застосування зернових екстрактів є те, що очікувана їх собівартість нижча ніж у її аналога – мальтозної патоки за рахунок виключення технологічної стадії виділення крохмалю з відповідної крохмалевмісної сировини. Виробництво зернових екстрактів можна налагодити як на спиртових заводах, що переробляють зернову сировину, так і на пивоварних заводах.

Перспективною культурою для виробництва зернових екстрактів з подальшим їх використанням як замітника солоду є тритикале. Як відомо, тритикале є гібридом пшениці і жита. За харчовою цінністю й урожайністю він їх перевершує. Тритикале невибагливий та стійкий до несприятливих ґрунтово-кліматичних умов та хвороб, дає високі врожаї впродовж багатьох років після будь-якої культури без застосування добрив. Дуже важливо, що активність амілолітичних, цитолітичних і протеолітичних ферментів вища, ніж у пшениці, жита і ячменю. Якщо порівнювати тритикале і ячмінь, що є основною несолодженою сировиною в пивоварінні, то тритикале перевершує його за загальною кількістю екстракту та білковою розчинністю. Тритикале містить значну кількість незамінних амінокислот. Засвоюваність білка тритикале вища, ніж пшениці або жита. Цим і пояснюється його висока харчова цінність. З мінеральних речовин тритикале містить фосфор, калій, магній, кальцій, марганець, залізо, мідь, цинк, мідь, бор, кобальт, фтор та ін. Порівняльна характеристика ячменю і тритикале (табл. 1) свідчить про можливість використання тритикале як сировини для виробництва пивоварного солоду [1].

Таблиця 1

Порівняльна характеристика ячменю і тритикале

Показник	Тритикале	Ячмінь
Потенційна продуктивність, ц/га	50–80	40–60
Абсолютна маса 1000 зерен, г	50–60	35–40
Вміст білка, %	12–16	11–11,5

Вміст крохмалю, %	56–64	58–68
Амілолітична здатність, од/г СР	4–6	–
Екстрактивність, %	76–81	78,5–80
Здатність до проростання, %	90–97	92–95
Сахароза, %	2,5–3,0	1,7–2,0
Некрохмальні полісахариди, %	2–5	3,5–7,2
Геміцелюлоза (пектинові), %	7–11	10–13
Ліпіди, %	3–5	1,9–2,6
Зольні речовини, %	2,0–3,0	2,1–3,0

Метою роботи є отримання зернового екстракту з тритикале зі складом, наближеним до пивного сусла, що забезпечить його використання у виробництві пива.

Для досягнення поставленої мети визначали оптимальний ступінь подрібнення зерна, гідромодуль, дозу ферментного препарату, вплив режимів затирання на показники сусла і швидкість оцукрювання. В готовому суслі визначали якісні показники: масову частку екстрактивних речовин, повноту оцукрення, вміст мальтози, колірність, загальну кислотність, рН, вміст азотистих речовин. При проведенні досліджень використовували загальноприйняті в пиво-безалкогольній промисловості методи [3]. Вуглеводний склад сусла визначали методом тонкошарової хроматографії [4].

Сусло з тритикале готували наступним чином: зважували 500 г подрібненого зерна тритикале з проходом крізь сито діаметром 1 мм 95...100 %. Подрібнене зерно змішували з холодною водою в кількості 2,5 л (гідромодуль 1:5), вносили розрахункову кількість ферментного препарату Termamil SC і підігрівали до температури 90...93°C. Після перевірки за йодною пробою якості гідролізу отриману масу фільтрували. Перші порції повертали до досягнення прозорого фільтрату. Після закінчення фільтрування дробину промивали гарячою водою до вмісту сухих речовин у

промивних водах 1...2 % і визначали вміст сухих речовин в отриманому суслі.

Як контроль використовували сусло з ячмінного солоду, приготовлене за загальноприйнятим режимом [3,5].

В табл. 2 наведена порівняльна характеристика сусла з ячмінного солоду та зерна тритикале.

Таблиця 2

Порівняльна характеристика сусла з ячмінного солоду та зерна тритикале

Показник	Сусло з ячмінного солоду	Сусло з зерна тритикале
Масова частка екстрактивних речовин, %	11,0	11,0
Колірність, см ³ р-ну йоду конц. 0,1 моль/дм ³ на 100 см ³ сусла	0,9	0,4
Кислотність, см ³ р-ну гідроксиду натрію конц. 1 моль/дм ³ на 100 см ³ сусла	1,7	1,3
pH	5,0	5,4
Вміст азотистих речовин, мг в 100 см ³ сусла	11,2	16,1
Вміст мальтози, мг в 100 см ³ сусла	6,2	5,0
Повнота оцукрення	Повне оцукрення крохмалю	

Наведені дані свідчать, що при однаковій частці екстрактивних речовин за іншими показниками сусло з тритикале мало певні відмінності від солодового сусла, зокрема колірність та кислотність менше відповідно на 55,5 та 23,5 %; pH більше на 0,4 од.; вміст азотистих речовин більше на 43,7 % мальтози менше на 19,3 %.

Для дослідження процесу затирання при використанні зерна тритикале визначати вуглеводний склад сусла при застосуванні різних ферментних препаратів та різній тривалості гідролізу.

В таблиці 3 наведено вуглеводний склад сусла з ячмінного солоду та тритикале із застосуванням ферментних препаратів, що містять різні гідролітичні ферменти.

Таблиця 3

Вуглеводний склад сусла з ячмінного солоду та зерна тритикале

№ зразка*	СР, %	Вміст редукуючих речовин, %		Вміст цукрів									
				Фруктоза		Глюкоза		Сахароза		Мальтоза		Рафіноза	
		%	% від СР	%	% від СР	%	% від СР	%	% від СР	%	% від СР	%	% від СР
1	16,5	9,8	59,6	1,4	8,3	3,1	18,8	2,3	14,1	3,9	23,6	0,2	1,2
2	13,9	7,1	51,4	-	-	-	-	1,6	11,5	6,1	43,7	2,5	18,0
3	14,9	8,1	54,2	0,5	3,1	2,1	14,1	2,0	13,4	4,3	28,9	1,9	12,8
4	14,0	7,6	54,4	0,4	2,9	2,4	17,0	2,4	17,1	3,7	26,4	1,7	12,1
5	15,0	8,3	55,5	0,5	3,3	3,1	20,7	2,7	18,0	3,5	23,2	1,8	12,0

Примітка: 1 – сусло з ячмінного солоду (контроль); 2 – сусло з тритикале, виготовлене із застосуванням цитолітичних та амілолітичних розріджуючих ФП; 3 - сусло з тритикале, виготовлене із застосуванням цитолітичних, амілолітичних розріджуючих та оцукрюючих ФП при тривалості оцукрювання 15 хв; 4 - сусло з тритикале виготовлене з застосуванням цитолітичних, амілолітичних розріджуючих та оцукрюючих ФП при тривалості оцукрювання 1 год; 5 - сусло з тритикале виготовлене з застосуванням цитолітичних, амілолітичних розріджуючих та оцукрюючих ФП при тривалості оцукрювання 2 год.

Висновки. Отримані результати свідчать, що за вуглеводним складом найбільш близьким до солодового сусла можна вважати зразок №2. Даний зразок виготовлено без застосування оцукрюючих ферментних препаратів. Це доводить, що використання розріджуючих ферментних препаратів при температурі 90...93 °С дозволяє отримати сусло, що за вуглеводним складом наближене до пивного сусла.

Отже, для отримання сусла, що за своїм складом наближене до пивного рекомендується застосовувати подрібнене зерно тритикале, а для гідролізу крохмалю та не крохмальних полісахаридів – ферментні препарати, що містять цитолітичні та розріджуючі амілолітичні ферменти.

Літератури.

1. Р. Главарданов. Сиропы для пивоварения// “Пиво и напитки” № 4. – 2003.
2. В. А. Домарецький. Технологія солоду та пива. – К.: Фірма «ІНКОС», 2004. – 426 с.
3. А.Е.Мелетьев, С.Р.Тодосійчук, В.М.Кошова. Технохімічний контроль виробництва солоду, пива і безалкогольних напоїв. – Вінниця: Нова книга, 2007. – 392 с.
4. Хроматография на бумаге. Под ред. И. Хайса и К. Мацека. – М.: - 1962. – 800 с.
5. Вольфганг Кунце. Технология солода и пива. – Санкт-Петербург, 2001. – 838 с.