

УДК 663.41

Мелетьєв Анатолій Євгенович, доктор технічних наук

Дерій Олена Іванівна, аспірант

Літвінчук Світлана Іванівна, к.т.н.,

Проценко Лідія Василівна, к.т.н.,

Богданов Єгор Серафимович, к.т.н.

Мелетьев Анатолий Евгениевич,

Дерий Елена Ивановна,

Литвинчук Светлана Ивановна,

Проценко Лидия Васильевна,

Богданов Егор Серафимович

Meletyev Anatoly Yewgenyevich,

Deriy Olena Ivanivna,

Litvinchuk Svitlana Ivanivna,

Protsenko Lidiya Vasylivna,

Bogdanov Yegor Serafimovich

Покращення якості пива з використанням заміників солоду

Улучшение качества пива с использованием заменителей солода

Improving quality of beer with substitutes of malt

Наведено результати досліджень впливу цукровмісних заміників солоду на фізико-хімічні показники, величину хмельової гіркоти пива та динаміку діацетилу в процесі бродіння. Досліди показують що використання економія гіркоти хмелю за вмістом альфа-кислот на 12 - 20 %.. Підвищення рівня біологічної та колоїдної стійкості за рахунок збільшення ступеню зброджування, накопичення більшої кількості спирту, зниження вмісту білкових речовин і поліфенолів - попередників помутнінь пива.

Приведены результаты исследований влияния сахаросодержащих заменителей солода на физико-химические показатели, величину хмелевой горечи пива и динамику диацетила в процессе брожения. Эксперименты показали, что использование данных заменителей позволяет экономить альфа-кислоты хмеля на 12 - 20%, а также приводит к повышению уровня биологической и коллоидной стойкости за счет увеличения степени сбраживания, накопления большего количества спирта, снижения содержания белковых веществ и полифенолов - предшественников помутнений пива.

Results on the effect of malt sugar-substitutes on physico-chemical parameters, the value of hop bitterness of beer and the dynamics of diacetyl during fermentation. Experiments have shown that the use of these substitutes can save alpha acid hop in the 12 - 20%, and also leads to increased levels of biological and colloidal stability by increasing the degree of fermentation, the accumulation of large amounts of alcohol, reducing the amount of proteins and polyphenols - precursors of beer haze .

Ключові слова: патока мальтозна, глюкозно-фруктозні сиропи, ступінь зброджування, величина хмелевої гіркоти, діацетил.

Ключевые слова: патока мальтозная, глюкозно-фруктозные сиропы, степень сбраживания, величина хмелевой горечи, диацетил.

Key words: molasses maltose, glucose-fructose syrups, degree of fermentation, size of hop bitterness, diacetyl.

Пиво є особливим харчосмаковим продуктом масового споживання, який не має аналогів за вмістом різноманітних речовин активного впливу на людину.

Класична спеціальна література протягом багатьох десятиліть повідомляє про вміст в пиві більше 400 хімічних речовин [1, 2]. Такі відомості незаперечно підтверджують унікальність та обґрунтовують все більше поширення цього напою, але і вони зараз потребують суттєвого перегляду та уточнення. Адже тільки з незамінного виду сировини хмелю в товарний продукт надходить близько 400 гірких, фенольних, ароматичних речовин. Ці специфічні, унікальні

речовини поєднуються з комплексом цінних харчових і біологічно активних речовин солоду та інших зернопродуктів. Невід'ємною частиною напою є також надзвичайно широкий набір продуктів бродіння, метаболітів дріжджів [3].

У сучасному пивоварінні традиційність поєднується з новими технологіями, що приводить до певних модифікацій типів пива і створення нових сортів для задоволення запитів та виховання смаків споживача. Постійно здійснюється робота по поєднанню цих не завжди співпадаючих якостей напою - традиційності і новизні смаку, аромату та інших органолептичних показників.

Покращення якості пива в загальному вимірі спрямовується на створення нових сортів пива шляхом підбору, з поглибленим дослідженням різних видів сировини, їх співвідношення та умов перероблення в технологічному процесі. При цьому за основу приймають світові стандартизовані положення, які в сучасних умовах активно інтегруються всіма країнами-виробниками пива [4, 5, 6].

Альтернативні солоду як основній сировині несолоджені замінники поділяють на зернові, крохмало- та цукровмісні. Їх використання дозволяє розширити асортимент і здешевити виробництво. Але обов'язковими вимогами є дотримання головних нормативних і тісно взаємопов'язаних фізико-хімічних показників та органолептичних властивостей пива.

Зернові замінники солоду вже стали традиційними у виробництві багатьох сортів пива. Однак їх використання ускладнює процес затирання, потребує застосування сторонніх ферментних препаратів, відварного способу приготування сусла. На сучасному етапі все частіше виробники надають перевагу цукровмісним замінникам солоду, що потребує додаткових досліджень, розробки нових рецептур та модифікації технологічних процесів.

До найбільш прийнятних цукровмісних продуктів належать патока мальтозна, глюкозно-фруктозні сиропи і цукор [7, 9, 11], очевидною перевагою яких є можливість внесення їх на стадії кип'ятіння сусла з хмелем, без оцукрювання і фільтрування заторів. Це дає змогу підвищити продуктивність

сусловарильного цеху, зменшити втрати СР з дробиною, виготовляти сусло високої концентрації.

Характерними особливостями використання цукровмісних замінників є відсутність в них білкових речовин. Тож значна частка заміни призводить до погіршення умов життєдіяльності дріжджів і зниження піноутворюючої здатності готового пива. Застосування цукровмісних замінників в допустимих межах призводить до підвищення ступеня зброджування пива і збільшення вмісту спирту. Поряд з деяким збільшенням вмісту етанолу в пиві слід очікувати певних змін у накопиченні інших метаболітів дріжджів, хоч і в невеликій, але цілком впливовій кількості для якісних відмінностей органолептики товарної продукції. Особливо це стосується діацетилу, за вмістом якого контролюють процес дозрівання пива та оцінюють його якість [2, 8].

Основні фізико-хімічні і дегустаційні (табл. 1, 2) показники пива з замінниками, які визначались згідно нормативної документації [10], свідчать про високу якість готового продукту з цукровмісними замінниками.

Таблиця 1

Показники пива, отриманого із заміною 25 % солоду патокою (ПМ) і сиропами (ГФС)

№ п/п	Зразок пива	Вміст, % мас.		Кислотність, см ³ 1 н. NaOH на 100 см ³	Колір, см ³ 0,1 I ₂ на 100 см ³	Ступінь зброджування, %
		екстракту	спирту			
1	Солодове	6,0	4,31	2,16	0,9	60,0
2	3 ПМ: ИМ 55	5,8	5,05	2,12	0,8	62,1
3	ИМ 70	5,7	5,05	2,00	1,1	62,5
4	3 ГФС: 10 М	5,4	5,16	2,31	0,7	64,3
5	42	5,0	5,46	2,10	0,6	66,7

Дегустаційна та фізико-хімічна характеристика пива з використанням патоки мальтозної (ПМ) та глюкозно-фруктозних сиропів (ГФС)

Варіант	Зразок пива		Балова оцінка:				Величина хмелевої гіркоти, од. ЕВС	Вміст поліфенолів, мг/дм ³	
	Замінник	Частка заміни	смаку		аромату	Загальна		Загальних	Антоціаногенів
			Повнота смаку	Хмелева гіркота					
1	Солодове	0	3,9	3,9	3,5	22,3	19,0	143,5	41,2
2	ПМ ИМ-70	30	3,9	3,9	3,4	22,2	21,0	110,7	27,2
3	ПМ ИМ-55	30	4,1	4,2	3,4	22,7	25,0	110,7	28,2
4	ГФС 10М	25	3,9	4,3	3,6	22,8	22,0	116,3	26,0
5	ГФС 42	25	3,8	4,0	3,7	22,5	24,5	118,2	27,0

В табл. 2 прослідковується підвищення величини гіркоти пива у зразках із використанням замінників при однаковому нормуванні хмелю. Отже можна зробити висновок що застосування цукровмісних сиропів впливає і на процес кип'ятіння сусла з хмелем. Перехід у сусло, а потім і пиво цінних речовин хмелю залежить від багатьох факторів. Особливо слід підкреслити роль таких колоїдів, якими є білкові речовини екстракту сусла і пива. Процеси адсорбції цими речовинами гірких кислот хмелю зумовлюють збільшення витрат цієї цінної сировини, особливо при виготовленні пива із сусла високої густини [12]. Тому заміна білкової частини екстракту зернопродуктів цукровмісною сировиною може бути чинником відповідного зниження питомої норми хмелю у виробництві пива за рахунок зменшення кількості білкових колоїдів.

Динаміка вмісту діацетилу при зброджуванні сусла із заміною солоду патокою мальтозною (ПМ) та глюкозно-фруктозними сиропами (ГФС)

№ п/п	Зразок сусла	Частка заміни солоду, %	Вміст діацетилу, мг/дм ³ , на добу зброджування								
			1	2	4	6	7	8	10	11	12
1	Солодове	0	0,40	0,65	0,51	0,40	0,29	0,22	0,15	0,11	0,10
2	3 ПМ: ИМ 55	20	0,39	0,63	0,59	0,49	0,44	0,26	0,24	0,21	0,18
3	ИМ 55	25	0,37	0,67	0,61	0,55	0,49	0,50	0,28	0,27	0,21
4	ИМ 70	20	0,36	0,61	0,69	0,65	0,59	0,52	0,30	0,27	0,23
5	ИМ 70	25	0,31	0,63	0,68	0,63	0,61	0,56	0,38	0,31	0,25
6	3 ГФС: 10М	20	0,35	0,42	0,61	0,58	0,54	0,52	0,41	0,36	0,30
7	10М	25	0,29	0,31	0,65	0,61	0,52	0,49	0,42	0,38	0,31
8	42	20	0,29	0,37	0,64	0,60	0,58	0,53	0,45	0,41	0,37
9	42	25	0,27	0,29	0,71	0,66	0,61	0,60	0,48	0,38	0,37

Динаміка вмісту діацетилу при зброджуванні дослідних зразків сусла (табл. 3) свідчить про деяке підвищення його вмісту у зразках з використанням заміників. Відомо що вміст діацетилу в пиві напряму залежить від раси дріжджів та її пристосованості до субстрату. Отже при виробництві пива із значною часткою заміни слід враховувати кількість діацетилу, і підбирати відповідні раси дріжджів. В той же час білкові речовини, особливо у значній кількості, можуть залишатися у масі насінневих (робочих) дріжджів і призводити до зниження їх бродильної здатності, до надання неприємної нехарактерної гіркоти пиву. Тому зниження вмісту білкових речовин в екстракті із застосуванням цукровмісної сировини сприятиме досягненню більш виразної чистоти смаку, характерного для певного сорту пива, особливо світлого типу.

Висновки. Таким чином технологія пива із заміною частки солоду цукровмісними продуктами патокою мальтозною та глюкозно-фруктозними сиропами має конкретні переваги:

1. Раціональне використання різних хмелевих препаратів та економія гіркоти хмелю за вмістом альфа-кислот на 12 - 20 %;

2. Підвищення рівня біологічної та колоїдної стійкості за рахунок збільшення ступеню зброджування, накопичення більшої кількості спирту, зниження вмісту білкових речовин і поліфенолів - попередників помутнінь пива;

3. Нові можливості розширення асортименту продукції з мінімізацією оригінальних добавок за рахунок чистоти смаку добродженого легкого пива як основи нового сорту пива.

ЛІТЕРАТУРА

1. Булгаков Н.И. Биохимия солода и пива. - М.: Пищевая пром-сть, 1976. - 358 с.
2. Домарецький В.А. Технологія солоду та пива.- К.: „Фірма „ІНКОС", 2004,- 426 с.
3. Перспективи розроблення нових біологічно активних добавок на основі пива/ А. Є. Мелетьєв, Н. А. Жестерева, С. І. Потапенко, О. М. Костюк. – К. «Харчова промисловість», № 1, 2004. – с. 45-47.
4. ДСТУ 3888-99. Пиво. Загальні технічні вимоги. - К.: Держстандарт України, 1999. - 16 с.
5. ДСТУ 3139-95. Пивоварство. Терміни та визначення.- К.: Держстандарт України, 1995.-29 с.
6. ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови. - К.: Держстандарт України, 2006. - 23 с.
7. Ліпец А. А. Технологія крохмалю та крохмалопродуктів. - К.: НУХТ, 2003.- 168 с.
8. Мелетьєв А. С., Вахрушева Т. І. Хімізм дозрівання пива і напрями його інтенсифікації. - К.: „Наукові праці НУХТ", № 14, 2003. - с. 67-69.
9. Мелетьєв А. С., Воронцова С. І., Проценко Л. В. Цінна сировина для виробництва пива. - К.: „Харчова і переробна пром-сть", липень 2006. - с. 21-23.
10. Мелетьєв А. С., Тодосійчук С. Р., Кошова В. М. Технохімічний контроль виробництва солоду, пива і безалкогольних напоїв. - Вінниця : Нова Книга, 2007. - 392 с.
11. ТУ У 15.6 - 32616426 -008, 009:2005. Патока мальтозна, сиропи глюкозно-фруктозні.
12. High-Gravity Brewing: Effect of Nutrition on Yeast Composition, Fermentative Ability, and Alcohol Production.- Gregory P. Casey ets.- American Society for Microbiology, 1984, Vol. 48, No. 3, p. 639-646.

Кафедра: Біотехнології продуктів бродіння і виноробства

Надруковано в журналі «Наукові праці НУХТ» №37, 38 2011р.