

З.М. Романова, канд. техн. наук

В.Л. Прибильський, професор

В.С.Зубченко, канд. фіз.-мат.наук,

А.Самоловова, студент

Використання ізомеризованого екстракту хмелю в пивоварінні

Хміль – унікальна рослина, шишки якого містять в собі комплекс специфічних гірких смол, поліфенольних сполук, ефірних масел та інших біологічно активних речовин, які мають не лише смакові та ароматичні, але й антибіотичні, антиокислювальні та лікувально-профілактичні властивості. Для пивоваріння хміль найважливіша і дорога сировина, що оцінюється за вмістом альфа- і бета-кислот, які за своєю природою нестійкі, легко окислюються й трансформуються під впливом зовнішніх факторів: температури, відносної вологості середовища, вмісту кисню та прямих сонячних променів. Багаторічним досвідом фахівців хмелярства і пивоваріння доведено, що напротязі одного року зберігання при температурі 0-2 °С хміль втрачає понад 50 % альфа-кислот і близько 90 % ефірної олії. До того ж використання хмелю традиційними способами у пивоварінні супроводжується втратами до 80 % і більше цінних гірких речовин. [1]

Аналіз сучасного стану використання хмелю показав, що існує чітка тенденція переходу пивзаводів України на найбільш поширені хмельові препарати – гранули, етанольні, вуглекислотні екстракти. При цьому значно знижуються втрати гірких речовин, поліфенолів та ефірної олії при зберіганні. Але ефективність застосування цінних гірких речовин препаратів хмелю у пивоварінні ще залишається низькою. Одним із шляхів

оптимізації використання гірких речовин є застосування ізомеризованого екстракту у виробництві пива.

Останнім часом у нашій країні та за кордоном розроблені раціональні способи охмелення сусла. Особливу увагу науковці приділяють дослідженню ізомеризованого екстракту хмелю, який отримують шляхом ізомеризації α -кислот у лужному середовищі. Більш нова технологія отримання ізомеризованих препаратів запропонована вітчизняним Інститутом хмелярства (Житомир), в основу якої покладено отримання даних препаратів із етанольних та вуглекислотних екстрактів з виходом ізо- α -кислот не менше, ніж 95 % без застосування токсичних органічних розчинників.[4] Крім того, доведено провідними фахівцями, зокрема Аксеновою та ін.[5], що при охмеленні сусла ізомеризованим екстрактом хмелю втрати величини гіркоти в 2,3 рази менші, ніж при використанні натурального хмелю.

Авторами в лабораторних умовах виготовлено три зразки пива: Контроль, Зразок 1, Зразок 2, які відрізнялись між собою технологією застосування препаратів хмелю. У першому зразку (Контроль) використовували гранульований хміль, який вносили у сусло і кип'ятили протягом 90 хв. В два інші зразки (Зразок 1, Зразок 2) у сусло задавався ароматичний хміль з подальшим кип'ятінням протягом 60 хв. У Зразок 1 під час бродіння вносили ізомеризований екстракт, а у зразок 2 вносили ізомеризований екстракт після бродіння та доброджування на стадії фільтрування пива.

Норма внесення препаратів хмелю розрахована за формулою (1) й однакова для даних зразків за вмістом гіркоти [5]:

$$НВГ = \frac{ВГХ * 100}{K\phi} \quad (1),$$

де НВГ- норма внесення гірких речовин, мг/л;

ВГХ – кількість гіркоти в хмелесировині, мг/л;

K_b - коефіцієнт використання, що враховує зниження норми витрат хмелесировини за рахунок більш повного використання гірких речовин.

В охмеленому суслі та пиві гіркоту (ізогумулон) визначали спектрофотометричним методом ЕВС. Кількість α - й β -кислот та їх склад у хмельових препаратах встановлювали високоефективною рідинною хроматографією, а кількість ефірної олії – за методом Гінзбурга [3]. Якість пива оцінюється органолептично.

Характеристику використаних зразків хмелю наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Вміст гірких речовин та ефірної олії в зразках хмелю

Назва	α - кислот +ізо- α - кислот, %	β - кислот, %	β/α	Когумулон у складі α - кислот, %	Колупулон у складі β - кислот, %	Ефірна олія, мл на 100 г
Ароматичний хміль сорту Злато Полісся	2,98	5,68	2,04	26,08	39,07	1,05
Гранули тип 90 сорту Злато Полісся	5,18	5,02	1,03	28,04	41,98	0,57
Ізомеризований екстракт	47,08	21,9	0,38	24,95	47,07	4,07

Представлені три зразки хмелестровини відрізняються між собою за вмістом гірких речовин та ефірної олії. Хміль сорту Злато Полісся є ароматичним з підвищеним вмістом β -

кислот порівняно з α -кислотами. Два інші зразки хмелю відносяться до гірких і мають високий вміст α -кислот.

Фізико-хімічні показники сусла й готового пива наведені в табл.2

Таблица 2

Вплив хмелесировини на фізико-хімічні показники сусла і

пива								
Зразок	Хмелепродукт	Стадія внесення	pH		Величина гіркоти, од ЕВС			Ефективність використання гірких речовин, %
			сусло	пиво	Сусло	молоде пиво	готове пиво	
Контроль	Гранули тип 90 сорту Злато Полісся	Кип'ятіння сусла	5,5	4,5	30,7	28,5	26,0	35,4
Зразок (1)	20%-Ароматичний хміль сорту Злато Полісся	Кип'ятіння сусла	5,62	4,56	12,4	32,6	29,8	68,1
	80%-Ізомери зований екстракт	Бродіння						
Зразок (2)	20%-Ароматичний хміль сорту Злато Полісся	Кип'ятіння сусла	5,60	4,48	12,4	10,5	32,6	75,0
	80%-Ізомери зований екстракт	Фільтрування пива						

У даній роботі відповідно у Зразки 1, 2 вносили ароматичний хміль на стадії кип'ятіння з метою накопичення в суслі ароматичних речовин, а також для кращого осадження білків поліфенолами, для забезпечення високої стійкості пива. Причому враховуючи, що найбільша кількість поліфенолів екстрагується у сусло вже в перші 15 хв кип'ятіння, це дозволяє скоротити тривалість кип'ятіння на 35 %, тобто до 60 хв.

Так, проведені дослідження показали, що при використанні різної хмелесировини величина гіркоти кінцевого продукту коливається у різних співвідношеннях. Однак із табл. 2 видно, що найбільша кількість гірких речовин переходить у пиво на стадії внесення екстракту безпосередньо у пиво під час фільтрування.

На рис. 1 наведено залежність вмісту ізогумулону від кількості внесеної хмелесировини у кожний зразок на певних стадіях приготування пива.

Вміст гіркоти у Контролі порівняно із Зразками 1, 2 (в які вносився ізомеризований екстракт), має невисокі показники. Це пов'язано з тим, що ізомеризований екстракт містить близько 95 % α -кислот, які знаходяться у формі ізо- α -кислот і їх норма гіркоти для охмелення сусла (пива) зменшена вдвічі при цьому їх розчинність у суслі (пиві) – збалансована й ефективніша.

Це свідчить про те, що застосування ізомеризованого екстракту дає змогу на стадії фільтрування пива корегувати величину його гіркоти, підвищити ефективність використання α -кислот в 1,6-2 рази, причому якість пива не відрізняється від пива, виготовленого за традиційною технологією.

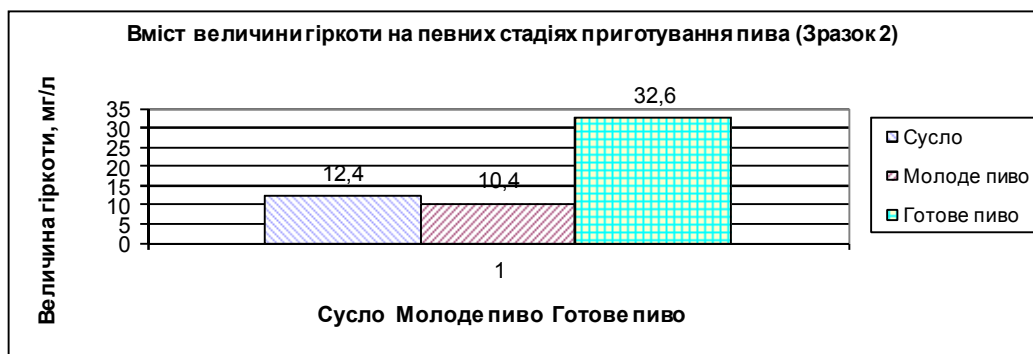
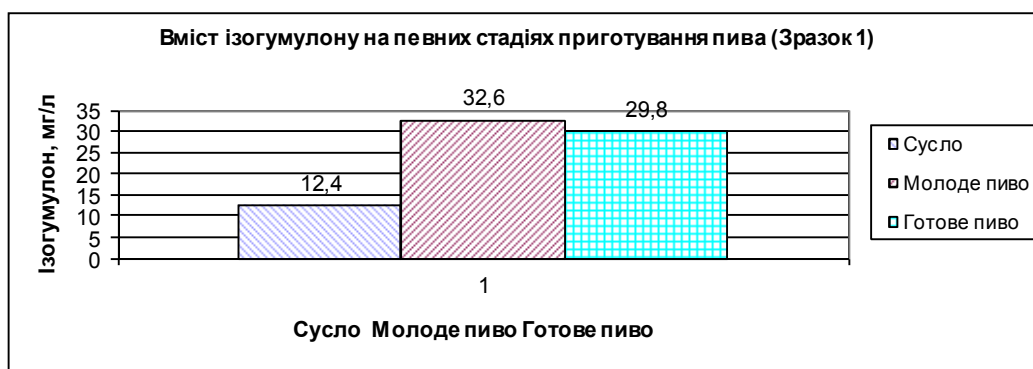


Рис. 1

Висновок. Встановлено, що при внесенні ізомеризованого екстракту хмелю у сусло (готове пиво) раціонально використовуються його цінні складові. Ізомеризований екстракт не потребує низьких температур при зберіганні, тому що ізо- α -кислоти значно краще зберігаються, ніж α -кислоти. Також завдяки високому вмісту ізо- α -кислот, екстракт хмелю задається у невеликих кількостях й забезпечує її оптимальне використання у пивоварінні, поліпшує смак кінцевого

продукту та дає змогу отримати пиво високої якості при економії хмелесировини до 25 %.

Список використаних літературних джерел

1. Домарецький В.А. Технологія солоду і пива. – К.: Урожай, 1999. - 550с.
2. Корисні речовини хмелю /М.Ляшенко, Н.Кравчук // Харчова і переробна промисловість. – 2003.-№ 8/9. –23-25 с.
3. Ляшенко Н.И. Биохимия хмеля и хмелепродуктов.- Житомир: Полисся, 2002.-388 с.
4. Ляшенко Н.И., Михайлов Н.Г., Рудык Р.И. Физиология и биохимия хмеля. - Житомир: Полисся, 2004. - 408 с.

Опубліковано «Харчова і переробна промисловість» , 2008.- № 24.- с 29 – 31.