

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЧАСТКОВОЇ ЗАМІНИ ХМЕЛЮ НЕТРАДИЦІЙНОЮ СИРОВИНОЮ НА ПОКАЗНИКИ ГОТОВОГО ПИВА

З. М. Романова, Н. В. Федорова, О. С. Романов
Національний університет харчових технологій

У статті досліджено вплив часткової заміни хмелю нетрадиційною сировиною на показники готового пива. У результаті аналізу літературних джерел для часткової заміни хмелю було обрано полин гіркий. Підбрано оптимальні пропорції хмелю та полину гіркого, які не погіршують органолептичні показники готового пива, а також не змінюють вміст поліфенолів у готовому пиві, що позитивно впливає на колоїдну стійкість і збільшує терміни зберігання нового сорту пива.

Метою дослідження є експериментальне і теоретичне обґрунтування часткової заміни хмелю нетрадиційною рослинною сировиною — полином гірким. Для досягнення поставленої мети сформульовано такі завдання: вивчити склад полину гіркого, який використовуватиметься як частковий замітник хмелю; обрати оптимальну кількість і співвідношення полину гіркого для приготування пива; визначити вплив часткової заміни хмелю нетрадиційною рослинною сировиною — полином гірким на показники пива.

З'ясовано, що оптимальною кондицією для часткової заміни хмелю полином гірким є висушена рослина (листя і стебла), оскільки вона не потребує тривалої обробки та має оптимальні показники за вмістом гіркоти й поліфенолів. Визначено оптимальне співвідношення хмелю та полину гіркого, яке складає 80:20%. Таке співвідношення позитивно впливає на органолептичні показники готового пива. Встановлено, що при частковій заміні хмелю полином гірким більш ніж на 30% погіршуються органолептичні показники зразка пива. З'являється стійкий гіркий виражений полиновий післясмак. Часткова заміна хмелю полином гірким практично не змінює вміст поліфенолів у готовому пиві, що позитивно впливає на колоїдну стійкість і збільшує терміни зберігання нового сорту пива.

Ключові слова: сировина, сусло, хміль, полин гіркий, органолептичні показники, пиво.

Постановка проблеми. Для того, щоб встановити дослідним шляхом оптимальне співвідношення хмелю та полину гіркого, яке позитивно впливає на органолептичні показники готового пива, вивчався склад полину гіркого, що використовувався як частковий замітник хмелю. Хміль гранульований, який використовували для виробництва пива, відповідав ДСТУ 7028:2009. Аромат і смак пива визначали органолептично, одразу після вміщення проби за температури $(12,0 \pm 2,0)^\circ\text{C}$ у дегустаційний келих [4; 8]. Фізико-хімічні показники для пива з додаванням замітника хмелю — полину гіркого, визначали на аналізаторі пива Alcozyzer Beer, який характеризується високою точністю отриманих результатів. Експериментальні дослідження проводились у науково-дослідній лабораторії кафедри продуктів бродіння і виноробства Національного університету харчових технологій.

Метою дослідження є експериментальне і теоретичне обґрунтування часткової заміни хмелю нетрадиційною рослинною сировиною — полином гірким.

Викладення основних результатів дослідження. Для приготування початкового суслу було обрано солод світлий і воду підготовлену. Приготування сула відбувалось за класичною технологією виготовлення пива. Отримане сусло з оптимальними показниками для пивоварного виробництва розділили на частини для подальших досліджень [1; 2].

Обирали хміль і його замітник для отримання пива з необхідними параметрами. Для вибору хмелю були обрані зразки вітчизняних виробників, зокрема Клон 18, Слов'янка, Промінь та Октава. Нормували хміль не тільки за вмістом α -кислот, а й з урахуванням оптимального використання поліфенолів, тобто комплексу всіх цінних речовин хмелю. Зважаючи на це, для виготовлення пива було обрано хміль Слов'янка [5; 6].

Частковим заміником хмелю обрано полин гіркий. Для вибору оптимальної кондиції полину гіркого проведені дослідження, результати яких наведені в табл. 1.

Таблиця 1. Показники кондиції полину гіркого

Стан рослини	Показники				
	Наважка рослини, г	Об'єм екстрагента, дм ³	Час настоювання, дні	Величина гіркоти, од ЕВС	Внесено поліфенолів, мг/дм ³
Свіжа рослина, подрібнена	1	—	—	34	78,4
Висушена рослина, подрібнена	1	—	—	35	83,1
Екстракт спиртовий, 55% об.	1	0,0025	5	36	84,4
Екстракт водний	1	0,0025	2	32	77,5

Для проведення експерименту обрано висушений полин гіркий (стебла та листя) (табл. 1), оскільки його додавання забезпечує збалансовані показники гіркоти та вмісту поліфенолів у суслі без витрати на дорогий екстрагент та час екстрагування [6; 7].

Підбиралась необхідна кількість хмелю та його замітника — полину гіркого для отримання необхідної гіркоти пива. В табл. 2 представлено кількість хмелю та його замітника, яку було обрано для внесення в сусло (пиво), включаючи і контрольний зразок [3; 7].

Таблиця 2. Підбір співвідношення хмелю та його замітника у зразках пива

№ Зразка	Кількість хмелю, внесеного в сусло, г/дм ³	Кількість замітника хмелю, внесеного в сусло, г/дм ³	Гіркота проектованого пива, од ЕВС	Відсоткове співвідношення хмелю до замітника, %
1 (Контроль)	0,5	—	15	100:0
2	0,36	0,08		80:20
3	0,32	0,11		70:30
4	0,25	0,2		50:50

Проведено внесення розрахованої кількості хмелю та полину гіркокого в сусло в процесі його кип'ятіння. Хміль задавали однією порцією після 15 хв кипіння. Полин гіркий додавали за 15 хв до кінця кип'ятіння. Весь процес тривав 60 хв за однакових температурних режимів для всіх зразків за класичною схемою кип'ятіння. Параметри отриманих зразків сусла наведені в табл. 3.

На подальших етапах дослідження проводилось завершення приготування зразків пива — фільтрування сусла від хмелевої дробини, охолодження охмеленого сусла, внесення дріжджів, зброджування та дозрівання готового пива. Всі процеси проводились за класичною технологією приготування пива.

Найбільш повну і комплексну оцінку якості пива як смакового продукту надають його органолептичні показники, що визначилися під час дегустації за допомогою органів чуття [2; 4]. Після визначення фізико-хімічних показників готового пива проведена закрита дегустація для отримання об'єктивної й узагальненої оцінки прозорості, кольору, смаку, аромату, хмелевої гіркоти, насиченості діоксидом вуглецю, піноутворення та піностійкості пива (табл. 4).

Таблиця 3. Параметри зразків досліджуваного сусла

№ зразка (відношення хміль:полин), %	Час кип'ятіння, хв	Вміст сухих речовин у суслі після кип'ятіння, % мас.	pH, од	Загальний азот, мг/дм ³	Коагульований азот, мг/дм ³	Вміст диметилсульфіду, мкг/дм ³	Тіобарбітурове число, од ЕВС
1 (контроль)	60	13,6	4,9	1098	20	66	43
2 (80:20)		13,8	5,06	1086	18	64	46
3 (70:30)		13,7	5,1	1093	19	65	45
4 (50:50)		13,5	5,21	1096	19	66	44

Таблиця 4. Органолептичні показники та бальова оцінка зразків пива з додаванням замітника хмелю — полину гіркокого

№ зразка (хміль:полин)	Аромат (від 1 до 4)	Смак (від 1 до 5)	Прозорість (від 0 до 3)	Колір (від 0 до 3)	Гіркота (0 до 5)
1	2	3	4	5	6
1 (Контроль)	Відмінний, відповідає типу пива, чистий, яскраво виражений (4)	Відмінний, повний, чистий, без сторонніх присмаків, відповідає типу пива (5)	Прозоре з легкою опалесценцією (2)	Відповідає типу пива, що перебуває на мінімальному рівні, встановленому для цього типу пива (3)	Чисто хмелева, гармонійна (5)
2 (80:20)	Добрий аромат, що відповідає цьому типу пива (3)	Відмінний, повний, чистий, без сторонніх присмаків, відповідає типу пива (5)	Прозоре з легкою опалесценцією (2)	Відповідає типу пива, що перебуває на мінімальному рівні, встановленому для цього типу пива (3)	М'яка, гармонійна, залишкова, не зовсім згладжена (4)

Продовження таблиці 4

1	2	3	4	5	6
3 (70:30)	Добрий аромат, що відповідає цьому типу пива (3)	Добрий, чистий, недостатньо виражений (4)	Прозоре з легкою опалесценцією (2)	Відповідає типу пива, що перебуває на мінімальному рівні, встановленому для цього типу пива (3)	М'яка, гармонійна, залишкова, не зовсім згладжена (3)
4 (50:50)	Добрий аромат, що відповідає цьому типу пива (3)	Не зовсім чистий, задовільний (3)	Прозоре з легкою опалесценцією (2)	Відповідає типу пива, що перебуває на мінімальному рівні, встановленому для цього типу пива (3)	Грубувата, залишкова, не зовсім згладжена (2)

Таблиця 5. Фізико-хімічні показники зразків пива з додаванням замітника хмелю — полину гіркого

	1 (контроль)	2 (80:20)	3 (70:30)	4 (50:50)
рН, од	4,63	4,65	4,64	4,68
Екстракт, % мас				
видимий	2,45	2,47	2,48	2,43
дійсний	4,12	4,18	4,20	4,13
Вміст СР у початковому суслі, % мас.	11,2	11,2	11,2	11,2
Вміст спирту				
% мас	3,62	3,59	3,60	3,64
% об	4,58	4,63	4,64	4,69
Колір, ЕВС	12,97	12,83	12,94	12,23
Дійсний ступінь зброджування, %	65,20	65,12	65,10	65,14
Вміст CO ₂ , г/дм ³	1,52	1,51	1,52	1,53
Гіркота, ЕВС	15,4	15,4	15,3	15,3
Внесено поліфенолів, мг/дм ³	30,89	28,88	28,9	32,06

Як бачимо, найкращий результат порівняно з контрольним зразком (зразок 1) має зразок 2 (відношення хмелю до полину — 80:20). Зразок 4 (відношення хмелю до полину — 50:50) показав найгірші органолептичні показники. Це свідчить про те, що зі збільшенням відсоткової частки полину погіршуються органолептичні властивості готового пива.

Отже, при частковій заміні хмелю полином гірким більше ніж на 30% погіршується смак пива. З'являється виражений полиновий післясмак, стійкий гіркий. Часткова заміна хмелю полином гірким практично не змінює вміст поліфенолів у готовому пиві.

Висновки

Отже, оптимальною кондицією для часткової заміни хмелю полином гірким є висушена рослина (листя і стебла), оскільки вона не потребує тривалої обробки

та має оптимальні показники за вмістом гіркоти й поліфенолів. Встановлено дослідним шляхом оптимальне співвідношення хмелю та полину гіркотого, яке складає 80:20%. Таке співвідношення позитивно впливає на органолептичні показники готового пива. Встановлено, що при частковій заміні хмелю полином гірким більш ніж на 30% погіршуються органолептичні показники зразка пива. З'являється полиновий післясмак. Часткова заміна хмелю полином гірким практично не змінює вміст поліфенолів у готовому пиві, що позитивно впливає на колоїдну стійкість і збільшує терміни зберігання нового сорту пива.

Література

1. Кунце В., Мит Г. Технология солода и пива: пер. з нем. СПб.: Профессия, 2009. 1100 с.
2. Меледина Т. В., Дедегкаев А. Т. Коллоидная стойкость пива. Учебн. пособие. СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2014. 90 с.
3. Нарцисс Л. Краткий курс пивоварения. Пер. с нем. А. А. Куреленкова. СПб.: Профессия, 2007. 640 с.
4. Пиво. Загальні технічні умови: ДСТУ 3888:2015. [Чинний від 2015-05-28]. К.: Держспоживстандарт України, 2015 р. 17 с. (Національний стандарт України).
5. Рослинництво. Гранули хмелю. Технічні умови: ДСТУ 7028:2009. [Чинний від 2009-07-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2015 р. 24 с. (Національний стандарт України).
6. Романова З. М., Ашмаріна Г. Р. Авторське пиво і тенденції розвитку в Україні. Обеспечение продовольственной безопасности и качества продуктов первой необходимости в условиях деятельности Республики Таджикистан во Всемирной торговой организации и Таможенного союза: материалы республиканской научно-практической конференции. 28 мая 2016 г. Душанбе, 2016.
7. Ермолаева Г. А., Колчева Р. А. Технология и оборудования производства пива и безалкогольных напитков. М.: ИРПО; Изд. центр «Академия», 2004. С. 416
8. Kosiv Ruslana, Kharandiuk Tetiana, Polyuzhyn Lyubov, Palianytsia Liubov, Berezovska Natalia. Optimization of main fermentation of high-gravity wort. *Chemistry & Chemical Technology*. 2016. Volume 10, number 3. P. 349—353.