

ТЕХНОЛОГІЧНА ОЦІНКА ПИВОВАРНИХ ЯКОСТЕЙ АРОМАТИЧНИХ І ГІРКИХ СОРТІВ ХМЕЛЮ ТА ПРОДУКТІВ ЙОГО ПЕРЕРОБКИ

А. В. БОБЕР, кандидат сільськогосподарських наук, доцент
*Національний університет біоресурсів
і природокористування України*

Л. В. ПРОЦЕНКО, кандидат технічних наук, с. н. с.
Інститут сільського господарства Полісся НААН України
E-mail: Bober_1980@i.ua

Анотація. Наведено результати досліджень технологічної оцінки пивоварних якостей шишкового пресованого хмелю та типів гранул 90 сортів ароматичного та гіркого типів, найбільш поширених у виробничих умовах України, гранул тип 45, етанольних та вуглекислотних екстрактів закордонного виробництва. Встановлено, що тонкоароматичні і ароматичні сорти хмелю Слов'янка, Національний, Заграва та гранули тип 90, виготовлені з них, а також гранули тип 45 сортів Традиціон та Шпальт Селект придатні як для самостійного використання в пивоварінні, так і для покращення смакових якостей пива, в поєднанні з іншими продуктами переробки, при дотриманні певної технології охмеління сусла. Пиво, виготовлене з гранул хмелю, особливо сорту Заграва, мало надлишкову гіркоту, тому нормування гранул для охмеління сусла доцільно проводити з економією до 10%. Самостійне використання пресованого шишкового хмелю та гранул гіркого сорту Альта та Геркулес не дозволяє отримати гіркоту пива відмінної якості.

Етанольний та вуглекислотний екстракти хмелю сорту Геркулес для самостійного використання в пивоварінні не придатні. Можна рекомендувати їх використання у поєднанні з ароматичними сортами, дотримуючись при цьому певної технології охмеління сусла.

Ключові слова: *Якість, хміль, пиво, хмелепродукти, шишки хмелю, гранули хмелю тип 90, гранули хмелю тип 45, етанольні екстракти, вуглекислотні екстракти.*

Якість пива та ефективність пивоварного виробництва, в основному, залежать від якості хмелю, одного з основних і найдорожчих видів сировини для виробництва пива, а також від препаратів, які з нього отримують.

У сучасному пивоварному виробництві як в Україні, так і в більшості країн світу, значного поширення набули натуральні продукти переробки хмелю – гранули, етанольні та вуглекислотні екстракти. Хмелепродукти, які за своїм біохімічним складом відрізняються від нативного хмелю [1,5], потребують дослідження їх пивоварних якостей з метою раціонального використання у пивоварінні. В Україні вирощують ароматичні та гіркі сорти

хмелю, які відрізняються між собою хімічним складом, що впливає, в кінцевому результаті, на його вміст і збереженість у хмелепродуктах, а отже, і пивоварні якості [2,3,4,7,8].

У зв'язку з великою різноманітністю хмелю та хмелепродуктів, що використовуються у вітчизняній пивоварній промисловості, і різняться за складом гірких речовин, поліфенолів та ефірної олії, необхідні індивідуальні підходи до технології пивоваріння кожного хмелепродукту, щоб отримати пиво з стабільною, збалансованою гіркотою. Таким чином, технологічна оцінка пивоварних якостей ароматичних і гірких сортів пресованого шишкового хмелю та продуктів його переробки, є актуальною задачею сьогодення.

Метою досліджень була комплексна технологічна оцінка впливу ароматичних і гірких сортів пресованого шишкового хмелю та продуктів його переробки, як вітчизняного, так і закордонного виробництва на якість пива.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження виконувалися у 2012 – 2015 рр. на кафедрі технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б. В. Лесика Національного університету біоресурсів і природокористування України та у сертифікованих лабораторіях відділу біохімії хмелю і пива Інституту сільського господарства Полісся НААН (м. Житомир). Враховуючи суттєві відмінності в біохімічному складі ароматичних і гірких сортів хмелю, для дослідів, як об'єкти досліджень, були взяті: шишки пресованого хмелю та гранули тип 90 типових представників цих груп сортів ароматичного (Слов'янка, Національний, Заграва) та гіркого (Альта, Геркулес) типів, найбільш поширених у виробничих умовах України; гранули тип 45 сортів Традиціон та Шпальт Селект; етанольні та вуглекислотні екстракти сорту Геркулес закордонного виробництва.

Дослідні варки пива, з вищезгаданих сортів пресованого шишкового хмелю та хмелепродуктів, були проведені в лабораторії пива відділу біохімії хмелю та пива Інституту сільського господарства Полісся на міні-пивоварні з виходом продукції 100 літрів [6]. Кип'ятили сусло з хмелепродуктами 90 хв. У охмеленому суслі та пиві визначали гіркоту спектрофотометричним методом ЕВС. Загальні поліфеноли сусла й пива визначали спектрофотометрично за методом Єруманіса [5]. Якість пива оцінювали органолептично на дегустації, затвердженою дегустаційною комісією вище зазначеного інституту, згідно з вимогами, що пред'являються до пива за 25-ти бальною системою.

Результати досліджень. Як показали результати проведених досліджень, всі отримані зразки, пива виготовлені за класичною технологією світлого нефільтрованого пива, відповідали вимогам чинного ДСТУ 3888:2015. Пиво. Загальні технічні умови [9]. Порівняльна характеристика зразків пива, отриманого з досліджуваних сортів пресованого шишкового хмелю та різних хмелепродуктів, наведена в таблицях 1–2.

1. Фізико – хімічні показники досліджуваних зразків пива

№	Сорт пива	Величина гіркоти	Вміст у пиві
---	-----------	------------------	--------------

п/п	Варіант досліджу	пива, од. ЕВС	поліфенолів, мг/дм ³
1.	Шишки хмелю сорту Слов'янка	21,6	202,1
2.	Шишки хмелю сорту Національний	25,5	200,4
3.	Шишки хмелю сорту Заграва	26,6	222,6
4.	Шишки хмелю сорту Альта	23,4	188,1
5.	Гранули хмелю тип 90 сорту Слов'янка	26,2	202,9
6.	Гранули хмелю тип 90 сорту Національний	27,7	191,6
7.	Гранули хмелю тип 90 сорту Заграва	27,3	211,5
8.	Гранули хмелю тип 90 сорту Альта	26,0	170,1
9.	Гранули хмелю тип 45 сорту Традиціон	31,0	191,1
10.	Гранули хмелю тип 45 сорту Шпальт Селект	28,4	194,3
11.	Гранули хмелю тип 90 сорту Геркулес	28,6	153,3
12.	Етанольний екстракт хмелю сорту Геркулес	28,8	145,5
13.	Вуглекислотний екстракт хмелю сорту Геркулес	29,3	149,9

Як видно з даних таблиці 2, всі зразки отриманого нами пива, мали загальну добру або відмінну оцінку, і за кількістю отриманих балів різнилися не суттєво. Кожен досліджуваний зразок пива відрізнявся за смаком, ароматом чи якістю і повнотою гіркоти. Норма пресованого шишкового хмелю (хмелепродукту) для охмеління сусла була розрахована за вмістом альфа-кислот, згідно з галузевою Інструкцією ТІ 10-04-06-136-87 [10]. Охмеління проводили з розрахунку 50 мг гірких речовин на 1 дм³ сусла. Проте, смак пива і якість гіркоти у різних зразках виявилися неоднаковими. Це пов'язано, як засвідчують проведені нами дослідження [1], з різним вмістом у даних сортах хмелю та хмелепродуктах, використаних для охмеління сусла, гірких речовин та інших компонентів. При внесенні в сусловарочний котел різних хмелепродуктів з однаковим вмістом альфа-кислот, вносять різну кількість інших цінних для пивоваріння компонентів хмелю. Якість пива, виготовленого за однаковою технологією, але з використанням різних селекційних сортів хмелю та хмелепродуктів, суттєво відрізняється.

2. Органолептична (дегустаційна) оцінка пива залежно від особливостей сорту хмелю та хмелепродуктів, бали

№ п/п	Варіанти досліджу	Найменування показників якості						
		Візуальні	Запах	Смак	Гіркота	Повнота	Аромат	Загальна оцінка

						повнота	хмелева гіркота		
1.	Шишки хмелю сорту Слов'янка	3,0	3,0	5,0	3,7	4,5	4,4	23,6	відмінно
2.	Шишки хмелю сорту Національний	3,0	3,0	5,0	3,8	4,0	4,2	23,0	відмінно
3.	Шишки хмелю сорту Заграва	3,0	3,0	5,0	3,4	3,9	4,0	22,3	відмінно
4.	Шишки хмелю сорту Альта	3,0	3,0	5,0	3,5	3,5	3,3	21,3	добре
5.	Гранули хмелю тип 90 сорту Слов'янка	3,0	3,0	5,0	3,9	4,2	4,3	23,4	відмінно
6.	Гранули хмелю тип 90 сорту Національний	3,0	3,0	5,0	3,8	4,2	4,2	23,2	відмінно
7.	Гранули хмелю тип 90 сорту Заграва	3,0	3,0	5,0	3,6	3,9	4,1	22,6	відмінно
8.	Гранули хмелю тип 90 сорту Альта	3,0	3,0	5,0	3,5	3,5	3,5	21,5	добре
9.	Гранули хмелю тип 45 сорту Традиціон	3,0	3,0	5,0	3,7	4,0	4,0	22,7	відмінно
10.	Гранули хмелю тип 45 сорту Шпальт Селект	3,0	3,0	5,0	3,8	4,1	4,5	23,4	відмінно
11.	Гранули хмелю тип 90 сорту Геркулес	3,0	3,0	5,0	2,2	2,9	2,9	19,0	добре
12.	Етанольний екстракт хмелю сорту Геркулес	3,0	3,0	5,0	3,0	3,3	3,5	20,8	добре
13.	Вуглекислотний екстракт хмелю сорту Геркулес	3,0	3,0	5,0	3,1	3,0	3,4	20,5	добре

За результатами дегустації (табл. 2), всі зразки пива мали приємний свіжий пивний аромат. Аромат хмелю добре відчувався в перших 8-ми варіантах. У зразках пива, виготовленого з етанольного екстракту хмелю сорту Геркулес та вуглекислотного екстракту хмелю сорту Геркулес, аромат хмелю майже не відчувався.

Перший, другий, п'ятий та шостий зразки пива за хмелевою гіркотою та смаком досить подібні між собою. Гіркота дуже легка, ніжна, м'яка, але в п'ятому та шостому зразках дещо надлишкова. Смак даного пива повний, гармонійний. Третій та сьомий зразки теж за якістю гіркоти та смаком подібні. Пиво мало гармонійний смак та зв'язану приємну, збалансовану гіркоту. Але гіркота сьомого зразка більш інтенсивніша. У четвертому, восьмому та одинадцятому зразках гіркота грубувата. Не відчувається повноти смаку. Дев'ятий зразок пива мав зв'язану, збалансовану гіркоту з приємним хмелевим ароматом. Десятий зразок пива мав свіжий хмелевий аромат. Даний зразок мав повний гармонійний смак та зв'язану приємну, збалансовану гіркоту.

Дванадцятий та тринадцятий зразки за смаком та гіркотою майже не відрізняються між собою. Гіркота груба, залишкова. Пиво пусте, не має повноти смаку.

Висновки

1. Технологічна оцінка селекційних сортів пресованого шишкового хмелю та хмелепродуктів, проведена за період 2012–2015 років, показала, що всі представлені тонкоароматичні і ароматичні сорти хмелю Слов'янка, Національний, Заграва та гранули тип 90, виготовлені з них, а також гранули тип 45 сортів Традиціон та Шпальт Селект придатні, як для самостійного використання в пивоварінні, так і для покращення смакових якостей пива, в поєднанні з іншими продуктами переробки.

2. Пиво, виготовлене з гранул хмелю, особливо сорту Заграва, мало надлишкову гіркоту, тому, нормування гранул для охмеління сусла доцільно проводити з економією до 10%.

3. Самостійне використання пресованого шишкового хмелю та гранул гіркового сорту Альта та Геркулес не дозволяє отримати гіркоту пива відмінної якості.

4. Етанольний та вуглекислотний екстракти для самостійного використання в пивоварінні не придатні. Можна рекомендувати їх використання в поєднанні з ароматичними сортами, дотримуючись при цьому певної технології.

Перспективи подальших досліджень. Перспективним напрямком подальших досліджень є комплексна технологічна оцінка впливу умов та тривалості зберігання ароматичних і гірких сортів пресованого шишкового хмелю та продуктів його переробки, як вітчизняного, так і закордонного виробництва на якість пива.

Список літератури

1. Бобер А. В. Дослідження якості хмелю і хмелепродуктів, що використовуються у пивоварінні [Текст] / А. В. Бобер, Б. В. Милимуха, О. В. Чихман // Науковий вісник НУБіП України. – К., 2015., – № 210. – С. 221–226.

2. Бобер А. В. Господарсько-технологічна оцінка ароматичних сортів хмелю реєстрованих в Україні [Текст] / А. В. Бобер // Сборник научных трудов SWorld. – Иваново: МАРКОВА А. Д., 2015. Вип. 1 (38). Том 23. – ЦИТ: 115-408. – С. – 76–79.

3. Бобер А. В. Господарсько-технологічна оцінка гірких сортів хмелю реєстрованих в Україні [Текст] / А. В. Бобер, О. В. Чихман // Мир науки и инноваций. – Иваново: Научный мир. 2015, Вип. 1 (1). Том 15. – ЦИТ: – 115-197. – С. – 27–31.

4. Каталог сортів хмелю, дозволених до поширення в Україні [Текст] / [І. П. Штанько, В. В. Шабликін, К. П. Михайліченко та ін.]. – Житомир: "Полісся", 2010. – 68 с.

5. Ляшенко Н. И. Биохимия хмеля и хмелепродуктов [Текст] / Н. И. Ляшенко. – Житомир: Полісся, 2002. – 384 с.

6. Ляшенко М. І. Модельні міні-пивоварні [Текст] / М. І. Ляшенко, Л. В. Проценко, Р. І. Рудик, А. Є. Мелетьєв // Харчова і переробна промисловість. – 2003. – № 4. – С. 8–9.

7. Ляшенко Н. И. Физиология и биохимия хмеля [Текст] / Н. И. Ляшенко, Н. Г. Михайлов, Р. И. Рудик. – Житомир: Полісся, 2004. – 408 с.
8. Ляшенко М. І. Пивоварна якість сортів хмелю української селекції [Текст] / М. І. Ляшенко, Л. В. Проценко // Агропромислове виробництво Полісся. – 2011. – № 4. – С. 81–85.
9. Пиво. Загальні технічні умови ДСТУ 3888:2015 [Текст]. – [Чинний від 2015-11-01] – К.: Держспоживстандарт України 2015. – 26 с. – (Національний стандарт України).
10. Технологическая инструкция по применению в пивоварении хмеля и продуктов его переработки ТИ 10-04-06-136-87 [Текст]. – М.: Госагропром, 1988. – 30 с.

References

1. Bober A. V., Milimuha B. V., Chihman O. V. (2015). / Doslidzhennya yakosti hmelyu i hmeleproduktiv, scho vikoristovuyutsya u pivovarinni [Research and hmeleproduktiv quality hops used in brewing]. Scientific Journal NUBiP Ukraine. 210, 221–226.
2. Bober A.V. (2015). / Gospodarsko-tehnologichna otsinka aromaticnih sortiv hmelyu reestrovanih v Ukrayini [Economic and technological assessment aromatic hop varieties registered in Ukraine]. Collection of scientific works SWorld. – Ivanovo: Markov AD, 1 (38), V. 23, 76–79.
3. Bober A. V., Chihman O. V. (2015). / Gospodarsko-tehnologichna otsinka girlich sortiv hmelyu reestrovanih v Ukrayini [Economic and technological assessment bitter hop varieties registered in Ukraine]. The world of science and innovation. – Ivanovo: Scientific World, 1 (1), V. 15, 27–31.
4. Shtanko I. P., Shablikin V. V., Mihaylichenko K. P. ta in. (2010). Katalog sortiv hmelyu, dozvoleni do poshirennya v Ukrayini [Product hop varieties authorized for distribution in Ukraine]. Zhitomir: "Polesye", 68.
5. Lyashenko N. I. (2002). Biohimiya hmelya i hmeleproduktov [Biochemistry hop and hop products]. Zhitomir: "Polesye", 384.
6. Lyashenko M. I., Protsenko L. V., Rudik R. I., Meletev A. E. (2003). / Modelni mini-pivovarni [Model mini brewery]. Food and processing industry, 4, 8–9.
7. Lyashenko N. I., Mihaylov N. G., Rudik R. I. (2004). Fiziologiya i biohimiya hmelya [Physiology and biochemistry hop]. Zhitomir: "Polesye", 408.
8. Lyashenko M. I., Protsenko L. V. (2011). Pivovarna yakist sortiv hmelyu ukrayinskoyi selektsiyi [Brewing quality of hop varieties Ukrainian selection]. Agroindustrial production Polissia, 4, 81–85.
9. Pivo. Zagalni tehnicni umovi DSTU 3888:2015. [Beer. General specifications ISO 3888: 2015]. K. State Committee of Ukraine in 2015, 26.
10. Tehnologicheskaya instruktsiya po primeneniyu v pivovarenii hmelya i produktov ego pererabotki TI 10-04-06-136-87. (1988). [Tehnologicheskaya instruktsiya po primeneniyu v pivovarenii hmelya i produktov ego pererabotki TI 10-04-06-136-87]. M.: Hosahroprom, 30.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПИВОВАРЕННЫХ КАЧЕСТВ АРОМАТИЧЕСКИХ И ГОРЬКИХ СОРТОВ ХМЕЛЯ И ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ

А. В. Бобер, Л. В. Проценко

Аннотация. Приведены результаты исследований технологической оценки пивоваренных качеств шишкового прессованного хмеля и гранул тип 90 сортов ароматического и горького типов, наиболее распространенных в производственных условиях Украины, гранул тип 45, этанольных и углекислотных экстрактов зарубежного производства. Установлено, что тонкоароматические и ароматические сорта хмеля Славянка, Национальный, Заграва и гранулы тип 90, изготовленные с них, а также гранулы тип 45 сортов Традицион и Шпальт Селект пригодны, как для самостоятельного использования в пивоварении, так и для улучшения вкусовых качеств пива в объединении с другими продуктами переработки при соблюдении определенной технологии охмеления сусла. Пиво, изготовленное из гранул хмеля, особенно сорта Заграва, имело избыточную горечь, поэтому, нормирование гранул для охмеления сусла целесообразно проводить с экономией до 10%. Самостоятельное использование прессованного шишкового хмеля и гранул горького сорта Альта и Геркулес не позволяет получить горечь пива отличного качества.

Этанольный и углекислотный экстракты хмеля сорта Геркулес для самостоятельного использования в пивоварении не пригодны. Можно рекомендовать их использование в объединении с ароматическими сортами, соблюдая при этом определенную технологию охмеления сусла.

Ключевые слова: Качество, хмель, пиво, хмелепродукты, шишки хмеля, гранулы хмеля тип 90, гранулы хмеля тип 45, этанольные экстракты, углекислотные экстракты.

TECHNOLOGICAL EVALUATION OF BREWING QUALITIES AROMATIC AND BITTER HOPS VARIETIES AND THEIR PRODUCTS

A.V. Bober, L. V. Protsenko

Abstract. *The results of technological research evaluation brewing qualities of cones pressed hops and pellets type 90 varieties of aromatic and bitter types widespread in Ukraine in the production conditions, pellets type 45, carbon dioxide and ethanol extracts of foreign production were presented.*

The delicate aromatic and aromatic hop's of varieties Slavyanka, National, Zagrava and pellets type 90 made from them and pellets type 45 varieties Tradytzion, Spalt Selekt suitable for separate using in brewing were established. These kinds of hops and hop's product, can be used to improve the taste of beer with collaboration other products processing of hop at observance certain technologies of hopped wort.

Beer made from hops pellets, especially varieties Zagrava was too bitter, therefore the pellets for hopped wort need using with saving up to 10%. Independent using pressed cones hops and pellets of bitter varieties Alta and Hercules do not allows receiving bitter of beer excellent quality. Carbon dioxide and ethanol extracts of hops varieties Hercules for independent use in brewing are not suitable. We can recommend their use in combination with aromatic varieties, while respecting the particular technology of hopped wort.

Keywords: *Quality, hops, beer, hop's products, hop's cone, pellets hop type 90, pellets hop type 45, ethanol extracts, extracts of carbonic acid.*