

**ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ПИВОВАРНИХ ЯКОСТЕЙ ШИШОК ТА
ГРАНУЛ ХМЕЛЮ ТИП 90 АРОМАТИЧНИХ І ГІРКИХ СОРТІВ ЗА
ВМІСТОМ ГІРКИХ РЕЧОВИН**

А.В. БОБЕР, кандидат сільськогосподарських наук

Наведено порівняльну оцінку пивоварних якостей шишок та гранул хмелю тип 90 ароматичних і гірких сортів за вмістом та складом гірких речовин.

Ключові слова: Шишки хмелю, гранули хмелю тип 90, ароматичні й гіркі сорти, гіркі речовини, α - і β -кислоти.

Гіркі речовини в рослинному світі досить поширені. У свіжозібраному хмелі вони представлені, головним чином, альфа- і бета-кислотами. Крім цього у хмелі є тверді смоли. Серед всіх компонентів гірких речовин хмелю найціннішими є альфа-кислоти (гумулон, когумулон, адгумулон). За цими основними показниками визначають якість як шишкового хмелю, так і продуктів його переробки на пивоварних підприємствах.

Зважаючи на те, що корисні речовини хмелю є сполуками досить лабільними, і при його зберіганні окислюються і трансформуються, одним з основних шляхів зменшення втрат є виготовлення хмельових препаратів.

Найрозповсюдженіше у світі виробництво гранульованого хмелю [2, 3]. Це спричинене тим, що лінії виробництва меленого гранульованого хмелю можуть бути значно більшої потужності, ніж лінії брикетування. Гранульований хміль легше дозувати під час охмеління пивного сусла та пакувати. Але втрати альфа-кислот при гранулюванні значно перевищують їх під час виробництва брикетованого хмелю. Процеси виробництва гранульованого хмелю повністю механізовані й автоматизовані, що зменшує собівартість виготовленої продукції [1].

Переваги гранул хмелю перед шишковим очевидні. Гранули мають велику гомогенність, легко перемішуються, зручніші у використанні. Покращується дисперсія, екстракція та ізомеризація альфа-кислот, присутніх у гранульованому хмелі. Під час гранулювання шишок хмелю більшість

лупулінових зерен руйнується, тому гіркі речовини гранул хмелю краще розчиняються в процесі охмеління суслу порівняно з шишковим хмелем [4].

Метою досліджень було провести порівняльну оцінку пивоварних якостей шишок хмелю та отриманих з них гранул тип 90 ароматичних і гірких сортів за вмістом та складом гірких речовин.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження проводили на кафедрі технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. професора Б.В. Лесика Національного університету біоресурсів і природокористування України та у сертифікованих лабораторіях відділу біохімії хмелю і пива Інституту сільського господарства Полісся НААН у 2003–2005 рр. Враховуючи суттєві відмінності в біохімічному складі ароматичних та гірких сортів хмелю, для дослідів використовували шишки хмелю та отримані з них гранули тип 90 типових представників цих груп сортів ароматичного (Клон 18, Слов'янка) й гіркого (Поліський, Промінь) типів. Гранули отримували на виробничій лінії гранулювання хмелю концерну ВАТ “Укрхміль” за допомогою гранулятора фірми “PROBST”.

У роботі використали відомі раніше і найпоширеніші у виробничій практиці та наукових дослідженнях методи оцінки якості, передбачені діючими нормативно-технічними документами, а також використовувані у світовій практиці для поглибленої оцінки якості хмелю і хмелепродуктів [1].

Результати досліджень. Дослідження показали, що в процесі одержання гранул вміст загальних смол не змінювався і залишався на одному рівні як у шишковому, так і гранульованому хмелі (табл. 1).

Вміст загальних м'яких смол на стадії гранулювання практично також не змінювався. Так, кількість цих сполук у гранулах хмелю тип 90 в сортів ароматичного типу Клон 18 і Слов'янка була меншою на 0,9 і 0,5 %, у сортів гіркого типу Поліський і Промінь на 1,1 та 0,6 % (відносних) порівняно з шишковим хмелем. У процесі виготовлення гранул відбувалося незначне зменшення вмісту в них м'яких смол і збільшення твердих.

**1. Вміст і склад гірких речовин у шишках хмелю та отриманих з них
гранулах тип 90 ароматичних і гірких сортів**

| Сорт хмелю | Загальні смоли, % на с. р. | | Загальні м'які смоли, % на с. р. | | Тверді смоли, % на с. р. | | Склад смол хмелю, % | | | | Індекс окислення (I _o) | |
|-------------------|----------------------------|------|----------------------------------|------|--------------------------|-----|---------------------|------|--------|------|------------------------------------|------|
| | | | | | | | загальні м'які | | тверді | | | |
| | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Клон 18 | 14,1 | 14,1 | 11,7 | 11,6 | 2,4 | 2,5 | 83,0 | 82,0 | 17,0 | 18,0 | 0,28 | 0,59 |
| Слов'янка | 21,8 | 21,8 | 18,9 | 18,8 | 2,9 | 3,0 | 86,7 | 86,2 | 13,3 | 13,8 | 0,27 | 0,41 |
| Поліський | 20,5 | 20,5 | 18,2 | 18,0 | 2,3 | 2,5 | 88,8 | 87,8 | 11,2 | 12,2 | 0,28 | 0,49 |
| Промінь | 21,2 | 21,2 | 18,4 | 18,3 | 2,8 | 2,9 | 86,8 | 86,3 | 13,2 | 13,7 | 0,28 | 0,52 |
| НІР ₀₅ | 2,72 | 3,35 | 2,70 | 3,20 | 0,50 | - | 2,28 | 0,94 | 0,60 | 1,56 | - | 0,03 |

Примітка. 1 – шишки, 2 – гранули тип 90.

Гіркі речовини – це поняття збірне. Тому ми досліджували вміст та склад основних компонентів гірких речовин хмелю, α - і β -кислот, необхідних у процесі пивоваріння (табл. 2).

**2. Вміст та склад α - і β -кислот у шишках та гранулах хмелю тип 90
ароматичних і гірких сортів**

| Сорт хмелю | α -кислоти, % на с. р. | | β -кислоти, % на с. р. | | Склад α - і β -кислот, % | | | | Відношення β -кислот до α -кислот | |
|-------------------|-------------------------------|------|------------------------------|------|---------------------------------------|------|-----------|------|--|------|
| | | | | | когумулон | | колулулон | | | |
| | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Клон 18 | 2,4 | 2,3 | 4,0 | 3,9 | 31,3 | 31,4 | 42,4 | 42,3 | 1,7 | 1,7 |
| Слов'янка | 3,9 | 3,7 | 7,2 | 7,0 | 29,5 | 29,6 | 40,0 | 40,1 | 1,8 | 1,9 |
| Поліський | 6,3 | 6,0 | 5,5 | 5,4 | 29,3 | 29,4 | 48,8 | 49,0 | 0,9 | 0,9 |
| Промінь | 5,4 | 5,2 | 4,7 | 4,6 | 27,5 | 27,6 | 48,1 | 48,2 | 0,9 | 0,9 |
| НІР ₀₅ | 0,28 | 0,44 | 0,31 | 0,31 | 1,99 | | 2,51 | 1,14 | 0,15 | 0,26 |

Примітка. 1 – шишки, 2 – гранули тип 90.

За результатами проведених досліджень, вміст α -кислот (основного носія гіркоти хмелю) у гранулах тип 90 у сорту Клон 18 був меншим на – 4,2 %, Слов'янка – 5,1 %, Поліський – 4,8 % та у сорту Промінь – на 3,7 %; вміст

β -кислот відповідно на 2,5 %, 2,8 %, 1,8 % та 2,1 % (відносних) порівняно з вихідним (шишковим) хмелем.

Висновок. Гранули хмелю за своїм складом практично не відрізняються від нативного шишкового хмелю, а їх біохімічний склад залежить від селекційного сорту, з якого вони одержані. На стадії гранулювання практично не змінюється склад α - та β -кислот та їх співвідношення. Такі незначні втрати та зміни в кількості і складі гірких речовин, що відбуваються на стадії гранулювання, можна пояснити температурою гранул, яка при гранулюванні не перевищує 50 °С, а також за рахунок їх охолодження зразу після одержання, що запобігає інтенсифікації процесів окислення та зниженню пивоварних якостей одержаного продукту.

Список літератури

1. Ляшенко Н.И. Биохимия хмеля и хмелепродуктов.: Монография / Н.И. Ляшенко. – Житомир.: Полісся, 2002. – 388 с.
2. Форстер А. Методы, обеспечивающие длительное хранение гранулированного хмеля без снижения качественных показателей / А. Форстер // Мир пива. – 1996. - №1. – С. 9–16.
3. Rosendal I. Hops and hop products terminology / I. Rosendal // Am. Society of Brewing chemists. – 1985. - №1. – P. 46–47.
4. Clarke B.J. Centenary review. Hop products / B.J. Clarke // J. Inst. Brew. – 1981. - №2. – P. 123–126.

Сравнительная оценка пивоварных качеств шишек и гранул хмеля тип 90 ароматических и горьких сортов по содержанию горьких веществ сортов и составу горьких

Ключевые слова: *Шишки хмеля, гранулы хмеля тип 90, ароматические и горькие сорта, горькие вещества, α - и β -кислоты.*

Comparative analysis of brewery quality of cone hop and pellet hop of type 90 of aromatic and bitter varieties depend on quantity and content of bitter substance.

A.V. Bober

The comparative analysis of brewery quality of cone hop and pellet hop of type 90 of aromatic and bitter varieties depend on quantity and cont of bitter substances are presented.

Key words: Cones of hop, hop pellets of type 90, aromatic and bitter varieties, bitter substances, α - acids, β -acids .