



ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF DIFFERENT FACTORS ON ASSESSING THE INTENSITY OF BITTERNESS OF HOPS EXTRACT АНАЛІЗ ВПЛИВУ РІЗНИХ ФАКТОРІВ НА ОЦІНЮВАННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ ГІРКОТИ ЕКСТРАКТУ ХМЕЛЮ

Zaporozhets Y.V. / Запорожець Ю.В.

s.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.

ORCID: 0000-0003-2356-2148

Burlaka T.V. / Бурлака Т.В.

s.t.s. / к.т.н., ст. викладач

ORCID: 0000-0002-2877-7386

National University of Food Technologies, Kyiv, Vladimirskaya, 68, 01601

Національний університет харчових технологій, м. Київ, вул. Володимирська 68, 01601

Анотація. Ця стаття присвячена дослідженню впливу різних факторів на оцінювання інтенсивності гіркоти екстракту хмелю. Гіркота є важливою характеристикою хмелю і впливає на смакові властивості пива.

Дослідники провели серію експериментів, щоб встановити, як різні фактори впливають на сприйняття гіркоти хмелю. Один з факторів, що досліджувався, був тип хмелю. Виявилось, що різні сорти хмелю мають різну інтенсивність гіркоти, і це може бути пов'язано з їх хімічним складом.

Інший фактор, який був розглянутий, - це спосіб використання хмелю. Дослідники порівняли результати при використанні свіжого хмелю з результатами при використанні сухого хмелю. Виявилось, що спосіб використання хмелю також може впливати на його гіркоту, причому свіжий хміль надає більшу гіркоту, ніж сухий.

Додатковим фактором, що був досліджений, було використання добавок або модифікаторів смаку разом з хмелем. Виявилось, що такі добавки можуть змінювати сприйняття гіркоти, іноді зменшуючи його інтенсивність, а іноді підсилюючи.

У результаті аналізу було встановлено, що інтенсивність гіркоти екстракту хмелю залежить від кількох факторів, включаючи тип хмелю, спосіб його використання і наявність добавок або модифікаторів смаку.

Ключові слова: хміль, гранули, гіркі речовини, екстрагування, екстрагент, екстракт.

Вступ. Вплив інтенсивності гіркоти екстракту хмелю на якість та смак пива вже давно привертає увагу виробників і споживачів. Гіркота хмелю відіграє ключову роль в формуванні профілю смаку пива, вносячи баланс між солодкістю і гіркотою. Отже, точне оцінювання інтенсивності гіркоти є критично важливим завданням для пивоварних підприємств та індустрії пива в цілому.

У цій статті ми зосередимось на аналізі впливу різних факторів на процес оцінювання інтенсивності гіркоти екстракту хмелю. Розуміння цих факторів допоможе покращити якість оцінки гіркоти та забезпечити її послідовність і об'єктивність.

Метою роботи є проведення аналізу впливу різних факторів на оцінювання інтенсивності гіркоти екстракту хмелю.

Гіркота є однією з важливих характеристик хмелю, яка впливає на якість та смак пива. Екстракт хмелю використовується у пивоварінні для надання гіркового смаку напою. Однак, інтенсивність гіркоти може бути різною в залежності від різних факторів, таких як сорт хмелю, метод його використання, температура нагрівання, тривалість екстракції та інші.



У даній статті проводиться докладний аналіз цих факторів і їх впливу на інтенсивність гіркоти екстракту хмелю.

Матеріали і методи. Матеріали для огляду – публікації вітчизняних і зарубіжних авторів, патенти та результати власних експериментальних досліджень із розроблення ефективних способів екстрагування рослинної сировини.

Результати і обговорення. Хміль – є незамінною і найдорожчою сировиною для виробництва пива. Під час перероблення хмелю у виробництві пива для забезпечення максимального використання його цінних речовин суттєве значення має будова і склад хмельових шишок.

В узагальненому вигляді шишка хмелю (рис.1) складається з 40-70 квіток 1, розташованих на зігнутому стрижні 2, вкритому волосінням, з квітконіжкою 3. Квітки є туго зібраними зеленими пелюстками-лусками 4, в основі яких розташовані золотисто-жовті зерна лупуліну 5, що містять найбільш цінні гіркі смолисті речовини. За усередненими даними у складі шишки на лупулін припадає 19,81%, пелюстки — 66,85%, стержень — 7,36%, квітконіжку — 5,98%.

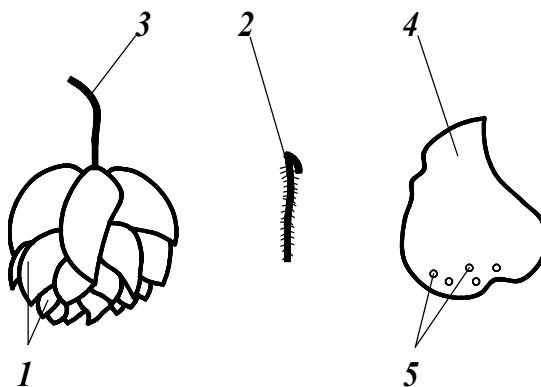


Рис.1. Будова шишки хмелю: 1 — квітка; 2— стержень; 3— квітконіжка; 4— пелюсток-луска; 5— зерна лупуліну

Головним показником визначення типу хмелю, є співвідношення гірких бета-кислот до альфа-кислот. Для ароматичного хмелю воно є більш ніж 0,9, для гіркового — менше ніж 0,7. Враховується також склад компонентів ефірної олії.

У гіркотому хмелі високий вміст гірких смол і відносно (на одиницю гірких речовин) низький — поліфенолів та ефірної олії. Зазвичай гіркий хміль вносять на ранній стадії кип'ятіння суслу для забезпечення максимальної ізомеризації і переходу альфа-кислот у сусло. Саме він формує основу гіркоти пива, але без інших речовин хмелю вона може бути грубою і пиво не буде мати належного рівня повноти комплексу показників високої якості.

Гіркі речовини хмелю є ціноутворюючими як найбільш специфічні і характерні для якості пива компоненти хмелю. Причому визначення вартості хмелю і, що навіть більш важливо, дозування його здійснюють за єдиним показником — вмістом альфа-кислот. В той же час для інтенсифікації, більш глибокого використання хмелю у пивоварінні необхідно враховувати і всі інші складові частини його гіркоти.



Гірккі речовини мають, поряд зі смаковими властивостями, дуже високу поверхневу активність і завдяки цьому разом з поліфенолами підвищують суттєвий показник якості пива — стійкість піни. Гірккі речовини також гальмують розвиток в пиві мікроорганізмів і цим сприяють вирішенню актуальної проблеми підвищення стійкості пива в процесі реалізації.

Гіркота обумовлена в основному загальними смолами і складається з цінних м'яких та малоцінних і навіть небажаних твердих смол. М'які смоли — це α -кислоти та β -фракція. До α -кислот, або гумулолу, відносяться когумулон, адгумулон, предгумулон, постгумулон. До β -кислот, або лупулолу — відповідно колупулон, адлупулон, прелупулон, постлупулон. β -кислоти мають менш інтенсивну гіркоту $\approx 1/3$ від гіркоти α -кислот. Вони містяться також в лупулінових залозах, але при дозріванні хмелю частина цих β -кислот перетворюється на значно більш гірккі α -кислоти. Відповідно частка β -кислот в загальних гірких речовинах буде іншою. Такі умови враховують в характеристиці хмелю, особливо, під час дозування у пивоварінні.

За отриманими дослідними даними на спектрофотометрі згідно з методикою розраховано значення величини гіркоти хмельового екстракту (табл.1).

Таблиця 1 - Величина гіркоти екстракту в залежності від часу екстрагування

Тривалість екстрагування, хв.	10	20	30	40	50	60
Величина гіркоти, од. ЕВС	21	24,9	32,7	39,5	33	28,7

Розбіжність між результатами двох визначень, отриманих для тієї самої проби при довірчій ймовірності $P = 0,95$, не перевищувала $1,2 \text{ мг/дм}^3$. Методика розрахована для визначення гіркоти при досить помірній величині.

Екстракти ж можуть бути концентровані, тобто мати ВГ 70...100 і більше одиниць в залежності від співвідношення хміль : екстрагент. Тому їх доцільно розбавляти для визначення високих значень ВГ.

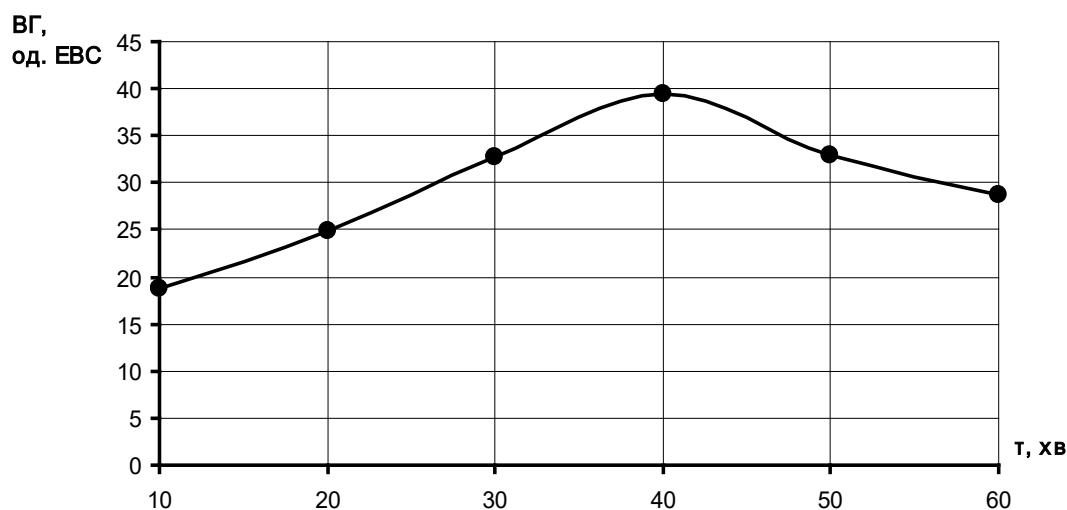


Рис.2. Динаміка накопичення гіркоти (ВГ) в екстракторі при обробленні хмелю протягом τ , хв



Проведені експерименти і розрахунки показують, що найточніші результати дає аналіз, якщо вміст ізо-альфа-кислот в дослідній пробі дорівнює 25...40 одиниць.

Отримана в експериментах тривалість оброблення в екстракторі підтверджує результати раніше проведених досліджень про закономірність екстремального накопичення ізогумулону під час оброблення хмелю при кип'ятінні пивного сусла: до 60-90 хв зростання, потім зниження через занадто глибоку ізомеризацію і перетворення альфа-кислот у малоцінні речовини, які не визначаються методикою як ізогумулон.

Висновки. Отримані результати експериментів показують, що визначення величини гіркоти хмельового екстракту за методикою, яку ми використовували, дає досить точні результати при помірній величині екстракту. Однак, для екстрактів з високим вмістом ізо-альфа-кислот рекомендується їх перед визначенням розбавляти. Крім того, проведені дослідження підтверджують закономірність екстремального накопичення ізогумулону в ході оброблення хмелю при кип'ятінні пивного сусла, що може впливати на точність результатів визначення гіркоти.

Література:

1. Оцінка сучасного стану галузі хмелярства України / Т. М. Ратошнюк // Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. - 2018. - № 6(1). - С. 60-66.
2. Пивна та хмелева галузі України: кон'юнктура та інтеграція / Т. Ю. Приймачук, А. В. Проценко, Р. І. Рудик, Т. А. Штанько // Вісник аграрної науки. - 2018. - № 4. - С. 61-67.

***Abstract.** This article is devoted to the study of the influence of various factors on the evaluation of the intensity of hop extract bitterness. Bitterness is an important characteristic of hops and affects the taste properties of beer.*

The researchers conducted a series of experiments to determine how various factors affect the perception of hop bitterness. One of the factors investigated was the type of hops. It turned out that different varieties of hops have different intensity of bitterness, and this may be related to their chemical composition.

Another factor that was considered was the way the hops were used. The researchers compared the results when using fresh hops with the results when using dry hops. It turns out that the way hops are used can also affect their bitterness, with fresh hops imparting more bitterness than dry hops.

An additional factor that was investigated was the use of additives or flavor modifiers along with hops. It turned out that such additives can change the perception of bitterness, sometimes reducing its intensity, and sometimes increasing it.

As a result of the analysis, it was found that the intensity of bitterness of hop extract depends on several factors, including the type of hop, the way it is used and the presence of additives or flavor modifiers.

Key words: hops, granules, bitter substances, extraction, extractant, extract.

Статья отправлена: 18.06.2023 г.

© Бурлака Т.В.