

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет харчових технологій
та управління якістю продукції АПК**



**XIII МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ**

**«Наукові здобутки у вирішенні актуальних
проблем виробництва та переробки сировини,
стандартизації і безпеки продовольства»**

ЗБІРНИК ПРАЦЬ

**за підсумками
XIII Міжнародної науково-практичної
конференції вчених, аспірантів і студентів**

КИЇВ – 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**Національний університет біоресурсів
і природокористування України**

**Факультет харчових технологій
та управління якістю продукції АПК**

**ХІІІ МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ**

**«Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем
виробництва та переробки сировини,
стандартизації і безпеки продовольства»**

ЗБІРНИК ПРАЦЬ

**за підсумками
ХІІІ Міжнародної науково-практичної
конференції вчених, аспірантів і студентів**

КИЇВ – 2025

УДК 663/664(05)

ББК 36

Рекомендовано до друку Вченою радою факультету харчових технологій та управління якістю продукції АПК Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол 8 від 24.04.2025 року)

Редакційна колегія: Баль-Прилипко Л.В., Отченашко В.В., Слободянюк Н.М., Швець О.В., Василів В.П., Толок Г.А., Голембовська Н.В., Гудзенко М.М., Бріндза Я., Гембаровський Т., Лукаш З., Григорян К., Сафаров Ж.Е., Кузнецов Ю.М., Хомічак Л.М., Муштрук М.М., Жеплінська М.М., Бровенко Т.В., Ткач Г.Ф., Альтанова А.Б.

ББК 36 Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства: Збірник праць за підсумками XIII Міжнародної науково-практичної конференції вчених, аспірантів і студентів (м. Київ, 10 квітня 2025 р. – 11 квітня 2025 р.). – К. : РВВ НУБіП України, 2025. – 642 с.

ISBN 978-617-95465-33-7

У збірнику праць подані результати сучасних наукових досліджень у розробці інноваційних технологій виробництва та переробки сільськогосподарської сировини у харчові продукти, удосконалення процесів, машин і апаратів харчових і переробних виробництв, описані проблеми та шляхи їх вирішення у стандартизації, сертифікації, оцінки і забезпечення якості сировини та готової продукції. Також представлені напрямки розроблення нових і вдосконалення існуючих технологій виробництва оздоровчих харчових продуктів, вивчення дії окремих компонентів таких продуктів на організм людини.

Розміщені у збірнику тези доповідей стосуються таких напрямів: «Інноваційні технології переробки продовольчої сировини», «Процеси і обладнання виробництва та переробки продукції АПК», «Стандартизація, сертифікація та управління якістю продукції АПК», «Досягнення нутриціології у збереженні здоров'я населення».

Праці подано у авторській редакції

ISBN 978-617-95465-33-7

УДК 663/664(05)

© НУБіП України, 2025

УДК 663.444: 663,423

Науменко М.С., здобувач

Булій Ю.В., к.т.н., доцент

Мукоїд Р.М., к.т.н., доцент

Національний університет харчових технологій, Україна, м. Київ,

Василів В.П., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ПЕРЕВАГИ ПРОЦЕСУ ХОЛОДНОГО ОХМЕЛЕННЯ ПИВА

Для виробництва високоякісних сортів пива з яскраво вираженим ароматичним профілем на передових броварнях останнім часом все більше використовують холодне або сухе охмелення молодого пива. У порівнянні із традиційним способом кип'ятіння сусла з хмелем інноваційний спосіб дозволяє в повній мірі зберегти цінні леткі ароматичні речовини хмелю, особливо нестабільні речовини ефірної олії.

Останнім часом пивовари всього світу все більшу увагу приділяють ароматичному хмелю. Українські сорти («Промінь», «Руслан», «Слов'янка», «Клон-18» та ін.) за складом ефірної олії не поступаються європейським і американським («Халертау», «Традиціон», «Амарілло») і використовуються у пивоварінні як для класичного, так і холодного охмелення сусла і пива. Для забезпечення «благородного» аромату пива використовують європейські ароматичні сорти хмелю («Жатецький», Шпальт», «Халлертау», «Теттнагер» та ін.) [1]. Відомі способи охмелення сусла передбачають його циркуляцію через збірники з хмелем під час кип'ятіння сусла протягом 90...120 хв за атмосферного або надлишкового тиску. Для скорочення тривалості кип'ятіння до 40 хв і зменшення енерговитрат на 40 % можливо здійснювати стріпінг пивного сусла.

Дослідженнями встановлено, що на стадії кип'ятіння сусла протягом тривалого часу компоненти хмелевої олії піддаються різним фізичним, хімічним і біохімічним перетворенням. Під дією високих температур відбувається часткова втрата цінних летких ароматичних речовин (близько 85 %), у тому числі β -мирцену, β -каріофілену та α -гумулену. Крім того, леткі ароматичні компоненти хмелевої олії втрачаються і на стадії ферментації сусла в результаті їх контакту з вуглекислим газом, який утворюється в процесі бродіння сусла. При цьому неполярні речовини втрачаються через їх адсорбцію дріжджами, а деякі речовини можуть метаболізуватися. Використання технології холодного охмелення дозволяє виключити вищевказані недоліки і зберегти нестабільні цінні ароматичні речовини такі, як монотерпени (мирцен), дітерпени (дімірцен), сексвітерпени (β -каріофіллен) та ін [2].

Метою роботи було виключення вищевказаних недоліків і приготування високоякісного пива з яскраво вираженою ароматикою

шляхом проведення холодного охмелення молодого пива. Технічне рішення дозволяє більш повно екстрагувати хмельову олію без ризику її втрати. Для цього використовується ароматичний хміль з вмістом α -кислоти не більше 6 %. Охмелення проводиться на стадії дозрівання пива за температури $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ і тиску $0,5\text{...}1,0$ атм протягом $5\text{...}14$ діб шляхом його циркуляції через апарати для холодного охмелення. Більш тривала витримка може призвести до появи трав'янистого присмаку [3].

Існують статичний і динамічний способи холодного охмелення. Основними відмінностями між ними є швидкість екстрагування і можливість регулювання смако-ароматичного профілю пива. Статичний спосіб передбачає внесення хмелепродуктів в бродильний апарат, в якому відбувається екстрагування ароматичних речовин. Зазвичай ароматичний хміль задають на стадії головного бродіння сусла або дозрівання молодого пива, рідше в готове пиво (в кеги). За такого способу складно регулювати час контакту хмелепродуктів і пива, а тривале перебування хмелю в пиві може призвести до виникнення «трав'янистого» присмаку пива.

Динамічний спосіб проводять на стадії доброджування (дозрівання) молодого пива. Такий спосіб передбачає безперервну циркуляцію пива через спеціальні апарати «Hoptower» або «Hopmaster», заповнені ароматичним хмелем. Їх конструкція дозволяє виключити попадання кисню в потік і сприяє інтенсивному екстрагуванню ароматичних сполук ефірної олії. Ефективність динамічного способу холодного охмелення залежить від швидкості потоку пива, характеристики потоку, рушійної сили, часу контакту, складу пива та хмелепродукту. Із практичного досвіду і літературних джерел відомо, що тривалість холодного охмелення становить $1\text{...}3$ доби; а для охмелення використовують ароматичні сорти хмелю з найнижчим вмістом когумолону в складі альфа-кислот – $11,5\text{...}4,5\%$ [2].

Висновок. Холодне охмелення пива дозволяє більш повно екстрагувати ефірну олію ароматичних сортів хмелю без ризику її втрат і отримати високоякісні сорти пива з яскраво вираженим ароматичним профілем.

ЛІТЕРАТУРА

1. Банк даних біохімічних показників українських сортів хмелю звичайного (*Humulus Lupulus L.*) / Проценко Л.В., Рудик Р.І, Лященко М.І. [та ін.] / Інститут сільського господарства Полісся НААН. О.О. Євенок, 2015.– 44с.
2. Холодне охмелення пива / Кошова В.М., Мукоїд Р.М., Бондаренко А.Д., Василів В.П. // Новітні технології. Збірник наукових праць. – 2018. - № 2 (6). – С. 115–121.
3. Технологія холодного охмеління під час процесу доброджування пива / А. Д. Бондаренко, Р. М. Мукоїд // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті : матеріали 84 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 23–24 квітня 2018 р. – К. : НУХТ, 2018. – Ч.1. – С. 269.