

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-420-7-2>

COMPETITIVENESS OF HOP PRODUCTION OF UKRAINIAN MANUFACTURE

КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ ХМЕЛЕПРОДУКЦІЇ УКРАЇНСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

Koshitska N. A.

*Candidate of Agricultural Sciences,
Leading Researcher at the Department
of biochemistry of hops and beer
and biotechnology
Polissia Institute of Agriculture
of the National Academy of Agrarian
Sciences of Ukraine
Zhytomyr, Ukraine*

Кошицька Н. А.

*кандидат сільськогосподарських
наук,
провідний науковий співробітник
відділу біохімії хмелю та пива
і біотехнології
Інститут сільського господарства
Полісся
Національної академії аграрних наук
України
м. Житомир, Україна*

Protsenko L. V.

*Candidate of Technical Sciences,
Senior Researcher,
Head of the Department of biochemistry
of hops and beer and biotechnology
Polissia Institute of Agriculture
of the National Academy of Agrarian
Sciences of Ukraine
Zhytomyr, Ukraine*

Проценко Л. В.

*кандидат технічних наук, старший
науковий співробітник,
завідувачка відділу біохімії хмелю
та пива і біотехнології
Інститут сільського господарства
Полісся
Національної академії аграрних наук
України
м. Житомир, Україна*

Як відомо, пиво є найпопулярнішим напоєм у світі після води та чаю [1]. Спостерігається тенденція зростання обсягів виробництва пива в світі, що стимулює попит на продукцію галузі хмелярства та зумовлює необхідність збалансованого її розвитку для задоволення потреб пивоварної промисловості[2]. Статус України, як кандидата у члени ЄС, вимагає повної інтеграції хмелепідприємств до вимог європейського законодавства щодо якості хмелесировини для виходу на європейські ринки. Адже, завдяки природно-кліматичним умовам та історичним традиціям вирощування хмелю, галузь хмелярства в Україні є достатньою та конкурентноспроможною [3].

Наразі в Україні, та й в усьому світі, як міні- та середні пивоварні, так і потужні гіганти – пивзаводи використовують у своїх технологіях різні продукти переробки хмелю: гранули тип 90, гранули, збагачені лупуліном тип 45, ізомеризовані гранули, екстракти: етанольні,

вуглекислотні, ізомеризовані, редукуючі, хмелюву олію і емульсії ефірних олій [4]. Але найбільшого поширення отримало виробництво й застосування гранульованого хмелю, зокрема гранул типу 90, що практично не відрізняються від шишок за хімічним складом [5]. Дослідженнями вітчизняних та закордонних вчених було встановлено, що пиво, виготовлене з гранул хмелю або інших хмелепродуктів різних сортів, значно різниться за характером гіркоти, смаком та ароматом [6]. Це пов'язано з особливістю біохімічного складу шишок хмелю цих сортів, і перш за все, з кількісним умістом та якісним складом гірких речовин, поліфенольних сполук та ефірної олії хмелю. Адже кожен сорт має свій характерний набір ароматичних та смакових властивостей. Різне співвідношення компонентів цих сполук хмелю по різному впливає на смак і аромат пива [7].

Перспективність використання продуктів переробки хмелю не тільки у пивоварінні але й у інших галузях людської діяльності, підтверджують дані світових науковців та власні, які висвітлюють широкий спектр та високу біологічну активність [5–7].

Тому, у конкурентній боротьбі на зовнішньому ринку хмелю, одним із основних завдань, які стоять нині перед галуззю хмелярства України – це виробництво високоефективних продуктів переробки хмелю та забезпечення їх стабільної якості, що забезпечить вихід на закордонних товаровиробників.

Дані досліджень наведено за 2020-2023 роки і проводилися в умовах акредитованої лабораторії відділу біохімії хмелю і пива та біотехнології Інституту сільського господарства Полісся НААН згідно розробленої методики [8]. Проаналізовано гранули хмелю тип 90 тонкоароматичних сортів української селекції: Клон 18, Злато Полісся та чеський сорт Жатецький, а також гіркі сорти: український сорт Альта і німецький сорт Магнум.

Дослідження біохімічного складу гранул хмелю тонкоароматичних сортів української селекції: Клон 18, Злато Полісся і одного з найкращих в світі тонкоароматичних сортів – чеського сорту Жатецький [9], показали, що для гранул даних сортів характерний майже однаковий вміст гірких речовин, який знаходиться в межах 12–20 %. Характерною особливістю гранул цих трьох сортів є значна перевага в складі гірких речовин частки бета-кислот над часткою альфа-кислот. Кількість бетакислот знаходиться в межах 4,1–6,2 %, що значно перевищує вміст альфа-кислот, які знаходяться в діапазоні 2,1–4,5 % (рис. 1). Бетакислоти самі по собі не гіркі на смак, але в процесі охмелення сула утворюють сполуки, що мають приємну, м'яку гіркоту, що створюють благододну основу характеру гіркоти пива.

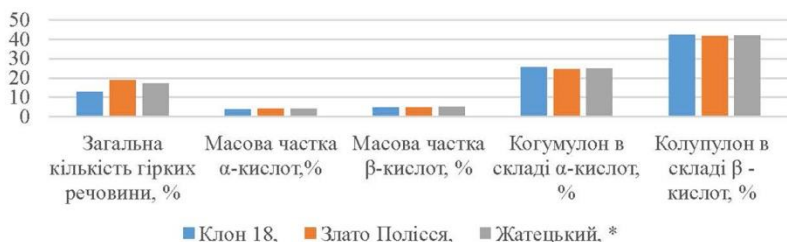


Рис. 1. Гістограма гірких речовин тонкоароматичних сортів хмелю

*Примітка * Джерело [9]*

Ефірна олія в досліджуваних тонкоароматичних сортах представлена такими складниками: каріофілен (6,1–9,8 %), гумулен (15,1–26,6 %), фарнезен (14,0–17,0 %), мірцен (25,0–30,0 %). Її вміст коливається від 0,63–0,71 мл на 100 г гранул хмелю в українських сортах до 0,42–0,81 мл на 100 г гранул хмелю у сорті Жатецький. Високий вміст фарнезену обумовлює одержання пива з тонким ароматом і високими якістьями. Так, сорти хмелю Клон 18 та Злато Полісся затребувані у пивоварів та мають дуже тонкий аромат з трав'янистими, фруктовими і квітковими нотками. Найчастіше використовуються в світлих сортах пива для надання приємного благородного аромату [8].

Дослідження гранул гіркого українського ранньостиглого і високо-смольного сорту Альта і німецького сорту Магнум, гранули та інші продукти переробки якого користуються широким попитом у пивоварів показали, що вміст альфа-кислот в гранулах обох сортів становить в середньому 9,8–16,1%. Порівняно з ароматичними сортами гіркі сорти мають значно нижчий вміст бета-кислот, що становить в середньому 5,5–7,0%, і тому їх співвідношення значно менше одиниці – 0,5–0,6. Маючи високий вміст альфа-кислот, гранули сорту Альта використовують для раннього внесення при варінні сусла, тому використовуються при виробництві пива в якості базової гіркоти. Альта має пряний характер і гіркоти, і аромату, аромат у пиві помірний, пряно-фруктовий, в якому домінує тон смородини.

Вміст ефірної олії в гірких сортах Альта та Магнум був на рівні 1,7–2,6 мл на 100 г гранул хмелю, що значно вище порівняно з тонкоароматичними сортами.

Вміст ксантогумолу, що відносяться до групи пренільованих флавоноїдів халконового і флаванонового типів, у досліджуваних сортах українського виробництва був на рівні із закордонними аналогами (в тонкоароматичних 0,25–0,5%, у гірких 0,36–0,5%).

Отже, за результатами досліджень кількості та якісного складу гірких речовин, ксантогумолу та ефірної олії, в гранулах хмелю

українського виробництва, встановлено стабільність їх хімічного складу та відповідність паспортним даним сортів хмелю, з якого були виготовлені гранули.

Доведено відповідність гранул хмелю сорту Клон 18 та Злато Полісся за складом та якістю гірких речовин та ефірної олії біохімічним критеріям чеського сорту Жатецький, а гранули хмелю гіркового сорту Альта подібні до характеристики гранул німецького сорту Магнум.

Таким чином, на підставі аналізу хіміко-технологічної оцінки гранул хмелю українського та європейського виробництва, які користуються найбільшим попитом у пивоварів України, доведена конкурентоспроможність хмелепродукції українського виробництва.

Література:

1. Приймачук Т. Ю., Проценко А. В. [та ін.] Пивна та хмелева галузі України: кон'юнктура та інтеграція. Вісник аграрної науки. 2018. № 4(781). С.61–67.
2. Ангел Є., Гулік А. Як українська промисловість долає воєнні виклики. 2022. Електронний режим доступу: <https://zn.ua/ukr/promyshliennost/jak-ukrajinska-promislovist-dolaje-vojenni-vikliki.html>.
3. Kovalev V. B., Kozlik T. I., Protsenko L. V., Bober A. V., Kormiltsev B. F. Extending and maintaining the in vitro collection of (inter) national hop varieties in Ukraine. *Agricultural Science and Practice*, 2020. Vol. 7(3), P. 61-71. <https://doi.org/10.15407/agrisp7.03.061>.
4. Рижук С. М. [та ін.] Стан галузі хмелярства в Україні та можливості підвищення її ефективності у сучасних умовах. Наукові горизонти. 2019. №7 (80). С. 29 – 40. <https://doi.org/10.33249/2663-2144-2019-80-7-29>.
5. Ting Patrick, Ryder David. The Bitter, Twisted Truth of the Hop: 50 Years of Hop Chemistry. *Journal of the American Society of Brewing Chemists*. 2017. 75(3). P. 161–180. <https://doi.org/10.1094/ASBCJ-2017-3638-01>.
6. Rettberg N., Biendl M. Hop Aroma and Hoppy Beer Flavor: Chemical Back grounds and Analytical Tools – A Review. *Journal of the American Society of Brewing Chemists*, 2018. 76(1), 1–20. <https://doi.org/10.1080/03610470.2017.1402574>.
7. Lidia Protsenko, Serhii Ryzhuk, Mykola Liashenko, Oleksandr Shevchenko, Svitlana Litvynchuk, Liliia Yanse, Henrikh Milosta Influence of alpha acids hop homologues of bitter and aromatic varieties on beer quality. *Ukrainian food journal*, 2020. № 9 (2), pp. 425–436. <https://doi.org/10.24263/2304-974X-2020-9-2-13>.

8. Проценко Л. В., Ляшенко М. І., Свірчевська О. В., Гринюк Т. П., Власенко А.С. Методологія оцінювання хмелю і хмелепродуктів (за ред. Л.В. Проценко). Житомир. «Рута». 2020. 272 с.

9. Nesvadba V., Polončíková Z., Henychová A., Krofta K., Patzak J. Atlas of Czech hop varieties. Chmelařský institut s.r.o. Žatec. 2011. ISBN 978-80-87357-11-8. http://invenio.nusl.cz/record/161364/files/nusl-161364_1.pdf.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-420-7-3>

THE PRODUCTIVITY OF SPRING BARLEY DEPENDS ON THE CULTIVATION TECHNOLOGY

ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

Len O. I.

*Candidate of Agricultural Sciences
Head of the Department of Scientific
Research on Agriculture and Fodder
Production, Breeding and Seed
Production
Poltava State Agricultural Research
Station named after M. I. Vavilova
of the Institute of Pig Breeding
and Agro-Industrial Production
of the National Academy of Agrarian
Sciences of Ukraine
Poltava, Ukraine*

Лень О. І.

*кандидат сільськогосподарських наук
завідувач відділу наукових досліджень
з питань землеробства та
кормовиробництва, селекції
та насінництва
Полтавська державна
сільськогосподарська дослідна
станція імені М. І. Вавилова
Інституту свинарства
і агропромислового виробництва
Національної академії аграрних наук
України
м. Полтава, Україна*

Ячмінь ярий (*Hordeum vulgare* L.), відноситься до однієї з важливих і поширених зернофуражних та продовольчих культур. У зерні ячменю ярого міститься 65–68 % вуглеводів, 7–18 % білка, 2,1 % жиру, 1,5–2,5 % золі і 3–5 % клітковини [1].

Його зерно є одним із найбільш збалансованих за складом амінокислот, а за вмістом лізину переважає кукурудзу, овес, сорго, пшеницю і рис. Зерно ячменю використовують як сировину для харчової, кондитерської, фармацевтичної промисловості, пивоваріння, та комбикормів [2, 3, 4].

Ячмінь ярий менш вимогливий до вологи, порівняно з іншими зерновими культурами, він також краще переносить посуху. Та є однією