

УДК 663.42./43:543.92(477)

В.Л. Лобачов, д-р хім. наук, проф.,
Л.В. Айдарова

Донецький національний університет економіки
і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського,
м. Донецьк, Україна, e-mail: lmarvl@ivc.com.ua,
mila_aydarova@mail.ru

ОЦІНКА ЯКОСТІ СОЛОДУ ТА ХМЕЛЮ, ЩО ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПИВА ВІТЧИЗНЯНОГО ВИРОБНИЦТВА

V.L. Lobachev, Dr. Sc. (Chem.), Prof.,
L.V. Aidarova

Donetsk National University of Economics and
Trade named after Mykhayilo Tugan-Baranovsky,
Donetsk, Ukraine, e-mail: lmarvl@ivc.com.ua,
mila_aydarova@mail.ru

QUALITY ASSESSMENT MALT AND HOPS USED FOR BREWING DOMESTIC PRODUCTION

Мета. Мета статті полягає в дослідженні якості солоду та хмелю, що використовується для виготовлення пива вітчизняного виробництва.

Методи. У процесі дослідження використано органолептичні методи, методи теоретичного узагальнення, порівняння та аналізу.

Результати. Проаналізовано стан сировинної бази пива на сучасному етапі, наведено результати дослідження органолептичних показників якості солоду та хмелю.

Практична значимість. Аналіз сучасного стану ринку та якості солоду та хмелю в Україні, що проводився, дозволяє запропонувати шляхи подолання проблеми щодо їх застосування вітчизняними виробниками пива.

Наукова новизна. Досліджено якість солоду та хмелю, що використовується для виготовлення пива вітчизняного виробництва та особливості функціонування вітчизняного ринку солоду та хмелю.

Ключові слова: пиво, ячмінь, хміль, солод, якість, органолептика, колір, цілісність будови, правильність будови, смак, запах.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Пиво поширене в безлічі країн світу і користується популярністю завдяки своїм смаковим якостям і аромату. Існують близько тисячі сортів пива. Смакові характеристики різних видів можуть кардинально відрізнятися. У становленні стабільного різноманіття пива сильний вплив роблять країни з найбільшим споживанням цього напою на душу населення (Чехія, Німеччина, Ірландія, Австрія, Фінляндія, Росія, Польща) і країни зі специфічною культурою виробництва (Ірландія, Бельгія, Бразилія, Японія).

Пиво – третій за популярністю напій у світі (після води і чаю) і найпопулярніший слабоалкогольний напій у світі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням аналізу сировинної бази та якості пива присвячені наукові праці [4-7], в яких звернено увагу на вагомій проблемі пивоварної галузі.

Мета статті. Мета статті полягає в дослідженні якості солоду та хмелю, що використовується для виготовлення пива вітчизняного виробництва.

Виклад основного матеріалу дослідження. Основними складовими у процесі виробництва пінного напою є хміль і солод [1]. Класична технологія виробництва пива містить наступні основні етапи: отримання солоду з ячменю, приготування сусла, зброджування сусла, витримка пива, оброблення і розливання пива. Це складний процес, який триває 60-100 днів і багато в чому залежить від кваліфікації пивовара. Незважаючи на те, що вихідною сировиною є одні й ті ж компоненти, якість пива, що виробляється різними підприємствами, відрізняється одна від одної [2].

Солод є основним матеріалом для виробництва пива. Такі характеристики солоду, як смак, колір і запах часто відіграють вирішальну роль у визначенні типу пива, що одержується з нього, а його якість впливає на якість пива. Тому отриманню солоду приділяється особлива увага. Він має свої характерні властивості саме у процесі вирощування, а так само залежить від якості зерна, що використовується для нього.

Для приготування солоду застосовується, як правило, ячмінь. Це пояснюється легкістю його оброблення, гарною схожістю і невибагливістю до ґрунтово-кліматичних умов і найбільш придатними смаковими якостями. Ячмінний солод дозволяє отримувати пиво з найкращими показниками.

Солод – продукт штучного пророщування зерен злаків, що містять активні речовини – ферменти. Ці речовини визначають здатність солоду розщеплювати крохмаль на прості цукри, які потім перетворюються дріжджами на спирт. Приготування солоду вимагає особливої уваги і чистоти. Гарний солод – основа успіху і гарантія високої якості спирту. Термін пророщування для зерна злакових культур має різну тривалість: 9-10 діб для ячменю, 5-6 діб для жита, 7-8 діб для пшениці, 8-9 діб для вівса і 4-5 діб для проса [3].

Сукупні потужності основних гравців на ринку солоду України оцінюють у 535 тис. т за потреби 360 тис. т в 2010 р., 310-320 тис. т – у 2011 й 300 тис. т – у 2012 рр. За наявності перехідних запасів близько 100 тис. т виробництво солоду в ці роки становило 400-460 тис. т, а завантаження потужностей – 75-85 %. До лідерів належать солодовні SouffletGroup і конкурент Malteurop (традиційний партнер SUN-InBev). До незалежних гравців можна зарахувати Бердичівську солодовню. Пивоварна компанія «Оболонь» нарощує солодові потужності не тільки для того, щоб максимально задовольнити власні потреби, а й щоб торгувати солодом на вільному ринку. Найсучаснішу в Україні солодовню ЗАТ «Оболонь» було збудовано за два роки, і вже тепер її виведено на повну потужність – понад 120 тис. т солоду за рік. Загальна сума інвестицій сягає понад 100 млн дол. [4].

Основна частка пивоварного ячменю вирощується в Івано-Франківській, Черкаській, Київській, Чернівецькій, Вінницькій, Житомирській, Тернопільській, Сумській областях [5].

Хміль, поряд з ячмінним солодом, є основною і поки незамінною сировиною для пивоваріння. До складу хмелю входять речовини, які надають пиву специфічного смаку й аромату, збільшують його стійкість під час зберігання, сприяють кращому освітленню пива та утворенню піни [3].

Хміль звичайний росте по всій території України на більш-менш вологих місцях, по берегах водойм, на узліссях, серед чагарників. У спеціалізованих господарствах, переважно в північній частині України, його культивують як технічну рослину [6].

На цей час у світі налічується більше 100 сортів хмелю для пивоваріння. Їх поділяють на дві групи: тонкі, із вмістом гірких речовин близько 15 % та кислот від 3 до 5 %, і грубі сорти, із вмістом гірких речовин більше 20 % та кислот від 8 до 12 %. Тонкі сорти використовуються безпосередньо для охмеленого суслу, а грубі – для приготування екстрактів, концентратів, гранул лупулінових порошоків [4].

В Україні гостро відчувається брак хмелю. Із необхідних 3,4 тис. тонн виробляється лише 0,7 тис. тонн, що змушує підприємства експортувати хміль з Німеччини, Чехії, Словаччини.

В Україні хміль вирощують у восьми областях: Житомирській, Київській, Волинській, Рівненській, Чернігівській, Львівській, Вінницькій, Хмельницькій. Однією з проблем хмелярства, як зазначають аналітики, є відсутність технологічної бази. Виробництво таких видів пивоварної сировини, як хмільний екстракт і гранули в Україні не освоєно. ВАТ «Укрхміль» побудував у Житомирі єдиний у країні гранулятор. І це при тому, що великі пивзаводи практично не використовують шишки хмелю, а вживають хмільні гранули або екстракт. За своїм складом і властивостями хміль не має аналогів. Сухі супліддя хмелю містять 18,5 % гірких речовин, 0,5 % хмільних олій, 3,5 % чинбових речовин, 20 % білуа і 8 % мінеральних речовин. Інші 48,7 % складають целюлоза і інші речовини [7].

Якості солоду необхідно приділяти достатньої уваги, щоб визначити придатність його до використання та можливий вплив на характеристики пива, що одержується. Згідно з нормативним документом ДСТУ 4282:2004 «Солод пивоварний ячмінний. Технічні умови», регламентуються та визначаються наступні органолептичні показники якості солоду.

На дотик солод повинен бути сухим і не містити пилу.

Запах солоду повинен бути характерним, без додаткових ароматів, без відтінку затхлості, цвілі або диму. У темного солоду він повинен бути яскраво вираженим, майже ароматним.

Для дослідження якості солоду органолептичним методом було відібрано чотири зразки (таблиця 1).

Смак солоду є солодкуватим, без додаткового присмаку. Як запах, так і смак найбільш яскраво проявляється у процесі затирання.

Колір оболонки у солоду зазвичай світло-жовтий і повинен бути розподілений рівномірно без додаткових відтінків. Темне забарвлення кінчиків зерна свідчить про те, що під час приготування солоду використовувався вологий ячмінь. Сіре забарвлення свідчить про застосування під час замочування зерна води з великим умістом заліза, але на якість солоду це не впливає. Так звана плямистість, тобто чорні плями, що залишилися на солоді від сірки під час сушіння з використанням прямих продуктів горіння, не впливають на якість солоду. У той же час не допускається наявності в солоді білих слідів кальцію, що є наслідком використання жорсткої води під час замочування.

Таблиця 1 – Зразки солоду, що використовується для виготовлення пива

| № зразка | Назва виробу | Зображення | Виробник | Маса, г | Ціна, грн |
|----------|----------------------------|--|------------------|---------|-----------|
| 1 | Солод житній ферментований |  | ТМ «Житниця» | 500 | 20 |
| 2 | Солод житній ферментований |  | ПП «ДивоЛайф» | 250 | 30 |
| 3 | Солод житній ферментований |  | ПП «Новое время» | 250 | 17 |
| 4 | Солод житній ферментований |  | ФОП «Мельник» | 450 | 12 |

Форма і розмір правильно пророщеного зерна зберігається, у той же час довго витримані в замочуванні склоподібні, погано промочені або неякісно висушені зерна покриваються зморшками і втрачають об'єм.

Борошністість, склоподібність і колір ендосперму є показниками якості приготування і сушіння солоду. Якість дроблення борошнистих і крихких зерен є набагато вищою, що дозволяє більш ефективно проводити процес ферментації. Для якісного пивоваріння приблизно 94 % зерен світлого солоду і трохи більше відсотків зерен темного повинні характеризуватися хорошою борошністістю і крихкістю. Склоподібність зерна, яка є наслідком його неправильного сушіння або показником неякісного врожаю, ускладнює перероблення солоду, оскільки екстрактивні речовини в цьому випадку важче переходять в розчин. Тому, відповідно до вимог, уміст абсолютно склоподібного зерна у світлому солоді не повинна перевищувати 3 %.

Колір ендосперму світлих солодів повинен бути на зрізі білим, без димчастих зерен. Залежно від температури сушіння темний солод, як правило, містить різну кількість білих, жовтих і димчастих зерен. Коричневі, пригорілі зерна є неприпустимими, тому що порушують смак сусла [8].

Результати досліджень органолептичних показників якості солоду, що проводились, наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Органолептична оцінка якості зразків солоду, що використовується для виготовлення пива

| № зразка | Зовнішній вигляд | Колір | Запах | Смак | Зараженість шкідниками хлібних запасів |
|----------|-----------------------------------|----------------------------------|--|--------------------------------------|--|
| 1 | Однорідна мучна маса без плісняви | Світло-коричневий | Властивий солоду запах без сторонніх домішок | Кисло-солодкий | Не виявлено ознак зараженості шкідниками |
| 2 | Однорідна мучна маса без плісняви | Коричнево-бурий | Властивий солоду запах без сторонніх домішок | Кисло-солодкий | Не виявлено ознак зараженості шкідниками |
| 3 | Однорідна мучна маса без плісняви | Світло-коричневий | Присутній слабкий запах плісняви | Солодкуватий без сторонніх присмаків | Не виявлено ознак зараженості шкідниками |
| 4 | Однорідна мучна маса без плісняви | Коричневий із червоним відтінком | Властивий солоду запах без сторонніх домішок | Кислуватий, пригорілий | Не виявлено ознак зараженості шкідниками |

Дані таблиці 2 свідчать, що зразки № 1 та № 2 відповідають вимогам нормативного документа.

Зразок № 3 не відповідає вимогам стандарту за показником аромат – присутній слабкий запах плісняви.

Зразок № 4 не відповідає вимогам ДСТУ 4282:2004 «Солод пивоварний ячмінний. Технічні умови» за показником смак, він має недопустимий пригорілий присмак.

Для дослідження якості хмелю органолептичним методом було відібрано чотири зразки (таблиця 3).

Згідно з нормативним документом ДСТУ 4099:2009 «Хміль. Правила відбирання проб та методи випробовування», як показові характеристики при аналізі придатності хмелю до використання виділяють, у першу чергу, цілісність і правильність будови шишок, їх запах, колір лупуліну і самої шишки. Ознаками гарного хмелю є однорідність і відсутність пошкоджень шишок, наявність рівномірних і часто вигнутих стержнів, а також правильність розташування прилістників, які вкривають листки. Аромат хмелю повинен бути чистим і стійким, без сторонніх запахів.

Шишки хмелю повинні бути тільки жовтуватозеленими. Сіро-зелений колір свідчить про їх незрілість, а жовто-червоні або коричневі кольори вказують на перезрілість хмелю [9].

Лупулін – промислова назва залозок на лусочках супліддя («шишки») і оцвітини жіночих квіток хмелю (*Humulus lupulus*), а також секрету цих залозок.

Таблиця 3 – Зразки хмелю, що використовується для виготовлення пива

| № зразка | Назва виробу | Зображення | Виробник | Маса, г | Ціна, грн |
|----------|--------------|------------|-----------------------|---------|-----------|
| 1 | Шишки хмелю | | ВАТ «Хорст» | 30 | 8,6 |
| 2 | Шишки хмелю | | ЗАТ «ЛікТрави» | 50 | 10,15 |
| 3 | Шишки хмелю | | ТОВ «Арт-фітофарм» | 20 | 6,2 |
| 4 | Шишки хмелю | | ВАТ «АПЕКС» | 35 | 9,3 |

Затверділий лупулін – буро-жовтий крупнозернистий клейкий порошок, що містить ефірну олію, гірку речовину, алкалоїд хумулін; хмелечинбові та валеріанову кислоти, камедь, смолу, віск і жовтий пігмент. Використовується в пивоварінні, надає пиву приємний гіркуватий смак.

Лупулін повинен мати жовтий колір і блиск, із клейкою поверхнею зерен. Коричневий колір або перепалений відтінок вказують на сушіння хмелю за підвищеною температурою. Проростання насіння свідчить про умови зберігання хмелю за надмірної вологості. Негативними ознаками є також наявність плям від обприскування і сторонні запахи.

Шишкам (суцвіттям) хмелю властиві специфічний аромат і смак. Вони надають пиву приємної «хмільної» гіркоти. Поряд із солодом вони – головний компонент пива. Присутність хмелю збільшує біологічну стійкість пива, а також покращує утворення піни та її стійкість. У пивоварінні використовують висушені шишки культурного хмелю [9].

Результати досліджень органолептичних показників якості хмелю, що проводились, наведені в таблиці 4.

Із наведених даних, можна зробити висновок, що зразки № 3 та № 4 за всіма органолептичними показниками відповідають вимогам ДСТУ 4099:2009 «Хміль. Правила відбирання проб та методи випробовування».

Таблиця 4 – Органолептична оцінка якості зразків хмелю, що використовується для виготовлення пива

| № зразка | Зовнішній вигляд | Колір | Засміченість | Запах | Смак | Лупулін |
|----------|------------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|--|
| 1 | Еліпсоїдна форма шишок | Темно-зелений | Наявність листя хмелю | Слабо помітний хмелевий | Кисло-солодкий | Золотистий, гладкий, липкий |
| 2 | Еліпсоїдна форма шишок | Золотисто-зелений | Не має сторонніх домішок | Без запаху | Кисло-солодкий | Лупулін коричневого кольору, неблискучий |
| 3 | Еліпсоїдна форма шишок | Золотисто-зелений | Не має сторонніх домішок | Слабо помітний хмелевий аромат | Солодкуватий без сторонніх присмаків | Золотистий, гладкий, липкий |
| 4 | Еліпсоїдна форма шишок | Золотисто-зелений | Не має сторонніх домішок | Слабо помітний хмелевий аромат | Кислуватий, пригорілий | Золотистий, гладкий, липкий |

Зразок № 1 не відповідає вимогам нормативного документа за такими показниками, як колір та засміченість. Темно-зелений колір шишок зразка № 1 вказує на те, що хміль було зібрано завчасно. Також у цьому зразку виявлено наявність листя. Зразок № 2 не відповідає вимогам стандарту за запахом і показниками якості лупуліну. Шишки цього зразка зовсім не мають запаху, а коричнево-матовий колір лупуліну свідчить про застарілість хмелю або порушення умов його зберігання.

Висновки

Пиво не тільки тамує спрагу, а й підвищує загальний тонус організму людини. Пиво містить багато цінних вітамінів та екстрактивних сполук, таких як декстрини, мальтоза, білкові і зольні речовини. Воно легко засвоюється і поліпшує засвоєння їжі, але надмірне споживання пива призводить до різних захворювань [10].

Пивоварна галузь протягом ряду років не була забезпечена у повному обсязі вітчизняною сировиною. Урожай хмелю щорічно становив 20% від потреби. Крім того, провідні пивоварні підприємства обладнані сучасним устаткуванням, яке передбачає використання хмелю тільки у гранульованій формі або у вигляді екстракту. Відродження хмелярської галузі потребує значного часу, тому проблема забезпечення пивоварів хмелепродукцією протягом найближчих 3-5 років може бути вирішена тільки за рахунок імпорту.

При проведенні експертизи якості солоду та хмелю, було виявлено, що з чотирьох досліджуваних зразків солоду та чотирьох зразків хмелю, тільки два

зразки хмелю та два зразки солоду відповідали вимогам чинних стандартів. Це вказує на те, що при виготовленні солоду та хмелю виробники порушують технології виробництва, умови зберігання або використовують неякісну сировину.

Зважаючи на те, що одними з головних чинників, які обумовлюють якість пива, є якісна сировина (солод та хміль), вітчизняним пивним виробникам необхідно проводити власну експертизу їх якості, щоб уникнути появи неякісного продукту на ринку України.

Перспективами подальших досліджень у даному напрямі є дослідження всієї сировинної бази, що використовується для виготовлення пива, технології виробництва та вплив на якість готової продукції.

Список літератури / References:

1. Чепурний І.П. Слабоалкогольні напої: пиво / І.П. Чепурний // Маркетинг. – 2002. – 229 с.
Chepurnyi, I.P. (2002), “Alcoholic drinks: beer”, in *Marketynh*, 229 p.
2. Яровенко В.Л. Технология солода, пива и слабоалкогольных напитков / В.Л. Яровенко, В.А. Домарецкий, Р.А. Колчева. – М., 1992. – 450 с.
Yarovenko, V.L., Domaretskiy, V.A. and Kolcheva, R.A. (1992), *Tekhnologiya soloda, piva i slaboalkogolnykh napitkov* [Technology of malt, beer and soft drinks], Moscow, Russia, 450 p.
3. Сирохман І.В. Товарознавство продовольчих товарів / І.В. Сирохман, І.М. Задорожний, П.Х. Пономарьов. – К.: Лібра, 2007. – 650 с.
Syrokhman, I.V., Zadorozhnyi, I.M. and Ponomariov, P.Kh. (2007), *Tovaroznnavstvo prodovalchyykh tovariv* [Commodity food products], Libra, Kiev, Ukraine, 650 p.
4. Підвищення митних ставок на хміль призведе до подорожчання пива [Електронний ресурс] / Офіційний сайт АТ «Оболонь»: [від 12.07.2010 р.]. – Режим доступу: <http://obolon.ua/ukr/press/news/?news_id=328>.
Official site of JSC “Obolon” (2010), “Increase of tariff rates for hops will lead to a rise in prices for beer”, from July 12, 2010, available at: http://obolon.ua/ukr/press/news/?news_id=328.
5. Шатравка Ю. Пивоварний ячмінь в Україні: маленька перемога в галузі з великими перспективами [Електронний ресурс] / Сайт українського насіннєвого товариства: [від 18.03.2012 р.]. – Режим доступу: <<http://unt.org.ua/pivovarnii-yachm-n-v-ukra-n-malenka-peremoga-v-galuz-z-velikimi-perspektivami>>.
Shatravka, Yu. “Site of the Ukrainian seed society Malting barley in Ukraine: a small victory in the industry with great prospects from 18.03.2012”, available at: <http://unt.org.ua/pivovarnii-yachm-n-v-ukra-n-malenka-peremoga-v-galuz-z-velikimi-perspektivami>.
6. Звернення до керівників держави, уряду та опозиції щодо захисту ринку хмелю України від інтервенції іноземних виробників хмелю [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <<http://www.westhops.com.ua>>.
“Appeals to the heads of the state, government and opposition for protection of hops market of Ukraine from foreign intervention of hop growers”, available at: www.westhops.com.ua.

7. Україна. Недолив [Електронний ресурс] / Об'єдинений портал пищепрома України. – Режим доступу: <<http://www.ukrbeer.kiev.ua/news/9010>>. Unified portal of the food industry of Ukraine, “Ukraine. Underfilling”, available at: www.ukrbeer.kiev.ua/news/9010.
8. Солод пивоварний ячмінний. Технічні умови: ДСТУ 4282:2004. “Malt brewing barley. Technical conditions”, DSTU 4282:2004.
9. Хміль. Правила відбирання проб та методи випробовування: ДСТУ 4099:2009. “Hops. Rules of sampling and test methods”, DSTU 4099:2009.
10. Экспертиза напитков / В.М. Позняковский [и др.]. – 5-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2002. – 384 с. Pozniakovskiy, V.M., Pomozova, V.A., Kiseleva, T.F. and Permiakova, L.V. (2002), *Ekspertiza napitkov* [Examination of drinks], 5-th Ed., Sib. univ. izd-vo, Novosibirsk, Russia, 384 p.

Цель. Цель статьи заключается в исследовании качества солода и хмеля, который используется для изготовления пива отечественного производства.

Методы. В процессе исследования использованы органолептические методы, методы теоретического обобщения, сравнения и анализа.

Результаты. Проанализировано состояние сырьевой базы пива на современном этапе, приведены результаты исследования органолептических показателей качества солода и хмеля.

Научная новизна. Исследовано качество солода и хмеля, который используется для изготовления пива отечественного производства и особенности функционирования отечественного рынка солода и хмеля.

Практическая значимость. Проведенный анализ современного состояния рынка и качества солода и хмеля в Украине позволяет предложить пути решения проблемы по их применению отечественными производителями пива.

Ключевые слова: пиво, ячмень, хмель, солод, качество, органолептика, цвет, целостность строения, правильность строения, вкус, запах.

Objective. The purpose of the article is to study the quality of malt and hops used for beer produced domestically.

Methods. The study used sensory methods, methods of theoretical generalization, comparison and analysis.

Results. The state of the resource base beer at this stage, the results of the study of organoleptic quality malt and hops.

Scientific novelty. Investigated the quality of malt and hops used for beer production of domestic production and operation characteristics of the domestic market of malt and hops.

Practical value. The analysis of the current state of the market and the quality of malt and hops in Ukraine can suggest ways to overcome problems related to their use vitchyzyanymy brewery.

Key words: beer, barley, hops, malt, quality, organoleptic, color, structure integrity, correct structure, taste, smell.

Рекомендовано до публікації д-ром біол. наук,
проф. Рябченком Миколою Олександровичем.
Дата надходження рукопису 11.06.2013 р.