



УДК 640.43

ASSESSMENT OF THE INFLUENCE OF INDIVIDUAL ORGANOLEPTIC INDICATORS OF BEER ON THE CHOICE OF CONSUMERS

ОЦІНКА ВПЛИВУ ОКРЕМИХ ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПИВА НА ВИБІР СПОЖИВАЧІВ

Piddubniy V. A. / Піддубний В.А.

*Corresponding member of the National Academy of Agrarian Sciences /
член-кореспондент Національної академії аграрних наук,
d.t.s., prof./д.т.н., проф.,
ORCID: 0000-0002-1497-7133*

Director / директор,

State Scientific Institution Ukrainian Research Institute for Alcohol and Biotechnology of Food Products: 3, Senkivskiyi lane, Kyiv, 03190, Ukraine / Державна наукова установа «Український науково-дослідний інститут спирту і біотехнологій продовольчих продуктів»

Tarasiuk H. M. / Тарасюк Г.М.

*d.e.s., prof./д.е.н., проф.,
ORCID: 0000-0001-5112-102X*

Chahaida A. O. / Чагайда А.О.

*c.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.
ORCID: 0000-0003-1826-9545*

*Zhytomyr Polytechnic State University, 103, Chudnivska str., Zhytomyr, 10005, Ukraine /
Державний університет «Житомирська політехніка».*

Zaharuk I.I. / Захарук І.І.

*independent researcher / незалежний дослідник
ORCID: 0009-0002-5340-5805*

Анотація. Обізнаність споживачів стосовно корисних для здоров'я напоїв значно зросла за останні десятиліття. В результаті споживчі звички молоді динамічно змінюються, що створює додаткові стимули для розвитку індустрії напоїв. Після води і чаю третім за популярністю напоєм в світі є пиво, складна суміш багатьох різноманітних компонентів якого дозволяє створювати нові марки і стилі. Сенсорна оцінка незнайомих марок пива є достатньо суб'єктивною, адже на смакові відчуття впливає загальний досвід споживання напою. Якщо смак і аромат є самими важливими показниками для споживачів, то хмельова гіркота для абсолютної більшості є обов'язковою умовою для відчуття якісного продукту.

Ключові слова: ферментовані напої, сенсорний аналіз, ароматичний профіль, візуальні атрибути, характерний запах, якість пива, стійкість піни, колір, прозорість.

Вступ. Для постійно зростаючої кількості нових сучасних сортів пива вже недостатньою є традиційна класифікація за чотирма видами виробництва, заснована на типі бродіння та залучених мікроорганізмах, а саме: пиво низового, верхового, спонтанного і змішаного бродіння [1]. Загалом пиво складається з понад 800 хімічних сполук, що походять з різної сировини (солоду, дріжджів, води та хмелю), і багато з них утворюються під час дозрівання та зберігання. Ці речовини створюють неповторний смак і аромат напою та впливають на вибір споживачів [2].

Серед найважливіших компонентів якості пива є ізо-альфа-кислоти хмелю, які відповідають за гіркоту, характерну для кінцевого продукту, білки дріжджів і ячменю, які сприяють піноутворенню та стабільності піни, а також вміст



алкоголю/цукру, що визначати міцність пива. Крім того, пиво також містить неорганічні солі, алкалоїди, поліфеноли, амінокислоти та смоли хмелю, які впливають на фізичні та сенсорні характеристики кінцевого продукту. Це обумовлює потенційний вплив пива на емоційні реакції людини, адже деякі хімічні сполуки пов'язані з придушенням або вивільненням певних нейромедіаторів, які викликають у споживачів різні емоції. Більшість цих компонентів є алкалоїдами, які в основному розглядаються як біологічні аміни, але можуть представляти різноманіття структур у формі складних ефірів або амідів в поєднанні з цукрами. Пиво також містить деякі алкалоїди, такі як сальсолінол і горденін, причому останній міститься у вищих концентраціях. Горденін природним чином міститься в ячмені під час його проростання і, незважаючи на порівняно низьку концентрацію, цей алкалоїд сприяє сечогінному ефекту пива, збільшує частоту серцевих скорочень і артеріальний тиск людини, а також забезпечує деякі характеристики гіркоти. Є дослідження, що горденін стимулює вивільнення дофаміну, що пов'язано із відчуттям щастя, але інші автори дійшли висновку, що смак пива є основним фактором, відповідальним за вивільнення дофаміну [3]. Тому питання вивчення споживчих уподобань, для визначення найбільш вагомих факторів впливу на сприйняття напою, дозволить краще зрозуміти потреби споживачів та виробляти загальноприйнятний продукт.

Основний текст. Сенсорний аналіз виник як наукова дисципліна в 20 столітті і займається оцінкою органолептичних характеристик харчових продуктів виключно за допомогою органів чуття. Сенсорна оцінка складається з п'яти основних почуттів: ольфактометрія – нюх; смак; тактильні – дотик; оптичний зір; акустично-слуховий. При цьому нюх і смак тісно пов'язані між собою, і якщо одне з них порушується, інше буде менш чутливим до подразників. Одними з важливих компонентів і характеристик якості є візуальні атрибути, такі як об'єм піни, стійкість піни, колір і прозорість. Зазвичай вони співвідносяться з першим враженням споживачів, що призводить до відповіді «подобається» або «не подобається». Вміст алкоголю (пов'язаний із солодкістю), вміст вуглекислого газу (також пов'язаний із візуальними атрибутами, відчуттям у роті та виділенням ароматів) і відсутність сторонніх присмаків значною мірою впливають на сприйняття серед споживачів. Характеристики якості пива значною мірою залежать від стилю пива, при цьому включають деякі основні властивості: приємний характерний запах; приємне відчуття в роті; наповненість смаку; гіркота хорошої якості (не терпка); без сторонніх присмаків [4].

Різнманітність стилів пива в першу чергу пов'язана з внутрішніми параметрами, такими як сенсорні властивості. Ферментовані напої, головним чином пиво та вино, містять лише сліди складних ефірів як легких сполук, однак вони мають виразне значення для аромату та смаку сітчастих напоїв. Найбільш добре описані смако-активні складні ефіри в пиві: етилацетат (аромат, схожий на розчинник), етилкапроат, етилкаприлат (схожий на кислий яблучний смак і аромат), ізоамілацетат (фруктовий, банановий аромат), ізобутилацетат, фенілетил. ацетат і етилоктаноат (медовий, фруктовий,



трояндовий, квітковий аромат) [5]. Результати показують, що споживачі можуть диференціювати чотири види пива за атрибутами: гіркий; цитрусовий; потенційно квітковий, освіжаючий; тонкий/водянистий. У той час як риси свіжості можуть бути зумовлені нелеткими хімічними властивостями пива (наприклад, відчуттям у роті), то цитрусові і квіткові риси зумовлені ароматичними властивостями [6].

Одним із ключових факторів у формуванні ароматичного профілю пива є дріжджовий штам, який використовується в процесі спиртового бродіння. Леткі сполуки, що формують аромат пива, утворюються як побічні продукти метаболічної трансформації компонентів сусла, за допомогою яких дріжджові клітини забезпечуються необхідними для росту та розвитку сполуками (амінокислотами, білками, нуклеїновими кислотами, ліпідами тощо), при цьому дріжджі верхового бродіння виробляють більшу загальну кількість летких сполук, ніж дріжджі низового бродіння [7].

Фізико-хімічний склад пива дуже впливає на його сприйняття і загальновідомо, що не тільки сполуки, що утворюються під час процесу пивоваріння, але й походження та характеристики сировини впливають на смакові якості готового продукту. Окрім хімічного складу, на сприйняття пива важливий вплив мають інші фізико-хімічні властивості пива: зовнішній вигляд пива, включаючи колір і піну, може вплинути на його смак і якість, а також на очікування, пов'язані зі смаком і ціною. Коли зразок пива з певним смаковим профілем подавали двох різних кольорів, то споживачі очікували, що зразок темного кольору буде дорожчим за світле [8]. У контексті їжі та пиття, очікування – це передбачення, які відчуваються перед смаком. Мозок постійно генерує прогнози щодо того, що ми можемо відчути і це справедливо для всіх сенсорних модальностей, включаючи сприйняття смаку. Існує низка факторів, таких як попередній досвід, ставлення чи ознаки, пов'язані з продуктом, які впливають на процес формування очікувань майбутніх смакових вражень. Пити та їсти — це мультисенсорний досвід, і зовнішній вигляд напою може сформувати наші очікування. Колір є важливим аспектом зовнішнього вигляду, оскільки він часто передбачає сенсорні властивості продукту, будь то інтенсивність смаку/аромату чи ідентичність. Хоча сполуки, відповідальні за колір пива, зазвичай не пов'язані з його смаком або ароматом, колір пива відіграє важливу роль у формуванні очікувань споживачів: у деяких дослідженнях учасники очікували, що темне пиво буде більш гірким і більш насиченим на смак порівняно зі світлим пивом [9].

Симпатія використовується в пивній промисловості як ключовий показник протягом дуже тривалого часу. Сподобатись – це конструкція, з якою легко працювати, оскільки сама конструкція абсолютно зрозуміла, а зв'язок між міткою слів (подобається/не подобається) є однозначним як для споживачів, так і для дослідників. Оскільки кінцевою метою дослідження питної якості пива є отримання максимального задоволення споживачів від вживання пива, вкрай важливо визначити фактори, що впливають на питну здатність пива з точки зору сенсорного сприйняття та прихильності споживачів. Поведінка вживання пива передбачає динамічні, а не статичні відчуття, що означає необхідність



включення часових аспектів в оцінки, щоб зрозуміти зміни в сенсорному сприйнятті з часом під час вживання [10].

У повсякденній розмові люди часто кажуть, що пиво з пляшки смачніше, ніж із банки. Одна з можливостей пояснити цю різницю полягає в тому, що упаковка передає якийсь запах на вміст. Альтернатива версія припускає певну різницю (наприклад, у кисні), що виникає внаслідок розливу/консервування. Тим не менш, відомо, що упаковка продукту впливає на емоційну реакцію споживачів на пиво та семантичні асоціації з ним. Так, газета The Telegraph провела опитування 4151 респондентів, з яких 2666 (64,23%) віддали перевагу пиву у пляшці, 583 (14,04%) – пиву у банці, а решта – 902 (21,73%) – заявили що не має значення банка або пляшка. При дегустації учасники оцінювали пиво набагато кращим і смачнішим, коли подавали його налитим з пляшки, ніж із банки, що може мати цілком психологічний характер, адже при дегустації наосліп ці самі учасники не виявили відмінностей між пивом у пляшках та банках і оцінка зразків не мала відмінностей [11].

Для дослідження, як сенсорні та гедонічні очікування формують сприймані властивості пива, було проведено анкетування 196 респондентів (49,3% – чоловіки, 50,7% – жінки). Сенсорні характеристики продукту оцінювали за шкалою від 1 до 10, де 1 – абсолютно неважлива характеристика продукту, а 10 – максимально важлива.

Для споживачів вирішальним є комплекс сенсорних властивостей пива (карбонізація, терпкість, м'якість, повнота відчуттів), що виникають в ротовій порожнині (рис.1). Це цілісне сприйняття реакції взаємодії летких і нелетких компонентів зі смаковими рецепторами, що розташовані у різних частинах язика, коли гіркоту і післясмак розпізнають після ковтання.

Гіркий смак пива є однією із основних характеристик, що очікується споживачами, при цьому сприйняття самої гіркоти є багатограним через гедонічний ефект сенсорних властивостей конкретного пива. Разом з тим, можливий характер інтенсивності хмельової гіркоти не викликає у респондентів однозначних позитивних емоцій (рис.2). Пивоварам необхідно знайти баланс, коли споживачі будуть вважати гіркоту гармонійною, а не занадто різкою.

Другим по значущості фактором для респондентів при виборі пива є аромат, який визначають ті самі леткі речовини, що і смак (рис.3). Саме різноманітність поєднання цих ароматичних летких сполук, які при взаємодії виявляють адитивні або синергічні ефекти, надає привабливості окремим сортам пива. Більше 30% респондентів вважають важливими освіжаючі властивості пива (рис.4), що асоціюються із прохолодною температурою і втамуванням спраги. Така емоційна реакція на напій виникає від попереднього досвіду споживання і є загальною позитивною характеристикою продукту.

Візуальний зовнішній вигляд, а саме прозорість (рис.5) і колір пива (рис.6), визначають очікування від напою і є важливими факторами для ухвалення рішення споживачами. Є багато досліджень асоціації колір-смак/аромат, коли відомі основні смаки (гіркий, солодкий, кислий, солоний) індивідуально пов'язують із певними кольорами. Таким чином, різниця у кольорі навіть



схожих на смак сортів пива може призвести до значної різниці у оцінці напоїв.

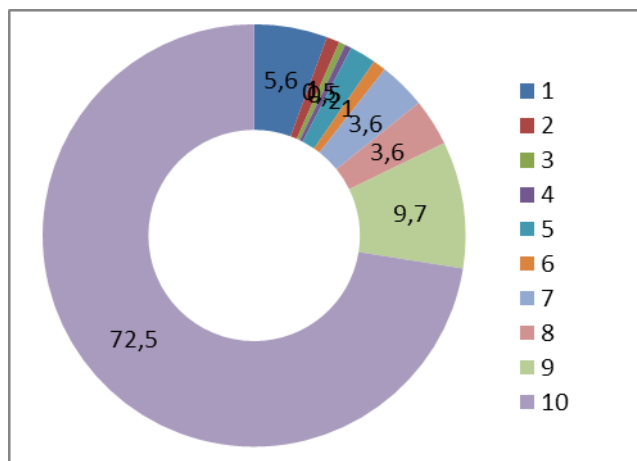


Рис. 1. Важливість смаку пива для споживачів, % від загальної кількості респондентів (де 1 – абсолютно неважлива характеристика, а 10 – максимально важлива)

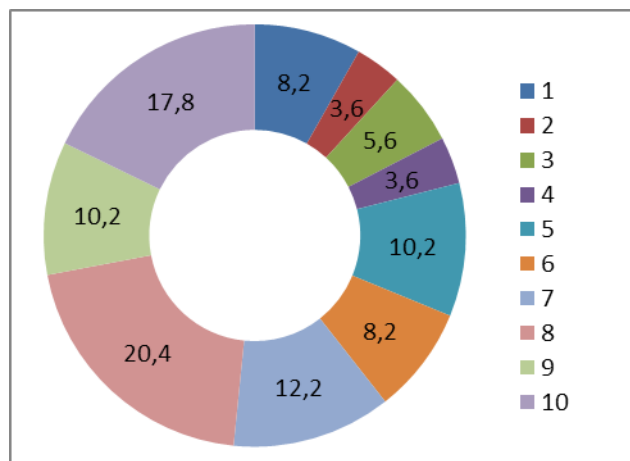


Рис. 2. Важливість відчуття хмелевої гіркоти пива для споживачів, % від загальної кількості респондентів (де 1 – абсолютно неважлива характеристика, а 10 – максимально важлива)

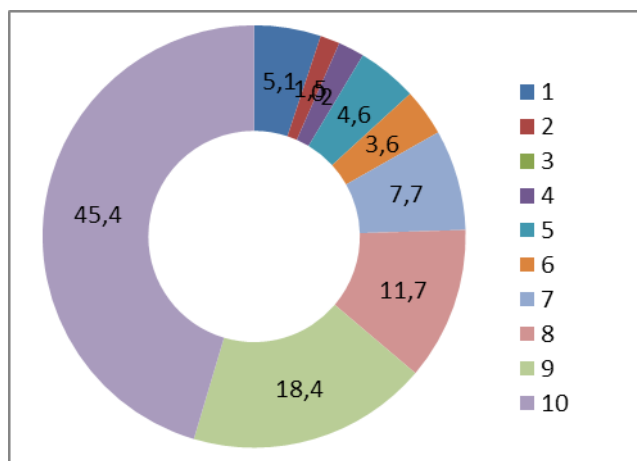


Рис. 3. Важливість аромату пива для споживачів, % від загальної кількості респондентів (де 1 – абсолютно неважлива характеристика, а 10 – максимально важлива)

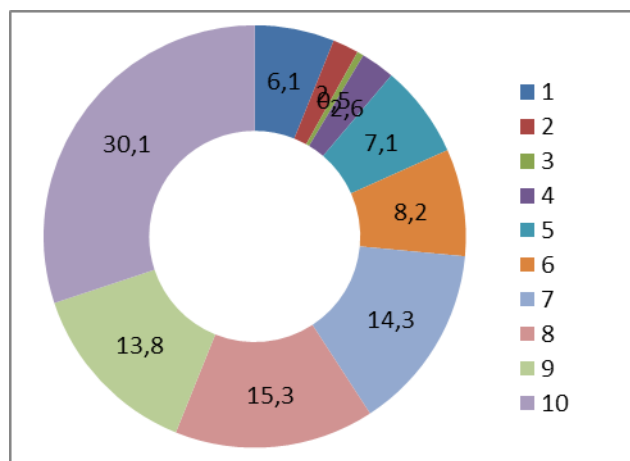


Рис. 4. Важливість освіжаючих властивостей пива для споживачів, % від загальної кількості респондентів (де 1 – абсолютно неважлива характеристика, а 10 – максимально важлива)

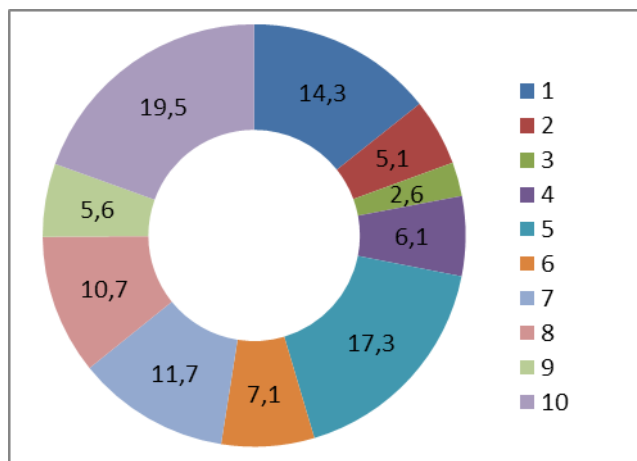


Рис. 5. Важливість прозорості пива для споживачів, % від загальної кількості респондентів (де 1 – абсолютно неважлива характеристика, а 10 – максимально важлива)

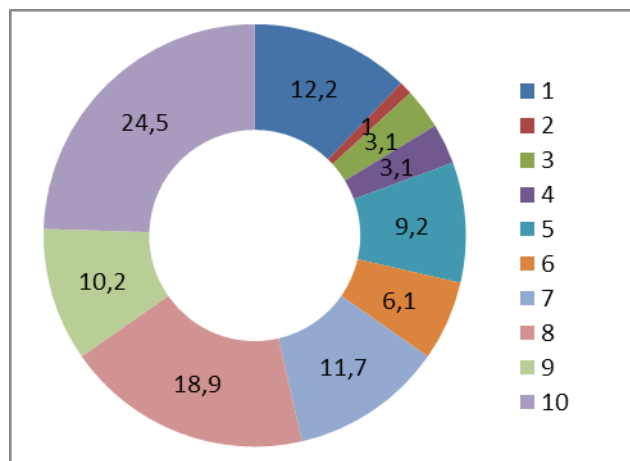


Рис. 6. Важливість кольору пива для споживачів, % від загальної кількості респондентів (де 1 – абсолютно неважлива характеристика, а 10 – максимально важлива)



Етанол, що утворюється під час спиртового бродіння, значно впливає на сенсорні та фізико-хімічні характеристики пива, тому наявність алкоголю в пиві максимально важливим показником вважають 19,4% респондентів (рис.7). Загалом присутність етанолу в пиві, більшою або меншою мірою, є необхідною вимогою для більш ніж 65% опитаних.

При виробництві пива вуглеводи сприяють утворенню забарвлення та специфічного смаку, безпосередньо впливають на рівень карбонізації та виникнення піни, а в готовому продукті міститься від 1 до 6% переважно неферментованих вуглеводів. Наявність цих вуглеводів заставляє споживачів, що контролюють надходження поживних речовин в організм шляхом помірною зменшення споживання їжі, уважно ставитись до напоїв (рис.8), адже адекватне обмеження калорій вже стало однією із ознак здорового способу життя.

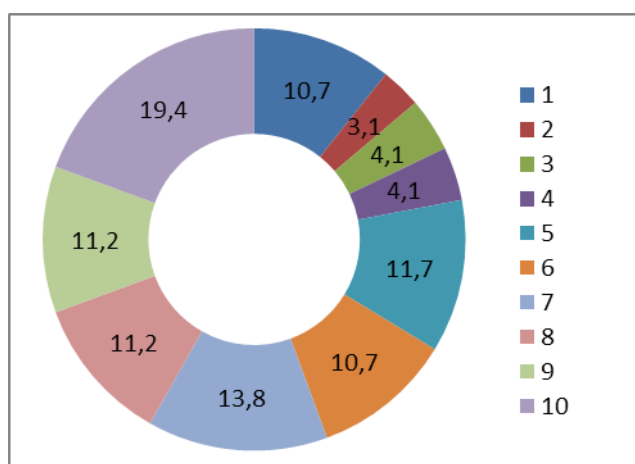


Рис. 7. Важливість наявності вмісту спирту у пиві для споживачів, % від загальної кількості респондентів (де 1 – абсолютно неважлива характеристика, а 10 – максимально важлива)

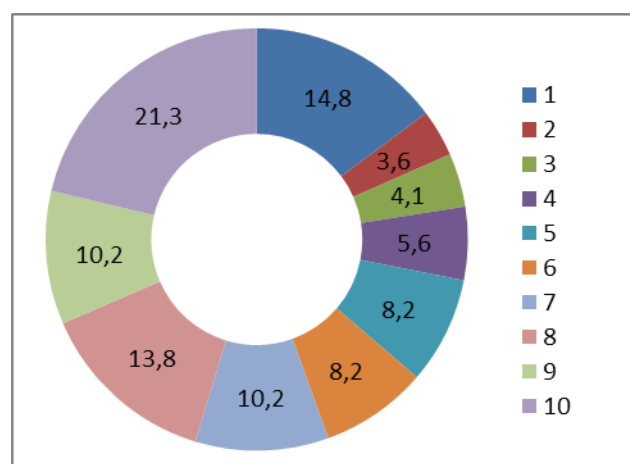


Рис. 8. Важливість контролю вмісту калорій у пиві для споживачів, % від загальної кількості респондентів (де 1 – абсолютно неважлива характеристика, а 10 – максимально важлива)

Розуміння поведінки щодо смакових уподобань також неможливе без урахування попереднього досвіду клієнтів. Цей попередній досвід впливає на об'єктивність оцінки нових сортів пива, адже створює відповідне очікування і через психологічні стимули, на підставі зовнішніх ознак напою, може змінювати сприйняття смаку. Таким чином, створюючи зразки напоїв, що відповідають попередньому позитивному досвіду клієнтів, пивовари зможуть досягнути максимального задоволення споживачів від вживання пива.

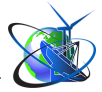
Висновки. Ферментовані напої на основі злаків, через зміну споживчих звичок, виготовляють із додавання все більшої кількості нетрадиційних інгредієнтів. Виробники пива зацікавлені у дослідження уподобань клієнтів і створенні відповідних нових рецептур продуктів, що характеризуватимуться складним набором смаків і будуть привабливими для споживачів. На думку респондентів, серед сенсорних атрибутів пива визначальне значення мають смак та аромат, при наявній гармонійній гіркоті напою. Серед факторів, що мають вагомий вплив на вибір споживачів пива, є попередній досвід, адже емоційна складова завжди створює приємне очікування якісного напою.



Література.

1. Croonenberghs A.P., Bongaerts D., Bouchez A., De Roos J., De Vuyst L. (2024) Fruit beers, beers with or without a co-fermentation step with fruits. *Current Opinion in Biotechnology*, 86, 103081. DOI: [10.1016/j.copbio.2024.103081](https://doi.org/10.1016/j.copbio.2024.103081)
2. Gómez-López, J. Sensory Evaluation of Beer. *In The Craft Brewing Handbook A Practical Guide to Running a Successful Craft Brewery*, 1st ed.; Smart, C., Ed.; Woodhead Publishing: Sawston, UK, 2020; pp. 191–215.
3. Gonzalez Viejo, C., Villarreal-Lara, R., Torrico, D.D., Rodríguez-Velazco, Y.G., Escobedo-Avellaneda, Z., Ramos-Parra, P.A., Mandal, R., Pratap Singh, A., Hernández-Brenes, C., Fuentes, S. (2020). Beer and Consumer Response Using Biometrics: Associations Assessment of Beer Compounds and Elicited Emotions. *Foods*, 9, 821. DOI: [10.3390/foods9060821](https://doi.org/10.3390/foods9060821)
4. Habschied, K.; Krstanović, V.; Mastanjević, K. (2022). Beer Quality Evaluation – A Sensory Aspect. *Beverages*, 8(1), 15. DOI: [10.3390/beverages8010015](https://doi.org/10.3390/beverages8010015)
5. Humia, B. V., Santos, K. S., Barbosa, A. M., Sawata, M., Mendonça, M. D. C., & Padilha, F. F. (2019). Beer Molecules and Its Sensory and Biological Properties: A Review. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 24(8), 1568. DOI: [10.3390/molecules24081568](https://doi.org/10.3390/molecules24081568)
6. Bettenhausen, H. M., Benson, A., Fisk, S., Herb, D., Hernandez, J., Lim, J., ... Hayes, P. M. (2020). Variation in Sensory Attributes and Volatile Compounds in Beers Brewed from Genetically Distinct Malts: An Integrated Sensory and Non-Targeted Metabolomics Approach. *Journal of the American Society of Brewing Chemists*, 78(2), 136–152. DOI: [10.1080/03610470.2019.1706037](https://doi.org/10.1080/03610470.2019.1706037)
7. Paszkot, J., Gasiński, A. & Kawa-Rygielska, J. (2023). Evaluation of volatile compound profiles and sensory properties of dark and pale beers fermented by different strains of brewing yeast. *Scientific Reports*, 13, 6725. DOI: [10.1038/s41598-023-33246-4](https://doi.org/10.1038/s41598-023-33246-4)
8. Carvalho, F. R., Moors, P., Wagemans, J., & Spence, C. (2017). The Influence of Color on the Consumer's Experience of Beer. *Frontiers in psychology*, 8, 2205. DOI: [10.3389/fpsyg.2017.02205](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.02205)
9. Blackmore, H., Hidrio, C., & Yeomans, M. R. (2022). How sensory and hedonic expectations shape perceived properties of regular and non-alcoholic beer. *Food Quality and Preference*, 99, 1–11. DOI: [10.1016/j.foodqual.2022.104562](https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2022.104562)
10. Wakihira T., Miyashita S., Kobayashi M., Uemura K., Schlich P. (2020) Temporal Dominance of Sensations paired with dynamic wanting in an ad libitum setting: A new method of sensory evaluation with consumers for a better understanding of beer drinkability. *Food Quality and Preference*, 86, 103992. DOI: [10.1016/j.foodqual.2020.103992](https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.103992)
11. Barnett, A., Velasco, C., Spence, C. (2016). Bottled vs. Canned Beer: Do They Really Taste Different? *Beverages*, 2, 25. DOI: [10.3390/beverages2040025](https://doi.org/10.3390/beverages2040025)

Abstract. Consumer awareness of health-promoting beverages has grown significantly in recent decades. As a result, the consumption habits of young people are dynamically changing, which creates additional incentives for the development of the beverage industry. After water and tea, the third most popular drink in the world is beer, a complex mixture of many different



components of which allows you to create new brands and styles. Sensory assessment of unfamiliar brands of beer is quite subjective, because taste sensations are influenced by the general experience of drinking the drink. If taste and aroma are the most important indicators for consumers, then for the absolute majority, hop bitterness is a prerequisite for feeling a quality product.

Key words: *fermented drinks, sensory analysis, aromatic profile, visual attributes, characteristic smell, quality of beer, foam stability, color, transparency*