

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Таврійський державний агротехнологічний університет  
імені Дмитра Моторного



**Науковий вісник**

Таврійського державного агротехнологічного університету



*Випуск 12, том 2*

Електронне наукове фахове видання

Мелітополь – 2022 р.

УДК [631.3+621.3+004]

Т 13

Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету: електронне наукове фахове видання / ТДАТУ; гол. ред. д.т.н., проф. В. М. Кюрчев. – Мелітополь: ТДАТУ, 2022. – Вип. 12, том 2.

**ISSN 2220-8674**

Друкується за рішенням Вченої Ради ТДАТУ,  
Протокол № 9 від 26 квітня 2022 р.

Представлені результати досліджень вчених у галузях галузевого машинобудування, енергетики, електротехніки, електромеханіки, харчових технологій, комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

Видання призначене для наукових працівників, викладачів, інженерно-технічного персоналу і здобувачів вищої освіти, які спеціалізуються у відповідних або суміжних галузях науки та напрямках виробництва.

**Реферативні бази:** Crossref, Google Scholar, AGRIS, «Україна наукова», НБУ ім. В. І. Вернадського.

Редакційна колегія:

**Головний редактор**

Кюрчев В. М. чл.-кор. НААН України, д.т.н., проф. (Україна)

**Заступник головного редактора**

Надикто В. Т. – чл.-кор. НААН України, д.т.н., проф. (Україна)

**Відповідальний секретар**

Діордієв В. Т. – д.т.н., проф. (Україна)

**Технічний секретар**

Кондратюк Ю.В. (Україна)

Beloev Hristo – д.т.н., проф. (Болгарія)

Cortez Jose Italo – PhD (Mexico)

Ivanovs Semjons – PhD (Latvia)

Olt Jüri – PhD, проф. (Eesti)

Pascuzzi Simone – Dr. проф. (Italia)

Вершков О. О. – к.т.н., доц. (Україна)

Волошина А.А. – д.т.н., проф. (Україна)

Гавриленко Є. А. – д.т.н., проф. (Україна)

Галько С. В. – к.т.н., доц. (Україна)

Гнатушенко В. В. – д.т.н., проф. (Україна)

Гумен О. М. – д.т.н., проф. (Україна)

Дейниченко Г. В. – д.т.н., проф. (Україна)

Євлаш В. В. – д.т.н., проф. (Україна)

Журавель Д. П. – д.т.н., проф. (Україна)

Квітка С. О. – к.т.н., доц. (Україна)

Кувачов В. П. – д.т.н., доц. (Україна)

Кузнецов М. П. – д.т.н., с.н.с. (Україна)

Кюрчев С. В. – д.т.н., проф. (Україна)

Лендел Т. І. – к.т.н., (Україна)

Лисиченко М. Л. – д.т.н., проф. (Україна)

Ломейко О. П. – к.т.н., доц. (Україна)

Лубко Д. В. – к.т.н., доц. (Україна)

Лясковська С. Є. – к.т.н., доц. (Україна)

Малкіна В. М. – д.т.н., проф. (Україна)

Мацулевич О. Є. – к.т.н., доц. (Україна)

Паламарчук І. П. – д.т.н., проф. (Україна)

Панченко А. І. – д.т.н., проф. (Україна)

Пилипенко Л. М. – д.т.н., проф. (Україна)

Погребняк А. В. – д.т.н., проф. (Україна)

Постолатій В. М. – д.х.т.н. (Молдова)

Пріс О. П. – д.т.н., проф. (Україна)

Самойчук К. О. – д.т.н., проф. (Україна)

Сердюк М. Є. – д.т.н., проф. (Україна)

Сидоренко О. С. – к.т.н., доц. (Україна)

Скляр О. Г. – к.т.н., проф. (Україна)

Скляр Р. В. – к.т.н., доц. (Україна)

Соболь О. М. – д.т.н., проф. (Україна)

Тітова О. А. – д.т.н., доц. (Україна)

Холодняк Ю. В. – к.т.н., доц. (Україна)

Шоман О. В. – д.т.н., проф. (Україна)

Яковлев В. Ф. – к.т.н., проф. (Україна)

Ялпачик В. Ф. – д.т.н., проф. (Україна)

Відповідальний за випуск – к.т.н., професор Скляр О. Г.

Адреса редакції: ТДАТУ

Просп. Б. Хмельницького, 18,

м. Мелітополь, Запорізька обл., 72312 Україна

© Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2022.

**ЗМІСТ****ГАЛУЗЕВЕ МАШИНОБУДУВАННЯ**

- Самойчук К. О., Кюрчев С. В., Паляничка Н. О., Верхованцева В. О.* 1  
Впровадження високоефективного обладнання для диспергування емульсій в технологічну лінію переробки молока
- Журавель Д. П., Бондар А. М., Дашивець Г. І.* 2  
Методика обробки емпіричних даних якісних показників роботи колісної машини
- Shchur T., Markowska K., Kawka T., Khodae S., Struzik P., Ciesielski D.* 3  
The main aspects of the development of international transport transportation in the european economic space
- Kondrashev P.* 4  
Statistical methods for analyzing the efficiency of the laser sintering process of powder
- Skliar O., Shokarev O., Komar A.* 5  
State and problems of implementation of innovations in the field of animal husbandry
- Дідур В. В., В'юник О. В., Комар А. С.* 6  
Діагностування – важливий резерв економії витрат на технічне обслуговування і ремонт автомобілів
- Бондаренко Л. Ю., Вершков О. О.* 7  
Вибір типу насоса для системи крапельного зрошення насаджень черешні в ТОВ «САН МІЛЕТ»
- Шегеда К. О., Шокарев О. М., Болтянський Б. В., Шокарев О. О.* 8  
Збирання незернової частини врожаю комбайном обчісувального типу
- Bondarenko L. Yu.* 9  
Preparation of sawdust and chips of cut branches of fruit trees for pelletizing
- Самойчук К. О., Фучаджи Н. О., Ломейко О. П.* 10  
Аналіз конструкцій статичних гідродинамічних кавітаторів для безперервного змішування рідин



*Postol Y., Hulevskiy V.* 11  
Semi – continuative fermentation technology and technical means

*Самойчук К. О., Фучаджи Н. О., Ломейко О. П.* 12  
Оптимізація технологічних процесів при приготуванні пивного сусла

*Чижиков І. О.* 13  
Дослідження процесу створення смугової гряди робочим органом глибокородпушувача в умовах ґрунтового каналу

### ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

*Паламарчук І. П., Кюрчев С. В., Верхованцева В. О., Паляничка Н. О.* 14  
Застосування процесу флюїдизації для заморожування ягід

*Антоненко А. В., Бровенко Т. В., Василенко О. В., Криворучко М. Ю.,  
Стукальська Н. М., Толок Г. А.* 15  
Технологія десертних страв з використанням шротів із зародків пшениці та квіткового пилку

*Кошель О. Ю., Касьянова А. В.* 16  
Перспективи застосування порошку водоростей спіруліна у виробництві хлібобулочних виробів

*Власенко І. Г., Семко Т. В., Іваніщева О. А.* 17  
Технологія кисломолочного напою з вторинної молочної сировини

*Василишина О. В.* 18  
Ферментативна активність плодів вишні за обробки розчином хітозану

*Новікова Н. В., Ряполова І. О.* 19  
Дослідження сенсорних та мікробіологічних показники якості пельменів функціонального призначення

*Бандура В. М., Фіалковська Л. В., Пахомська О. В.* 20  
Технологія сушіння зернових культур та олійного насіння

*Червоткіна О. О., Тарасенко В. Г.* 21  
Основні напрямки інтенсифікації технології чорного чаю



*Новікова Н. В.* 22  
Визначення органолептичних показників якості м'ясних напівфабрикатів

*Сова А. О., Кузьміна Т. О., Мамай О. І., Валько М. І.* 23  
Розроблення елементів системи НАССР при виробництві коньяку

*Kryzhak L., Petliuk L.* 24  
New probiotic culture strains in the production of fermented dairy products

### **ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА**

*Гулевський В. Б., Постол Ю. О.* 25  
Удосконалення конструкції кавітаційного теплогенератору

### **КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ**

*Михайленко О. Ю., Антонова Г. В.* 26  
Технологія формоутворення елементів каркасу динамічної поверхні

*Холодняк Ю. В., Гавриленко Є. А.* 27  
Розробка технології формування САД-моделей поверхонь технічних виробів

*Дереза О. О., Болтянський Б. В., Дереза С. В.* 28  
Використання VR-технологій в наукових дослідженнях



DOI: 10.31388/2220-8674-2022-2-12

УДК 330.341.1

К. О. Самойчук, д.т.н., проф.

ORCID: 0000-0002-3423-3510

Н. О. Фучаджи, к.т.н., ст. викл.

ORCID: 0000-0001-9433-6282

О. П. Ломейко, к.т.н. доц.

ORCID: 0000-0001-7407-545X

*Таврійський державний агротехнологічний університет  
імені Дмитра Моторного*

e-mail: kyrylo.samoichuk@tsatu.edu.ua, тел.: (097)8805485

## ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ ПРИГОТУВАННІ ПИВНОГО СУСЛА

*Анотація.* Робота варильного цеху пивоварного виробництва спрямована на оптимізацію діяльності ферментів. Але вона можлива тільки в тому випадку, якщо завжди точно витримуються задані температурні і тимчасові параметри. Потрібна постійна точність і надійність дій пивовара, інакше збиток може бути суттєвим. Щоб уникнути цього, в сучасних варильних цехах складають програми по затирання і фільтрування затору, які виконуються повністю автоматично, при чому пивовар здійснює візуальний контроль і має можливість втрутитися при необхідності в будь-який момент. Таким чином виключаються можливі людські помилки і процеси можна вести оптимально. Важливою проблемою при виробництві пива – є необхідність у суворому дотриманні технологічних параметрів процесів незалежно від зовнішніх умов (пори року, температури навколишнього середовища, вологості тощо).

В роботі досліджені зміни показників кислотності, концентрації, вмісту ізогумулоу та кольору для таких видів пива, як Віденське Світле, Мюнхенське, Південна Баварія та Бокбир під час їх виробництва. Отримані дані є необхідними для складання програм, якими керуються при здійсненні таких операцій, як затирання і фільтрування затору. Вони виконуються повністю автоматично, при чому пивовар здійснює візуальний контроль і має можливість втрутитися при необхідності в будь-який момент. Таким чином виключаються можливі людські помилки і процеси можна вести оптимально. Також отримані дані дозволяють оптимізувати технологічні процеси для кожного з досліджених та подібних видів пивоварної продукції та допомагають розробляти нові сорти пива з заданими смаковими властивостями.

*Ключові слова.* Пивоваріння, ферментовані реакції, затор,



охмелення, сусло.

*Постановка проблеми.* Робота варильного цеху пивоварного виробництва спрямована на оптимізацію діяльності ферментів. Але вона можлива тільки в тому випадку, якщо завжди точно витримуються задані температурні і тимчасові параметри [1-3]. Потрібна постійна точність і надійність дій пивовара, інакше збиток може бути суттєвим. Щоб уникнути цього, в сучасних варильних цехах складають програми по затирання і фільтрування затору, які виконуються повністю автоматично, при чому пивовар здійснює візуальний контроль і має можливість втрутитися при необхідності в будь-який момент [4-6]. Таким чином виключаються можливі людські помилки і процеси можна вести оптимально. Глибокі знання технологічних процесів при приготуванні сусла, їх оптимізація і відповідне забезпечення в удосконалених апаратах та машинах дають змогу одержати високоякісне охмелене сусло і в подальшому - чудове пиво. Важливою проблемою при виробництві пива – є необхідність у суворому дотриманні технологічних параметрів процесів незалежно від зовнішніх умов (пори року, температури навколишнього середовища, вологості тощо) [7].

*Аналіз останніх досліджень.* Варіння сусла з хмелем дуже важливий процес, який фактично, кінцево формує сусло для певного сорту пива. Дуже важливо при кип'ятінні сусла з хмелем своєчасно виявити кінець варіння сусла з хмелем, що дозволяє в повній мірі видалити зкоагульовані білки і отримати сусло потрібної концентрації, повністю стерильне із найбільш повним розчиненням гірких речовин хмелю [8-10].

Пивне сусло — це основний напівфабрикат для виготовлення пива, який являє собою полі дисперсну систему з вмістом цукристих, білкових та хмелевих речовин [11].

Найважливішим технологічним процесом при приготуванні сусла є перетворення в результаті ферментативних реакцій нерозчинних компонентів солоду і його заміників (ячмінь, пшениця, рис, кукурудза, сорго та інші зернові культури) у розчинний екстракт.

Приготування пивного сусла складається з п'яти основних технологічних стадій [12].

1. Підготовка зерно-продуктів (очищення, сортування, подрібнення).

2. Переведення екстрактивних речовин зерно-продуктів (крохмаль, білки та ін.) у розчин, тобто сусло, в результаті приготування затору (затирання).

3. Фільтрування затору (відокремлення сусла).

4. Кондиціонування (охмеління) сусла кип'ятінням його з хмелем



або хмелевими препаратами.

#### 5. Освітлення й охолодження сусла.

Кожний з вищевказаних етапів проводить в суворому дотриманні технологічних умов [13]. Витримати їх в заданих границях – є важливою задачею виробника.

*Формування мети статті.* Задачею даної роботи є дослідити зміну накопичення ізогумулонів в пивному суслі і паралельно з цим – зміну кислотності і кольору для розповсюджених видів пива в південному регіоні України.

*Основна частина.* В процесі кип'ятіння сусла з хмелем здійснюється контроль ряду показників. Але спершу відбирається середня проба. Проби сусла відбирають безпосередньо з суслотварильного апарата в посудину з кришкою.

Кислотність сусла в см<sup>3</sup> розчину гідроксиду натрію концентрацією 1 моль/дм<sup>3</sup> на 100 см<sup>3</sup> сусла розраховують по формулі:

$$X = V \cdot K_1 \cdot K_2 \quad (1)$$

де:  $V$  - об'єм розчину гідроксиду натрію концентрацією 0,1 моль/дм<sup>3</sup>, витраченого на титрування, см<sup>3</sup>;

$K_1$  - коефіцієнт поправки робочого розчину гідроксиду натрію;

$K_2$  - коефіцієнт розбавлення сусла.

Розходження між результатами двох паралельних визначень не повинен перевищувати 0,1 см<sup>3</sup> розчину луку концентрацією 1 моль/дм<sup>3</sup> на 100см<sup>3</sup> сусла.

Активну кислотність визначають рН-метром.

Активна кислотність в охмеленому пивному суслі рН 5,3 - 5,5.

Визначення масової частки сухих речовин

Вимірювання проводять при температурі близько 20°C.

Для отримання неспотвореного результату вимірювання слід простежити за збереженням на незмінному рівні концентрації сусла.

В'язкість сусла визначають віскозиметром.

Відносна в'язкість сусла розраховується за формулою:

$$M = t_2 \cdot d / t_1 , \quad (2)$$

де:  $t_2$  і  $t_3$  – тривалість витікання відповідно води і досліджуваного розчину;

$d$  – відносна густина (паралельно знаходять пікнометричним методом).

Залежність збільшення чи зменшення певних показників наведено в графічному вигляді (рис. 1). Для їх побудови складені таблиці





середніх розрахунків для кожного сорту пивного сусла. Із визначених даних чотирьох сортів пивного сусла виведемо середні значення для кожного сорту і занесемо до таблиць 1-4.

Таблиця 1

## «Віденське Світле»

Час, хв.	pH	Концентрація, % мас.	Кислотність <sup>3</sup> , Мг/дм	Ізогумулон, см <sup>3</sup> розчину NaOH	Колір, см <sup>3</sup> розчину йоду
5	5,4	11,65	1,35	0	0,53
25	5,31	12,40	1,7	18,43	0,55
45	5,22	13,88	1,7	21,17	0,61
75	5,18	14,59	1,71	23,1	0,71

Таблиця 2

## «Мюнхенське»

Час, хв.	pH	Концентрація, % мас.	Кислотність, Мг/дм <sup>3</sup>	Ізогумулон, см <sup>3</sup> розчину NaOH	Колір, см <sup>3</sup> розчину йоду
5	5,38	11,6	1,33	0	0,41
25	5,28	12,44	1,65	20,4	0,45
45	5,22	13,9	1,66	22,4	0,55
75	5,18	14,55	1,71	25,0	0,61

Таблиця 3

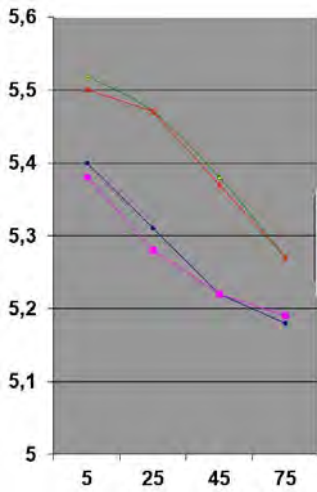
## «Південна Баварія»

Час, хв.	pH	Концентрація, % мас.	Кислотність, Мг/дм <sup>3</sup>	Ізогумулон, см <sup>3</sup> розчину NaOH	Колір см <sup>3</sup> розчину йоду,
5	5,52	12,1	1,36	0	0,41
25	5,47	12,75	1,69	20,4	0,45
45	5,38	14,2	1,7	24,5	0,56
75	5,27	14,74	1,74	26,8	0,6

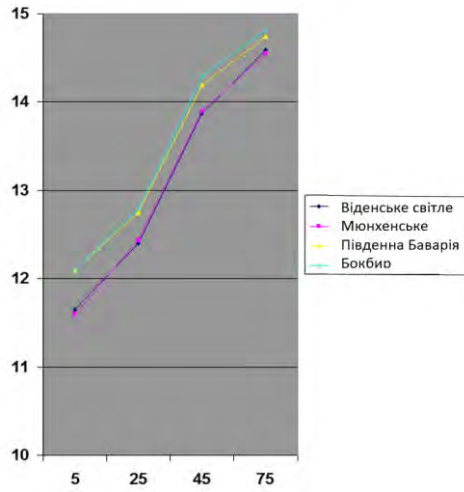
Таблиця 4

## «Бокбір»

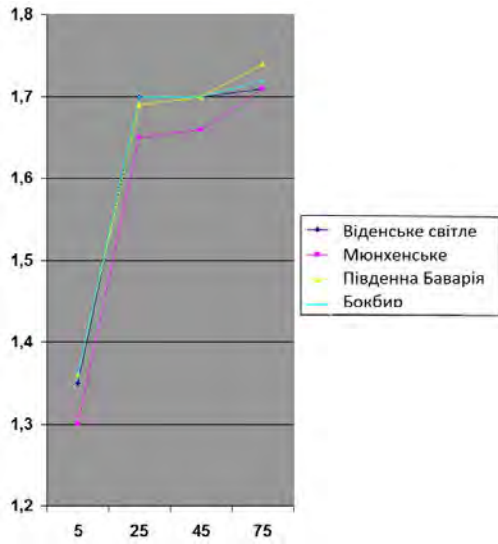
Час, хв.	pH	Концентрація, % мас.	Кислотність, Мг/дм <sup>3</sup>	Ізогумулон, см <sup>3</sup> розчину NaOH	Колір, см <sup>3</sup> розчину йоду
5	5,5	12,1	1,36	0	0,3
25	5,47	12,8	1,7	13,5	0,31
45	5,37	14,3	1,7	14,5	0,36
75	5,27	14,82	1,72	16,1	0,41



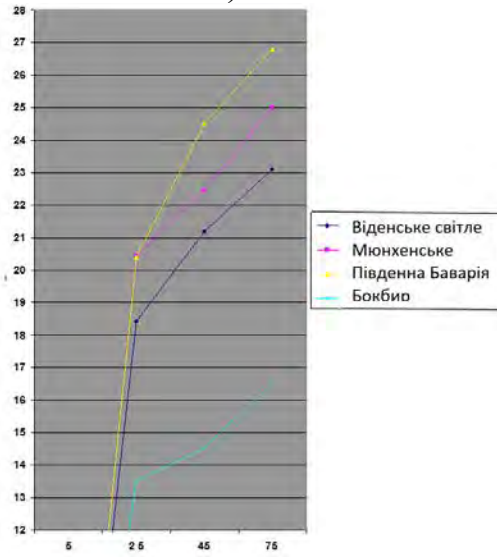
а)



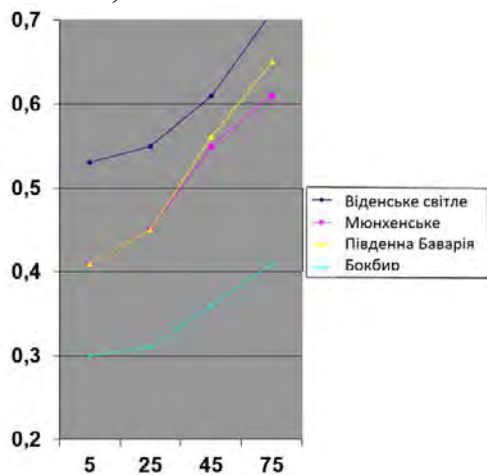
б)



в)



г)



д)

а) рН, б) концентрації; в) кислотності; г) вмісту ізогумулому; д) кольору  
Рисунок 1. Графіки залежності зміни певних показників в процесі кип'ятіння суслу з хмелем для пива Віденське Світле, Мюнхенське, Південна Баварія, Бокбир



Згідно проведеного дослідження (рис. 1 а) рН у всіх сортах пива зменшується, в більшій мірі для сусла пива «Південна Баварія» та «Бокбир», яке є більш концентрованим.

Згідно даних рисунку 1 б відбувається наростання концентрації пивного сусла за рахунок випаровування води та за допомогою додавання хмелю. За весь процес кип'ятіння випаровується 10 -12 % води. Якщо вода випаровується, то відбувається згущення сусла, тому крива концентрації зростає.

Згідно даних рисунку 1 в спостерігається зміна титрованої кислотності початкового сусла, яка повинна бути для 11 – 12% мас і не перевищувати  $2,3 - 4,6 \text{ см}^3 \text{ 1 моль/дм}^3$  розчину гідроксиду натрію на  $100 \text{ см}^3$  пивного сусла. Виходячи з отриманих даних можна сказати, що кислотність досліджуваного пивного сусла для всіх сортів пива є нормативною. Це дуже добре, так як вона значно впливає на процес бродіння і на смакові якості готового продукту.

Рис. 1 г відображає динаміку зміни вмісту ізогумулону. На протязі перших 30 хв. відбувається різке підвищення вмісту ізогумулону. Після півторагодинного кип'ятіння сусла з хмелем перетворення а- кислоти в ізогумулон припиняється, при довготривалому кип'ятінні відбувається перехід а- кислоти в гумулонну кислоту, яка не володіє властивостями ізогумулона. Тому кип'ятіння сусла з хмелем більш ніж 1,5 години значення немає, а навпаки, викликає втрати гірких речовин.

На графіку д) ми бачимо зміну колірності, яка наростає з часом кип'ятіння, так як сприяє меланоїдиноутворенню і карамелізації. Значну роль в колірності сусла відіграє колірність самого солоду. Концентрація сусла також дає вплив на колірність: чим вища густина сусла, тим інтенсивніше підвищується його колірність; і карамелізація, і меланоїдиноутворення протікають значно сильніше в суслі з більшою густиною. Також на колірність сусла впливає додавання хмелю, що відбувається за рахунок дубильних речовин.

*Висновок.* В роботі досліджені зміни показників кислотності, концентрації, вмісту ізогумулону та кольору для таких видів пива, як Віденське Світле, Мюнхенське, Південна Баварія та Бокбир під час їх виробництва. Отримані дані є необхідними для складання програм, якими керуються при здійсненні таких операцій, як затирання і фільтрування затору. Вони виконуються повністю автоматично, при чому пивовар здійснює візуальний контроль і має можливість втрутитися при необхідності в будь-який момент. Таким чином виключаються можливі людські помилки і процеси можна вести оптимально. Також отримані дані дозволяють оптимізувати технологічні процеси для кожного з досліджених та подібних видів пивоварної продукції та допомагають розробляти нові сорти пива з заданими смаковими властивостями.



## Список використаних джерел.

1. Місюра М. Д. Кишенько В. Д. Сценарне управління технологічними процесами виробництва пива. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*. 2009. № 28. С. 53–55. <http://dspace.nuft.edu.ua/handle/123456789/2371>
2. Бойко О. О., Бевз В. В., Максименко І. Ф. Особливості технологічних процесів виробництва пива та етилового спирту. *Харчова промисловість*. 2011. № 11. С. 19-22. <http://dspace.nuft.edu.ua/handle/123456789/6259>
3. Домарецький В. А., Куц А. М., Карпутіна М. В., Мельник І. В. Вітчизняний та світовий досвід України у виробництві пива. *Харчова промисловість*. 2012. № 13. С. 6-9. <http://dspace.nuft.edu.ua/handle/123456789/19553>
4. Пивоваріння. Терміни та визначення понять. На заміну ДСТУ 3139-95; Чинний від 2015-11-01. Київ: УкрНДНЦ, 2015. Ш, 27 с. (Національний стандарт України). 26 с.
5. Сидоров Ю. І. Сучасні процеси і обладнання для виробництва пива. *Біотехнологія*. 2013. Vol. 6, № 2. С. 58-67. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/biot\\_2013\\_6\\_2\\_7](http://nbuv.gov.ua/UJRN/biot_2013_6_2_7)
6. Кошова В. М. Салтанюк В. М., Терлецька В. А. Визначення фізико-хімічних показників питної води, яка поступає на виробництво пива. *Хранение и переработка зерна*. 2012. № 9. С. 45-46. <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/552>
7. Самойчук К. О., Пупинін А. А., Феофанов М. О. Аналіз сировини для виробництва пива: електрон. навч. посібн. 2021. ТДАТУ. URL: [http://elib.tsatu.edu.ua/dep/mtf/ophv\\_17/](http://elib.tsatu.edu.ua/dep/mtf/ophv_17/)
8. Самойчук К. О., Пупинін А. А., Феофанов М. О. Основи технології пивоваріння: електрон. навч. посібн. 2021. ТДАТУ. URL: [http://elib.tsatu.edu.ua/dep/mtf/ophv\\_18/](http://elib.tsatu.edu.ua/dep/mtf/ophv_18/)
9. Самойчук К. О., Пупинін А. А., Феофанов М. О. Показники якості крафтового пива: електрон. навч. посібн. 2021. ТДАТУ. URL: [http://elib.tsatu.edu.ua/dep/mtf/ophv\\_19/](http://elib.tsatu.edu.ua/dep/mtf/ophv_19/)
10. Бліщ Р. О., Петришин Н. З., Бабич І. М. Альтернатива хмелю у виробництві пива. *Сучасні напрями розвитку технології харчових виробництв*. 2021. Вісник ЛТЕУ. DOI: <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2021-25-04>
11. Кошова, В. М. Мукоїд Р. М., Коберніцька А. О. Безглютенова сировина для виробництва пива. *Advanse of aiience : Proceedings of articles the international scientific. Czech Republic, Karlovy Vary – Ukraine, Kyiv, 2018. P. 110–115.* <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/28917>
12. Дейниченко Г. В., Гузенко В. В., Кузнецов В. М., Омельченко О. В. Дейнега Л. Г. Аналіз впровадження мембранних



технологій. у виробництво пива. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*. 2019. Вип. 19. С. 19-26. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ptdau\\_2019\\_19\\_1\\_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ptdau_2019_19_1_4)

13. Бондар М. В. Барнацький О. Р. Особливості виробництва пива при використанні несолоджених заміників солоду. *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: матеріали 84 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів*. 2018 р. К.: НУХТ. Ч.1. С. 272. <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/27846>

Стаття надійшла до редакції 5.03.2022 р.

**K. Samoichuk, N. Fuchadzhy, O. Lomeiko**  
**Dmytro Motorny Tavria State Agrotechnological University**

### **OPTIMIZATION OF TECHNOLOGICAL PROCESSES IN THE PREPARATION OF BEER WINE**

#### *Summary*

The work of the brewery is aimed at optimizing the activity of enzymes. But it is possible only if the set temperature and time parameters are always precisely maintained. Constant accuracy and reliability of the brewer's actions are required, otherwise the damage can be significant. To avoid this, modern cooking shops make programs for mashing and filtering the mash, which are performed completely automatically, with the brewer carrying out visual inspection and has the opportunity to intervene if necessary at any time. This eliminates possible human errors and processes can be conducted optimally. An important problem in the production of beer - is the need for strict compliance with technological parameters of processes regardless of external conditions (seasons, ambient temperature, humidity, etc.).

The study examines the changes in acidity, concentration, isohumulone content and color for beers such as Viennese Light, Munich, Southern Bavaria and Bokbir during their production. The obtained data are necessary for compiling programs that are guided by such operations as mashing and filtering congestion. They are performed completely automatically, and the brewer carries out visual inspection and has the opportunity to intervene if necessary at any time. This eliminates possible human errors and processes can be conducted optimally. Also, the obtained data allow to optimize technological processes for each of the studied and similar types of brewing products and help to develop new beers with specified taste properties.

**Key words:** Brewing, fermented reactions, mash, hops, wort.

Електронне наукове фахове видання

**Науковий вісник**  
Таврійського державного агротехнологічного університету

Випуск 12, том 2.

Відповідальний за випуск – к.т.н., професор Скляр О. Г.

Комп'ютерна верстка: Комар А. С.

Підписано до друку 10 травня 2022 р.  
Друкарня ТДАТУ  
13,7 умов. друк. арк.