

ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ТАТАР ЛАРИСА ВАСИЛІВНА

УДК 006.83:663.42(043.5)

ДИСЕРТАЦІЯ
«ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ПИВА
З ДОДАВАННЯМ НЕТРАДИЦІЙНОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ»

Спеціальність 05.18.15 – товарознавство харчових продуктів
Технічні науки

Подається на здобуття наукового
ступеня кандидата технічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.



Л.В. Татар

Науковий керівник:

Пенкіна Наталія Михайлівна,
кандидат технічних наук, доцент



Харків – 2019

АНОТАЦІЯ

Татар Л. В. Формування якості пива з додаванням нетрадиційної рослинної сировини. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.15 – товаровзнавство харчових продуктів. – Харківський державний університет харчування та торгівлі Міністерства освіти і науки України, Харків, 2019.

Дисертацію присвячено теоретичному й експериментальному виявленню закономірностей комплексного впливу натуральних рослинних ароматичних компонентів із хвої сосни у формі екстракту на формування споживних властивостей крафтового пива.

У роботі на основі аналізу патентної та науково-технічної літератури визначено тенденції виробництва пивоварної галузі, окреслено перспективи розвитку крафтового пивоваріння з використанням натуральних рослинних добавок. Наведено характеристику основної сировини для виробництва пива та чинники, які формують смак і аромат готового продукту. З'ясовано, що в умовах існуючого дефіциту хмелепродуктів вітчизняного виробництва одним із способів забезпечення пивоварних компаній якісною сировиною є вибір додаткового компонента, що передбачає можливість часткової заміни хмелю на нетрадиційну рослинну сировину. Визначено, що її додавання до рецептури пива є ефективним напрямом вирішення проблеми збагачення напою БАР та подовження терміну його зберігання.

На підставі маркетингових досліджень споживацьких мотивацій і вподобань для виробництва пива рекомендовано використовувати нетрадиційну рослинну сировину, а саме хвою сосни.

Досліджено комплекс біологічно активних компонентів висушеної хвої, порівняно з шишками хмелю, як нетрадиційної пряно-ароматичної рослинної сировини за умови її використання для формування якості пива. Установлено, що ароматично-смаковий комплекс біологічно активних

компонентів включає ненасичені реакційноактивні речовини, такі як ефірна олія (від 0,5% до 3,8%), низькомолекулярні фенольні сполуки (за хлорогеновою кислотою) (від 3,1% до 4,0%), флавонолові глікозиди (за рутином) (від 1,3% до 2,7%), поліфенольні (дубильні) речовини (від 5,2% до 16,4%), смоли (від 7,0% до 27,3%) та гіркі речовини (від 4,0% до 9,2%). При цьому вміст зазначених БАР (низько- та високомолекулярних фенольних сполук, ефірної олії) у хвої сосни в 1,5–5 разів більше, ніж у хмелі.

Доведено доцільність уведення для збагачення крафтового пива БАР натуральної рослинної добавки із хвої сосни у формі водного екстракту для подовження терміну його зберігання.

Визначено комплекс БАР у водному екстракті із хвої сосни виготовленому з використанням в якості екстрагента води, з гідромодулем рослинної сировини і води 1:8 та подрібнення хвої до розміру частинок 50–250 мкм. Екстракція здійснювалася за температури 60 °С протягом 30 хв із подальшим настоюванням протягом 8 годин. Уміст сухих речовин в отриманому екстракті – 3,8–3,9%. Виявлено, що екстракт із хвої включає біологічний комплекс, який складається з ароматичних речовин в кількості 8000 мг тіосульфату натрію в 100 мл (число аромату), низькомолекулярних фенольних сполук (за хлорогеновою кислотою) 289,4 мг в 100 мл екстракту, флавонолових глікозидів (за рутином) 194,2 мг в 100 мл екстракту, поліфенольних (дубильних) речовин 237,8 мг в 100 мл екстракту та гірких речовин 12,1 мг в 100 мл екстракту.

Методом газової хроматографії вивчено компонентний склад смакоароматичних речовин водного екстракту із хвої сосни, який формує специфічний смак і аромат хвої та пива, виготовленого з його використанням. Установлено, що найбільше в екстракті міститься ефіру лимонену (час утримання 14,866 хв), який формує лимонний аромат. У значній кількості представлені терпени, такі як пінен (час утримання – 14,439 хв), борнеол (час утримання – 11,444 хв) та коніферин (час утримання

– 10,882 хв). Борнеол та коніферин мають аромат хвої та деревини. Крім того, виявлено глікозид піцеїн, який формує гіркий смак (час утримання – 8,477 хв).

У результаті дослідження споживацьких переваг сформовано основний профіль смаку нового пива, що сприяло обґрунтованому вибору смакоароматичного компонента та розробці продукту з оригінальними органолептичними властивостями.

Сформовано смак, аромат і якість нового крафтового пива «Смарагд» із високим вмістом БАР, які мають антиоксидантні властивості. Методом математичного моделювання та експертної оцінки визначені доза і раціональне співвідношення хмелю та екстракту з висушеної хвої сосни. Доза гранул хмелю становить 135–140 г на декалітр (дал) сусла і вводиться під час кип'ятіння та виготовлення сусла. Екстракт із хвої сосни з масовою часткою сухих речовин 3,8–3,9% у кількості 300–350 мл на дал пива (або в сухих речовинах 35–40 г) уводиться наприкінці стадії головного бродіння пива.

Удосконалено бальну систему дегустаційної оцінки, яку розширено за рахунок уведення показника «післясмак». Доведено, що цей показник забезпечить повну оцінку пива «Смарагд», яке може мати післясмак рослинної добавки (хвої), що додають під час його виробництва.

Проведено комплексну товарознавчу оцінку розробленого крафтового пива, збагаченого фітокомпонентами із хвої сосни, яке від традиційного (із хмелем), відрізняється високим вмістом натуральних рослинних БАР, таких як низько- та високомолекулярні фенольні сполуки, ароматичні речовини. Установлено, що розроблене крафтове пиво порівняно з традиційним (контроль) містить значно більше рослинних БАР, зокрема низькомолекулярних фенольних сполук в 1,4–1,5 разу (контроль – 90,6 мг/100 мл, «Смарагд» – 133,8 мг/100 мл), поліфенольних (дубильних) речовин – в 1,3–1,4 разу (контроль – 153,9 мг/100 мл, «Смарагд» – 114,3 мг/100 мл). Це дозволило не тільки збільшити біологічну цінність нового пива, але й подовжити термін його зберігання у два рази.

Визначено, що вміст токсичних елементів та радіонуклідів у пиві «Смарагд» менше за ГДК.

Методом газової хроматографії досліджено компонентний склад летких смакоароматичних речовин пива. Установлено, що пиво «Смарагд» містить бутенову кислоту (0,000087656 мг/100 мл), оцтову кислоту (0,0007033775 мг/100 мл), ізопентанол (0,002270767 мг/100 мл), пентаналь (0,0003148061 мг/100 мл), діетиламін (0,0001840857 мг/100 мл), метиловий ефір (0,000485071 мг/100 мл), етиловий ефір (0,0000120535 мг/100 мл), спирт бутатентрол (0,0000698093 мг/100 мл). Додатково виявлено такі речовини: циклобутиловий спирт (0,0000323096 мг/100 мл), метилбутан (0,0000198783 мг/100 мл), метилгідросульфат (0,000086374 мг/100 мл), бутанову кислоту (0,0000116806 мг/100 мл). Усього в пиві «Смарагд» ідентифіковано 38 смакоароматичних компонентів, у пива-контроль – 32 компоненти, які утворилися внаслідок спиртового бродіння.

Для повної оцінки вираженості аромату розробленого пива визначено число аромату. Загальний вміст речовин, що зумовлюють аромат нового пива, в 1,5–1,6 разів вищий, ніж у традиційному (контроль – 2170 мл $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3/100$ мл, «Смарагд» – 3361 мл $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3/100$ мл).

Розраховано комплексний показник якості пива. Для пива «Смарагд» його значення становить 0,98, для контролю – 0,80, що відповідає оцінці «дуже добре».

Досліджено основний хімічний склад пива. Розроблене пиво «Смарагд» містить мінеральні сполуки, органічні кислоти, вітаміни групи В, аскорбінову, нікотинову кислоти. Уміст гірких речовин у розробленому пиві становить 2,9 мг/100 мл, у контролі – 3,1 мг/100 мл, вміст етилового спирту – 3,0 г/100 мл та 2,9 г/100 мл відповідно і майже однакову гіркоту в разі заміни хмелю на хвою сосни в кількості 20%. Уміст аскорбінової кислоти в пиві «Смарагд» становить 3,5 мг/100 мл.

За результатами дослідження зміни показників якості пива під час зберігання визначено, що розроблене крафтове пиво порівняно з традиційним

має меншу динаміку втрати кислотності у два рази, показника гіркоти – у 2,5 разу, танінового показника – у 2,1 разу. Аналітичний показник вмісту поліфенольних (дубильних) речовин пива «Смарагд» зменшився у 1,6 разу, низькомолекулярних фенольних сполук (за хлорогеновою кислотою) – у 2,0 разу, флавонолових глікозидів (за рутином) – у 2,0–2,2 разу. Кількість органічних кислот збільшилася в контролі у 2,0 рази більше, порівняно з розробленим зразком. Уміст аскорбінової кислоти в пиві «Смарагд» під час зберігання зменшився на 50%. Уповільнення процесів окиснення та збільшення колоїдної стійкості зумовлені БАР натуральної рослинної добавки із хвої сосни у вигляді екстракту, що дозволило не тільки збільшити біологічну цінність нового пива, але й подовжити термін його зберігання у два рази.

Термін зберігання контрольного пива на шишках хмелю складає 5 діб, а з частковою його заміною на екстракт із хвої – 10–11 діб.

У ході досліджень із вивчення підгострої токсичності на біологічних об'єктах доведено зменшення негативного впливу пива «Смарагд». Новий продукт зменшує негативний вплив завдяки вмісту в ньому натуральної рослинної сировини з антиоксидантними властивостями, що в першу чергу нормалізує масовий коефіцієнт (МК) печінки тварин, який максимально наближений до коефіцієнта інтактних тварин (збільшення МК у самців на 4%, у самиць – на 1%). Збільшувався МК нирок у разі введення пива-контроль (у самців на 5,8%, у самиць – 7,7%). Гістологічною оцінкою підтверджено, що паренхіма печінки тварин, яким вводили пиво «Смарагд», найбільш наближена до паренхіми печінки інтактних тварин.

Доведено, що пиво «Смарагд» має антиоксидантний потенціал і здатне захищати печінку від негативного впливу алкоголю у своєму складі у звичайних умовах (більші значення антиоксидантних маркерів: ВГ – на 3,0%, АК – на 32,8%; менші прооксидантних: ДК – на 4,1%, ТБК-реактивів – на 30,7% порівняно з групою тварин, які отримували пиво-контроль).

Установлено, що результати біохімічних досліджень показників, отриманих із гомогенату печінки тварин, які вживали пиво «Смарагд», на моделі оксидативного стресу відрізнялися від показників тварин, які вживали пиво-контроль: більші значення антиоксидантних маркерів: ВГ – на 19,6%, АК – на 9,5%; менші прооксидантних: ДК – на 10,3%, ТБК-реактивів – на 9,5%, що свідчить про антиоксидантний потенціал розробленого пива.

Розроблено та затверджено в установленому порядку ТІ на нове пиво «Смарагд» із натуральною біологічно активною добавкою із нетрадиційної рослинної сировини (екстракту із хвої сосни). Визначено економічний ефект від упровадження, який полягає у збільшенні обсягу реалізації продукції (39,26 грн на дал), її рентабельності (3,14%), зростанні прибутку реалізованої продукції (5,99 грн на дал). Доведено, що соціальний ефект полягає в економії грошових коштів (4,12 грн на л), підвищенні якості (26,2%), зменшенні токсичного впливу (13,7%) та розширенні асортименту пива. Розраховано інтегральний показник якості розробленого напою, який становить 1,14. Рекомендована відпускна ціна нового продукту за 1 л – 61,66 грн. Розроблено дизайн етикетки пива «Смарагд». Проведено апробацію технології у виробничих умовах та вироблено дослідні партії нового продукту.

Ключові слова: крафтове пиво, хвойний екстракт, хміль, смакоароматичні речовини, фітокомпоненти, дубильні речовини, низькомолекулярні фенольні сполуки.

ANNOTATION

L. Tatar. Formation of beer quality with the addition of non-traditional plant materials. – Manuscript.

Thesis for the degree of candidate of technical sciences in specialty 05.18.15 – Commodity food products. – Kharkiv State University of Food Technology and Trade of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkiv, 2019.

The thesis is devoted to the theoretical and experimental identification of patterns of the complex effect of natural plant aromatic components from pine needles in the form of an extract on the formation of consumer properties of craft beer.

Based on the analysis of patent and scientific literature, the work identifies trends in the production of the brewing industry, outlines prospects for the development of craft brewing using natural herbal supplements. The characteristic of the main raw material for the production of beer and the factors that shape the taste and aroma of the finished product are given. It is established that under the conditions of the existing shortage of home-made hops, one of the ways to provide brewing companies with high-quality raw materials is the selection of an additional component that provides for the possibility of partial replacement of hops with non-traditional plant raw materials. It is determined that adding it to the beer recipe is an effective way to solve the problem of enriching the beverage by the bioactive supplements and extending its shelf life.

Based on marketing research of consumer motivations and preferences for the production of beer, it is recommended to use non-traditional plant materials, namely pine needles.

The complex of biologically active components of dried needles is investigated, as compared with hop cones, as an unconventional aromatic plant material, provided it was used to form beer quality. It is established that aromatic-taste complex of biologically active components includes unsaturated reactive substances, such as essential oil (from 0.5% to 3.8%), low molecular weight

phenolic compounds (for chlorogenic acid) (from 3.1% to 4.0%), flavonols glycosides (for rutin) (from 1.3% to 2.7%), polyphenolic (tanning) substances (from 5.2% to 16.4%), resins (from 7.0% to 27.3%) and bitter substances (from 4.0% to 9.2%). The content of these bioactive supplements (low and high molecular weight phenolic compounds, essential oil) in pine needles is 1.5–5 times more than in hops.

The expediency of the introduction of a natural herbal supplement from pine needles in the form of an extract to prolong its shelf life for enriching craft beer by bioactive supplements is proven.

The complex of bioactive supplements in an aqueous extract of pine needles made using water, from a hydromodule of vegetable raw materials and water 1:8, grinding needles with a particle size of 50–250 microns and maintained at a temperature of 60 °C for 30 minutes is determined followed by insisting for 8: hours. The dry matter content of the obtained extract is 3.8–3.9%. It is revealed that the extract from the needles includes a biological complex, which consists of aromatic substances (by the number of aroma) in the amount of 8000 ml of sodium thiosulfate in 100 ml, low molecular weight phenolic compounds (for chlorogenic acid) 289.4 mg in 100 ml of extract, flavonol glycosides (rutin) 194.2 mg in 100 ml of extract, polyphenolic (tannic) substances 237.8 mg in 100 ml of extract and bitter substances 12.1 mg in 100 ml of extract.

The method of gas chromatography is used to study the composition of flavoring substances from pine needles plant extract, which forms the specific taste and aroma of needles and beer made with its use. It is established that most of the extract contains limonene ether (retention time – 14.866 min), which forms a lemon aroma, also terpenes, such as pinene (retention time – 14.439 min), borneol (retention time – 11.444 min) and coniferin (retention time – 10.882 min). Borneol and coniferin have the scent of pine needles and wood. In addition, picein glycoside (retention time – 8.477 min), which forms a bitter taste, is detected.

As a result of the study of consumer preferences, the main taste profile of the new beer is formed that has contributed to the informed choice of the flavor component and the development of a product with original organoleptic properties.

The taste, aroma and quality of the new craft beer "Emerald" with a high content of bioactive supplements with antioxidant properties are formed. Using the method of mathematical modeling and expert evaluation, the dose and rational ratio of hops and extract from dried pine needles are determined. The dose of hop granules is 135–140 g decalitres (dal) of the wort and is introduced at the boil and the wort is made. Pine needles extract with a dry substances mass fraction of 3.8–3.9% in an amount of 300–350 ml of beer dal (or in dry substances 35–40 g) is introduced at the end of the main beer fermentation stage.

The tasting point scoring system is improved, expanded by the introduction of the “aftertaste” indicator. It is proved that this indicator will provide a complete assessment of the "Emerald" beer, which may have an aftertaste of herbal supplements (needles), giving during its production.

A comprehensive commodity assessment is provided for developed craft beer, enriched with phytochemicals from pine needles, which is from the traditional (with hops), it has a high content of natural plant biologically active substances, such as low and high molecular weight phenolic compounds, aromatic substances. It is established that the developed craft beer compared with the traditional (control) contains significantly more plant-based bioactive supplements, in particular, low molecular weight phenolic compounds in 1.4–1.5 times (control – 90.6 mg/100 ml, "Emerald" – 133.8 mg/100 ml), polyphenolic (tanning) substances – 1.3–1.4 times (control – 153.9 mg/100 ml, "Emerald" – 114.3 mg/100 ml). This allows not only to increase the biological value of the new beer, but also to extend its shelf life by half.

It is determined that the content of toxic elements and radionuclides in beer "Emerald" is less than the maximum permissible concentration.

The composition of the volatile flavoring substances of beer is investigated by gas chromatography. It is established that the beer "Emerald" contains butene acid

(0,000087656 mg/100 ml), acetic acid (0.0007033775 mg/100 ml), isopentanol (0.002270767 mg/100 ml), pentanal (0.0003148061 mg/100 ml), diethylamine (0.0001840857 mg/100 ml), methyl ether (0.000485071 mg/100 ml), ethyl ether (0.0000120535 mg/100 ml), tetraalcohol (0.0000698093 mg/100 ml). Additionally, the following substances are identified: cyclobutyl alcohol (0.0000323096 mg/100 ml), methyl butane (0.0000198783 mg/100 ml), methyl hydrogen sulfate (0.000086374 mg/100 ml), butanoic acid (0,0000116806 mg/100 ml). In total, 38 flavoring components is identified in the Emerald beer, the beer control has 32 components that are formed as a result of fermentation.

For a full assessment of the severity of aroma in developed beer the number of aroma is determined. The total content of substances responsible for the aroma of the new beer is 1.5–1.6 times more than in the traditional (control – 2170 ml $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ /100 ml, "Emerald" – 3361 ml $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ /100 ml).

The complex indicator of beer quality is calculated. Its value for beer "Emerald" is 0.98, for control – 0.80, which corresponds to the estimate "very good".

The basic chemical composition of beer is investigated. Developed beer "Emerald" contains mineral compounds, organic acids, vitamins of group B, ascorbic, nicotinic acids. The content of bitter substances in the developed beer is 2.9 mg/100 ml, in the control – 3.1 mg/100 ml, the ethanol content – 3.0 g/100 ml and 2.9 g/100 ml, respectively, and almost the same bitterness in case of replacement of hops with pine needles in the amount of 20%. The content of ascorbic acid in beer "Emerald" is 3.5 mg/100 ml.

According to the results of the study of changes in the quality of beer during storage, it is determined that the developed craft beer, compared to the traditional one, has less than two times less acid loss, bitterness – in 2.5 times, tannin index – 2.1 times. The analytical indicator of the content of polyphenolic (tannic) substances of the beer "Emerald" decreased by 1.6 times, low molecular weight phenolic compounds (chlorogenic acid) – in 2.0 times, flavonol glycosides (rutin) –

2.0–2.2 times. The amount of organic acids increased in control by 2 times as compared with the developed sample. The content of ascorbic acid in beer "Emerald" during storage decreases by 50%. The slowing down of oxidation processes and the increase in colloidal resistance caused by the bioactive supplements from pine needles in the form of an extract, which makes it possible not only to increase the biological value of the new beer, but also to extend its shelf life by two times.

The shelf life of the control beer on hop cones is 5 days, and with its partial replacement by needles extract – 10–11 days.

In the course of research on the study of subacute toxicity at biological objects, a reduction in the negative impact of beer Emerald is proven. The new product reduces the negative impact due to the content of natural plant materials with antioxidant properties in it, first of all normalizes the mass coefficient of animal liver, which is as close as possible to the ratio of intact animals (increase of MC in males by 4%, in females – 1%). Kidney mass coefficient increased in the case of the introduction of beer-control (in males by 5.8%, in females – 7.7%). It is confirmed by histological assessment that the liver parenchyma of animals that are injected with beer "Emerald" is closest to the liver parenchyma of intact animals.

It is proven that beer Emerald has an antioxidant potential and is able to protect the liver from the negative effects of alcohol in its composition under normal conditions (high values of antioxidant markers: restored glutathione – by 3.0%, catalase activity – by 32.8%; smaller pro-oxidant: diene conjugates – by 4.1%, thiobarbiturum reactants – by 30.7% compared with the group of animals that received beer control).

It is established that the results of biochemical studies of indicators derived from the liver homogenate of animals that consumed beer "Emerald" on the model of oxidative stress differed from those of animals who used beer control: large values of antioxidant markers: restored glutathione – by 19.6%, catalase activity – by 9.5%; smaller pro-oxidant: diene conjugates – by 10.3%, thiobarbiturum

reactants – by 9.5%, which indicates the antioxidant potential of the developed beer.

The technology instruction is developed and approved in the established manner for the new beer "Emerald" with a natural dietary supplement from non-traditional plant materials (pine needles extract). The economic effect of the implementation, which is to increase the volume of sales of products (39.26 UAH per dal), its profitability (3.14%), profit growth of sold products (5.99 UAH per dal) is determined. It is proved that the social effect is to save money (4.12 UAH per liter), improve the quality (26.2%), reduce the toxic effect (13.7%) and expand the range of beer. The integrated indicator of the quality of the developed drink is calculated, which is 1.14. The recommended selling price of a new product for 1 liter – 61.66 UAH. The design of the label of beer "Emerald" is developed. The technology is tested under production conditions and experimental batches of the new product is produced.

Keywords: craft beer, pine needles extract, hop, flavoring substances, phytochemicals, tannins, low molecular weight phenolic compounds.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА

1. Пенкіна Н. М., Татар Л. В. Актуальність використання рослинної сировини для виробництва слабоалкогольних напоїв // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. пр. / Харк. держ. ун-т харч. та торг. Х.: ХДУХТ, 2015. Вип. 1 (21). С. 291–299. *Внесок здобувача: проведення аналізу хімічного складу та антиоксидантної активності натуральної рослинної сировини й екстрактів на її основі для виробництва слабоалкогольних напоїв.*

2. Пенкіна Н. М., Татар Л. В., Неміріч О. В. Визначення антиоксидантної активності екстрактів із використанням хмелю, хвої сосни та ялівцю // Харчова промисловість. 2016. № 19. С. 15–18. **Стаття у фаховому виданні України, яке включено до міжнародних наукометричних баз.** *Внесок здобувача: проведення експериментальних досліджень із визначення антиоксидантної активності рослинних екстрактів із застосуванням різних екстрагентів та узагальнення отриманих результатів.*

3. Пенкіна Н. М., Татар Л. В. Розробка рецептури пива з додаванням хвойного екстракту // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний університет». Серія «Механіко-технологічні системи та комплекси». 2016. № 7 (1179). С. 85–90. **Стаття у фаховому виданні України, яке включено до міжнародних наукометричних баз.** *Внесок здобувача: проведення теоретичного обґрунтування та експериментальних досліджень із розробки рецептурного складу нового крафтового пива.*

4. Penkina N., Tatar L., Kolesnyk V., Karbivnycha T., Letuta T. Research into quality of beer with the addition of pine needles extract // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2017. Vol. 2, № 10 (86). P. 40–48. **Стаття у фаховому виданні України, яке включено до міжнародних наукометричних баз.** *Внесок здобувача: проведення експериментальних*

досліджень із визначення показників якості хвойного екстракту та розробленого пива з його додаванням.

5. Penkina N., Tatar L., Kolesnyk V., Karbivnycha T., Letuta T. The study of beer quality with the reduced toxic effect // EUREKA: Life Sciences. 2017. № 1. P. 35–43. **Стаття у виданні Естонської Республіки.** *Внесок здобувача: проведення теоретичного обґрунтування та експериментальних досліджень із визначення раціонального співвідношення хвої сосни і шишок хмелю та частковою їх заміною в рецептурі нового пива.*

6. Пенкіна Н. М., Татар Л. В., Смольнякова Н. М., Татар О. С. Економічна ефективність виробництва пива та слабоалкогольних напоїв із додаванням рослинної сировини // Молодий вчений. 2017. № 3 (43). С. 819–823. *Внесок здобувача: проведення розрахунків собівартості, узагальненого показника якості, економічної ефективності від виробництва розробленого напівфабрикату та пива з додаванням хвойного екстракту.*

7. Татар Л. В., Пенкіна Н. М. Дослідження токсикологічного впливу пива з додаванням екстракту хвої сосни на організм біологічних об'єктів // Український біофармацевтичний журнал. 2017. № 2 (49). С. 4–8. *Внесок здобувача: проведення теоретичного обґрунтування та експериментальних досліджень із визначення про-антиоксидантних маркерів у гомогенаті печінки тварин після введення розробленого пива з додаванням водного екстракту хвої сосни звичайної.*

8. Penkina N., Tatar L., Odarchenco A., Demchenko V. Main ingredients and their analysis during the beer quality development // Харчова наука і технологія. 2018. Vol. 12, Issue 1. P. 80–86. **Стаття у фаховому виданні України, яке включено до міжнародних наукометричних баз.** *Внесок здобувача: проведення експериментальних досліджень із визначення показників якості ячмінного солоду, гранул хмелю різних сортів та узагальнення отриманих результатів.*

9. Penkina N., Tatar L. Research of taste and aromatic characteristics of beer with addition of pine extract // Технологічний аудит та резерви виробництва.

2018. № 2 (40). С. 54–60. **Стаття у фаховому виданні України, яке включено до міжнародних наукометричних баз.** *Внесок здобувача: проведення експериментальних досліджень із визначення якісного та кількісного складу летких смакоароматичних речовин, числа аромату пива з додаванням хвойного екстракту.*

10. Спосіб виробництва пива «Смарагд»: пат на кор. модель 109200, Україна, МПК (2016.01) C12C 12/00 C12C 5/02 (2006.01) / Пенкіна Н. М., Татар Л. В. № u201603312; заявл. 30.03.2016; опубл. 10.08.2016, Бюл. № 15. 4 с. *Внесок здобувача: проведено патентний пошук, аналіз та систематизацію результатів, підготовлено заявку на корисну модель.*

11. Пенкіна Н. М., Татар Л. В. Тенденції розвитку слабоалкогольної продукції у сучасному суспільстві // Інноваційний інформаційний простір в освітній і науковій діяльності: проблеми становлення, особливості організації, ефективність та перспективи розвитку: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 19–21 листопада 2014 р. / Центрально-Європейський університет. Кошіце, 2014. С. 289–292. *Внесок здобувача: досліджено сучасний ринок слабоалкогольної продукції.*

12. Пенкіна Н. М., Татар Л. В. Шишки хмелю та листя хвойних порід дерев у виробництві напоїв // Cutting-edge science – 2015: materials XI International research and practice conference, April 30 – May 7, 2015. Sheffield: Science and education LTD, 2015. Vol. 24. P. 72–75. *Внесок здобувача: дослідження основного компонентного складу хвої сосни, ялівцю та шишок хмелю.*

13. Пенкіна Н. М., Татар Л. В. Розробка рецептури пива з додаванням хвойного екстракту // VĚDA A VZNIK – 2016: materiály XII Mezinárodní vědecko – praktická kovference, 22–30 prosinců 2016 roku. Praha: Education and Science s.r.o., 2016. S. 30–36. *Внесок здобувача: обґрунтування основних технологічних процесів виробництва пива з додаванням хвойного екстракту.*

14. Пенкіна Н. М., Татар Л. В. Формування органолептичних властивостей пива з використанням листя хвойних порід дерев // Оздоровчі

харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека: тези Міжнар. наук.-практ. конф., 12–13 травня 2016 р. / НУХТ. Київ, 2016. С. 72–74. *Внесок здобувача: обґрунтування доцільності використання екстракту хвої сосни звичайної та/або хвої ялівцю у виробництві пива.*

15. Татар Л. В., Татар О. С. Дослідження якості пива з додаванням хвойного екстракту // Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді: тези Всеукр. наук.-практ. конф., 6 квітня 2017 р.: у 2 ч. / ХДУХТ. Харків, 2017. Ч. 1. С. 270. *Внесок здобувача: обґрунтування вибору хвої сосни, як додаткового компонента для виробництва пива.*

16. Пенкіна Н. М., Татар Л. В. Оцінка якості пива з додаванням хвойного екстракту під час зберігання // Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність: тези Міжнар. наук.-практ. конф., 18 травня 2017 р.: у 2 ч. / ХДУХТ. Харків, 2017. Ч. 1. С. 191–193. *Внесок здобувача: дослідження якості пива з додаванням хвойного екстракту під час зберігання.*

17. Одарченко А. М., Татар Л. В. Оцінка конкурентоспроможності нового продукту // Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність: тези Міжнар. наук.-практ. конф., 19 листопада 2018 р.: у 2 ч. / ХДУХТ. Харків, 2018. Ч. 1. С. 421–422. *Внесок здобувача: визначення конкурентоспроможності пива з додаванням хвойного екстракту.*

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ СКОРОЧЕНЬ	22
ВСТУП	23
РОЗДІЛ І. НАУКОВІ ТА ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ПИВА (АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	30
1.1. Перспективи розвитку крафтового пивоваріння в Україні	30
1.2. Характеристика основної сировини для виробництва пива та її вплив на якість готової продукції	33
1.3. Формування якості пива під час виробництва та його біологічна цінність	37
1.3.1. Технологічні особливості виробництва нефільтрованого пива	37
1.3.2. Класифікація смакоароматичних компонентів пива	39
1.3.3. Кількісний і якісний склад, харчова та біологічна цінність пива	43
1.4. Значення біологічно активних речовин у харчуванні й аналіз рослинних екстрактів харчової промисловості	49
1.5. Натуральна рослинна сировина у виробництві пива	53
1.6. Характеристика біологічно активних фітокомпонентів та лікувально-профілактичні властивості хвої	59
Висновки до розділу 1	63
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	64
2.1. Організація проведення дослідження	64
2.2. Характеристика об'єктів і матеріалів дослідження	64
2.3. Методи дослідження	67
Висновки до розділу 2	86
РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЯКОСТІ СИРОВИНИ НА СПОЖИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ПИВА	87
3.1. Якість основної сировини для виробництва пива	87
3.2. Маркетингове обґрунтування виведення на ринок пива «Смарагд» з екстрактом хвої сосни	104

	19
3.3. Дослідження вмісту БАР у шишках хмелю та хвої сосни, визначення показників безпечності хвої	112
Висновки до розділу 3	116
РОЗДІЛ 4. ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЦЕСУ ОТРИМАННЯ ПИВА З ДОДАВАННЯМ ВОДНОГО ХВОЙНОГО ЕКСТРАКТУ	119
4.1. Визначення оптимальних параметрів екстрагування хвої та оцінка якості хвойного екстракту	119
4.2. Рецептатура пива «Смарагд» із використанням водного хвойного екстракту	124
Висновки до розділу 4	136
РОЗДІЛ 5. ЗМІНА ЯКОСТІ ПИВА «СМАРАГД» У ПРОЦЕСІ ВИРОБНИЦТВА ТА ЗБЕРІГАННЯ	138
5.1. Органолептичні показники якості пива «Смарагд»	138
5.2. Компонентний склад летких смакоароматичних речовин пива «Смарагд»	142
5.3. Дослідження фізико-хімічних та показників безпечності пива «Смарагд»	147
5.4. Токсикологічне та фармакологічне дослідження впливу пива «Смарагд» на організм біологічних об'єктів	150
5.5. Зміна якості пива «Смарагд» під час зберігання	158
5.6. Комплексна товарознавча оцінка якості пива «Смарагд»	167
Висновки до розділу 5	171
РОЗДІЛ 6. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УПРОВАДЖЕННЯ	175
6.1. Розрахунок економічного ефекту від виробництва пива «Смарагд»	175
6.2. Практичне впровадження результатів наукової розробки	182
Висновки до розділу 6	183
ВИСНОВКИ	184
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	187

	20
ДОДАТКИ	215
ДОДАТОК А. Договори про творчу співпрацю	216
ДОДАТОК А.1. Договір про творчу співпрацю з ТОВ «ОЛНА»	217
ДОДАТОК А.2. Договір про творчу співпрацю з НФаУ, м.Харків	221
ДОДАТОК Б. Технологічна інструкція до виробництва 10% світлого пива «Смарагд» із рецептурою, затверджена Спеціалізованою галузевою комісією з оцінки якості пива, безалкогольних, слабоалкогольних напоїв, мінеральних і питних вод, сиропів та концентратів, «Укрпиво»	224
ДОДАТОК В. Анкета опитування	232
Додаток В.1. Анкета учасника форуму пивоварів та рестораторів щодо вивчення переваг відносно використання основної сировини у виробництві світлого пива	233
Додаток В.2. Анкета опитування споживачів щодо вивчення їх переваг під час вибору пива	235
ДОДАТОК Г. Математичне моделювання процесу екстрагування водного хвойного екстракту	238
ДОДАТОК Д. Хроматограма водного екстракту хвої	242
ДОДАТОК Е. Математичне моделювання визначення в пиві кількісного складу хмелю та хвої сосни	244
ДОДАТОК Ж. Принципова технологічна схема виробництва пива «Смарагд»	248
ДОДАТОК И. Розрахунок комплексного показника якості пива	250
ДОДАТОК К. Документи, затверджені ТОВ «ОЛНА»	256
Додаток К.1. Акт випуску пробної партії	257
Додаток К.2. Якісне посвідчення на пиво «Смарагд»	260
Додаток К.3. Акт дегустації пива «Смарагд»	262
ДОДАТОК Л. Патент на корисну модель «Спосіб виробництва пива «Смарагд»»	265

ДОДАТОК М. Протокол засідання Спеціалізованої галузевої комісії з оцінки якості пива, безалкогольних, слабоалкогольних напоїв, мінеральних і питних вод, сиропів та концентратів, «Укрпиво»	268
ДОДАТОК Н. Дослідження компонентного складу смакоароматичних речовин проб пива	271
Додаток Н.1. Хроматограма компонентного складу смакоароматичних речовин проби пива-контроль	272
Додаток Н.2. Розрахунок компонентного складу смакоароматичних речовин проби пива-контроль	276
Додаток Н.3. Хроматограма компонентного складу смакоароматичних речовин проби пива «Смарагд»	278
Додаток Н.4. Розрахунок компонентного складу смакоароматичних речовин проби пива «Смарагд»	283
ДОДАТОК Р. Органолептичні та мікробіологічні показники пива під час зберігання	285
ДОДАТОК С. Дизайн етикетки	289
ДОДАТОК Т. Акти упровадження науково-дослідної роботи у виробництво	291
Додаток Т.1. Акт упровадження науково-дослідної роботи у виробництво ТОВ «ОЛНА»	292
Додаток Т.2. Довідка про соціальний ефект ТОВ «ОЛНА»	295
Додаток Т.3. Акт упровадження науково-дослідної роботи у виробництво ТОВ «Торговий дім “Деметра”»	297
Додаток Т.4. Довідка про соціальний ефект ТОВ «Торговий дім “Деметра”»	299
Додаток Т.5. Акт упровадження науково-дослідної роботи у виробництво ТОВ «ТД-ЦЕНТР»	301
Додаток Т.6. Довідка про соціальний ефект ТОВ «ТД-ЦЕНТР»	304
ДОДАТОК У. Акт упровадження наукових розробок в освітній процес	306
ДОДАТОК Ф. Довідки про участь у виставках	309

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ СКОРОЧЕНЬ

- БАР – біологічно активні речовини
АОА – антиоксидантна активність
ГДК – гранично-допустимі концентрації
ТІ – технологічна інструкція
СР – сухі речовини
МК – масовий коефіцієнт
ДСанПіН – державні санітарні правила і норми
ІРА (India Pale Ale) – індійський світлий ель
АРА (American Pale Ale) – американський світлий ель
ЕВС – Європейська Пивоварна Конвенція
ASBC – Американське товариство хіміків пивоваріння
ПОЛ – перекисне окиснення ліпідів
ДК – дієнові кон'югати
ТБК – тіобарбітурова кислота
ВГ – відновлений глутатіон
АК – активність каталази
ДТНБ – дітіобіснітробензойна кислота
ТХУ – трихлороцтова кислота
 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ – тіосульфат натрію

ВСТУП

Актуальність теми. Проблема галузі харчування, яка сьогодні є актуальною в країні та світі – незбалансованість раціонів харчування, дефіцит у них вітамінів, мінеральних та інших біологічно активних речовин (БАР), вміст яких майже у два рази нижче рекомендованих норм. Відомо, що це призводить до зниження працездатності, зменшення активності імунної системи, підвищення ризику серцево-судинних, онкологічних та інших захворювань. Саме це зумовлює широке використання рослинної сировини для збагачення харчових продуктів БАР.

Останнім часом натуральну лікарську пряно-ароматичну сировину витіснили синтетичні добавки, які є шкідливими та можуть накопичуватись в організмі людини у вигляді різних алергенів. Тенденція до забезпечення повноцінного раціонального харчування населення – це натуральність компонентів та розвиток інноваційних технологій, спрямованих виробниками на створення продуктів із функціональними властивостями та підвищеною харчовою цінністю.

Пиво – перспективний продукт для збагачення БАР, оскільки воно належить до напоїв масового споживання. Сьогодні в Україні активно розвиваються міні-пивоварні, орієнтовані на виробництво крафтового пива, що передбачає використання лише натуральних інгредієнтів. Створення нових авторських сортів з оригінальними органолептичними властивостями спонукає пивоварів до пошуку нових джерел для розширення асортименту пива. Водночас існує проблема забезпечення пивоварних компаній якісними хмелепродуктами. В Україні існує дефіцит вітчизняного хмелю. Крім того, короткий термін зберігання нефільтрованого пива спричиняє чимало проблем. Отже, для вирішення вищезазначеного завдання уведення додаткового компонента для виробництва пива з частковою заміною хмелю на нетрадиційну рослинну сировину, яка має антиоксидантні та консервувальні властивості, є актуальним завданням.

Поліпшення споживних властивостей слабоалкогольних напоїв завдяки використанню нетрадиційної сировини та її екстрактів досліджено В.А. Домарецьким, В.Л. Прибильським, Р.Ю. Павлюк, Г.І. Космінським, Л.А. Осиповою, О.В. Бочаровою, М. González-Gross, М. Lebrón, А. Marcos, J. Romeo, М. Kushad та ін. З урахуванням вищезазначеного, застосування додаткових натуральних інгредієнтів для виробництва пива дозволить збагатити готовий продукт БАР та подовжити термін його зберігання. Особливий інтерес викликає хвоя сосни, яка включає комплекс таких БАР: низькомолекулярні фенольні сполуки, флавонолові глікозиди, терпеноїди, здатні мобілізувати захисну силу організму та які мають антиоксидантну і консервувальну дію. Хімічний склад і властивості хвої сосни наближені до відповідних показників шишок хмелю – основної сировини для пивоваріння.

З огляду на вищезазначене, дослідження якості нетрадиційної рослинної сировини та вдосконалення споживних властивостей крафтового пива з її використанням є актуальним.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційну роботу виконано відповідно до основних наукових напрямів досліджень Харківського державного університету харчування та торгівлі, затверджених Міністерством освіти і науки України, зокрема до плану наукових досліджень кафедри товарознавства в митній справі за темами № 10-15-16Б (0114U006532) «Формування якості алкогольних та слабоалкогольних напоїв нового покоління», № 6-14Д (0114U005314) «Нові види купажів біологічно активних добавок на основі натуральної рослинної та тваринної сировини. Дослідження їх впливу на життєдіяльність біологічних об'єктів», № 14-15Д (0115U001890) «Розробка рекомендацій щодо інноваційних підходів до використання рослинної сировини у сучасному виробництві».

Мета і задачі дослідження. Метою дисертаційної роботи є теоретичне та експериментальне виявлення закономірностей комплексного впливу

натуральних рослинних ароматичних компонентів із хвої сосни у формі екстракту на формування споживних властивостей крафтового пива.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

– визначити комплекс біологічно активних фітокомпонентів у висушених шишках хмелю та хвої сосни (зокрема низько- та високомолекулярні фенольні сполуки, ароматичні, гіркі речовини та ін.);

– визначити комплекс біологічно активних речовин та споживні властивості в екстракті із хвої сосни за умови її екстракції за запропонованою вдосконаленою технологією;

– визначити основний компонентний склад натуральних смакоароматичних речовин рослинного екстракту із хвої сосни, що формують його специфічний смак і аромат;

– науково обґрунтувати доцільність використання як натуральної добавки біологічно активних речовин із хвої сосни для збагачення крафтового пива з частковою заміною шишок хмелю;

– розробити новий спосіб отримання та збагачення напою – крафтового пива з використанням як інновації натуральної рослинної добавки із хвої у формі екстракту, що дозволить отримати нове пиво не тільки з високим вмістом біологічно активних речовин, а й із подовженим терміном зберігання;

– теоретично обґрунтувати і розробити за допомогою математичного моделювання й експертної оцінки рецептуру нового крафтового пива із заданими споживними властивостями;

– провести комплексну товарознавчу оцінку та визначити вміст біологічно активних речовин нового крафтового пива, збагаченого натуральними фітокомпонентами із хвої сосни у формі екстракту, порівняно з традиційно приготованим пивом, а також дослідити якість пива під час зберігання;

– визначити безпечність нового пива та виявити його вплив на антиоксидантний статус печінки в разі введення біологічним об'єктам;

– розробити нормативно-технологічну інструкцію на нове крафтове пиво, визначити економічну ефективність від упровадження продукту у виробництво, провести апробацію у виробничих умовах.

Об'єкти дослідження: хвоя сосни звичайної (*Pinus sylvestris*); водний екстракт хвої сосни звичайної; пиво світле, виготовлене за класичною технологією; розроблене пиво світле з додаванням хвойного екстракту.

Предмет дослідження – споживні властивості пива з додаванням хвойного екстракту.

Методи дослідження: стандартні загальноприйняті та спеціальні методи дослідження: органолептичні, фізико-хімічні, спектрофотометричні, хроматографічні, соціологічні, експертні, математичного моделювання, методи статистичної та математичної обробки з використанням комп'ютерних технологій.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що *вперше*:

– науково обґрунтовано і розроблено новий спосіб отримання та збагачення напою масового споживання – крафтового нефільтрованого пива з натуральною рослинною добавкою із нетрадиційної рослинної сировини (екстракт із хвої сосни) з антиоксидантними властивостями;

– визначено комплекс біологічно активних фітокомпонентів висушеної хвої сосни як нетрадиційної пряно-ароматичної рослинної сировини, порівняно з хмелем, за умови її використання для формування якості пива;

– визначено комплекс біологічно активних речовин у екстракті із хвої сосни, виготовленому з використанням як екстрагента води;

– сформовано смак, аромат і якість нового крафтового пива з високим вмістом біологічно активних речовин, які мають антиоксидантні властивості, з використанням натуральної рослинної добавки із хвої сосни;

– доведено зменшення негативного впливу розробленого пива на організм біологічних об'єктів та виявлено, що воно має антиоксидантний потенціал і здатне захищати печінку від негативного впливу алкоголю у своєму складі.

Практичне значення одержаних результатів. Визначено раціональні співвідношення кількості рецептурних компонентів пива з додаванням натуральної рослинної добавки із хвої у формі екстракту; досліджено компонентний склад смакоароматичних речовин рослинного екстракту із хвої сосни, який формує специфічний смак і аромат хвої в пиві, виготовленому з його використанням; проведена комплексна товарознавча оцінка розробленого пива, яка підтверджує високу органолептичну оцінку, збереженість комплексу БАР сировини та збільшення терміну зберігання нової продукції у два рази. Розроблено й затверджено у встановленому порядку (Спеціалізованою галузевою комісією з оцінки якості пива, безалкогольних напоїв, мінеральних вод, сиропів та концентратів, «Укрпиво», м. Київ) Технологічну інструкцію до виробництва 10% світлого пива «Смарагд» із рецептурою ТІ 14297558-340:2016. Одержане нове технічне рішення, захищене патентом України на корисну модель № 109200 «Спосіб виробництва пива «Смарагд».

Соціальний ефект одержаних результатів полягає в забезпеченні споживачів крафтовим нефільтрованим пивом із натуральною біологічною добавкою із нетрадиційної рослинної сировини (екстракт із хвої сосни) з високими антиоксидантними властивостями.

Реалізація роботи. Технологія розробленого пива впроваджена у виробничих умовах ТОВ «Торговий Дім «Деметра» (м. Харків, акт від 31.10.2014 р.), ТОВ «ТД-ЦЕНТР» (м. Харків, акт від 14.12.2015 р.), ТОВ «ОЛНА» (м. Харків, акт від 10.10.2016 р.).

Здійснено випуск дослідної партії пива на пивоварні ТОВ «ОЛНА», м. Харків, що підтверджено актом випуску пробної партії від 08.11.2016 р.

Результати науково-дослідних робіт упроваджені в освітній процес кафедри товарознавства в митній справі ХДУХТ (акт від 01.02.2016 р.).

Особистий внесок здобувача полягає в аналізі стану проблеми, плануванні, проведенні та обробці аналітичних і експериментальних робіт у лабораторних і виробничих умовах, аналізі та узагальненні одержаних

результатів, формулюванні висновків досліджень, розробці патенту на корисну модель, підготовці матеріалів до публікації, здійсненні заходів з упровадження науково-технічних розробок у виробничий та освітній процес.

Апробація результатів досліджень. Основні положення дисертаційної роботи висвітлено та обговорено на Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційний інформаційний простір в освітній і науковій діяльності: проблеми становлення, особливості організації, ефективність та перспективи становлення» (Словаччина, м. Кошіце, 2014 р.), Міжнародній практичній конференції «Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека» (м. Київ, 2016 р.), XI Міжнародній науковій та практичній конференції «Cutting-Edge Science–2015» (Великобританія, м. Шеффілд, 2015 р.), XII Міжнародній науково-практичній конференції «Věda a Vznik – 2016» (Чехія, м. Прага, 2016 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність» (м. Харків, 2017 р.), Всеукраїнській науково-практичній конференції «Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді» (м. Харків, 2017 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність» (м. Харків, 2017–2018 рр.).

Розроблену продукцію демонстрували на виставках наукових розробок ХДУХТ у рамках науково-практичних конференцій (м. Харків, 2015–2018 рр.), виставці наукових розробок у рамках Міжнародного інноваційного бізнес-семінару Open Gate Italy (м. Харків, 2016 р.).

Публікації. За результатами проведених досліджень опубліковано 17 наукових праць, у тому числі: 9 статей, серед яких 6 – у наукових фахових виданнях України (з них 5 – у виданнях, що включені до міжнародних наукометричних баз даних), 1 – у науковому періодичному виданні іншої

держави з напряму, з якого підготовлено дисертацію; 1 патент України на корисну модель; 7 матеріалів конференцій і тез доповідей.

Структура і обсяг роботи. Дисертаційна робота складається з анотації, списку опублікованих праць, вступу, 6 розділів, висновків, списку використаних джерел із 276 найменувань і 17 додатків. Основний обсяг дисертації складає 157 сторінок, у тому числі 45 таблиць, 24 рисунки.

РОЗДІЛ 1

НАУКОВІ ТА ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ПИВА (АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Перспективи розвитку крафтового пивоваріння в Україні

Пивоварна галузь – одна з провідних галузей промисловості в Україні. Вона щорічно розширюється за рахунок упровадження нових технологій, сучасного обладнання та оригінальних рецептур [1; 2]. Вітчизняний ринок пива налічує більше 880 сортів. За обсягом продажів у сегменті алкогольних напоїв воно займає перше місце і становить 46,1% [3; 4].

Наразі ситуацію на пивному ринку можна порівняти з промисловою революцією. Останніми роками розвиток пивоваріння на світовому ринку пов'язаний із появою нового тренду – Craft beer [5].

Міні-пивоварні випускають невеликі партії крафтового пива – натурального, без барвників, консервантів, пастеризації й за особливими рецептами. Такий напій викликає цікавість у споживачів, обсяги його продажу постійно зростають. Частка ринку «крафтовиків» займає не більше 1%, тоді як, за даними ПрАТ «Укрпиво», обсяг виробництва пива (крім пива безалкогольного з вмістом спирту до 0,5 об.%) в Україні за 12 місяців 2017 року становив 178 млн дал, тобто 98,9% відносно аналогічного періоду 2016 року [6].

За статистичними даними (портал Statista) про споживання пива на душу населення в країнах світу, у 2017 році домінували східноєвропейські країни. Лідером залишилася Чехія, середній житель якої за 2017 рік випив 137,38 л пива. На другому місці була Польща – 98,06 л пива, на третьому Німеччина – 95,95 л. Далі йшли Австрія (95,46 л), Литва (92 л), Хорватія (81,19 л), Ірландія (79,22 л), Латвія (76,78 л), Словенія (76,52 л), Румунія (75,63 л), США – 74,9, Росія – 53,17 л, Україна – 42 л.

В індустрії алкогольних напоїв широко використовуються харчові добавки [7]. Тому основною причиною підвищеного інтересу до крафтового пивоваріння є можливість запропонувати споживачеві нетрадиційні сорти пінного напою, які поєднують у собі всі переваги класичного пива з додаванням оригінальних натуральних компонентів, що поліпшують якість продукту, особливо органолептичні показники [8].

Основним стимулом розвитку крафтового пивоваріння є можливість отримання високоякісного нефільтрованого продукту [9]. Поєднуючи різні типи солоду, сорти хмелю та інші інгредієнти, пивовари створюють унікальний продукт, зварений за особливою рецептурою та технологією [10]. Використання інших добавок має бути направлене на покращення смаку або отримання оригінальних смакових характеристик. Відповідно, із розширенням асортименту галузі та збільшенням міні-пивоварень зростають вимоги до якості готової продукції, яка має відповідати певним стандартам.

У світі на сьогодні є декілька основних трендів крафтового пивоваріння. Місце сильно охмелених видів (IPA/APA) займають сауери (sour), бітери (bitter), ламбіки (lambick). За прогнозами пивоварів, перспективними є лагери (lager) і пілси (pilsner), з яких і починалося крафтове пивоваріння [11].

Асортимент крафтового пива має більше 65 000 сортів пива за рахунок комбінацій основних інгредієнтів і смакових добавок на кшталт плодово-ягідної, пряно-ароматичної та лікарської рослинної сировини [12].

Головна мотивація крафтового пивоваріння – кінцевий покупець, який стає прихильником певного сорту пива. Важливу роль у підтримці цього сегменту в Україні відіграють профільні асоціації, які підтримують та проводять фестивалі вишуканого пива з дегустаціями і конференціями приватних пивоварів.

Сьогодні в Україні налічується близько 200 малих пивоварень. За даними компанії PostEat, до топ-списку кращих пивоварень входять «VARVAR», «Правда», «Collider Brevery», «Ципа», «Bierwelle», «White Rabbit», «Andrii's Craft Brewery», «K&F Brevery» [13].

Популярним сортом «VARVAR» є легендарний Milk Stout – темне пиво в англійському стилі, в яке додається лактоза, що нівелює гіркоту від обсмажування солоду. Львівський Театр пива «Правда» відомий темним елем «Львівська весна», який у 2016 році завоював титул кращого українського пива за версією найбільш масштабного пивного рейтингу світу Rate Beer Best. «Collider Brevery» варить пиво із найбільшим вмістом сухих речовин – 31% та має в асортименті гарбузове пиво. Продукція «Ципи» – це гіркий пейл-ель і світлий лагер.

Чернігівська компанія «Bierwelle» пропонує освіжаючий світлий ель, африканський хмільний лагер, густий стаут, а також пиво з коноплі, кропиви та червоний ель – напій червоно-рубінового кольору з тонким горіховим і шоколадно-карамельним ароматом.

Найбільшу популярність «White Rabbit» дало пиво Lupulin – американський IPA, яке поставило український рекорд гіркоти в крафтовому пивоварінні.

«Andrii's Craft Brewery» варить елі в американському, англійському і бельгійському стилях, також створюються сезонні сорти – різдвяне або гарбузове, браун ель в американському стилі з додаванням обсмаженої кокосової стружки в кінці бродіння, кавовий браун ель з арабікою з Танзанії та легкий ель золотого кольору з додаванням меду і кукурудзи.

Найбільш топовими позиціями «K&F Brevery» є браун ель Sex with Mermaid, в якому не обсмажені зерна кави поєднуються з ягідними тонами, а також Drunken Monkey IPA, який характеризується насиченим і тривалим трав'яним присмаком.

Слід відзначити, що ринок хмільного напою вищого класу є недостатньо розвинутим, тому створення нових сортів має перспективне майбутнє. Крафтове пиво – це постійний експеримент: з'являються нові сорти, удосконалюються вже існуючі та виникають нові тенденції галузі [14].

Пиво належить до напоїв масового попиту, є альтернативою споживання міцних алкогольних напоїв та орієнтоване на різні вікові групи, особливо молодь. З огляду на зазначене доцільним є створення нових сортів пива з використанням додаткової натуральної рослинної сировини, яка збагатить напій БАР та покращить його якість. Одним із основних факторів формування якості готової продукції є висока якість сировини.

1.2. Характеристика основної сировини для виробництва пива та її вплив на якість готової продукції

На сьогодні конкуренція серед виробників-пивоварів потребує використання у виробництві лише якісної натуральної рослинної сировини та чіткого дотримання вимог нормативної документації [15]. Корисність пива для організму залежить від хімічного складу початкової сировини. Основною сировиною для виробництва є зернопродукти (переважно ячмінь), вода, хміль, дріжджі.

За складом екстрактивних речовин та їх здатністю до зброджування ячмінь є найбільш придатним за решту злакових для операцій солодування. Основними є сорти, які мають у своєму складі багато крохмалю і невелику кількість білків, що спричиняє кращий вихід екстрактивних речовин [16].

Найбільш важливими вимогами до якості зерна, що використовується для солодування, є активне його проростання (90–95%), достатня крупність і рівномірність, помірний вміст білка (не менше 8% і не більше 12%) та високий вміст крохмалю (до 65%), невеликий вміст плівок (12–13%) [17].

Солод містить ензими та крохмаль. Крохмаль розщеплюється ензимами на прості цукри, які під впливом дріжджів перетворюють спирт на вуглекислий газ. Частина білка солоду розщеплюється ензимами для живлення та росту дріжджів, інша – залишається в пиві, забезпечуючи його екстрактивність. Колір пива визначається інтенсивністю реакції Маяра, що відбувається під час сушіння солоду. Залежно від процесу солодження

існують різні типи солоду: світлий, пільзенський, віденський, мюнхенський, карамельний (темний), димний, з активними діастазами, підсмажений, чорний тощо.

Для підвищення екстрактивності пива і надання йому певного смаку додатково використовують несолоджену сировину (рис, кукурудзу, сою та ін.) [18]. Їх застосовують для збільшення екстрактивності, створення певного смаку та зниження собівартості пива.

У виробництві пива вода – важлива сировина і технологічний продукт. Саме її хімічний склад зумовлює органолептичні властивості пива. Катіони й аніони води впливають на рН затору, суслу і пива, що позначається на перебігу ферментативних процесів під час його виробництва. Вони також впливають на бродіння і надалі – на смак і стійкість пива [19].

Важливу роль у виробництві пива відіграє водопідготовка. Для смаку напою має значення перш за все сольовий склад технологічної води, до якої висувають вимоги щодо жорсткості, активної кислотності (рН), смаку та запаху, механічної і мікробіологічної чистоти. Прийнято вважати, що для світлих сортів доцільно використовувати м'яку воду (0,1–1,8 мг-екв/л), для темних – помірно жорстку (1,8–3,5 мг-екв/л) [20]. Вода використовується впродовж усього технологічного процесу виробництва і є одним із важливих елементів у пивоварінні.

Хміль є незамінною сировиною для виготовлення пива. Хміль бере участь в освітленні напою та утворенні піни, підвищує його стійкість під час зберігання. Від раціонального використання хмелю залежить не тільки якість пива, але й ефективність пивоварного виробництва загалом. Існує більше 100 сортів хмелю, кожен із яких має свою характеристику [21; 22]. Для більш повноцінного використання екстрактивних речовин хмелю його застосовують меленим брикетованим, у формі гранул хмелю, хмелевих екстрактів. Для підсилення аромату пива останню його порцію вводять наприкінці кип'ятіння суслу.

Хміль містить ефірну олію (0,3–1,0%), гіркі кислоти – α , β , γ (10–20%), смоли (12–20%) і дубильні речовини (2,0–6,0%). Під час виготовлення пива гіркі речовини хмелю проявляють антибіотичну активність відносно різних мікроорганізмів [23; 24].

Поліфенольні речовини хмелю мають високі антиокиснювальні властивості, але частина їх втрачається через високу реакційну здатність. Дубильні речовини впливають на смак пива і під час варіння утворюють із розчинними білками нерозчинні сполуки, сприяють освітленню та стійкості напою [25].

Хміль має корисні та профілактичні властивості [26]. Він є незамінним компонентом будь-якого пива, але в разі надмірного вживання негативно впливає на організм людини. У шишках хмелю є 8-пренілнarinгенін – речовина, яка належить до класу фітоестрогенів [27–30]. Вміст фітоестрогенів у сировині сягає від 20 мг до 300 мг на 1 кг рослинної маси. Діюча концентрація жіночого гормону в 1 л пива може досягати 0,15 мг в перерахунку на естроген. 90% його міститься в пиві в неактивній формі, однак під впливом мікрофлори кишечника в організмі людини він переходить у активну форму [31].

Із точки зору ботаніки найближчим родичем хмелю є коноплі, їх навіть можна схрещувати й отримувати гібриди. Коноплі є джерелом таких наркотиків, як марихуана і гашиш. У хмелі ці наркотичні речовини теж містяться, але в меншій концентрації. Крім того, хміль містить морфін, який є діючою речовиною опіуму і героїну [32].

Німецькі медики виявили в пиві канцерогенні речовини, які переходять у нього з хмелю. Вони є гіркими речовинами і класифікуються як смоли, які сприяють розвитку раку [33].

Хміль є найбільш специфічним, незамінним і найдорожчим видом сировини для виготовлення пива. Хміль має термін зберігання в негранульованому вигляді в холодильнику протягом 9 місяців. Але гранульований продукт не втрачає своєї якості протягом 1–2 років. Сучасні

пивоварні компанії не використовують у виробництві шишки хмелю, а застосовують гранули з екстракту хмелю.

Більшість пивоварень використовують імпорتنі хмелепродукти, оскільки ринок гранульованого хмелю в Україні не розвинений. Звичайно, це призводить до подорожчання продукції, але така сировина більш якісна, а іноді й незамінна, якщо це стосується специфічних ароматичних сортів, що районовані лише на певних територіях. На сьогодні «Хопштайнер Україна» – це єдина в Україні компанія з вирощування та переробки хмелю (80% загальної кількості в країні), яка має власний гранулятор. Гранульований хміль вітчизняного виробництва використовують міні-пивоварні, які займають 10% пивного ринку. Великі підприємства з іноземним капіталом закупають хмелепродукти за кордоном – у Німеччині, Великобританії, США, Австралії та ін.

Перспективним напрямом у виробництві пива є часткова заміна хмелю на натуральну рослинну сировину (хвою хвойних порід дерев), яка за своїми властивостями та хімічним складом наближена до хмелю [34–36].

Дріжджі, які використовують у пивоварінні, належать до класу *Ascomycetes*, порядку *Endomycetales*, родини *Saccharomycetaceae*, роду *Saccharomyces*, видів *Saccharomyces cerevisiae* і *Saccharomyces carlsbergensis*. Пивні дріжджі використовують для зброджування сусле з плодкових соків, меду, враховуючи відмінності в складі вуглеводів та інший рівень активної кислотності [37].

На основі вищевикладеного можна відзначити, що на формування споживних властивостей пива впливає в першу чергу якість сировини. Підприємства проводять дослідження її відповідності вимогам нормативної документації, оскільки безпечність сировини є запорукою високоякісного напою.

1.3. Формування якості пива під час виробництва та його біологічна цінність

1.3.1. Технологічні особливості виробництва нефільтрованого пива

Технологічний процес виробництва пива є одним із факторів, що впливає на формування якості готового продукту. Виробництво напою складається з приготування затору, кип'ятіння сусла з хмелем, зброджування пивного сусла, доброджування та дозрівання пива, фільтрування та розливання пива.

Згідно з технологічними вимогами вибір солоду та його подрібнення забезпечують високу якість сусла і готового напою. Від помелу залежить вихід екстрактивних речовин солоду: лущиння складає 15–18%, велика крупа – 18–22%, дрібна крупа – 30–35%, борошно – 25–35% [38–40].

Існують два основних способи затирання: настійний та відварний. Перший спосіб найпростіший, але для його застосування використовують високоферментативний солод. При цьому утворюється сусло, що має світлий колір і менш виражений смак. Більш поширеними є відварні способи затирання. Відокремлення сусла від дробини проводять на фільтрпресі або фільтраційних апаратах.

Відфільтроване сусло і промивні води збирають у сусловарильному апараті й кип'ятять із хмелем. Під час кип'ятіння сусло уварюється до визначеної для кожного сорту пива концентрації сухих речовин; відбувається екстрагування ароматичних та гірких речовин із хмелю; коагуляція білків, стерилізація сусла. Коагуляція білків прискорюється дубильними речовинами хмелю. Цей процес має важливе значення для складу, повноти смаку та кольору напою. На аромат сусла і пива впливає хмелева олія, яка є дуже легкою. Для підсилення аромату пива останню порцію хмелю додають перед закінченням кип'ятіння. За цей час хмелева ефірна олія не встигає

повністю вивітриться і залишається в суслі. Саме на цьому етапі пивовари досягають наперед визначеної густини початкового сусла [41].

Доведене до потрібної концентрації охмелене сусло фільтрують і охолоджують до 4...6 °С. За допомогою сепараторів сусло освітлюють, при цьому воно звільняється від білків, зважених частинок і насичується киснем повітря, необхідним для нормальної функції дріжджів. Початкова концентрація охолодженого сусла, його кислотність і кольоровість мають відповідати виду пива [41]. Після цієї операції підготовлене пивне сусло охолоджується до 6...7 °С і направляється на бродіння.

Процес бродіння складається з двох етапів: головне бродіння і доброджування. Під час зброджування основна частина цукрів сусла перетворюється на спирт і вуглекислоту, утворюючи при цьому побічні продукти, які беруть участь у створенні смаку й аромату пива. Залежно від концентрації початкового сусла тривалість головного бродіння коливається від 7 до 10 діб. Для насичення до стандартної концентрації CO₂ (0,3–0,35%) у молодому пиві залишають 1% екстрактивних речовин, підвищують його розчинність зниженням температури до 0...2 °С і підйомом тиску до 0,03–0,07 МПа.

Освітлення і втрата грубої гіркоти під час доброджування настає після закінчення бродіння, коли дріжджі, осідаючи, захоплюють в осад частинки білків і хмільні смоли [42]. Під час дозрівання пива зменшується вміст альдегідів, збільшується кількість ефірів, вищих спиртів і кислот. Цим збагачується смак і аромат напою. Продовження доброджування і витримання залежить від сорту (від 20 до 90 діб) [43]. Нефільтроване непастеризоване пиво на міні-пивоварнях зберігають у фарфасах і за допомогою спеціального обладнання подають на барну стійку для розливу на автоматичній лінії. Розливають готовий продукт у поліетиленові пляшки темного кольору різного об'єму та маркують.

Сьогодні науковці обговорюють розробки нових технологій від ферментації до фільтрації, стабілізації, пакування, а також аналізують зміни в

галузі безпеки і контролю якості пива, включаючи хімічний, мікробіологічний і сенсорний аналіз [44; 45]. Пивовари-технологи, не змінюючи технологічних параметрів процесу та використовуючи в рецептурі пива смакові й ароматичні добавки, створюють нові сорти, які мають оригінальні органолептичні показники.

1.3.2. Класифікація смакоароматичних компонентів пива

Нові підходи до оцінки органолептичних та токсикологічних характеристик основних продуктів бродіння пива дають можливість виявити речовини, які формують еталон допустимої токсичності та смакоароматичний букет напою [46; 47].

На формування смаку й аромату пива впливають органічні та неорганічні сполуки, які утворюються під час бродіння та доброджування, але значення мають речовини, концентрація яких більша або дорівнює значенню порогового відчуття. Поріг відчуття – це значення, при якому аромат або смак речовин виявляється дегустатором у 50% випадків [48].

Виділяють речовини, які формують букет молодого пива (діацетил, альдегіди, сірчисті речовини). Вони надають пиву зеленого, незрілого смаку і запаху і за підвищеної концентрації негативно впливають на якість пива. Ці речовини в процесі бродіння і дозрівання можуть бути видалені з пива біохімічним способом, у чому і полягає мета дозрівання пива. Є також речовини, які формують букет готового пива (вищі спирти, ефіри). Вони значною мірою визначають аромат пива та, на відміну від першої групи, не можуть бути видалені з пива технологічним способом [49].

Протягом останніх років в індустрії світового пивоваріння успішно користуються розробленою Європейською Пивоварною Конвенцією (ЕВС) за сприяння Американського товариства хіміків пивоваріння (ASBC) системою термінів і стандартним описом найважливіших смаків і ароматів пива, прийнятих і зрозумілих на міжнародному рівні. Ця термінологічна система

включає 144 відтинки смаку й аромату пива, зведені в 44 групи, які утворюють 14 основних класів (рис. 1.1). Залежно від кількості й порогу відчуття всі компоненти пива поділяють на чотири групи [50].

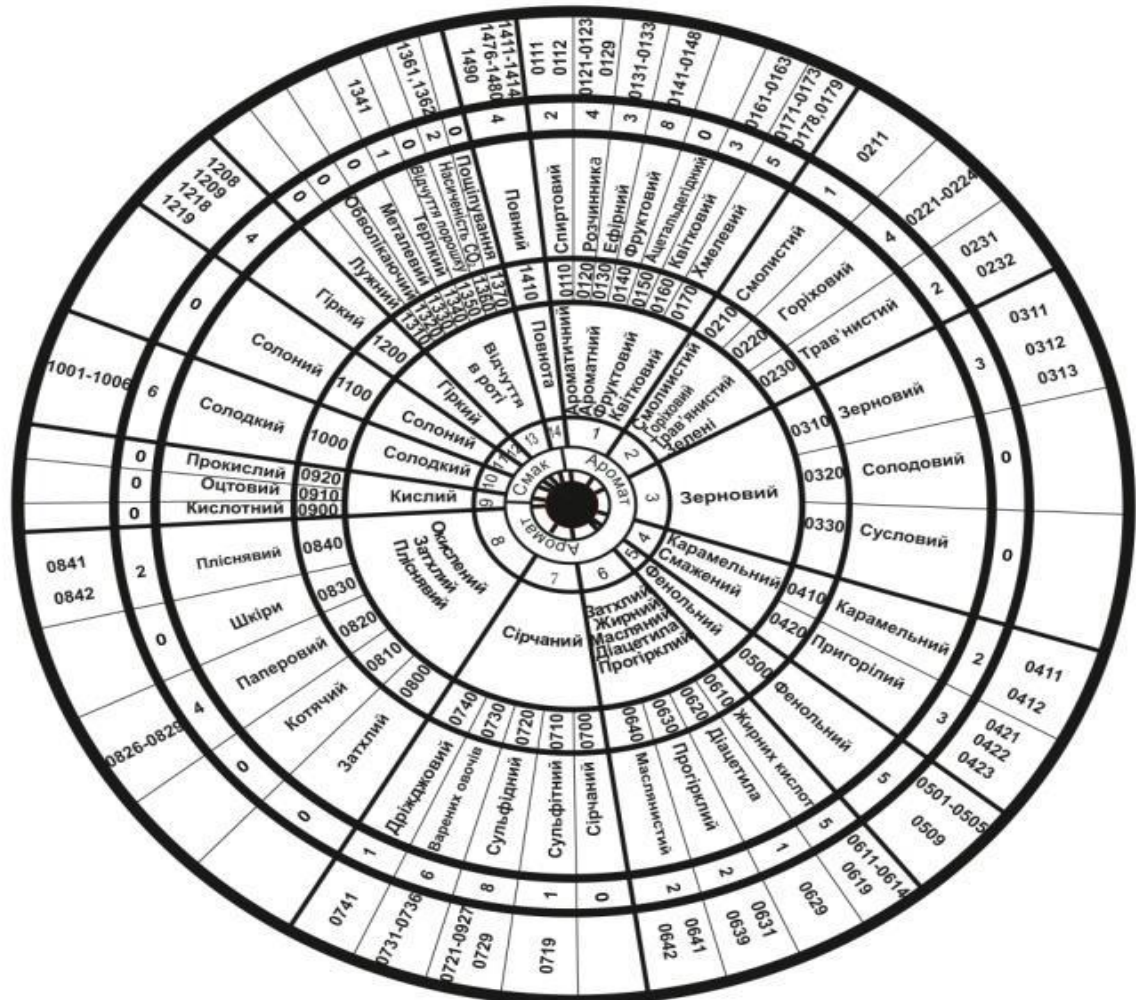


Рис. 1.1. Схема смаків і ароматів пива за термінологічною системою ЕВС

Перша група – це основні смакові складові, речовини, концентрація яких більш ніж у два рази перевищує поріг відчуття. У стандартному пиві містяться етанол, діоксид вуглецю, гіркі хмільні речовини. Друга група – вторинні смакові складові, сполуки, що мають концентрацію, яка в 1–2 рази перевищує поріг відчуття (ізоаміловий спирт, ізоамілацетат, етилкаприлат, етилацетат). Третя група – фонові смакові речовини. До неї входять

речовини, концентрація яких у пиві менше значення порога відчуття у 2–10 разів (фенілетилацетат, ацетоїн). До четвертої групи належать компоненти, наявні в концентраціях, що більш ніж у 10 разів менше порогової. Вона включає в себе кілька сотень різних речовин, які утворюють фоновий смак пива. Усі ці компоненти взаємодіють між собою, і перевищення концентрації одного з них призводить до дефектів готового продукту.

Найбільш важливими речовинами групи карбонільних сполук є ацетальдегід, 2,3-бутандіон (діацетил) і транс-2-ноненаль, який має дуже низький поріг відчуття і є основною речовиною, що характеризує смакову стабільність пива [48]. Пиво містить смакові й ароматичні компоненти, які знаходяться в концентраціях нижче порога їх відчуття, а також речовини, концентрація яких може бути вище порога відчуття. Порогові значення органолептичних та токсикологічних характеристик основних продуктів бродіння, що визначають смак і аромат пива, подано в табл. 1.1.

Пиво повинно мати правильний баланс між гіркотою, кислотністю, солодкістю, вмістом алкоголю, концентрацією ефірів, приємний хмільний аромат, а також містити незначні кількості багатьох смакових компонентів. Їх концентрації не мають перевищувати порогових значень, але сума позитивно впливатиме на смак і аромат пива [49].

На сьогодні науковці розглядають необхідність уведення нових методів контролю якості пива [51]. Міжнародній спільноті пивоварів пропонують узагальнені показники: «біологічна цінність», «сумарна доза смаку або токсичності», спрямовані на гармонізацію з міжнародними нормами нутриціології і виводять систему контролю якості та безпечності пива на сучасний рівень [52].

Таблиця 1.1

Органолептичні й токсикологічні характеристики основних продуктів бродіння, які визначають смак і аромат пива [46]

Речовина	Межі ГДК, мг/л	Порогове значення смаку і запаху, мг/л	LD ₅₀ , мг/кг (летальна доза)	Клас токсичності: експериментальний/розрахунковий	Смак і аромат у пиві, які відчуються (ЕВС, ASBC*)
I. Обмеження за токсикологічним критерієм					
Етанол	1000,0	2,5	800–900	3/4	Характерний алкогольний (0110)
Бутиловий спирт	0,1	1,0–2,0	603	3/2	Приємний маслянистий (0640)
Етиловий ефір оцтової кислоти	0,2	1,0–10,0	7700	4/4	Фруктовий льодяниковий (0140)
Ацетальдегід	0,01	0,01–0,03	400	3/3	Різкий фруктовий (0150)
Метилацетат	0,1	0,1	2900	4/2	Приємний фруктовий (0130)
Вінілацетат	0,2	0,3	1613	4/3	Приємний аромат (0131)
Діацетил	0,1	0,1–0,3	1600–3400	4/3	Солодкий, приторний (0620)
Ацетоїн	3,0	8,0–20,0	Немає даних	4/Немає даних	Фруктовий (0140)
Вищі спирти C ₆ –C ₁₀	10,0	10,0–15,0	1500	4/4	Приємний квітковий (0161)
Октанол	10,0	10,0	4000	4/4	Квітковий (0160)
Метанол	3,0	0,1	50000–60000	3/3	Алкогольний смак і запах (0110)
Барбітурати	0,5	–	200	2/4	Без запаху
II. Обмеження за класом ароматів і смаком					
Аміловий спирт	1,5	0,0004	3000	4/4	Різкий сивушний**
Диметилсульфід	0,03	0,10–0,12	3700	4/4	Затхлий огірковий (0730)
Пропіловий спирт	0,25	0,3	2260	4/3	Неприємний різкий сивушний**
Аліловий спирт	0,1	0,003	66	3/2	Різкий подразливий**

* Смак і аромат пива вказано за класифікацією Асоціації пивоварів Європи (European Brewery Convention, ЕВС) та Американської спілки хіміків пивоварної промисловості (American Society of Brewing Chemist, ASBC). Класифікацію підтримують ще дві національні організації Америки і Японії: Асоціація майстрів пивоваріння Америки (the Master Brewers Association of the Americas, МВАА) і Пивоварна Конвенція Японії (Brewery Convention of Japan, ВСОJ).

**Різкі неприємні запахи, які виходять за межі термінологічної системи («колесо смаків і ароматів пива»), яка узгоджена між ЕВС, ASBC, МВАА, ВСОJ.

Вплив запаху певної речовини в загальному ароматі виражається числом аромату. Уперше це поняття ввели вчені з Інституту біохімії ім. А.Н. Баха. Число аромату – це похідне від ділення масової концентрації речовини на її порогову концентрацію. Речовина бере участь у формуванні загального аромату, якщо значення числа більше за одиницю.

Дегустаційне оцінювання пива є досить суб'єктивним, оскільки не може повною мірою охарактеризувати вплив якісного складу та кількісного вмісту компонентів аромату використаної сировини. Отже, необхідно звернути увагу на визначення загальної кількості речовин, які формують смак і аромат готового продукту.

1.3.3. Кількісний і якісний склад, харчова та біологічна цінність пива

Велике значення для оцінювання якості пива має його хімічний склад. Цей напій являє собою досить складну систему органічних і неорганічних кристалоїдів і колоїдів у слабкому водно-спиртовому розчині, до якого входять понад 400 сполук. Пиво, як і інші напої бродіння, належить до натуральних продуктів хімічний склад яких широко змінюється [53]. Залежно від сорту, технології виготовлення, використаної сировини. Усі компоненти пива розділяють на основні й мінорні [54].

Основними компонентами пива є вода (91–93%), вуглеводи (1,5–4,5%), етиловий спирт (2,8–8,0об.%) і азотовмісні сполуки, представлені здебільшого амінокислотами та поліпептидами (0,20–0,65%). Воно містить незначну кількість вищих спиртів (50–100 мг/л), метиловий спирт майже відсутній. Мінорні компоненти пива – це мінеральні речовини, вітаміни, органічні кислоти, фенольні сполуки, гіркі й ароматичні речовини, біогенні аміни, естрогени.

Етиловий спирт, що міститься в пиві, поряд із вуглеводами є головним компонентом пива. Кількість етанолу може впливати на смак напою. Необхідно, відзначити, що вуглекислий газ, що міститься в пиві, спонукає

пити його для тамування спраги. Напій також стимулює шлункову секрецію і кровообіг у м'язах, мозку, печінці, легенях і нирках [55–57].

Етанол, що надходить в організм із пивом, не спричиняє надмірного негативного ефекту завдяки великому вмісту води в напої. Незважаючи на велику кількість рідини, яка споживається любителями цього напою, істотних порушень осмотичного тиску крові в них не спостерігається, що зумовлено ізотонічними властивостями напою [58].

БАР у пиві представлені амінокислотами, вітамінами, мінеральними речовинами. Азотисті речовини пива переходять у напій із сировини і дріжджів у процесі їх життєдіяльності. Зазвичай їх вміст не перевищує 8–10% від загального екстракту. Складаються вони в основному з продуктів розпаду білків (альбумоз, пептонів, поліпептидів, амінокислот і пуринових основ); містять азот і деякі ферменти, вітаміни групи В. Більша частина азотистих сполук пива (40–50% від загальних азотистих речовин) представлена середньомолекулярними сполуками, які стабілізують піну пива, 20–30% – високомолекулярними азотистими речовинами, близько 10–30% складають низькомолекулярні сполуки, головним чином амінокислоти [59].

Мінеральні сполуки надходять у напій із солоду, інших вихідних матеріалів і з водою. У біологічно значущих кількостях у пиві наявні іони калію, натрію, кальцію, магнію, фосфору, сірки і хлору. Цей напій відрізняється від інших алкогольних напоїв, зокрема від вина, високим вмістом калію (160–450 мг/л). Пиво, яке вживається в кількості 1 л на день, здатне приблизно на 30% забезпечити добову потребу в цьому елементі. При цьому в пиві відносно мало натрію (близько 120 мг/л). Воно багате кальцієм (близько 80 мг/л), магнієм (близько 80 мг/л), фосфором (близько 140 мг/л), а вміст заліза, міді, цинку та інших металів не перевищує 1 мг/л.

В 1 л напою, отриманого з сусла 10%-ої концентрації, міститься вітаміну В₁ (тіаміну) 20–50 мкг, В₂ (рибофлавіну) 340–560 мкг, нікотинової кислоти 5800–9000 мкг, фолієвої – близько 110 мкг. Споживання пива в кількості 1 л

на день здатне забезпечити 40–60% добової потреби в цих вітамінах. Багато тіаміну міститься в солоді й суслі, але він адсорбується дріжджами. Разом з тим, велика кількість цього вітаміну в пиві має і негативну сторону, оскільки він прискорює деградацію фенольних сполук напою і спричиняє випадіння в осад. У пиві містяться 1–2 мкг рибофлавіну на 1 г ячменю, а при пророщуванні солоду його вміст подвоюється, і ця кількість зберігається в готовому продукті. Уміст аскорбінової кислоти в пиві становить 20–50 мг/л, її додають під час виробництва для запобігання процесам спонтанного окиснення інших компонентів. У напої відносно мала кількість вітаміну В₆ (0,4–1,7 мг/л), пантотенової кислоти (0,4–1,7 мг/л) і біотину (близько 5 мг/л). Необхідно відзначити, що багато вітамінів мають фосфорильовану форму, тому добре засвоюються [60].

Пиво містить близько 0,3% вуглекислого газу, який впливає на смак. У напої наявні леткі органічні (оцтова, мурашина та ін.) і нелеткі кислоти (лимонна, бурштинова, яблучна, фумарова, піровиноградна) – від 300 мг/л до 400 мг/л, а також кислі фосфати, хмелеві кислоти. Цим і пояснюється те, що рівень рН свіжого напою перебуває в межах 5,1–5,4. У пиві наявні солі піровиноградної (близько 60 мг/л), оцтової (близько 90 мг/л), глюконової (близько 30 мг/л) і щавлевої (близько 15 мг/л) кислот. Вони добре абсорбуються в кишечнику й активно включаються в процеси обміну речовин. Органічні кислоти містяться в пиві у вигляді солей. У найбільшій кількості представлені солі лимонної кислоти (близько 130 мг/л), яка виконує функцію синергіста антиоксидантів і підвищує стабільність напою [59].

Пиво містить більше 20 амінокислот: пролін, гліцин, аланін, фенілаланін, тирозин та ін. У невеликих кількостях виявлено метіонін (14,8 мг/л), гістидин (44,1 мг/л), валін (91,5 мг/л), лейцин та ізолейцин (91,9 мг/л), лізин (28 мг/л), треонін (91,6 мг/л), глютамінову кислоту (38,9 мг/л). Учені проводять усебічні дослідження щодо впливу складу вихідної сировини на якісні характеристики готового напою. Дані, отримані авторами про кількість амінокислот у пиві, показують, що їх загальний вміст

за умови збільшення густини початкового сусла з 9,0% до 22,0% для світлого пива знаходиться в діапазоні від 58,0 мг/л до 802,62 мг/л [61].

Фенольні сполуки в пиві представлені дубильними речовинами, флобафенами, антоціанами, антоціанідами. Їх загальний вміст перебуває в межах 150–300 мг/л (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

Фенольні речовини пива [60]

№ з/п	Компонент	Середній вміст, мг/л
1	Антоціанідини	14–77
2	Катехіни	5–55
3	Епікатехіни	9–24
4	Рутин	1–6
5	Кверцетин	5–125
6	Кверцетрин	1
7	Хлорогенова кислота	2–20
8	Кофеїнова кислота	2–20
9	Куїнова кислота	1–5
10	Р-кумаринова кислота	1–7
11	Ферулова кислота	2–21
12	Синапикова кислота	1–20
13	Камферол	5–20
14	Мірицитрин	1
15	Галієва кислота	5–29
Загальна кількість		150–300

Приблизно 80% поліфенолів переходять до пивного сусла із солоду і 20% – із хмелем. Найбільше в пиві міститься антоціанідинів (14–77 мг/л), до складу яких входять лейкоціанідини, протоціанідини і лейкоантоціанідини. У деяких сортах наявний кверцетин – одна з найбільш біологічно активних фенольних сполук. Окрім зазначених, у пиві є й інші поліфенольні сполуки (елагікова, протокатехінова, ванілінова, саліцилова, параоксібензойна кислоти, а також фенол, ортокрезол і кумарини) у концентраціях 1 мг% і менше. Поліфеноли позитивно впливають на мікрофлору кишечника [62].

На сьогодні ідентифіковано близько 70 компонентів, зарахованих до класу ароматичних сполук пива. Їх поділяють на відновлену та окиснену фракції. Відновлена фракція включає в себе монотерпени (мірцен) і

сескютерпени (β -каріофілін, гумулін, фарнісин та ін.). Окиснена фракція складається з терпенових (ліналуол, гераніол) та інших спиртів, альдегідів, кетонів, ефірів та їх похідних.

У пиві понад 30 макро- і мікроелементів, більшість яких надходить із солоду. Приблизно третину мінеральних речовин становлять солі, натрію і калію, кальцію, ще третина – солі фосфорної кислоти. Близько однієї десятої – солі кремнієвої кислоти.

Ліпіди потрапляють у пиво із солоду або іншої зернової сировини, частково вони є продуктами бродіння дріжджів. Основну їх частину складають жирні кислоти, які підвищують харчову цінність напою і його біологічну стійкість.

Пиво містить невелику кількість гліцерину (близько 0,1–0,3%). Ще одним побічним продуктом є альдегіди, що належать до карбонільних речовин, які значною мірою впливають на смак і аромат. У пиві виявлено такі альдегіди: оцтовий, пропіоновий, коричний, ізомасляний, ізовалеріановий та ін. Основним альдегідом пива є оцтовий альдегід (ацетальдегід), який надає «трав'янистого» або «маринадного» присмаку, характерного для незрілого напою. У молодому пиві його вміст становить від 20 мг/л до 40 мг/л; у дозрілому – менше за 8–10 мг/л [63].

Важливе значення мають також гіркі речовини хмелю, вміст яких у готовому продукті становить від 50 мг/л до 100 мг/л. Вони позитивно впливають на травні функції організму [56]. Гіркі речовини надходять у пиво з хмелю і надають специфічного гіркуватого присмаку. Залежно від технології приготування і зберігання напою вони можуть піддаватися полімеризації, окисненню і, відповідно, змінювати свої початкові властивості [64]. Малосмолисті речовини, яких особливо багато в пиві, складаються переважно з гумулону та лупуліну. Гумулон, що становить 7% від загальної кількості малосмолистих речовин, забезпечує тільки специфічні ароматичні властивості. Збільшення вмісту гірких речовин супроводжується появою гіркоти в пиві. Гумулон наявний у формі α -гумулону, що має високу

розчинність і гіркий смак. Інша ізомерна форма – це α -ко-гумулони, які беруть участь насамперед у формуванні аромату пива. Однак у разі збільшення їх вмісту до 30% від загальної кількості гумулону, вони спричиняють надмірну гіркоту. Лупулін має такий самий і є природним консервантом напою [65].

Гіркі речовини пива разом з іншими екстрактивними речовинами хмелю належать до категорії психоактивних сполук. Вони чинять седативний, снодійний, а у великих дозах – галюциногенний вплив. Крім того, гіркі речовини мають бактерицидні, антисептичні, бактеріостатичні властивості й чинять стимулюючий вплив на секрецію шлункового соку [66].

Уміст у пиві фітоестрогенів становить 1–36 мг/л. Проте цієї кількості достатньо для виразного гормонального впливу на організм людини [31; 67]. Імовірно, що зміни ендокринного статусу (фемінізація чоловіків і маскулінізація жінок) у осіб, які зловживають пивом, пов'язані в основному з впливом фітоестрогенів.

Харчову цінність пива визначають переважно вуглеводи. Вони формують повноту смаку, консистенцію напою, утворюють сорбційні комплекси з ароматичними речовинами, що запобігають негативним змінам під час зберігання пива. Вуглеводи пива представлені здебільшого коротколанцюговими декстринами (75–85%) і простими цукрами, такими як глюкоза, фруктоза, цукроза (10–15% від загальної кількості), які легко засвоюються організмом. І лише 2–3% вуглеводів – це складні цукри (поліцукриди та ін.).

Енергетична цінність пива коливається в межах від 37 ккал до 78 ккал. Склад екстрактивних речовин змінюється залежно від масової частки сухих речовин початкового суслу і ступеня його зброджування. Вагому частку складають мальтодекстрини (3,0–3,6%), а також мальтоза (0,5–1,5%), глюкоза і фруктоза (1,2–1,6%). Крім того, екстрактивні речовини містять близькі до вуглеводів гуміподібні речовини, які надходять із дріжджів, смолисті кислоти з хмелю і пектин із ячменю [60].

Пиво – єдиний алкогольний напій, що містить хмільну гіркоту, яка активізує виділення шлункового соку, пригнічує небажаний вплив алкоголю за рахунок вмісту природних антиоксидантів [68]. Але його надмірне споживання може призвести до негативних наслідків для організму людини [69; 70]. Аналізуючи дані наукових досліджень [71; 72], можна зробити висновок, що нешкідливою дозою споживання можна вважати 330 мл пива на день (близько 13,2 мл спирту). Оптимальні середні норми споживання на рік складають від 40 л до 60 л на рік на одну людину. В Україні 46,1% населення вживає пиво, з них 60% – чоловіки [73].

Пиво містить ряд важливих компонентів, серед яких основне місце займають вітаміни, мінеральні речовини й органічні кислоти. Це визначає його високу харчову та енергетичну цінність порівняно з іншими алкогольними напоями [74].

Сучасний споживач віддає перевагу напоям, які містять лише натуральні інгредієнти. Тенденція забезпечення повноцінного, раціонального харчування населення – це натуральність компонентів та розвиток інноваційних технологій, спрямованих виробниками на створення продуктів із певними функціональними властивостями та підвищеною харчовою цінністю. Тому виготовлення пива з використанням додаткової рослинної сировини або її екстрактів із високим вмістом БАР є актуальним завданням сучасної харчової індустрії.

1.4. Значення біологічно активних речовин у харчуванні й аналіз рослинних екстрактів харчової промисловості

Проблема, яка сьогодні є актуальною в країні та світі – незбалансованість раціонів харчування, дефіцит у них вітамінів, мінеральних речовин та інших БАР, яких майже в два рази менше рекомендованих норм. Відомо, що це призводить до зниження працездатності, зменшення активності імунної системи, підвищення ризику серцево-судинних,

онкологічних та інших захворювань. Саме цей факт зумовлює широке використання рослинної сировини для збагачення харчових продуктів БАР.

Останнім часом набули популярності напої з додаванням лікарської та нетрадиційної рослинної сировини, що містять широкий спектр БАР, таких як вітаміни, мікро- і макроелементи, фенольні сполуки, ароматичні речовини та ін. Використання у виробництві місцевої сировини дозволить зменшити витрати на її придбання і доставку та розширити асортимент продукції галузі.

Під час переробки сировини та отримання на її основі екстрактів необхідно максимально зберегти біологічно активні фітокомпоненти вихідної сировини. До розчинних БАР рослинної сировини належать алкалоїди, ефірна олія, дубильні речовини, фенольні сполуки, глікозиди (сапоніни, гіркоти, флавонолові глікозиди та ін.), вітаміни (каротиноїди, В₁, В₂, В₆, С, Е, К, РР, холін, біотин та ін.), смоли.

Споживання синтетичних харчових добавок призводить до зниження захисних функцій організму, алергії, різноманітних хвороб. У зв'язку з цим актуальним є пошук нетрадиційних натуральних джерел рослинної сировини, що містять значну кількість БАР, розробка інноваційних технологій отримання з них природних добавок для збагачення продуктів масового споживання та надання готовим продуктам певного смаку й аромату, статусу функціональних і оздоровчих продуктів [75–77].

Широкого розповсюдження набуло збагачення продуктів харчової промисловості природними добавками з рослинної сировини у формі паст, порошків, концентратів, екстрактів, наповнювачів та ін. Особливою популярністю користуються екстракти, отримані з пряно-ароматичної та лікарсько-технічної сировини, дикорослих ягід, які здатні підвищити антиоксидантні, імуномоделюючі, консервувальні властивості готового продукту. Екстрагування речовин проводять з урахуванням чинників, які обумовлюють ефективну екстракцію, що забезпечить високий рівень переходу екстрактних речовин.

Ученими [78] за допомогою розроблених унікальних методів глибокої переробки харчової сировини вперше виявлено, що у свіжій сировині закладені значні резерви низькомолекулярних харчових та біологічно активних речовин. Доведено, що у зв'язаній формі міститься в 2–5 разів більше БАР, ніж до теперішнього часу вдавалося вилучити з рослинної сировини із застосуванням традиційних методів переробки. За допомогою нових методів переробки харчової сировини авторам удалося трансформувати в легкозасвоювану наноформу 50–70% речовин, що перебували в прихованій формі. Це дозволяє отримати продукти та добавки з принципово новими споживчими властивостями, яких не можливо досягти, використовуючи традиційні технології переробки, які характеризуються значною втратою БАР сировини.

Співробітники наукової школи із фундаментальних та прикладних досліджень проф. Павлюк Р.Ю. проводять розробку новітніх технологій переробки різної рослинної сировини з метою створення нових конкурентоспроможних функціональних оздоровчих продуктів у формі мультівітамінних і антиоксидантних порошків, паст тощо із принципово новими споживними властивостями [79–84].

Науковцями [78] створено нові фітоконцентрати для напоїв, фітосиропів, безалкогольних напоїв і харчових БАД із лікарсько-технічної рослинної сировини імуномодельючої, радіозахисної й антиоксидантної дії. Нові пореподібні та порошкоподібні рослинні добавки надають продукту принципово нових властивостей порівняно з вихідною сировиною: вміст низькомолекулярних БАР у вільному стані порівняно з аналогами та їх розчинність у 2–3 рази більше, ніж у вихідній сировині, при цьому утворюються колоїди, їх засвоюваність живими організмами у 2–3 рази вища. Нові технології впроваджені на підприємствах України, Росії та Латвії.

Групою вчених наукової школи [85] розроблено добавки для оздоровчих продуктів харчування з натуральних рослинних прянощів. У промислово висушених натуральних прянощах та добавках із них у формі порошків

досліджено вміст БАР, таких як ефірна олія, фенольні сполуки з Р-вітамінною активністю, дубильні речовини, вітаміни, β -каротин, L-аскорбінова кислота. Вони є природними імуномодуляторами, антиоксидантами, мають детоксикуючу та консервувальну дію, можуть використовуватися для збагачення широкого асортименту оздоровчих продуктів харчування та з подовженим терміном зберігання.

В Інституті технічної теплофізики НАН України розроблено технологію отримання харчових порошків із рослинної сировини. Сушіння як метод консервування харчових продуктів із наступним одержанням порошків дозволяє отримати продукцію високої якості. Згідно з технологіями нові порошки з натуральної сировини можуть бути використані в харчовій промисловості для збагачення продуктів БАР [86].

У Всеросійському науково-дослідному інституті пивоварної, безалкогольної та виноробної промисловості розроблено полікомпонентні концентрати на натуральній основі для виробництва напоїв. Ця технологія дозволяє переробляти рослинну та плодоовочеву сировину із застосуванням біокаталізаторів і харчових добавок, максимально зберегти БАР, забезпечує збагачення продуктів легкозасвоюваними екстрактивними речовинами білкової та вуглеводної природи, що забезпечує зниження витрат сировини на 15–20% [87].

Розроблено харчові добавки з рослинної сировини (овочів та фруктів), виготовлені на основі порошків, для створення напрямів – дієтичного, дитячого, лікувально-профілактичного та функціонального призначення – у харчуванні людини, які впливають на хімічний склад продуктів харчування, поліпшують органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні властивості кінцевого продукту. Нові харчові добавки особливо цінні завдяки вмісту аскорбінової кислоти, фолатів, каротиноїдів, біофлавоноїдів і є основним їх постачальником організму [88].

Отже, застосування рослинних екстрактів спрямоване на отримання функціональних продуктів, збагачених БАР, що мають антиоксидантні й

імуномодельюючі властивості, необхідні в умовах екологічного забруднення навколишнього середовища та зниження захисних сил організму людини.

У Східному регіоні України є великі площі хвойних лісів, тому доцільно розглянути можливість застосування в харчовій промисловості хвої сосни, що містить багато БАР, особливо низько- та високомолекулярних фенольних сполук, ароматичних та гірких речовин, ефірної олії, смол та ін.

1.5. Натуральна рослинна сировина у виробництві пива

Останнім часом в Україні й багатьох інших країнах особливою популярністю користується нефільтроване крафтове пиво. Воно відрізняється від традиційного пива особливою технологією, інноваційними рецептурами, що включають різні нетрадиційні натуральні рослинні компоненти, і виготовляється найчастіше в міні-пивоварнях.

Є декілька критеріїв вибору нетрадиційної лікарсько-технічної пряно-ароматичної рослинної сировини, яка застосовується для виготовлення пива, – це підвищення смакової стабільності, антиокиснювальної здатності та колоїдної стійкості готового напою, збереження гірких речовин хмелю, які містяться в кінцевому продукті. Додаткова сировина може надавати пиву лікувально-профілактичних властивостей: стимулювання обміну речовин, заспокоєння нервової системи та покращення сну, зменшення впливу токсинів.

Науковці також передбачають часткову заміну хмелю у виробництві пива за рахунок уведення іншої рослинної сировини. При заміні головного і найдорожчого інгредієнта рослинна сировина за хімічним складом і властивостями наближена до хмелю.

Окиснювальні процеси, які відбуваються в харчових продуктах, ведуть до погіршення якості. Навіть незначне їх протікання у пиві призводять до суттєвого погіршення якості напою. Такі процеси прийнято називати окиснювальним чи органолептичним старінням [89]. Вони включають у себе

небажані зміни всіх властивостей напою, які є значущими для споживача, тобто зміну кольору, прозорості, піноутворення, смаку й аромату. На сучасних пивзаводах проводиться ретельний контроль окиснення пива [90].

Багато реакцій старіння пива відбувається за участю вільних радикалів, утворення яких підсилюється під впливом кисню, і в результаті каталітичних реакцій за участю іонів заліза та міді. Окиснення після ферментації погіршує як смак, так і колоїдну стабільність пива [91]. Реакція старіння пива – це окиснення вищих спиртів, окиснювальний розпад ізогумулонів, реакція Майяра та розпад Штреккера, окиснення жирних кислот, ферментативний розпад жирних кислот, вторинне окиснення альдегідів та інші процеси. Зміну смаку й аромату пива спричиняють карбонільні сполуки (карбоніли старіння), що утворюються внаслідок окиснення ненасичених жирних кислот, вищих спиртів та інших речовин зі складу пива [92]. На цей час існує багато способів підвищення антиокиснювальної здатності пива [93].

Для запобігання окиснювальним процесам до пива додають відновлювальні речовини – солі сірчистої та тіосірчистої кислот, α -аскорбінову та ізоаскорбінову кислоти та їх солі, сульфіти, дітійоніт натрію. Використання в пивоварінні відновлювальних речовин на основі сірки у великих кількостях погіршує смак під час зберігання пива. Пропонується використання збалансованої суміші сполук сірки з еритроборатом натрію [89].

Автори наукових праць дійшли до висновку, що процеси окиснення є неминучими і єдине, що можна зробити, – підвищити антиокиснювальну стійкість напою, таким чином вплинувши на швидкість їх перебігу [94; 95].

Натуральність і екологічність продуктів харчування останнім часом є особливо актуальними вимогами. Одним із перспективних способів виробництва пива є використання рослинної сировини або її екстрактів [96]. Вони повинні гармонійно поєднуватися за смаком і ароматом із напоєм, позитивно впливати на якість готового продукту й надавати йому певних

корисних властивостей. Застосування рослинної сировини, яка має антиоксидантні властивості, є одним зі способів уповільнення антиокиснювальних процесів пива.

Антиоксиданти – речовини, здатні гальмувати процеси окиснення органічних і високомолекулярних сполук, таким чином зменшуючи вихід продуктів цього окиснення. Через неспарені електрони вільні радикали активно вступають у реакції майже з усіма біомолекулами й окиснюють їх. Унаслідок цього пошкоджуються мембрани та стінки судин – організм відчуває оксидативний (окиснювальний) стрес [97]. Сьогодні підвищення антиоксидантної здатності пива є досить актуальним завданням.

Природні антиоксиданти містять фенольні й поліфенольні сполуки, каротиноїди, здатні реагувати з пероксидними радикалами, руйнувати гіпероксиди без утворення вільних радикалів – це веде до розриву ланцюга, сповільнення швидкості окиснення. Особливу увагу вчені приділяють флавоноїдам [98]. Використання антиоксидантів та рослинних екстрактів, що містять такі речовини є одним із способів підвищення антиокиснювальної здатності пива [99–101]. Натуральна сировина та її екстракти надають пиву не лише нових оригінальних смаків, але й функціональних властивостей [102–105]. Крім того, використання природних антиоксидантів підвищує харчову й біологічну цінність продукту. Це сприяє покращенню органолептичних характеристик напою, збереженню смаку й аромату протягом усього терміну зберігання.

На цей час проведено бвгвто досліджень із вивчення антиоксидантної активності (АОА) рослинної сировини та її екстрактів у виробництві пива. Деякі автори вважають, що застосування листя амаранту дозволяє отримати функціональне пиво, збагачене антиоксидантними сполуками [106]. Відомо, що підвищення АОА пива можливе завдяки додаванню зеленого чаю [107], бузини [108], волоського горіха [109], ягід годжи [110], аралії манчжурської [111], ягід шипшини [112], цикорію, кориці [113; 114] та ін.

Сьогодні науковці проводять дослідження щодо створення нових сортів пива із покращеними лікувально-профілактичними властивостями та з використанням широкого асортименту смакових та ароматичних добавок натуральної рослинної сировини [115–117].

Ученими розроблено пиво з покращеними антиоксидантними властивостями із додаванням кори дуба з метою запобігання колоїдному помутнінню. Застосування антиоксиданту засноване на його здатності миттєво реагувати з пероксидними радикалами, що утворюються під час ланцюгового вільнорадикального окиснювання компонентів пива, а також із чутливими пивними білками, утворюючи більше пластівців, які випадають в осад і видаляються внаслідок фільтрації. Технологія дозволяє покращити антиоксидантні властивості, які позитивно впливають на колоїдну стабільність і смак пива [118].

Пиво високої біологічної цінності було створене групою вчених у такому складі: А.П. Ігнатович, К.Г. Вепров, С.А. Локтев, А.В. Биков. Як смакову добавку використовували девясил, буркун лікарський і звіробій звичайний, а як тонізуючу – пантогематоген на стадії кип'ятіння з хмелем. Це пом'якшило найбільш різкі відтінки аромату і смаку кожного компонента, у результаті чого отримане пиво має гармонійний повний смак [119].

Н.В. Голикова, Л.А. Дроздкова, Ю.А. Дмитрієв та Н.Д. Скурихіна запатентували спосіб виробництва пива, при якому рекомендується частину смакоароматичної добавки замінити на черемховий компонент (до 40%). Напій має оригінальний смак і аромат, а часткова заміна хмелепродуктів приводить до значної економії дорогого хмелю й, отже, до зменшення собівартості готового продукту [120].

Група розробників (С.У. Подчмирова, В.А. Троїцька та ін.) запропонувала виробництво пива з додаванням трави деревію, якою частково замінюють хміль (30%). Це дозволяє поліпшити смакові властивості, а саме надати хмільному напою гіркоти й аромату трави деревію, підвищити його

стійкість, органолептичні й лікувальні властивості та зменшити собівартість за рахунок економії хмелю [121].

Науковцями експериментального заводу напоїв, зокрема Г.С. Плаховою, Ю.І. Шишковим та ін., розроблено спосіб виробництва пива підвищеної біологічної цінності з лікувальними властивостями з додаванням трави солянки холмової. У пиво переходять БАР і ароматичні складові сировини, що надають йому приємного смаку і корисних властивостей, покращують стійкість напою під час зберігання [122].

О.Н. Рогожиним та А.П. Павловим представлено спосіб виробництва пива, який передбачає введення добавки у вигляді суміші хмелю і хрону (90%). Заміна хмелю у зазначених межах дозволяє отримати напій, що відповідає всім чинним вимогам, при цьому розширити асортимент пива і знизити його собівартість [123].

Китайські вчені Shi Jingchun та Yu Zhenlong запатентували «Гранатове пиво». Воно багате вітамінами та мінералами, що надходять із рослинної сировини (гранат, корінь петрушки, листя кукурудзи, бруньки хризантеми та ін.), легко засвоюється, стабільне під час зберігання, стимулює обмін речовин, покращує кровообіг, роботу серця і судин головного мозку, заспокоює нервову систему та покращує сон, зменшує вплив токсинів [124].

Ученими Duk Ki Kim та Gi Jun Kim розроблено спосіб виробництва оздоровчого рисового пива, у рецептуру якого введено такі екстракти: хвойний, женьшеню та кореня дикого ланцетника. Напій має оригінальний смак і аромат, а часткова заміна хмелю зменшує його негативний вплив на організм людини [125].

Guo Peng та Lu Yingying запропонували технологію виробництва пива з додаванням зеленого чаю і трави люцерни. Готовий напій багатий білком, має лікувально-профілактичний характер [126].

Відомий спосіб виробництва пива з додаванням розторопші, яке за рахунок зміни складу позитивно впливає на організм людини, а саме на

печінку та нирки, має лікувальні властивості. Смак отриманого напою характеризується середньою гіркотою та присмаком сировини [127].

Групою вчених (І.В. Попова, В.М. Кошова, Г.О. Лезенко та ін.) розроблено пиво з високим вмістом БАР і мікроелементів шляхом заміни компонентів. Використання екстракту цикорію розширює біохімічний склад напою, забезпечує його оздоровчо-протекторні властивості, покращує смакові показники [128].

Пиво «Кришталеве» було впроваджене вченими Л.М. Москальовою, В.А. Домарецьким та С.О. Удод. Технологія передбачає додавання екстрактів кореня женьшеню і трави ехінацеї, що підвищує вміст БАР, надає готовому напою тонізуючих, лікувально-профілактичних властивостей [129].

В.Н. Зеленковим запропоновано спосіб виробництва пива з підвищеною біологічною цінністю з додаванням топінамбуру. Це дозволило надати напою нових смакових властивостей, профілактичної спрямованості [130].

Відомий спосіб виробництва пива з внесенням соснової добавки, частка якої становить 0,8% пивного сусла. Добавку, приготовану з порошку кори, шишок та хвої сосни вводять на стадії кип'ятіння з хмелем. Це дозволяє поліпшити смакові властивості пива, підвищити біологічну цінність і лікувальні властивості готового напою [131].

Чеські науковці Генрі Штепанек та Мирослав Тучек запропонували спосіб виробництва червоного пива з екстрактами із плодів бузини, ягід ялівцю і квіток суданської троянди, що надасть напою оригінальних органолептичних властивостей [132].

Французький учений Arvid Ystad представив спосіб виробництва ароматизованого пива, який передбачає додавання екстрактів насіння кмину, естрагону та ягід ялівцю. Використання рослинної сировини надасть напою додаткової гіркоти та вишуканого смаку [133].

Спосіб виробництва пива з гепапротекторними властивостями розроблено групою вчених: Ю.І. Шишковим, Т.Н. Гусевою-Донською, Ю.І. Пожидаєвим та ін. Технологія передбачає додавання в готове пиво

аскорбінової кислоти та водно-спиртового розчину екстракту солянки холмової. Цим досягається покращення споживних властивостей напою з відмінним смаком і лікувально-профілактичними властивостями [134].

Результати аналізу поданих розробок свідчать про застосування в технології виробництва пива широкого спектра природних натуральних інгредієнтів. Доведено, що використання рослинної сировини є досить перспективним і актуальним напрямом досліджень. Аналізуючи подані розробки, можна зазначити, що як додаткову сировину у виробництві пива використовують різноманітну рослинну сировину та її екстракти, що дає можливість отримувати напої з біологічно функціональними властивостями. Перспективною є натуральна сировина, а саме хвоя сосни, яка має антиоксидантні властивості, підвищує антиокиснювальну здатність готового продукту та формує його оригінальні органолептичні властивості.

1.6. Характеристика біологічно активних фітокомпонентів та лікувально-профілактичні властивості хвої сосни

Останнім часом тривають пошуки нової сировини для розширення асортименту рослинних добавок. Комплексне і раціональне використання сировинних ресурсів, зокрема сосни звичайної, має важливе значення під час заготівлі деревини. Високий вміст у хвої БАР визначає її цінність як сировини для отримання різних фармацевтичних препаратів та інших продуктів.

Хвоя сосни звичайної (*Pinus sylvestris*) містить вітаміни А, Е, С, мікроелементи (цинк, кобальт, мідь, кальцій), смоли, жирні й органічні кислоти, ефірні олії, глікозиди та фенольні сполуки [135]. Останнім часом з'явився новий спосіб використання хвої – отримання біологічно активних продуктів лікарського, харчового і кормового призначення.

Вона має антиоксидантні властивості, забезпечує очищення організму від накопичених шлаків, сприяє виведенню токсинів і радіонуклідів,

укріплює імунну систему організму. Хвоя сосни також містить α -пінен, який є основною діючою речовиною і компонентом терпенової фракції (7–16%). Ці самі компоненти зумовлюють антиоксидантну, антитоксичну і протимікробну дію екстрактів і олії хвої сосни звичайної [136–138].

Фітонциди, які є в хвої, є важливими антимікробними речовинами. Вони входять до складу ефірної олії – суміші летких ароматичних сполук [139].

Фармацевтичний вплив флавоноїдів полягає в регулюванні стану капілярів. Зокрема, вони підвищують їх проникність при атеросклерозі й таким чином сприяють зниженню і нормалізації кров'яного тиску. Вони мають сечогінну і спазмолітичну дію на організм людини, розширюють капіляри, коронарні судини, знижують тиск крові, тонізують серцеві м'язи, зменшують згортання крові [140].

Аскорбінова кислота, кількість якої досягає в сировині 600 мг/кг, бере участь в окиснювально-відновних реакціях, процесах вуглецевого обміну [141; 142]. На вміст цього вітаміну значною мірою впливає пора року, світло і вік сосни. Максимум вмісту аскорбінової кислоти спостерігається взимку і ранньою весною. Ці чинники необхідно враховувати під час заготівлі зеленої хвої. Аскорбінова кислота сприяє прискореному виведенню шлаків з організму, зниженню загального рівня холестерину, впливає на білковий і вуглеводний обмін, широко використовується для профілактики і лікування гіпо- та авітамінозу.

У хвої виявлено також значний вміст жиророзчинних вітамінів, серед яких особливе місце займають α -, β - і γ -каротини, причому їх кількість близька до вмісту каротину в моркві. На 1 кг хвої припадає 140–320 мг β -каротину. Важливе значення має і вітамін Е (350–360 мг/кг), до складу якого входить головним чином α -токофенол, що має найбільшу фізіологічну активність і є одним із потужних антиоксидантів [135].

Хвоя багата зольними елементами, водорозчинними і спирторозчинними компонентами, пектиновими речовинами і протеїном.

Геміцелюлоза, що входить до складу клітинних стінок хвої, містить манози у два-три рази менше, ніж деревина. Особливо великий інтерес із точки зору способів використання технічної зелені викликають водо- й ефіророзчинні компоненти, що включають ряд важливих БАР.

У водорозчинній частині, крім аскорбінової кислоти, цукрози, глюкози, фруктози, пектинових, дубильних речовин, є глікозиди, піцеїн, коніферин та ін.

Жири та смоли, наявні у хвої сосни, містять вільну оксипальмітинову кислоту і складні ефіри пальмітинової, оксипальмітинової, стеаринової кислот, а також спирти – цетиловий, цериловий і меризиловий. У цій сировині знайдено також абетинову й оленінову кислоти, різні терпени і терпенові спирти, фітостерини.

Склад зольних речовин хвої сосни є таким: усього золи 2,8%, кальцію 0,55%, фосфору 0,15%, магнію 0,1%, заліза 156 мг/кг, марганцю 318 мг/кг, міді 7 мг/кг, цинку 30 мг/кг, кобальту 0,09 мг/кг в перерахунку на суху речовину [135].

Із загальної кількості протеїну хвої сосни 30% становлять нерозчинні азотисті речовини, 70% протеїну припадає на альбуміни, глобуліни, проламіни, глютамін та інші розчинні азотисті речовини, причому найбільша їх кількість екстрагується водою і лугом, найменша – спиртом.

Фенольні сполуки належать до найменш досліджених класів екстрактивних речовин хвої сосни, які раніше широко не застосовувалися у промисловості й вивчалися фрагментарно. Вони є цінними БАР, які мають бактерицидну та фунгіцидну дію, антирадикальні й антиоксидантні властивості [143] і є основними компонентами лікарських засобів із використанням хвої. Кількісний склад фенольних сполук хвої сосни потребує подальших досліджень.

Особливий інтерес для збагачення напоїв представляє хвоя сосни, яка містить низькомолекулярні фенольні сполуки, флавонолові глікозиди, терпеноїди, які здатні мобілізувати захисну силу організму та мають антиоксидантну і консервувальну дію.

Хвоя має приємний смак і аромат, антиокислювальні й антимікробні властивості. Її екстракт використовують для зниження токсичності хіміко-фармацевтичної продукції та для зниження токсичності спирту в пиві [143].

У Східному регіоні України насадження сосни займають достатні площі. Сировину заготовляють спеціальні заготівельні пункти, реалізують її зазвичай у фітоаптеках, аптеках лікарських трав. Отже, дана сировина є в достатній кількості на споживчому ринку для застосування її у виробництві пива.

Хвоя застосовується для виготовлення лікарських засобів, настоїв для ванн, у косметичній промисловості тощо і вона дозволена до використання згідно з Державною Фармакопеєю.

Органолептичні властивості напою є основними критеріями якості для споживача, тому одним із актуальних завдань є отримання пива з додаванням рослинної сировини з оригінальним смаком і ароматом. Для збагачення крафтового пива запропоноване використання нетрадиційної натуральної рослинної добавки із хвої у формі екстракту, що дозволить отримати напій не тільки з високим вмістом БАР, а й подовжити термін його зберігання.

Метою подальших досліджень буде розробка пива з додаванням хвої сосни (у формі екстракту) з оригінальними смаковими, ароматичними, антиоксидантними властивостями, підвищеним вмістом БАР та подовженим терміном зберігання.

Висновки до розділу 1

1. Обґрунтовано, що перспективною додатковою сировиною для виробництва хмелю, з частковою його заміною, є натуральна нетрадиційна рослинна сировина – хвоя сосни, яка за хімічним складом та властивостями наближена до шишок хмелю. Це дозволить збагатити готовий продукт БАР та збільшити термін його зберігання, оскільки хвоя містить комплекс БАР: низько- та високомолекулярні фенольні сполуки, які здатні мобілізувати захисну силу організму і мають антиоксидантну, консервувальну дію.

Таким чином, актуальним є формування смаку, аромату і якості нового крафтового пива з високим вмістом БАР, яке має антиоксидантні властивості, з використанням натуральної рослинної добавки із хвої сосни.

2. Аналіз першоджерел дозволив сформулювати мету і завдання досліджень, які наведені у вступі (с. 24–25).

РОЗДІЛ 2

ОРГАНІЗАЦІЯ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організація проведення дослідження

Експериментальні дослідження за темою дисертаційної роботи проводилися в лабораторіях Харківського державного університету харчування та торгівлі, наукових лабораторіях Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна, центральній науково-дослідній лабораторії Національного фармацевтичного університету, Державній випробувальній лабораторії ДП «Харківстандарт-метрологія», лабораторії відділу технології органічних матеріалів Науково-технологічного комплексу «Інститут монокристалів» НАНУ (м. Харків) та виробничій лабораторії пивоварні ТОВ «ОЛНА» (м. Харків).

Для проведення комплексних досліджень, які дозволять визначити параметри оптимальної якості продукції, було розроблено загальний послідовний план, що включає теоретичне обґрунтування, експериментальні дослідження та практичне впровадження (рис. 2.1).

2.2. Характеристика об'єктів і матеріалів дослідження

Об'єктами дослідження були: хвоя сосни звичайної; водний екстракт хвої сосни звичайної; пиво світле, виготовлене за класичною технологією; розроблене пиво світле з додаванням хвойного екстракту.

Матеріали дослідження:

– солод пивоварний ячмінний світлий за ДСТУ 4282:2004 [144]:

1. Chateau Pilsen 2RS – виробник Castle Malting, Бельгія.
2. Malteurop Vienna – виробник Malteurop, Франція.
3. Weyermann Premium Pilsner – виробник Weyermann, Німеччина.



Рис. 2.1. Поетапна схема проведення досліджень

4. Malteurop Pilsen – вироблено в Україні французькою компанією Malteurop.

5. Weyermann Munich type II – виробник Weyermann, Німеччина.

6. Ireks Pale Ale Malt – виробник Ireks, Німеччина.

7. Castle Malting Chateau Pilsen – виробник Castle Malting, Бельгія.

8. Bohemian Pilsner Weyermann – виробник Weyermann, Німеччина.

9. BernarD – виробник Sladovna Bernard a.s., Чехія.

10. Castle Malting Pale Ale – Castle Malting, Бельгія.

– гранули хмелю тип-90 ароматичних і гірких сортів хмелю за ДСТУ 7028:2009 [145]:

1. Клон-18, ароматичний, Білорусь.

2. Mandarina Bavaria, ароматичний, Німеччина.

3. Premiant, гіркий, Чехія.

4. Saaz, ароматичний, Чехія.

5. Bramling Cross, ароматичний, Англія.

6. Sladek, гіркий, Чехія.

7. Magnum, гіркий, Німеччина.

8. Hallertau Perle, гіркий, Німеччина.

9. Hallertau Hersbrucker, ароматичний, Німеччина.

10. Williamette, ароматичний, США.

– дріжджі пивні низового бродіння раси Safbrew T-58, виробник Weihenstephan, Франція, дозволені центральним органом виконавчої влади України у сфері охорони здоров'я для застосування у виробництві пива та відповідають ДСТУ 7344:2013 [146]. Коротка характеристика дріжджів Safbrew T-58: загальний вміст залишкових цукрів 0,5 г/дал, що відповідає 83% видимій зброджуваності; здатність до утворення завитків (пластівців) – висока. Для проведення експериментів використовували рідкі дріжджі 2–3 генерації підприємства ТОВ «ОЛНА» (м. Харків), з яким співпрацювала кафедра товарознавства в митній справі ХДУХТ (додаток А.1);

– вода підготована ТІ 14297558-291-2003 [147];

– хвоя сосни звичайної за Державною Фармакопсею, ТУ У 15.8-31062507-022:2009 [148–149].

2.3. Методи дослідження

У дисертаційній роботі були використані стандартні (табл. 2.1) та спеціальні фізико-хімічні, соціологічні, експертні, токсикологічні, фармакологічні та методи математичного моделювання з використанням сучасних комп'ютерних програм. Експериментальні дані, подані в роботі, є середніми з п'яти повторювань. Закономірності відтворювались у кожному з рівнозначних дослідів, а для об'єктивності ступеня вірогідності отриманих даних проводили математичну обробку результатів дослідження.

Таблиця 2.1

Методи дослідження

Назва показника	Метод дослідження	Літературне джерело
1	2	3
<i>Дослідження якості солоду</i>		
Відбір та підготовка проб для аналізу	Метод відбору проб	[150]
Зовнішній вигляд	Візуальний метод	[151]
Органолептичні показники	Органолептичні методи визначення	
Визначення проходу і масової частки сміттевої домішки, %	Метод відбору	[144]
Масова частка вологи, %	Висушування	[144]
Масова частка екстракту, %	Пікнометричний метод	[144]
Масова частка розчинного білка, %	Метод К'ельдаля	[144]
Масова частка розчинного азоту та число Кольбаха, %	Розрахунковий метод	[144]
Тривалість оцукрювання, хв	Процес затирання	[144]
Прозорість лабораторного сусла	Візуальний метод	
Колір лабораторного сусла, см ³ , розчину йоду концентрацією 0,1 моль/дм ³ на 100 см ³ води	Метод порівняння	[144]

Продовження табл. 2.1

1	2	3
Кислотність лабораторного суслу, см ³ , розчину гідроксиду натрію концентрацією 0,1 моль/дм ³ на 100 см ³ суслу	Метод титрування	[144]
Кінцевий ступінь зброджування, %	Зброджування вуглеводів пивними дріжджами	[144]
В'язкість, МПа·с за 20 °С	За допомогою віскозиметра	
Вміст β-глюканів, мг/л	Спектрофотометричний метод	[152]
<i>Дослідження якості гранул хмелю</i>		
Відбір проб для аналізу	Метод відбору проб	[153]
Органолептичні показники	Органолептичний метод визначення	
Масова частка вологи, %	Висушування	
Масова частка α-кислот, % у повітряно сухій речовині	Метод кондуктометричного титрування	
<i>Дослідження якості підготованої води</i>		
Відбір та підготовка проб	Метод відбору проб	[154]
Органолептичні показники	Органолептичний метод визначення	
Кольоровість, градуси	Візуальний метод	
Мутність, мг/дм ³		
Сухий залишок (загальна мінералізація), мг/дм ³	Ваговий метод	
Загальна лужність, ммоль/дм ³	Реакція нейтралізації	
Загальна жорсткість, ммоль/дм ³	За допомогою індикатору	
Хлориди, мг/дм ³	Метод осадження	
Сульфати, мг/дм ³	Осадження в кислому середовищі	
<i>Дослідження якості сировини, водного екстракту хвої та пива</i>		
Поліфенольні (дубильні) речовини, мг/100 мл	Спектрофотометричний метод із реактивом Фоліна–Чокальтеу	[155]
β-каротин, %	Спектрофотометричний метод	[156]
Ефірна олія, %	Метод перегонки	[153; 157]
Смола, %	Метод вискоэффективної рідинної хроматографії	[158]
Вітамін С, мг/100 мл	Йодометричний, алкаліметричний методи	[159]

Продовження табл. 2.1

1	2	3
Флавонолові глікозиди (за рутином), мг/100 мл	Спектрофотометричний метод із реактивом Фоліна–Деніса	[160]
Низькомолекулярні фенольні сполуки (за хлорогеновою кислотою), мг/100 мл	Спектрофотометричний метод	[161]
Ароматичні речовини (за числом аромату), мл тіосульфату натрію	Метод, заснований на здатності хромової суміші окиснювати ефірні олії	[162]
Вуглеводи, мг/100 мл	Хроматографічний метод	[163]
Азотисті речовини, мг/100 мл	Метод К'ельдаля	[164]
Калій, Натрій, мг/100 мл	Метод полум'яної фотометрії	[165; 166]
Залізо, Магній, мг/100 мл	Атомно-адсорбційний метод	[167; 168]
Кальцій, мг/100 мл	Титриметричний метод	[169]
Фосфор, мг/100 мл	Спектриметричний метод	[170]
Органолептичні показники екстракту хвої	Органолептичний метод визначення	[171; 172]
Масова частка сухих речовин, %	Рефрактометричний метод	[173]
Відбір та підготовка проб до визначення токсичних елементів	Метод відбору проб	[174]
Свинець, Кадмій, Цинк, Мідь, мг/кг	Атомно-адсорбційний метод	[175–178]
Ртуть, Миш'як, мг/кг	Колориметричний метод	[179–180]
Питома активність ^{137}Cs та ^{90}Sr , Бк/кг	Із використанням сцинтиляційних спектрометрів СЕГ-001, АКП-С, СЕБ-01-150	[181]
<i>Дослідження якості пива</i>		
Відбір проб для аналізу	Метод відбору проб	[182]
Органолептичні показники	Візуальне оцінювання за допомогою органів чуттів	[183]
Піностійкість	Вимірювання висоти піни з секундоміром	[184]
Масова частка сухих речовин у початковому суслі, %	Розрахунковий метод	
Масова частка спирту, %	Дистиляційний метод	[185]
Кислотність, см^3 , 0,1 моль/ дм^3 розчину гідроксиду натрію на 100 см^3 пива	Титриметричний метод	
Колір, см^3 , 0,1 моль/ см^3 розчину йоду на 100 см^3 води (к.од.)	Метод візуального порівняння	[186]

Продовження табл. 2.1

1	2	3
Масова частка діоксиду вуглецю, %	Вимірювання тиску в газовому просторі	[187]
Стійкість, діб	Візуальне спостереження	[187]
Відбір і підготовка проб для мікробіологічного аналізу	Мікробіологічні методи	[188]
Бактерії групи кишкової палички, КУО/см ³		[189]
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду <i>Salmonella</i>		[190]
Таніновий показник, мг/100 мл	Колориметричний метод	[191]
Вітамін РР, мг/100 мл	Колориметричний метод	[192]
Вітаміни В ₁ і В ₂ , мг/100 мл	Флуориметричний метод	[193]
Вітамін В ₆ , мг/100 мл	Метод спектрометрії	[194]
Пантотенова кислота, мг/100 мл		[195]

Статистичну обробку результатів досліджень проводили із застосуванням стандартного пакета Excel, MathCAD, методом кореляційно-регресивного аналізу, загальноприйнятим методом із визначенням середньоарифметичного та середньоквадратичного відхилення окремого результату (стандартне відхилення). Точність вимірювань визначали з рівнем надійності 0,95. Характеристики спеціальних методів дослідження, використаних у дисертаційній роботі, наведено нижче.

Визначення складу смакоароматичних та гірких речовин

Ідентифікацію речовин визначали стандартним методом газової хроматографії на газовому хроматографі Agilent 7890A GC System виробництва Agilent Technology, США, із мас-спектрометричним детектором та турбомолекулярним насосом 5975C Inert MSD, із колонкою J&W 122-5711DB-5ht довжиною 10 мм, внутрішнім діаметром капіляра 0,1 мм, шаром стаціонарної фази 0,25 мкм. У разі проведення хроматографічного аналізу смакоароматичних речовин за цією методикою дотримуються відповідного температурного режиму хроматографа: з моменту інжекції аналізованої сировини у випарник хроматографа в

термостаті колонки дотримуються початкової температури 15 °С, яку поступово підвищують до 220 °С зі швидкістю 35 °С/хв, об'єм проби становить (1,0±0,1) мкл, час експерименту 6–22 хв.

При проведенні хроматографічного аналізу гірких речовин дотримуються наступних умов: температура колонки програмувалась від 60 °С (6 хв), 10 °С/хв., 190 °С (20 хв), хроматограф Міліхром 4-УФЕ з колонками довжиною 64 см, довжина хвилі 314 нм, газоносій – гелій з лінійною швидкістю 1 мл/хв. Введення проби (1,0±0,1) мкл проводили при використанні поділу потоку газу-носія (1:10).

Ідентифікували компоненти за допомогою бібліотеки мас-спектрів NIST05 та WILEY2007 із загальною кількістю спектрів близько 470 000 із використанням програм для ідентифікації AMDIS і NIST.

Визначення антиоксидантної активності

Методика експерименту заснована на кулонометричному титруванні бромом досліджуваного зразка [196; 197]. 5 мл наважки поміщали в хімічний стакан 100 мл, додавали розчин 0,2 М (моль/літр) KBr у 0,5 М H₂SO₄ (50 мл). Титрували кулонометричним методом до зміни сили струму в амперметрі Ф 116/1. Електрогенерацію броду здійснювали за допомогою потенціостату ПИ50-1 при постійному струмі на робочому електроді з двома поляризованими платиновими голковими електродами ($\Delta E=300$ мВ). Кінець титрування визначали амперметрично. Робочим електродом була платинова пластинка, допоміжним електродом – платиновий голковий дріт. Бромну АОА розраховували в кулонах на 100 г сировини чи готового продукту.

Методика оцінювання якості пива «Смарагд»

Якість нефільтрованого пива проводять за 22-бальною шкалою, ураховуючи такі показники: колір, аромат, повнота і чистота смаку, хмелева гіркота, піна і насиченість діоксидом вуглецю [198].

У зв'язку з розширенням асортименту пивної галузі та з урахуванням проведеної дегустаторами оцінки смакових дескрипторів пива «Смарагд»

методом флейвору (п. 4.2, с. 124) визначено, що дескриптор смаку додаткової сировини (хвої сосни) є важливим показником якості. На нього впливає спектр органічних і неорганічних сполук, таких як вищі спирти, альдегіди, кетони, карбонільні сполуки, органічні кислоти, гіркі речовини, поліфеноли, меланоїдини, які утворюються під час бродіння та доброджування, яке відбувається з додаванням хвойного екстракту. Тому доцільно включити в дегустаційну оцінку критерій «післясмак», із метою отримання повної смакоароматичної характеристики розробленого світлого нефільтрованого пива «Смарагд».

Експерти, спираючись на практику та досвід роботи, визначили вагомість запропонованого показника на рівні мінімальної кількості балів, які наведено в загальній шкалі та оцінено в 3 бали. При цьому максимальна загальна органолептична оцінка якості розробленого світлого нефільтрованого пива становитиме 25 балів (рис. 2.2).

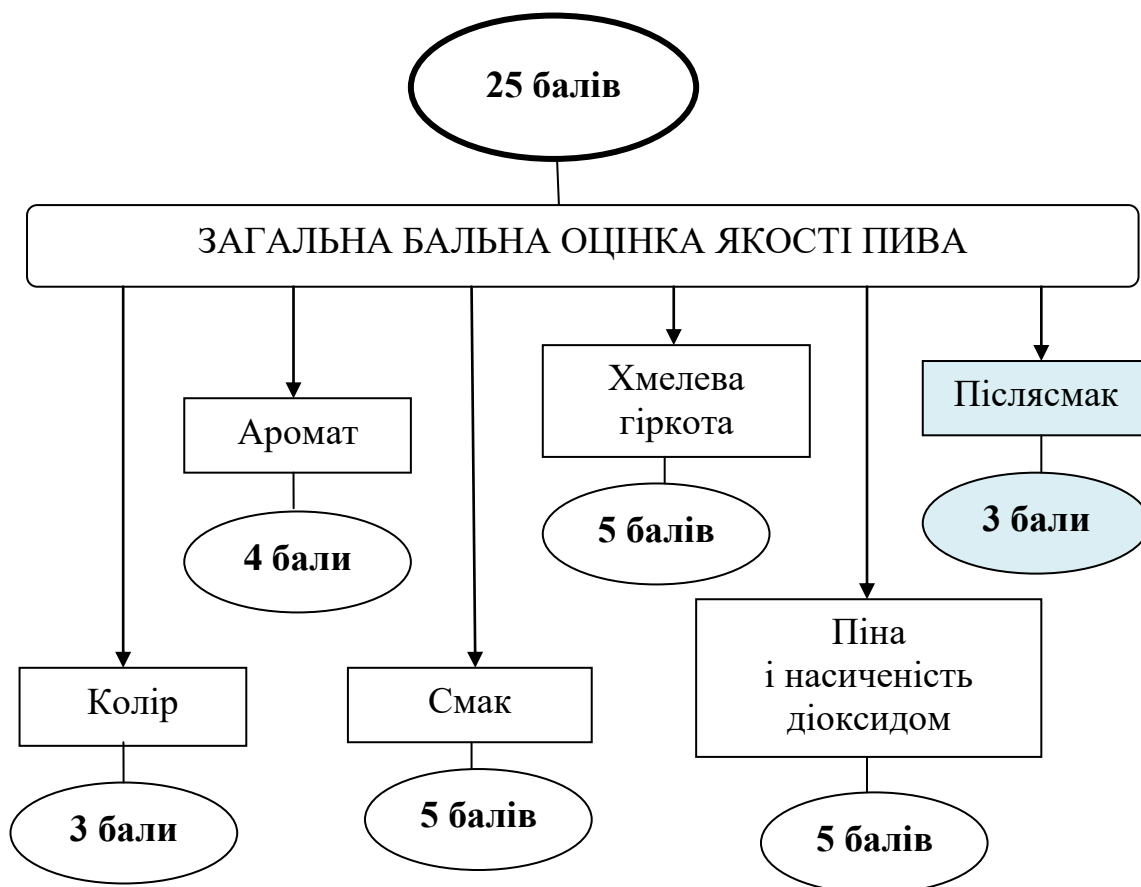


Рис. 2.2. Органолептична оцінка якості світлого нефільтрованого пива «Смарагд» за 25-бальною шкалою

Нова шкала балів для оцінки світлого нефільтрованого пива включає показник «післясмак», характеристику якого наведено в табл. 2.2. Особливу вагомість цей показник матиме для оцінювання дегустаторами загального враження крафтового нефільтрованого світлого пива «Смарагд» з додаванням водного екстракту хвої сосни (далі – пива «Смарагд»). Загальну органолептичну оцінку якості пива представлено в табл. 2.3.

Таблиця 2.2

**Характеристика післясмаку пива «Смарагд»
в загальній 25-бальній системі оцінки**

Назва показника	Характеристика показника	Бальна оцінка	Примітка
Післясмак	Тонкий приємний післясмак хвої	3 (відмінно)	
	Немає післясмаку	2 (добре)	
	Виражений післясмак, який відчувається на смакових рецепторах	1 (задовільно)	
	Різко виражений післясмак, який залишається тривалий час на смакових рецепторах (до 10 хв)	0 (незадовільно)	Знімається з дегустації

Таблиця 2.3

**Загальна органолептична оцінка пива
за 25-бальною шкалою**

Загальна органолептична оцінка	Кількість балів
«Відмінно»	23,0–25,0
«Добре»	18,0–22,9
«Задовільно»	13,0–17,9
«Незадовільно»	12,0 і менше

Метод комплексного оцінювання якості пива

Для надання повної інформації про якість пива було проведено комплексну оцінку якості із застосуванням методів кваліметрії [199].

Переведення вимірних абсолютних значень показників якості в безрозмірні величини здійснювали за відношенням експериментально отриманих результатів абсолютних показників якості до їх базових значень.

При цьому для кожного з показників розраховували відносні показники якості продукції, що оцінюються за такими формулами:

$$Ki = \frac{P_i}{P_{i\text{баз}}}, \quad (2.1)$$

$$Ki = \frac{P_{i\text{баз}}}{P_i}, \quad (2.2)$$

$$Ki = (P_i - P_{igr})(P_{iem} - P_{igr}), \quad (2.3)$$

де P_i – значення i -го показника ($i=1,2,3\dots n$) якості оцінюваної продукції;

$P_{i\text{баз}}$ – значення i -го показника якості базового зразка;

P_{igr} – граничне значення i -го показника;

P_{iem} – еталонне значення;

n – кількість оцінюваних показників.

Залежність (2.1) використовується, якщо збільшення абсолютного значення відповідає покращенню якості продукції в цілому. За формулою (2.2) відносний показник якості визначається тоді, коли збільшення значення абсолютного показника якості продукції відповідає її погіршенню. Вираз (2.3) використовували для розрахунку відносних показників безпечності продукції (група D). Переведення абсолютних показників якості у відносні безрозмірні величини наведено у 5 розділі.

Визначення міжгрупових та внутрішньогрупових показників коефіцієнтів вагомості в межах кожної групи властивостей у рамках експертної групи (додаток И, табл. И.4, И.5) проводили за умови:

$$\sum_{i=1}^n M_i = 1, \quad (2.4)$$

де M_i – коефіцієнт вагомості i -го показника;

n – кількість показників якості продукції в окремій групі.

Групові показники якості розраховували за допомогою адитивної моделі комплексної оцінки:

$$P_o = \sum_{i=1}^n M_i \cdot P_i, \quad (2.5)$$

де M_i – коефіцієнт вагомості i -го показника;

P_i – відносний показник якості;

n – кількість показників якості продукції в окремій групі.

Для групи властивостей А:

$$PA_0 = (MA_1 \cdot PA_1) + (MA_2 \cdot PA_2) + (MA_3 \cdot PA_3) + (MA_4 \cdot PA_4) + (MA_5 \cdot PA_5) + (MA_6 \cdot PA_6).$$

Для групи властивостей В:

$$PB_0 = (MB_1 \cdot PB_1) + (MB_2 \cdot PB_2) + (MB_3 \cdot PB_3) + (MB_4 \cdot PB_4) + (MB_5 \cdot PB_5).$$

Для групи властивостей С:

$$PC_0 = (MC_1 \cdot PC_1) + (MC_2 \cdot PC_2) + (MC_3 \cdot PC_3) + (MC_4 \cdot PC_4) + (MC_5 \cdot PC_5).$$

Для групи властивостей D:

$$PD_0 = (MD_1 \cdot PD_1).$$

Комплексний показник якості пива отримували в результаті додавання групових оцінок властивостей та визначали за допомогою адитивної моделі за формулою (2.5).

Метод математичного моделювання

Метою проведення дослідження є визначення параметрів технологічних режимів для досягнення максимального вмісту антиоксидантів у хвойному екстракті. Для її досягнення доцільно використовувати сучасні методи дослідження, які базуються на використанні математичного моделювання [200; 201]. Беручи до уваги складність взаємозв'язків між вхідними та вихідними змінними цього технологічного процесу, що не дає повною мірою використати основні фізико-хімічні закони, та певну невизначеність

параметрів компонентів сировини, що буде перероблятися, математичну модель процесу будували на основі регресійних моделей.

Технологічний процес вилучення антиоксидантів характеризується за трьома вхідними змінними, які визначають процес обробки, та одним вихідним параметром, який показує антиоксидантну активність. Метою побудови математичної моделі є знаходження відповідних залежностей між вхідними та вихідними параметрами технологічного процесу [202; 203].

Для опису залежностей між вихідною змінною і вхідними параметрами була обрана квадратична модель такого вигляду:

$$M_i(x, y, z) = a_{0,j} + a_{1,i}x + a_{2,i}y + a_{3,i}z + a_{4,i}x^2 + a_{5,i}y^2 + a_{6,i}z^2 + a_{7,j}xy + a_{8,j}xz + a_{9,j}yz, \quad (2.6)$$

де $a_{i,j}$ – коефіцієнти математичної моделі;

j – відношення до конкретних показників якості екстракту.

Використання моделі (2.6) дає можливість знайти найкращі співвідношення показників технологічного процесу відносно показників якості. Кодовані значення змінних, наприклад для x , знаходять із виразу:

$$X = \frac{x - \frac{x_{\max} + x_{\min}}{2}}{\frac{x_{\max} - x_{\min}}{2}}. \quad (2.7)$$

План експерименту наведено в табл. 2.4.

Таблиця 2.4

Таблиця плану експерименту

№ з/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x_1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	0	0
x_2	-1	1	-1	1	1	0	0	-1	-1	0
x_3	1	-1	-1	1	0	1	-1	0	1	0

Після визначення таблиці експерименту на її основі створено матрицю експерименту F , яка враховує обраний вигляд математичної моделі. Після проведених досліджень побудовано матрицю даних експерименту Y . Коефіцієнти моделі обчислювали за загальною формулою:

$$K = (F^T F)^{-1} F^T Y, \quad (2.8)$$

де k – матриця коефіцієнтів моделі.

Таким чином, для цього технологічного процесу отримано модель вигляду (2.6) для показника якості хвойного екстракту:

$$Y_1(x, y, z) = a_1 + a_2x + a_3y + a_4z + a_5x^2 + a_6y^2 + a_7z^2 + a_8xy + a_9xz + a_{10}yz. \quad (2.9)$$

Знайдемо для кожної вихідної величини антиоксидантної активності y_i таку сукупність вхідних параметрів, які забезпечують максимальне її значення для хвойного екстракту. Цю сукупність обчислювали, використовуючи знайдену модель (2.7). Критерієм знаходження сукупності вхідних змінних x_i є таке рівняння:

$$x_i = \max_{x_i \in x_0} y_i, \quad (2.10)$$

де y_i – значення антиоксидантної активності екстракту;

x_0 – дозволений діапазон зміни вхідних величин.

Розробка та вдосконалення рецептури нового сорту пива пов'язана з розрахунком кількості окремих компонентів у загальному продукті. Завданням дослідження є розрахунок раціонального співвідношення хмелю та хвої, щоб отримати продукт із певними органолептичними показниками і заданим вмістом поліфенольних (дубильних) речовин. Метою дослідження є

побудова математичної моделі для визначення впливу зазначених інгредієнтів на показники якості пива й розрахунок на її основі раціональних співвідношень хмелю і хвої.

Питання, що необхідно вирішити під час побудови математичної моделі, – це задати її порядок. Беручи до уваги, що жодної попередньої інформації про характер залежності між заданими величинами X_1 (кількість хвої сосни) та X_2 (кількість хмелю) немає, для показника якості готового продукту запропоновано математичну модель четвертого порядку, яка має такий вигляд:

$$\hat{y}(x_1, x_2) = a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_1x_2 + a_4x_1x_2(x_1 - x_2) + a_5x_1x_2(x_1 - x_2)^2. \quad (2.11)$$

Друге питання, яке слід вирішити, – це визначення діапазону зміни вхідних компонентів з урахуванням рівняння

$$\sum_{i=1}^2 x_{iu} = 1, x_{iu} \geq 0 (i = 1, 2, u = 1, 2, \dots, N), \quad (2.12)$$

де N – кількість точок планування.

Числові дані проведення експерименту наведено в табл. 2.5.

Таблиця 2.5

Числові дані проведення експерименту

№ досліду	1	2	3	4	5	6	7
X_1	0	0,10	0,15	0,20	0,25	0,12	0,22
X_2	1	0,90	0,85	0,80	0,75	0,88	0,78

Коефіцієнти моделі знаходили за формулою:

$$a_i = (F^T F)^{-1} F^T Y_i, \quad (2.13)$$

де F – матриця експерименту, побудована на основі даних табл. 2.5.

За критерій наближення до показників якості продукту обрано критерій найменших квадратів, бо він дає можливість наблизитися до заданого значення без урахування можливих великих відхилень від заданих значень на малому інтервалі коливань значень параметрів технологічного режиму:

$$q = (y_i - y_{iz})^2, \quad (2.14)$$

де y_i – показник якості, значення якого визначається за результатами обчислення математичної моделі;

y_{iz} – заданий показник якості відповідного параметра.

За узагальнений критерій якості обрано критерій, який наведено у вигляді формули:

$$Q(x_1, x_2) = \sum_{i=1}^2 [(21.829 - Y_1(x_1, x_2))^2 + (23.9 - Y_2(x_1, x_2))^2]. \quad (2.15)$$

*Вивчення підгострої токсичності й антиоксидантної системи
організму біологічних об'єктів*

Дослідження проводили на базі Центральної науково-дослідної лабораторії (ЦНДЛ) Національного фармацевтичного університету (договір про творчу співпрацю, додаток А.2), яка сертифікована ДЕЦ МОЗ України як база досліджень з експериментальної фармакології (посвідчення № 21 від 30.04.2009 р.). Лабораторні тварини утримувалися у віварії ЦНДЛ. Щури були вирошені у віварії ЦНДЛ НФаУ (м. Харків). Перед початком експерименту тварини проходили акліматизацію в умовах кімнати для проведення випробувань протягом семи днів. Щури пройшли карантин і відповідну акліматизацію згідно з чинними нормами. Із тваринами поводитись досліди згідно з вимогами комісії з біоетики НФаУ та «Загальними етичними принципами експериментів на тваринах», що узгоджуються з положеннями «Європейської конвенції по захисту хребетних

тварин, яких використовують для експериментальних та наукових цілей» (Страсбург, 1986 р., із змінами, внесеними в 1998 р.).

Вивчали підгостру токсичність розробленого пива, що включало біохімічний аналіз показників функціонування окремих таргетних органів, на які спрямована токсична дія речовини. Дослідження було проведене на 36 білих нелінійних щурах (самцях та самках) із масою тіла 220–240 г. Перед дослідженням тварини були розподілені за групами, що налічували по шість тварин у кожній. Напої вводили тваринам протягом 14 днів (табл. 2.6).

Таблиця 2.6

**Експозиція дослідження підгострої токсичності для пива «Смарагд»
та виготовленого за класичною технологією**

Група	Доза за формою речовини, мл/кг (г/кг)	Доза за діючою речовиною (у перерахунку на спирт етиловий 96%), мл/кг (г/кг), при 20 °С	Кількість тварин у групі	
			самці	самки
Внутрішньошлунковий шлях уведення				
Інтактна група (вода очищена)	32 (32,0)	0 (0)	6	6
Пиво «Смарагд»	32 (34,4)	1,28 (1,02)	6	6
Пиво, виготовлене за класичною технологією	32 (34,4)	1,28 (1,02)	6	6

Субхронічне порушення антиоксидантної системи організму було відтворене на моделі оксидативного стресу, який моделювали згідно зі стандартною методикою (глюкокортикоїд-індукований окиснювальний стрес) шляхом щоденної внутрішньочеревної ін'єкції преднізолону протягом 14 діб у дозі 50 мг/кг [204]. Через три години вводили досліджувані напої. Дослід виконували на 36 білих нелінійних щурах (самцях та самках) масою 220–240 г, поділених на шість груп, що налічували по шість тварин у кожній (табл. 2.7).

По закінченні терміну спостереження тварин знеживлювали шляхом декапітації, проводили розтин та макроскопічне обстеження внутрішніх органів (серце, печінка, мозок, нирки, легені, селезінка, тимус, наднирники, гонади), розраховували їх масові коефіцієнти (МК) та маркери прооксидантно-антиоксидантного балансу клітин печінки – дієнові кон'югати (ДК), ТБК-реактанти, відновлений глутатіон (ВГ) і активність каталази (АК), проводили мікроскопічне дослідження печінки.

Таблиця 2.7

Експозиція експериментальних груп

№ групи	Речовина, яка вводилася	Доза	Термін
Тварини інтактного контролю			
1	Вода очищена	15 г/кг	14 діб
2	Пиво, виготовлене за класичною технологією		
3	Пиво «Смарагд»		
Тварини з експериментально відтвореним оксидативним стресом			
4	Вода очищена	15 г/кг	14 діб
5	Пиво, виготовлене за класичною технологією		
6	Пиво «Смарагд»		

Зразки печінки дослідних тварин (щурів) піддавали мікроскопічному дослідженню за допомогою мікроскопа Axioskop 2PLUS (Carl Zeiss, Німеччина) за умов 250-разового збільшення. Мікрофотографування зображень здійснювали цифровим фотоапаратом Nikon Coolpix 4500. Фотознімки обробляли на комп'ютері Pentium 4GH за допомогою програми NikonView5. Зрізи фарбували для оглядової мікроскопії гематоксиліном та еозином за методом Ван-Гізона [205]. Проводили оцінку інтенсивності патологічного процесу (стеатозу, фіброзу, збереженості гістоархітекtonіки паренхіми). За основу гістологічної оцінки було взято метод В.В. Соколовського [206].

Визначення рівня ДК проводили методом І.Д. Стальної [207] у модифікації В.І. Скорнякова. У ході визначення до 0,5 мл гептанового шару

гомогенату додавали 4,5 мл суміші гептану з ізопропіловим спиртом (1:1). Струшували протягом 10 хв і додавали 0,5 мл дистильованої води. Після розшарування проби з верхньої (гептанової) фракції відбирали в окрему пробірку 0,5 мл і додавали 2,5 мл 96% етилового спирту. Оптичну густину проби визначали спектрофотометром СФ-4А при довжині хвилі 233 нм (проти етилового спирту).

Вміст ДК у гомогенаті тканин печінки визначали за формулою:

$$C = 227,27 \times E_{\text{зразка}}, \quad (2.16)$$

де C – вміст ДК, мкмоль/г;

$E_{\text{зразка}}$ – оптична густина дослідної проби.

Рівень ТБК-реактивних визначали методом М. Uchiyama & М. Michara у модифікації І.А. Волчегорського за тестом із тіобарбітуровою кислотою (ТБК). У ході реакції до 0,5 мл гептанового шару гомогенату додавали 3 мл 0,8% розчину ТБК в 3% ортофосфорної кислоти. Пробу витримували 45 хв на киплячій водянній бані, охолоджували і додавали 5 мл бутилового спирту. Через 10–12 год визначали оптичну густину при довжині хвилі 535 нм і 580 нм. Вміст ТБК-активних продуктів у гомогенаті тканин печінки досліджуваних тварин визначали за формулою [208]:

$$C = \frac{E_{\text{зразка}}}{1,56 \cdot 10^5} \cdot 2 \cdot 10^6, \quad (2.17)$$

де C – вміст ТБК-активних продуктів, мкмоль/г;

$E_{\text{зразка}}$ – оптична густина дослідної проби.

Для приготування гомогенату шкіри з метою визначення антиоксидантних маркерів наважку тканини (шкіра) вагою 50 мг гомогенізували на холоді з 2 мл фосфатно-сольового буфера (рН 7,4) і через

30 хв центрифугували при 3 тис. об./хв протягом 10 хв. Для визначення відбирали надосадову рідину (супернатант).

Вміст ВГ у шкірі визначали спектрофотометричним методом із реактивом Елмана. Суть методу полягає в застосуванні специфічного тіолового реагенту – 5,5 дітіобіснітробензойної кислоти (ДТНБ-реактиву Елмана), який легко відновлюється SH-речовинами, утворюючи з ними забарвлений комплекс. У дослідну пробірку вносили по 0,5 мл надосадової рідини, у контрольну пробірку – 0,5 мл дистильованої води. У дослідну і контрольну пробірки додавали по 0,5 мл 10% трихлороцтової кислоти, перемішували і центрифугували протягом 10 хв при 1500 об./хв. До 0,5 мл центрифугата додавали 2 мл розчину Елмана. Інкубували протягом 10 хв за кімнатної температури. Визначали оптичну густину спектрофотометром СФ-4А при довжині хвилі 412 нм проти контрольної проби (кювети 10,0 мм).

Розрахунок ВГ у гомогенаті тканин печінки проводили за формулою [209]:

$$C = E_{\text{зразка}} \times 1094 \text{ мг}\%, \quad (2.18)$$

де C – вміст глутатіону, мкмоль/г;

$E_{\text{зразка}}$ – оптична густина дослідної проби.

Активність каталази визначали методом, заснованим на здатності перекису водню (H_2O_2) утворювати з солями молібдену стійкий забарвлений комплекс. До 0,1 мл надосадової рідини додавали 2 мл 0,03% розчину H_2O_2 і через 10 хв додавали 1 мл 4% розчину молібдату амонію. Паралельно кожній дослідній пробі ставили контрольну, в яку додавали 1 мл 4% розчину молібдату амонію відразу після 2 мл 0,03% розчину H_2O_2 , а замість досліджуваної рідини – 0,1 мл води. Визначали оптичну густину спектрофотометром СФ-4А при довжині хвилі 410 нм.

АК у гомогенаті тканин печінки розраховували за формулою [210]:

$$E_{кат} = \frac{(A_{контр} - A_{досл})}{K \cdot t} \cdot V \cdot 10^6, \quad (2.19)$$

де E – активність каталази, мМ/(л·хв);

$A_{контр}$ та $A_{досл}$ – оптична густина (екстинкція) контрольної і дослідної проб відповідно;

V – об'єм проби (3,02 мл);

t – час інкубації (10 хв);

K – коефіцієнт мілімолярної екстинкції перекису водню, $22,2 \cdot 10^3 \text{ мМ}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$.

Активність ферменту виражали в умовних одиницях на грам тканини (у.о./г) (1 ум.од. = 1 мМ H_2O_2 хв/г тканини).

Експериментальні дані були опрацьовані методами варіаційної статистики з використанням стандартного пакета програм «Statistica 6.0» за допомогою t-критерію Стьюдента для незалежних вибірок, U-критерію Манна–Уїтні та перетворення Фішера. Достовірною вважалася різниця на рівні значущості $p < 0,05$ (вираховували середнє арифметичне та його стандартну похибку) [211–213].

Методика розрахунку економічного ефекту виробництва

Узагальнений показник якості визначали на основі мультиплікативної моделі:

$$K_{int} = \sqrt[5]{K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4}, \quad (2.20)$$

де K_{int} – узагальнений показник, що комплексно характеризує якість нового розробленого пива порівняно з пивом, виготовленим за класичною технологією, коефіцієнт;

K_1 – індекс комплексного показника якості;

K_2 – індекс антиоксидантної активності;

K_3 – локальний інтегральний показник, що характеризує токсичний вплив напою на організм;

K_4 – індекс економічного показника.

Можливий приріст обсягу реалізації за рахунок зниження ціни визначають таким чином:

$$\Delta V_{p_{Цi}} = \Delta C_i \times Ke_{ПЦ}, \quad (2.21)$$

де $\Delta V_{p_{Цi}}$ – приріст обсягу реалізації i -го продукту за рахунок зміни ціни, %;

ΔC_i – зниження ціни на i -й продукт, %;

$Ke_{ПЦ}$ – коефіцієнт еластичності попиту від ціни.

Приріст обсягу реалізації продукції за рахунок підвищеної якості визначають, урахувавши еластичність попиту від якості, таким чином:

$$\Delta V_{p_{Яi}} = \Delta K_{Я} \times Ke_{ПЯ}, \quad (2.22)$$

де $\Delta V_{p_{Яi}}$ – приріст обсягу реалізованої продукції за рахунок підвищення якості, %;

$\Delta K_{Я}$ – приріст якості i -го продукту, %;

$Ke_{ПЯ}$ – коефіцієнт еластичності попиту від якості.

Приріст обсягу реалізації сприяє також зниженню рівня умовно-постійних витрат, що є чинником підвищення рентабельності. Розрахунки приросту рентабельності здійснюють за формулою:

$$\Delta P_{pi} = Ч_{ПВи} - (Ч_{ПВи} : I_{Vpi}), \quad (2.23)$$

де ΔP_{pi} – приріст рентабельності реалізації i -го продукту, %;

$Ч_{ПВи}$ – частка умовно-постійних витрат у ціні i -го продукту, %;

I_{Vpi} – індекс збільшення обсягу реалізації, який визначається таким чином:

$$I_{Vpi} = (100 + \Delta V_{p_{Bi}}) : 100. \quad (2.24)$$

Відносний виграш покупців від придбання продукції підвищеної якості за умови реалізації за розрахованими цінами визначають за формулою:

$$E_{\text{Сяк}} = 100 - [C_n : (C_b \times K_y) \times 100], \quad (2.25)$$

де $E_{\text{Сяк}}$ – відносний виграш споживачів від придбання продукції підвищеної якості за розрахованими цінами, %;

C_n – ціна нового продукту, грн;

C_b – ціна базового продукту, грн;

K_y – коефіцієнт якості.

Висновки до розділу 2

1. Розроблено поетапну схему проведення досліджень, яка включає теоретичний аналіз наукових проблем дисертаційної роботи, експериментальні дослідження й апробацію отриманих результатів.

2. Визначено об'єкти досліджень: хвоя сосни звичайної (*Pinus sylvestris*); водний екстракт хвої сосни звичайної; пиво світле, виготовлене за класичною технологією; нове розроблене пиво світле з додаванням хвойного екстракту.

3. Обрано стандартні та спеціальні методи досліджень, методи статистичної обробки результатів та математичного моделювання з використанням сучасних комп'ютерних програм, які дозволяють отримати достовірні дані і комплексно охарактеризувати об'єкти дослідження.

4. Удосконалено бальну систему дегустаційної оцінки для пива «Смарагд» із хвойним екстрактом (с. 71), яку рекомендовано ТОВ «ОЛНА» для використання (додаток К.3).

РОЗДІЛ 3

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЯКОСТІ СИРОВИНИ НА СПОЖИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ПИВА

3.1. Якість основної сировини для виробництва пива

Широкий асортимент вітчизняних і зарубіжних сортів пива на українському ринку змушує виробників дуже вимогливо ставитися до якості сировини, що застосовується для його виробництва [214; 215]. В іншому випадку напій не витримає конкуренції серед широкого спектру сортів крафтового виробництва. На формування якості пива впливає якість основної сировини – води, солоду, дріжджів, хмелю [216].

Під час проведення Всеукраїнського форуму пивоварів та рестораторів «Міні-пивоварня як успішний бізнес» [217], в якому взяли участь близько 120 власників та керівників пивоварних заводів, міні-пивоварень та рестораторів із різних міст України, організаторами форуму разом із представниками ХДУХТ проведено опитування з використанням анкети (додаток В.1). Учасникам було запропоновано відповісти на запитання, які стосуються якості та переваг основної сировини у виробництві світлого пива. За результатами опитування було обрано по десять сортів солоду та гранул хмелю.

На формування якості пива, смакові й колоїдні показники готового напою значною мірою впливає якість солоду [218]. Оскільки солод виготовляють з ячменю різних сортів, якість якого залежить від регіону та ґрунтово-кліматичних умов зростання, вважаємо за доцільне дослідити його якість. Об'єктами дослідження стали сорти солоду, яким віддали перевагу спеціалісти крафтового пивоваріння.

Дослідні сорти солоду пивоварного ячмінного світлого було оцінено за органолептичними та фізико-хімічними показниками.

Органолептичним методом визначали показники зовнішнього вигляду, запаху та смаку. За результатами дослідження виявлено, що однорідна

зернова маса солоду не містить пліснявих та пошкоджених зерен, має колір від світло-жовтого з сірим відтінком до жовтого, солодовий аромат і солодкуватий, солодовий смак. Вони можуть бути використані як базові – до 100% у засипі.

Фізико-хімічні показники солоду пивоварного ячмінного залежать від технології його отримання. Ці показники контролювали відповідно до ДСТУ 4282:2004 [144]. Результати дослідження солоду пивоварного ячмінного світлого (далі – солоду) наведено в табл. 3.1, 3.2.

За результатами досліджень виявлено, що всі сорти солоду не містять сміттевої домішки. Показник, що характеризує просівання зерен крізь сито 2,2x20 мм, має незначні відмінності серед представлених сортів: від 1,2% (сорт Bohemian Pilsner Weyermann) до 1,7% (сорти Chateau Pilsen 2R, Ireks Pale Ale Malt та Castle Malting Chateau Pilsen), що знаходиться в межах допустимої норми (не більше 2%).

Борошністість є критерієм оцінки розчинення солоду, зокрема його ендосперму. Рівномірність розчинення ендосперму – найважливіший показник якості солоду, який впливає на процес отримання сусла і пива, а саме на вихід екстракту, освітлення сусла, процеси бродіння і доброджування напою, його фільтрування і колоїдну стійкість [218]. Правильне сушіння солоду характеризує кількість борошнистих зерен (не менше 90%). За результатами досліджень вміст таких зерен у солоді суттєво не розрізнявся: найбільше значення виявлено в сорті Weyermann Munich type II (93,6%), найменше – у сорті Malteurop Vienna (90,2%).

Для солоду високої якості кількість склоподібних зерен не повинна перевищувати 2%. Зростання їх частки призводить до збільшення різниці масових часток екстрактів тонкого і грубого помелу. Це негативно позначається на виході екстракту, фільтруванні й освітленні сусла, бродінні, доброджуванні й освітленні готового пива [219]. Визначено, що кількість склоподібних зерен у всіх сортах не перевищує допустимих норм і коливається в межах 1,0–1,6%. Темних зерен у них не виявлено.

Таблиця 3.1

**Фізико-хімічні показники сортів солоду пивоварного ячмінного світлого
(n = 5, P ≥ 0,95)**

Назва показника	Вимоги ДСТУ 4282:2004	Назва сорту солоду пивоварного ячмінного				
		Chateau Pilsen 2RS	Malteurop Vienna	Weyermann Premium Pilsner	Malteurop Pilsen	Weyermann Munich type II
1	2	3	4	5	6	7
Просів крізь сито (2,2x20 мм), %, не більше	2,0	1,70	1,40	1,30	1,40	1,10
Масова частка смітної домішки, %	Не дозволено	Не виявлено				
Кількість зерен, %: борошнистих, не менше склоподібних, не більше темних	90,0 2,0 Не дозволено	90,3 1,4 не виявлено	90,2 1,6 не виявлено	92,0 1,2 не виявлено	90,5 1,3 не виявлено	93,6 1,0 не виявлено
Масова частка вологи, %, не більше	4,0	3,3	3,2	3,4	3,5	3,5
Масова частка екстракту в сухій речовині солоду тонкого помелу, %, не менше	80,0	83,0	82,4	86,5	86,8	84,1
Різниця масових часток екстрактів у сухій речовині солоду тонкого і грубого помелу, %	Не більше 1,5	1,1	1,0	1,0	1,1	1,0
Масова частка білкових речовин у сухій речовині солоду, %, не більше	10,5	9,5	10,1	9,8	9,5	10,0

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4	5	6	7
Відношення масової частки розчинного білка до масової частки білкових речовин у сухій речовині солоду (число Кольбаха), %	39,0–41,0	39,5	40,0	39,3	39,7	39,2
Розчинний азот у солоді (на сухій основі), %	0,75–0,70	0,74	0,72	0,73	0,71	0,70
Тривалість оцукрювання, хв, не більше	10	10	9	8	8	8
Лабораторне сусло: Колір, см ³ розчину йоду концентрацією 0,1 моль/дм ³ на 100 см ³ води	Не більше 0,18	0,14	0,14	0,16	0,17	0,17
Кислотність, см ³ розчину гідроксиду натрію концентрацією 0,1 моль/дм ³ на 100 см ³ сусла	0,9–1,1	0,94	1,00	1,00	1,00	0,96
Кінцевий ступінь зброджування, %	79–81	79,4	79,6	80,0	79,3	80,3
В'язкість, МПа·с за 20 °С	1,45–1,54	1,47	1,43	1,43	1,50	1,42
Вміст β-глюканів, мг/л, не більше	145,0	138,0	139,0	143,0	142,0	139,0

Таблиця 3.2

Фізико-хімічні показники сортів солоду пивоварного ячмінного світлого
(n = 5, P ≥ 0,95)

Назва показника	Вимоги ДСТУ 4282:2004	Назва сорту солоду пивоварного ячмінного світлого				
		Ireks Pale Ale Malt	Castle Malting Chateau Pilsen	Bohemian Pilsner Weyermann	BernarD	Castle Malting Pale Ale
1	2	3	4	5	6	7
Просів крізь сито (2,2x20 мм), %, не більше	2,0	1,7	1,7	1,2	1,6	1,3
Масова частка смітної домішки, %, не більше	Не дозволено	Не виявлено				
Кількість зерен, %: борошнистих, не менше	90,0	91,5	92,1	93,4	92,6	91,7
склоподібних, не більше	2,0	1,2	1,1	1,3	1,0	1,1
темних	Не дозволено	не виявлено	не виявлено	не виявлено	не виявлено	не виявлено
Масова частка вологи, %, не більше	4,0	3,5	3,3	3,5	3,7	3,2
Масова частка екстракту в сухій речовині солоду тонкого помелу, %, не менше	80,0	82,5	82,6	87,5	84,5	85,3
Різниця масових часток екстрактів у сухій речовині солоду тонкого і грубого помелу, %	Не більше 1,5	1,2	1,2	1,0	1,0	1,1
Масова частка білкових речовин у сухій речовині солоду, %, не більше	10,5	9,5	9,3	9,1	10,0	9,6

Продовження табл. 3.2

1	2	3	4	5	6	7
Відношення масової частки розчинного білка до масової частки білкових речовин у сухій речовині солоду (число Кольбаха), %	39,0–41,0	39,6	39,7	40,2	39,3	39,1
Розчинний азот у солоді (на сухій основі), %	0,75–0,70	0,71	0,72	0,72	0,71	0,74
Тривалість оцукрювання, хв, не більше	10	9	10	8	9	10
Лабораторне сушло:						
Колір, см ³ розчину йоду концентрацією 0,1 моль/дм ³ на 100 см ³ води	Не більше 0,18	0,13	0,14	0,16	0,17	0,13
Кислотність, см ³ розчину гідроксиду натрію концентрацією 0,1 моль/дм ³ на 100 см ³ сусла	0,9–1,1	1,00	0,93	0,98	0,96	0,95
Кінцевий ступінь зброджування, %	79–81	79,2	79,9	80,2	79,6	80,0
В'язкість, МПа·с за 20 °С	1,45–1,54	1,49	1,45	1,43	1,49	1,48
Вміст β-глюканів, мг/л, не більше	145,0	130,0	125,0	142,0	140,0	143,0

На тривалість оцукрювання солоду значною мірою впливає вологість пророщених зерен. Із підвищенням вологості тривалість оцукрювання зменшується [219]. Аналіз даних табл. 3.1, 3.2 свідчить, що солод різних сортів містить кількість вологи в межах від 3,2% до 3,7%, що сприятиме нетривалому процесу оцукрювання. Найменший показник мали сорти Malteurop Vienna та Castle Malting Pale Ale, найбільший – BernarD.

Масова частка екстракту в сухій речовині (СР) солоду впливає на його екстрактивність. Із цим пов'язаний такий важливий показник якості солоду, як тривалість оцукрювання. У дослідних сортах масова частка екстракту в СР солоду тонкого помелу становить від 82,4% до 87,5%, що перебуває в межах допустимої норми (не менше 80%). Кращий показник мав сорт солоду Bohemian Pilsner Weyermann.

Ступінь розчинення солоду характеризується різницею виходу екстракту під час затирання його тонкого і грубого помелу. Проведені дослідження довели, що цей показник змінюється в різних сортів у межах допустимої норми (1–1,5%). Найбільший відсоток виявлено в сортів Ireks Pale Ale Malt і Castle Malting Chateau Pilsen – 1,2. Інші мають показник у межах 1,0–1,1.

Для оцінки якості солоду важливе значення має масова частка білкових речовин, яка визначається режимами його пророщування [219]. Дуже високий вміст призводить до погіршення якості готового напою у процесі виробництва та зберігання. У всіх сортів масова частка білкових речовин у СР солоду знаходиться в межах 9,1–10,1%, тобто не перевищує допустимих норм (не більше ніж 10,5%). Цей показник важливий при спільному розгляді з числом Кольбаха.

Число Кольбаха показує відношення масової частки розчинного білка до масової частки білкових речовин у сухій речовині солоду. Значення цього показника за вимогами стандарту для солоду високої якості становить 39–41%. Перевищення допустимих норм призведе до погіршення аромату пива. У дослідних зразках солоду величина числа Кольбаха коливається від 39,1% (сорт Castle Malting Pale Ale) до 40,2% (сорт Bohemian Pilsner Weyermann).

Відомо, що кількість азотистих речовин, які розчиняються під час пророщування солоду, значно менша, ніж тих, що утворюються в процесі затирання [219]. Зменшення їх кількості призведе до подовження процесу бродіння. У ході досліджень виявлено, що вміст розчинного азоту в солоді дослідних сортів не мав значних розбіжностей. Найменшу кількість азоту містив солод Weyermann Munich type II (0,70%), найвищим вмістом характеризувалися сорти Chateau Pilsen 2RS та Castle Malting Pale Ale (0,74%).

Найважливішими показниками якості солоду є тривалість оцукрювання та масова частка екстрактивних речовин. Сорти Weyermann Premium Pilsner, Malteurop Pilsen, Weyermann Munich type II та Bohemian Pilsner Weyermann мають тривалість оцукрювання 8 хв; сорти Malteurop Vienna, Ireks Pale Ale Malt та Bernard – 9 хв; сорти Chateau Pilsen 2RS, Castle Malting Chateau Pilsen, Castle Malting Pale Ale – 10 хв; вимоги нормативної документації – не більше 10 хв [144].

Згідно з вимогами чинного стандарту проводили дослідження лабораторного сусла. Виявлено, що приготоване сусло з різних сортів солоду було прозорим на вигляд. Показник кольору сусла був майже однаковим для всіх сортів і знаходився в межах 0,13–0,17 од., тобто не перевищував вимог стандарту (не більше 0,18 од.). Показник кислотності лабораторного сусла у дослідних сортів суттєво не відрізнявся і становив від 0,93 к.од. до 1,0 к.од., тобто знаходився в межах допустимих норм (0,9–1,1 к.од.).

З метою регулювання бродіння визначають кінцевий ступінь зброджування, що є одним із пріоритетних показників в оцінці якості та становить для солоду 79–81% [144]. Виявлено, що найбільший показник має сорт Bohemian Pilsner Weyermann (80,3%), найменший – сорт Ireks Pale Ale Malt (79,2%).

В'язкість сусла залежить від вмісту редуруючих цукрів, амінного азоту й розчинного білка [220]. Цей показник у солоді дослідних сортів не

перевищував вимог стандарту (1,45–1,54 МПа·с) та склав від 1,42 МПа·с (сорт Weyermann Munich type II) до 1,50 МПа·с (сорт Malteurop Pilsen).

Для оцінки якості солоду пивоварного ячмінного згідно з ДСТУ 4282 рекомендовано дотримуватися вимог за показником вмісту β -глюканів (не більше 145 мг/л), фізіологічна активність яких полягає в їх позитивному впливі на вуглеводний обмін. У ході досліджень установлено, що їх кількісний вміст значно відрізняється в різних сортах: мінімальна кількість міститься в солоді сорту Castle Malting Chateau Pilsen (125 мг/л), максимальна – у сорту Weyermann Premium Pilsner (143 мг/л).

Таким чином, за результатами органолептичних та фізико-хімічних досліджень доведено, що солод дослідних сортів має виражений солодовий аромат і достатню ферментативну активність, щоб стати базовим у заторі, та повністю відповідає вимогам чинного стандарту [144]. Для виробництва пива важливими показниками є тривалість оцукрення та масова частка екстрактивних речовин, тому найкращими сортами солоду серед дослідних зразків є Bohemian Pilsner Weyermann та Malteurop Pilsen.

Безпечність зернових культур забезпечують шляхом визначення максимально допустимих рівнів показників безпечності, які включають токсичні елементи, радіонукліди. Серед важких металів особливо небезпечними є свинець, ртуть, кадмій, цинк, мідь, оскільки вони характеризуються високою токсичністю та здатністю накопичуватися в організмі за умови постійного споживання. Тому доцільно дослідити їх вміст у солоді пивоварному ячмінному. Результати дослідження вмісту токсичних елементів подано в табл. 3.3.

З отриманих даних видно, що показники суттєво відрізняються, що можна пояснити різним місцем та умовами вирощування рослин. Виявлено, що вміст ртуті в солоді дослідних сортів не перевищує гранично допустимої концентрації (0,03 мг/кг) і перебуває в межах 0,001–0,007 мг/кг. Проте більш схильним до накопичення цього мікроелемента є солод сортів BernarD та Ireks Pale Ale Malt.

Таблиця 3.3

Вміст токсичних елементів у солоді пивоварному ячмінному світлому
(n = 5, P ≥ 0,95)

Назва сорту солоду пивоварного ячмінного світлого	Вміст, мг/кг					
	Ртуть	Миш'як	Мідь	Свинець	Кадмій	Цинк
Вимоги ДСТУ 4282:2004, допустимі рівні, мг/кг, не більше ніж	0,03	0,2	10,0	0,5	0,1	50,0
Chateau Pilsen 2RS	0,004	0,013	3,81	0,054	0,018	20,0
Malteurop Vienna	0,001	0,021	3,73	0,042	0,011	20,0
Weyermann Premium Pilsner	0,001	0,011	3,45	0,036	0,013	19,0
Malteurop Pilsen	0,002	0,016	3,32	0,021	0,014	18,0
Weyermann Munich type II	0,001	0,012	3,38	0,027	0,011	18,0
Ireks Pale Ale Malt	0,005	0,015	3,19	0,021	0,012	18,0
Castle Malting Chateau Pilsen	0,001	0,013	3,62	0,020	0,010	19,0
Bohemian Pilsner Weyermann	0,003	0,014	3,27	0,027	0,017	17,0
Bernard	0,007	0,013	3,32	0,028	0,013	18,0
Castle Malting Pale Ale	0,001	0,011	3,10	0,023	0,012	20,0

Солод різних сортів має майже однакову здатність до накопичення миш'яку і містить його в кількості 0,01–0,03 мг/кг, що не перевищує гранично допустимої норми (0,2 мг/кг). Найбільш забрудненим є солод сортів Malteurop Vienna, Weyermann Premium Pilsner та Ireks Pale Ale Malt.

Відзначено деякі розбіжності щодо вмісту міді: найбільшу кількість знайдено в солоді сортів Chateau Pilsen 2RS (3,81 мг/кг) та Malteurop Vienna (3,73 мг/кг), найменшу – у сортів Castle Malting Pale Ale (3,1 мг/кг) при допустимому значенні 10,0 мг/кг. Вміст свинцю коливався в межах 0,020–0,054 мг/кг та не перевищує вимог стандарту (0,5 мг/кг). Найбільшим вмістом відзначилися сорти Chateau Pilsen 2RS та Malteurop Vienna (0,054 мг/кг та 0,042 мг/кг відповідно), найменший показник мав солод сорту Castle Malting Chateau Pilsen.

Кадмій у солоді міститься в кількостях, значно менших, ніж установлені норми (0,1 мг/кг). Найбільше кадмію містить солод сорту Chateau Pilsen 2RS (0,018 мг/кг). Інші сорти характеризуються приблизно однаковою його кількістю (0,010–0,014 мг/кг). Вміст цинку в солоді сортів майже не відрізнявся і становив від 17,0 мг/кг (Bohemian Pilsner Weyermann) до 20,0 мг/кг (Chateau Pilsen 2RS, Malteurop Vienna та Castle Malting Pale Ale) при допустимій нормі 50,0 мг/кг.

Підсумовуючи вищевикладене, слід зазначити, що солод дослідних сортів містить важкі метали в кількостях, значно менших за гранично допустимі концентрації.

Зернопродукти здатні накопичувати стронцію більше, ніж цезію, що пояснюється більшою рухливістю стронцію в ґрунтах, порівняно з цезієм та іонним стронцієм у ґрунті [221]. Вміст радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr у солоді наведено в табл. 3.4.

Отримані результати свідчать, що радіологічні показники солоду різних сортів несуттєво відрізняються між собою. Найбільшу питому активність радіонуклідів виявлено в солоді сортів Chateau Pilsen 2RS (^{137}Cs – 3,6 Бк/кг,

^{90}Sr – 5,8 Бк/кг) та Castle Malting Chateau Pilsen (^{137}Cs – 2,57 Бк/кг, ^{90}Sr – 5,8 Бк/кг).

Таблиця 3.4

Вміст радіонуклідів у солоді пивоварному ячмінному світлому

(n = 5, P ≥ 0,95)

Назва сорту солоду пивоварного ячмінного світлого	Вміст, Бк/кг	
	^{137}Cs	^{90}Sr
Вимоги ГН 6.6.1.1-130-2006, допустимі рівні Бк/кг, не більше ніж	50,0	20,0
Chateau Pilsen 2RS	3,60	5,80
Malteurop Vienna	1,22	4,50
Weyermann Premium Pilsner	1,03	4,10
Malteurop Pilsen	1,44	5,30
Weyermann Munich type II	1,15	4,32
Ireks Pale Ale Malt	1,31	4,70
Castle Malting Chateau Pilsen	2,57	5,80
Bohemian Pilsner Weyermann	1,33	4,60
BernarD	2,22	5,51
Castle Malting Pale Ale	1,03	4,96

Найменші показники мав солод сортів Weyermann Premium Pilsner (^{137}Cs – 1,03 Бк/кг, ^{90}Sr – 4,1 Бк/кг), Weyermann Munich type II (^{137}Cs – 1,15 Бк/кг, ^{90}Sr – 4,32 Бк/кг) та Bohemian Pilsner Weyermann (^{137}Cs – 1,33 Бк/кг, ^{90}Sr – 4,6 Бк/кг).

Таким чином, солод дослідних сортів за радіологічними показниками відповідає Державним гігієнічним нормативам «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді» [181]. За результатами проведених досліджень визначено, що у солоді усіх дослідних сортів вміст токсичних речовин та радіонуклідів не перевищує допустимих норм.

Незамінним компонентом у виробництві пива є хміль. На сьогодні хмелярство в Україні мало розвинене, а виробництво солоду складається з

багатьох технологічних операцій, тому є досить технологічним і потребує переведення на максимально високий рівень [222]. Пивоварні бажають використовувати сировину переважно закордонних виробників [224], що має високу якість і переваги під час виробництва. Наступним етапом було дослідження якості десяти різних сортів гранул хмелю.

Належність хмелю до певного типу (гіркий, ароматичний) визначає установка-оригінація сорту, про що зазначають у документах. Гранули типу-90 за своїм складом майже не відрізняються від шишок хмелю, зі 100 кг шишок отримують 90 кг гранул цього типу внаслідок пресування [145]. Результати визначення показників якості гранул хмелю наведено в табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Показники якості гранул хмелю ароматичного і гіркого різних сортів типу-90 (n = 5, P ≥ 0,95)

Назва сорту гранул хмелю	Назва показника		
	Колір	Масова частка вологи, %	Масова частка α-кислот, % у повітряно-сухій речовині, не менше
Вимоги ДСТУ 7028:2009	Від світло-зеленого до зеленого на поверхні й на зламі гранул	7,0–10,0	Хміль ароматичний – 2,5; хміль гіркий – 4,0
Клон-18, ароматичний	Світло-зелений на поверхні й на зламі гранул	8,1	4,9
Mandarina Bavaria, ароматичний		7,5	7,4
Premiant, гіркий	Зелений на поверхні й на зламі гранул	8,0	9,0
Saaz, ароматичний		8,1	3,1
Bramling Cross, ароматичний		7,8	5,0
Sladek, гіркий		8,3	5,2
Magnym, гіркий	Світло-зелений на поверхні й на зламі гранул	7,4	12,7
Hallertau Perle, гіркий		7,9	8,4
Hallertau Hersbrucker, ароматичний	Зелений на поверхні й на зламі гранул	7,9	7,3
Williamette, ароматичний		8,8	5,0

Кожен сорт має характерний зовнішній вигляд і аромат. За зовнішнім виглядом – це гранули циліндричної форми різного відтінку та приблизно однакового розміру. Гранули хмелю сортів Клон-18, Mandarina Bavaria, Magnum та Hallertau Perle мали світло-зелений колір на поверхні й на зламі гранул. Більш темним відтінком характеризувалися сорти Premiant, Saaz, Bramling Cross, Sladek, Hallertau Hersbrucker, Williamette – зелений колір на поверхні гранул і зламі. Це свідчить про те, що шишки хмелю було зібрано вчасно та дотримано всіх вимог сушіння сировини.

Важливим показником якості гранул є аромат. Усі сорти мали характерний для шишок хмелю чисто хмелевий аромат, без стороннього. Найбільш яскраво вираженим є аромат сортів Mandarina Bavaria та Hallertau Hersbrucker.

Для оцінювання якості гранул хмелю важливе значення має масова частка вологи, вміст якої впливає на процеси, які відбуваються під час його зберігання, та на формування якості готового напою [224]. У всіх сортах вологість знаходиться в межах 7,4–8,8%, тобто не перевищує допустимих норм (7–10%). Найбільший показник – у гранулах хмелю сорту Williamette (8,8%), найменший – у сорту Magnum (7,4%).

Джерелом хмелевої гіркоти в пиві є м'які смоли, які сприяють піностійкості, формують аромат пива та пригнічують ріст мікроорганізмів, що забезпечує стійкість напою під час зберігання [224]. Основним показником якості хмелю є вміст α -кислот. Хмелева гіркота у пиві залежить від вмісту α -кислот. Високий рівень цього показника забезпечить гіркий смак і аромат готовому продукту. Кращими є гранули хмелю тип-90 Bramling Cross ароматичного сорту хмелю та Magnum – гіркового сорту. Виявлено, що серед ароматичних сортів найбільшу масову частку α -кислот має сорт Mandarina Bavaria (7,4%), найменшу – сорт Клон-18 (4,9%). Гіркі сорти мали показники в межах від 5,2% (сорт Sladek) до 12,7% (сорт Magnum), що не перевищує допустимих норм.

Отже, у ході оцінювання якості гранул хмелю не виявлено порушень показників якості. Усі сорти відповідали вимогам нормативної документації та мали значення показників у межах допустимих норм.

Пиво є продуктом біохімічної діяльності дріжджів, які надають йому певного смаку. Поряд зі складом суслу і технологічними умовами вони відіграють важливе значення в ході виробництва напою і впливають на якість готового продукту. Крім того, пивні дріжджі збагачують напій вітамінами групи В та мінеральними речовинами [225].

Органолептичні характеристики пива, його смак і стійкість залежать від якості води, яка є основним інгредієнтом у пивоварінні. Будь-яка питна вода, яка надходить для виробництва пива, повинна пройти очищення і знезараження. Після цього проводять необхідні аналізи та органолептичну оцінку. Тому наступним етапом дослідження було оцінювання якості води питної, підготованої для виробництва пива. На цьому етапі кафедра товарознавства в митній справі ХДУХТ плідно співпрацювала з підприємством ТОВ «ОЛНА» (м. Харків). На підприємстві вода проходить детальну обробку: піддається фільтрації і пом'якшенню. Жорсткість води та її сольовий склад регулюють, застосовуючи мембранний спосіб водопідготовки, заснований на принципі зворотного осмосу. Для видалення неприємного запаху воду дезодорують, пропускаючи через колонку, заповнену активованим вугіллям. Підготована вода надходить у ємності для зберігання (Water tanks). Виробнича лабораторія проводить перевірку якості води на відповідність вимогам стандарту.

Згідно з даними лабораторії, якість води протягом 2014–2015 років була незмінною, тому доцільно дослідити якість підготованої води 2016 року. Якість води визначали за ТІ 14297558-291-2003 [147]. Оцінювали колір, мутність, запах, смак, водневий показник, загальну мінералізацію, жорсткість, лужність і вміст мінеральних домішок. Результати визначення показників якісного складу та кількісного вмісту мінеральних домішок у партії води підготованої для виробництва пива, наведено в табл. 3.6.

Таблиця 3.6

Результати дослідження якісного складу і кількісного вмісту мінеральних домішок у воді підготованій для виробництва пива

(n = 5, P ≥ 0,95)

Назва показника	Вимоги ТІ 14297558-291-2003	Підготована вода
Органолептичні показники		
Запах за температури: 20 °С, бали	0	0
60 °С, не більше, бали	1	0,50
Колір, не більше, градуси	10	2
Каламутність, не більше, мг/дм ³	0,5	0,05
Смак та присмак, бали	0	0
Фізико-хімічні показники		
Водневий показник (рН), у межах, одиниці рН	6,0–7,0	6,05
Сухий залишок (мінералізація загальна), не більше, мг/дм ³	500,0	174,0
Жорсткість загальна, у межах, ммоль/дм ³	2,0–4,0	2,00
Лужність загальна, у межах, ммоль/дм ³	0,5–1,5	1,3
Сульфати, не більше, мг /дм ³	150	25,0
Хлориди, не більше, мг/дм ³	150	33,0
Залізо загальне, не більше, мг/дм ³	0,1	0,07
Марганець, не більше, мг/дм ³	0,1	0,050
Мідь, не більше, мг/дм ³	1	0,005
Цинк, не більше, мг/дм ³	1	0,0020
Кальцій, у межах, мг/дм ³	2,0–4,0	3,8
Магній, мг/дм ³	Сліди	Сліди
Натрій, не більше, мг/дм ³	150	36,0
Калій, не більше, мг/дм ³	150	50,0
Санітарно-токсикологічні показники, неорганічні компоненти		
Алюміній, не більше, мг/дм ³	0,2	Не містить
Миш'як, не більше, мг/дм ³	0,01	Не містить

Проаналізувавши отримані результати, можна стверджувати, що вода відповідає вимогам чинного стандарту. Вона прозора (каламутність становить $0,05 \text{ мг/дм}^3$), безбарвна, приємна на смак, без запаху. Кольоровість складає 2 градуси та не перевищує допустимих норм (не більше 10 градусів).

Відомо, що жорсткість води впливає на якість готового напою [181]. Проведені нами дослідження показали, що цей показник знаходиться в межах допустимих норм ($2,0\text{--}4,0 \text{ ммоль/дм}^3$) та становить $2,1 \text{ ммоль/дм}^3$. Водневий показник набув значення 6,05 од. рН (норма $6,0\text{--}7,0$ од. рН), кількість сухого залишку складає 174 мг/дм^3 (норма 500 мг/дм^3). Лужність має значний вплив на смак напою: її підвищений показник призведе до високого значення рН суслу та пива [226]. Показник загальної лужності води дорівнює $1,3 \text{ ммоль/дм}^3$ (допустима норма $0,5\text{--}1,5 \text{ ммоль/дм}^3$).

У підготованій воді наявні розчинені мінерали (іони). Їх тип і концентрація можуть впливати на придатність води для використання у виробництві пива, продуктивність затирання і формування смаку готового напою [19]. За результатами дослідження доведено, що основні мінеральні речовини, які становлять інтерес для пивоваріння: кальцій ($3,8 \text{ мг/дм}^3$), магній (сліди), натрій ($36,0 \text{ мг/дм}^3$), хлориди ($33,0 \text{ мг/дм}^3$) та сульфати ($25,0 \text{ мг/дм}^3$) – представлені в достатній кількості та позитивно впливають на якість готового продукту.

У підготованій воді є й інші сполуки: залізо загальне ($0,07 \text{ мг/дм}^3$), марганець ($0,05 \text{ мг/дм}^3$), мідь ($0,005 \text{ мг/дм}^3$), цинк ($0,002 \text{ мг/дм}^3$). Вміст калію у воді має вплив на смак, додаючи солонуватості пиву за надмірних його концентрацій [226]. Визначено, що кількість цього компонента становить 50 мг/дм^3 , що не перевищує допустимої норми (150 мг/дм^3). Токсичних елементів алюмінію та миш'яку в дослідному зразку не виявлено.

Таким чином, у ході оцінювання якості води не виявлено порушень показників якості та кількісного вмісту мінеральних домішок, вода відповідала вимогам НТД. Отже, вона не вплине на якість готового напою під час виробництва та зберігання.

Сьогодні у виробництві пива використовується додаткова рослинна сировина, яка формує оригінальні споживні властивості напою. Інноваційна діяльність підприємств передбачає розробку й упровадження нових товарів, підвищення їх якості та конкурентоспроможності [227]. Під час розробки нових сортів пива необхідно враховувати вимоги споживачів щодо їх компонентного складу.

3.2. Маркетингове обґрунтування виведення на ринок пива «Смарагд» з екстрактом хвої сосни

У сегменті алкогольних напоїв лідером ринку за обсягами продажу є пиво, на частку якого припадає більше 46%; його споживає більша частина дорослого населення [3]. На сьогодні в Україні є перспективи розвитку пабів та пивоварень, орієнтованих на оригінальні напої, що створюються з кращих натуральних інгредієнтів із застосуванням авторського підходу.

Виведення нового розробленого сорту пива на споживчий ринок обов'язково передбачає проведення попередніх маркетингових досліджень споживацьких уподобань під час купівлі напою [228]. Найскладніше в просуванні крафтового пива – це сам продукт і фактор боротьби з ціновою кон'юнктурою мас-маркету. Тому необхідно обґрунтувати причину собівартості та просувати продукт із використанням стимулюючого маркетингу.

Із метою виявлення нових підходів до формування споживних властивостей пива з додаванням рослинної сировини проведено маркетингове дослідження відвідувачів пивоварень м. Харкова методом опитування із використанням анкети (додаток В.2). Із тисячі тиражованих анкет для аналізу відібрані всі, які були правильно оформлені, у кількості 963 анкети. Емпіричним методом визначено, що для дослідження п'яти виділених нами вікових груп населення за семи питаннями для забезпечення репрезентативності вибірки достатньо 630 анкет. Оскільки за результатами

дослідження оброблено більше 900 анкет, одержані результати можна вважати надійними.

Опитування проводилося шляхом анкетування. Вибірку склали люди різної статті, з урахуванням специфіки продукту, старше 18 років, із різним рівнем доходів. Характеристику соціально-демографічного портрету вибірки наведено в табл. 3.7.

Таблиця 3.7

Характеристика соціально-демографічного портрету респондентів

Характеристика соціально-демографічного портрету	Кількість респондентів, осіб	Частка респондентів, осіб
Стать: чоловіча	506	52,5
жіноча	457	47,5
Вік: від 18 до 25 років	241	25,0
від 26 до 35 років	312	32,4
від 36 до 45 років	212	22,0
від 46 до 55 років	149	15,5
від 56 років і більше	49	5,1
Рівень середньодушового доходу родини на місяць:		
до 3000 грн	65	6,7
від 3001 грн до 5000 грн	178	18,5
від 5001 грн до 6000 грн	216	22,4
більше 6000 грн	504	52,3
Разом	963	100

Важливою характеристикою споживацького попиту є частота споживання пива. Виявлено, що більшість опитаних, а саме 31%, споживають його 2–3 рази на місяць, 45% – раз на тиждень та 9% – 2–3 рази на тиждень (рис. 3.1). Дуже рідко споживають пиво 11% опитаних. Слід також відзначити, що майже 4% респондентів відповіли, що не споживають пиво взагалі. Не було жодної відповіді про споживання цього напою щодня.

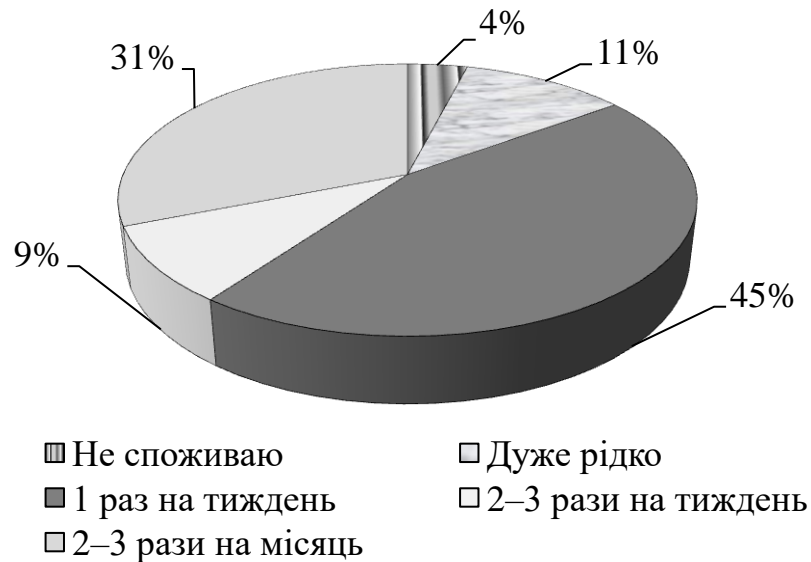


Рис. 3.1. Розподіл переваг респондентів за частотою споживання пива в пивоварнях

З огляду на наведені дані щодо переваг відносно частоти споживання пива, доцільним є пошук способів покращення його споживних властивостей. Зроблений висновок також підтверджують дані про задоволеність споживачів асортиментом пінного напою (рис. 3.2).

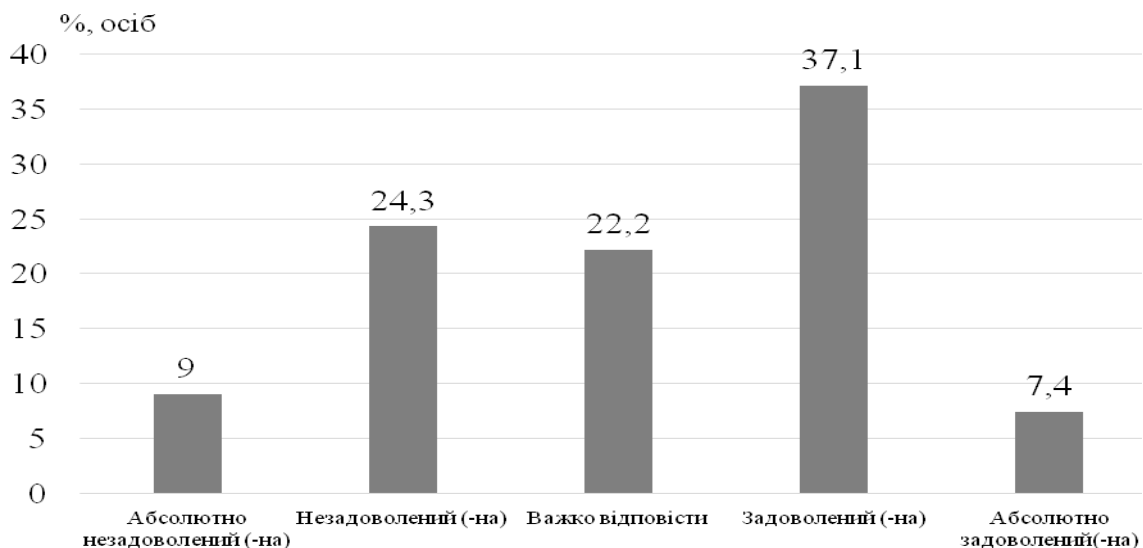


Рис. 3.2. Рівень задоволеності респондентів асортиментом пива в пивоварнях

У сукупності асортиментом пива задоволені й абсолютно задоволені менше половини опитаних, а саме 44,5%, ще 22,2% не змогли визначитися, що свідчить про певну міру незадоволеності їх потреб асортиментом представленої продукції в пивоварнях та пивних ресторанах. Поряд із цим 24,3% опитаних незадоволені асортиментом та 9% – абсолютно незадоволені.

Під час дослідження респондентам було запропоновано серед чинників, таких як оригінальний смак, аромат напою, склад інгредієнтів, ціна напою, вміст алкоголю, колір напою, обрати два найбільш важливих для них. За результатами опитування (рис. 3.3) визначено, що більшість респондентів, а саме 67,18%, під час вибору пива орієнтуються на оригінальність смаку, для 40,2% важливим є склад інгредієнтів, 22% звертають увагу на аромат напою. Саме наведені характеристики формують смакові властивості та харчову цінність продукції, тому в контексті пошуку можливостей більш повного задоволення потреб споживачів пива необхідно шукати та додавати до нього інгредієнти, які сприятимуть формуванню його оригінального смаку й аромату.

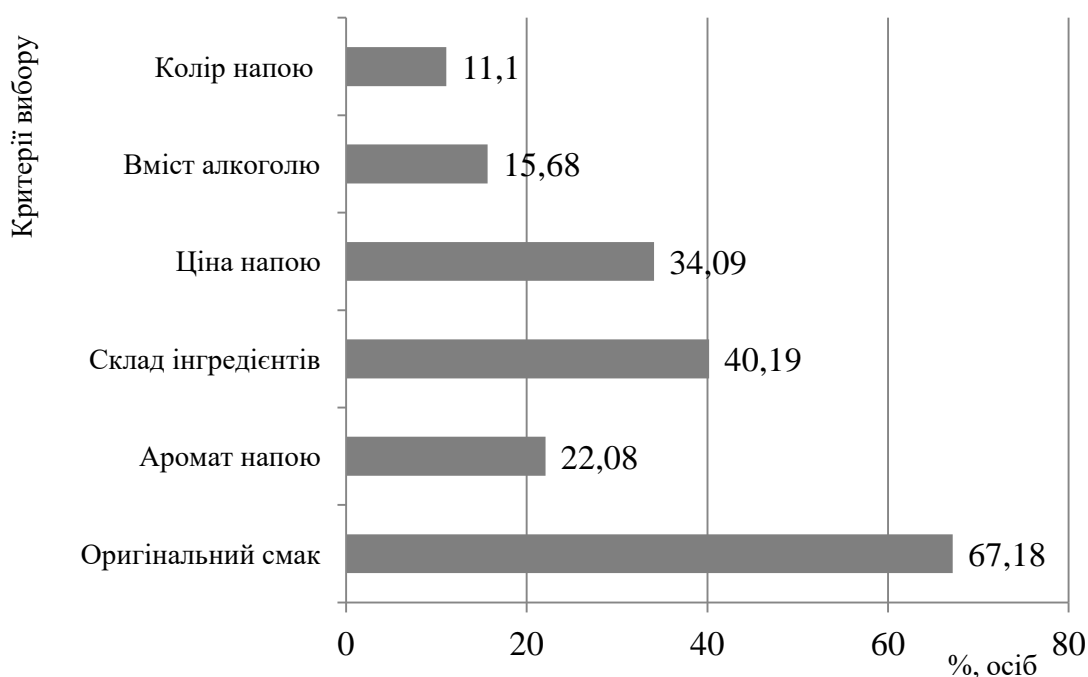


Рис. 3.3. Критерії вибору респондентів щодо споживчих переваг пива

Для забезпечення відповідності нового продукту потребам та перевагам споживачів важливим чинником також є вміст алкоголю, якому віддали перевагу більше 15% опитаних. Слід також звернути увагу на те, що для 35% опитаних важливе значення під час вибору пива має ціна напою, тому вибір додаткових інгредієнтів для нового продукту має здійснюватися з урахуванням собівартості сировини.

Із метою визначення ступеня ризику представити на ринку напій, який не матиме попиту, респондентам було запропоновано визначитися щодо готовності купити нетрадиційне пиво. Стимулюючим фактором для зростання прибутку міні-пивоварень є впровадження інноваційних технологій та введення до рецептури пива додаткових інгредієнтів. За результатами опитування виявлено достатньо високий потенційний попит на сорт пива з додаванням рослинної сировини (рис. 3.4). Готовність до купівлі такого напою виявили близько 65% опитаних.

Необхідно враховувати, що значна частина опитаних коливалися та не змогли переконливо відповісти на запитання про готовність до купівлі нового продукту – близько 40%, відзначили ймовірність купівлі (від 5 до 7 балів) майже 23% респондентів. Існує також незначна частина осіб (2,4%), які негативно поставилися до цього питання, що потребує використання стимулюючого маркетингу.

Із метою виявлення смакових уподобань потенційних споживачів відносно виду рослинної добавки респондентам було запропоновано лікарську рослинну пряно-ароматичну сировину, яка має антиоксидантні властивості. Вона має гармонійно поєднуватися за смаком і ароматом із хмільним напоєм, позитивно впливати на якість готового продукту та надавати йому певних корисних властивостей.

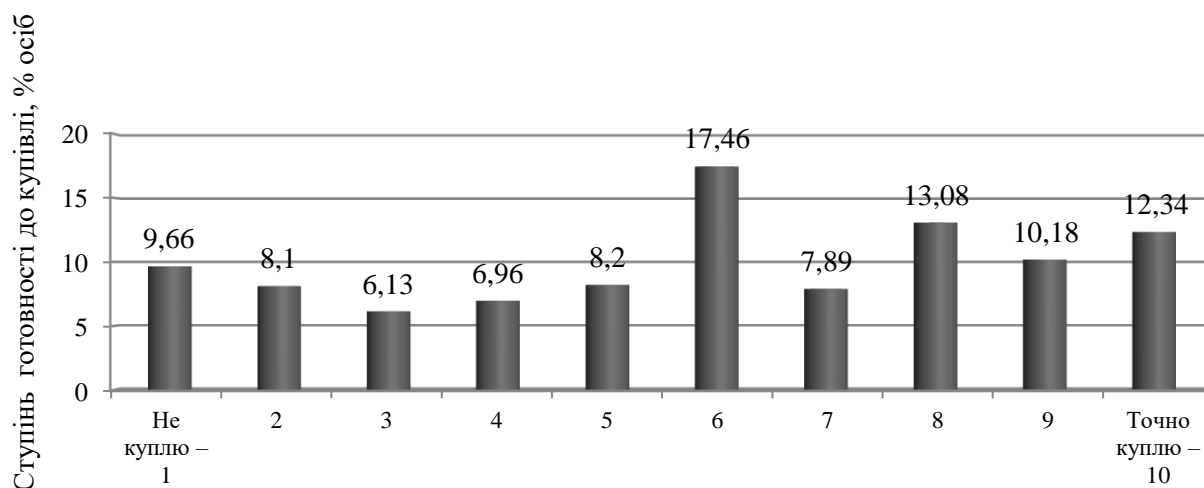


Рис. 3.4. Ступінь готовності респондентів до купівлі пива з додаванням рослинної сировини

Лікарську рослинну сировину обирали за фармакологічними властивостями. Як свідчать літературні джерела [76–77; 79], наявність у рослинах комплексу біологічно активних сполук у природному співвідношенні сприяє нормалізації обміну речовин, прискорює виведення з організму токсичних метаболітів, обумовлює антиоксидантну активність тощо. Обрана рослинна сировина відноситься до п'ятого класу токсичності – умовно нетоксична сировина.

Ароматичну рослинну сировину було обрано за високими антиоксидантними властивостями: трав'янисті рослини (трави) – мелісу та зубрівку, які належать до інтенсивно запашних, та полин лимонний; плоди – ягоди ялівцю, годжи, терен, шипшина, барбарис; ароматичне запашне насіння – кардамон, коріандр та хвою [79; 85; 229]. Це дозволить досягти високих органолептичних показників якості пива, отримати продукт із високою харчовою цінністю, зокрема за рахунок високого вмісту в пряно-ароматичній сировині ефірних олій та фенольних сполук, які захищають організм людини від шкідливого впливу навколишнього середовища.

Серед запропонованих рослинних компонентів респондентам було запропоновано обрати три. Відповідно до одержаних результатів (рис. 3.5) більшість опитаних віддали перевагу таким рослинним компонентам як барбарис – 66,1% та хвоя – 41,7%. Смаки та властивості наведених добавок зрозумілі для споживачів, що і пояснює їх вибір. Отже, і пиво з додаванням вищезазначених добавок буде користуватися попитом у населення. Водночас, недовірливо та скептично споживачі поставилися до таких компонентів, як кардамон та полин лимонний.

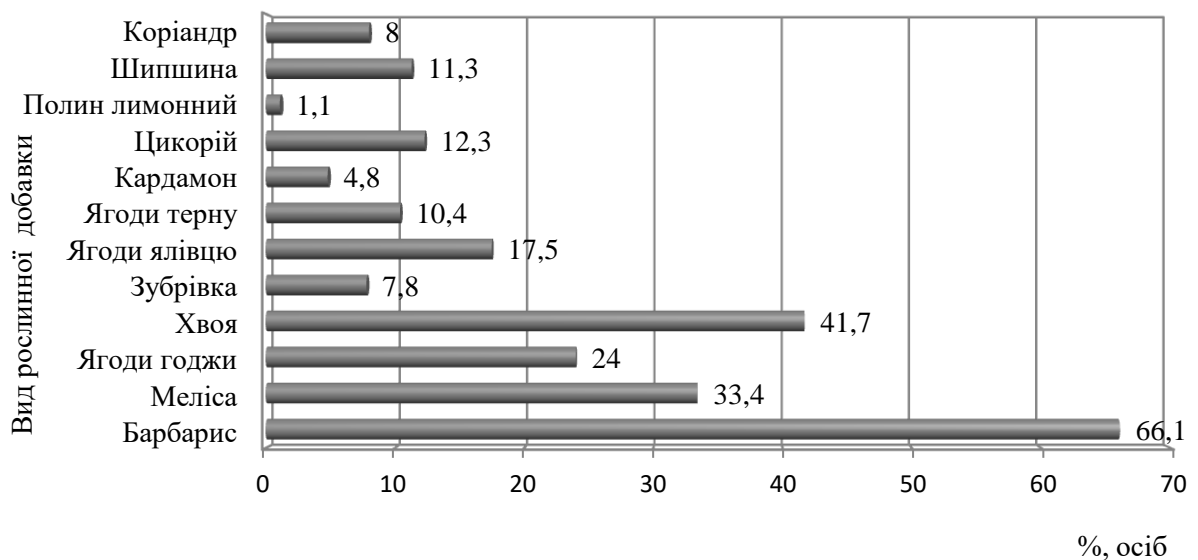


Рис. 3.5. Переваги споживачів відносно виду натуральної рослинної добавки

За результатами маркетингових досліджень визначено доцільність пошуку оригінальних рослинних компонентів, здатних покращити харчові властивості пива.

Загалом, виявлений потенційний попит є достатнім для забезпечення успіху виведення нового напою на ринок, але це потребує належного маркетингового забезпечення. За результатами проведеного опитування виявлено, що під час купівлі пива з додаванням натуральної рослинної

сировини, мотивуючим фактором для 67% респондентів були оригінальні смакові властивості, для 40% – склад інгредієнтів, для 34% – ціна напою.

В умовах високої конкуренції запорукою ринкового успіху для міні-пивоварень можуть стати лише висока якість продукції та ефективна маркетингова стратегія. Спираючись на наведені дані, під час рекламування нового розробленого пива увагу споживачів необхідно звертати на оригінальні смакові та певні корисні властивості напою, зумовлені додаванням натуральної рослинної сировини.

Вибираючи рослинну сировину для створення пива з оригінальними смаковими та підвищеними антиоксидантними властивостями, спиралися на результати літературного огляду та маркетингових досліджень.

За результатами досліджень під час вибору сировини для виробництва напою респонденти віддали перевагу барбарису. Плоди барбарису широко використовують у кондитерській промисловості та лікєро-горілчаному виробництві [230], м'якоть зрілих ягід має схожі властивості з лимоном. Але враховуючи, що основне виробництво барбарису зосереджене на тимчасово окупованій території Республіки Крим та на Кавказі, додавання його до пива призведе до подорожчання готової продукції.

Наступним інгредієнтом, якому віддали перевагу більше третини респондентів, була хвоя (41,7%). Додавання її до пива сприятиме неповторному, оригінальному смаку напою, що забезпечить новій продукції ексклюзивну конкурентну перевагу.

Отже, виходячи з вищезазначеного, на основі результатів маркетингових досліджень як рослинна добавка, була обрана хвоя. Вибираючи сировину, ми враховували те, що вона має бути економічно обґрунтованою, займати достатні для виробництва площі. Найбільш поширеною у Східному регіоні є сосна звичайна (*Pinus sylvestris*), фізіологічна і фармакологічна характеристика якої наведена нижче.

Таким чином, вибрана рослинна сировина містить комплекс БАР: низькомолекулярні фенольні сполуки, флавонолові глікозиди, терпеноїди, що

здатні мобілізувати захисну силу організму та мають антиоксидантну і консервувальну дію. Додавання хвої як додаткового інгредієнта до рецептури пива позитивно вплине на формування його оригінального смаку й аромату, водночас збагатить напій БАР, надасть йому антиоксидантних властивостей.

3.3. Дослідження вмісту БАР у шишках хмелю та хвої сосни, визначення показників безпеки хвої

Із метою виявлення основних аспектів заміни хмелю доцільно вивчити комплекс біологічно активних фітокомпонентів висушеної хвої сосни, порівняно з шишками хмелю, як нетрадиційної пряно-ароматичної рослинної сировини за умови його використання для формування якості пива.

Хвоя є лікарською сировиною, заготівлю якої рекомендовано проводити взимку [142], на відміну від хмелю, який є сезонним продуктом. Відомо, що під час заготівлі лікарської рослинної сировини відбувається втрата БАР [231]. Для проведення досліджень використовували шишки хмелю подрібнені згідно з ДСТУ 4098.1-2002 та лікарську рослинну сировину – хвою сосни сушену, що реалізується у фіто-аптеках м. Харкова; гранули хмелю (подрібнені шишки хмелю, пресовані в гранули) згідно з ДСТУ 7028:2009. Результати дослідження зразків хвої різних партій наведено в табл. 3.8.

На основі проведених досліджень встановлено, що ароматично-смаковий комплекс висушеної хвої сосни та хмелю включає ненасичені реакційно-активні речовини, такі як ефірні олії, низькомолекулярні фенольні сполуки (за хлорогеновою кислотою), флавонолові глікозиди (за рутином), поліфенольні (дубильні) речовини, смоли та гіркі речовини.

Поліфенольні (дубильні) речовини спричиняють денатурацію білків та освітлення пива [25; 232]. Їх вміст у хвої сосни складає 16,4%, що значно перевищує показники шишок та гранул хмелю (5,2% та 5,8% відповідно). Вміст низькомолекулярних фенольних сполук (за хлорогеновою кислотою) в

шишках становить 3,1%, у гранулах хмелю – 3,9%, у хвої – 4,0%. Масова частка флавонолових глікозидів (за рутином) у хмелі складає 1,3%, у гранулах хмелю – 1,6%, у хвої – 2,7%. Досліджена лікарська рослинна сировина має високий вміст фенольних сполук, що визначає її антиоксидантні властивості та сприятиме зменшенню реакції ПОЛ.

Таблиця 3.8

**Вміст біологічно активних речовин фенольної і терпеноїдної природи, %
(n = 5, P ≥ 0,95)**

Біологічно активні речовини	Пряно-ароматична лікарська рослинна сировина		
	Хвоя сосни	Шишки хмелю	Гранули хмелю
Ефірна олія	3,8	0,55	0,62
Смола	27,3	7,0	7,3
Гіркі речовини	4,0	8,5	9,2
Поліфенольні (дубильні) речовини	16,4	5,2	5,8
Низькомолекулярні фенольні сполуки (за хлорогеновою кислотою)	4,0	3,1	3,9
Флавонолові глікозиди (за рутином)	2,7	1,3	1,6
β-каротин, мг/100 г	15,6	4,8	5,7

Гіркі речовини пригнічують ріст мікроорганізмів та забезпечують стійкість пива під час зберігання [233]. Цей показник у шишках дорівнює 8,5%, у гранулах хмелю – 9,2%, у хвої – 4,0%. Вміст β-каротину у хвої сосни складає 15,6 мг/100 г, у шишках хмелю – 4,8 мг/100 г, у гранулах хмелю – 5,7 мг/100 г.

На формування смаку й аромату пива впливає ефірна олія [89]. Масова частка ефірної олії у хвої сосни складає 3,8%, смоли – 27,3%, що більше, ніж у шишках – 0,5% та 7,0% та гранулах хмелю – 0,62% та 7,30% відповідно.

Виявлено, що більший вміст БАР фенольної та терпеноїдної природи (особливо низько- та високомолекулярних фенольних сполук та ефірних

олій) має хвоя сосни – в 1,5–5 разів більше, ніж у шишках хмелю. Вологість шишок хмелю та хвої сосни становить 9–10%, гранул хмелю 7–8%, цим пояснюється більший вміст БАР у гранулах, ніж у шишках хмелю.

Вітаміни, мікро- та макроелементи рослинної сировини є дуже важливими складовими під час виробництва пива, оскільки формують його смак та збагачують готовий напій цими речовинами. З огляду на це визначено основний вітамінно-мінеральний комплекс у шишках та гранулах хмелю, хвої сосни (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Вітамінно-мінеральний комплекс, мг/100 г
(n = 5, P ≥ 0,95)

Харчова речовина	Пряно-ароматична лікарська рослинна сировина		
	Хвоя сосни	Шишки хмелю	Гранули хмелю
Тіамін, В ₁	12,0	0,8	0,9
Рибофлавін, В ₂	5,0	0,6	0,7
Піридоксин, В ₆	1,8	0,4	0,5
Нікотинова кислота, РР (В ₃)	26,0	7,0	8,4
Біотин, Н (В ₇)	0,15	0,05	0,07
Аскорбінова кислота, вітамін С	335,5	15,7	16,4
Калій	98,0	560,0	680,0
Фосфор	0,92	388,0	423,3
Магній	10,12	303,60	383,1
Кальцій	10,7	216,0	264,7
Натрій	4,5	9,500	10,1
Залізо	2,2	3,2	3,5

У складі хвої сосни є вітаміни групи В, кількість яких перевищує вміст у хмелі в 3–10 разів. Вітамін С у хвої складає 335,5 мг/100 мг, у шишках – 15,7 мг/100 г, гранулах хмелю – 16,4 мг/100 г. Мікроелементи в рослинній сировині представлені калієм, кальцієм, магнієм, фосфором, залізом. Кількість їх у гранулах досить велика (680 мг/100 г, 264,7 мг/100 г, 383,1 мг/100 г, 423,3 мг/100 г, 3,5 мг/100 г відповідно) порівняно з шишками хмелю (560 мг/100 г, 216 мг/100 г, 303,6 мг/100 г, 388 мг/100 г, 3,2 мг/100 г

відповідно) та хвоєю сосни (98 мг/100 г, 10,7 мг/100 г, 10,12 мг/100 г, 0,92 мг/100 г, 2,2 мг/100 г відповідно).

За результатами досліджень визначено, що хвоя за своїми властивостями та хімічним складом наближена до хмелю та має переваги над шишками та гранулами за кількісним вмістом БАР: смоли, ефірна олія, поліфенольні (дубильні) та низькомолекулярні фенольні сполуки, які впливатимуть на формування смаку й аромату пива. Пивовари віддають перевагу гранулам хмелю, оскільки вони мають велику гомогенність, легко перемішуються, зручніші у використанні. Під час гранулювання хмелю більшість лупулінових зерен руйнуються, тому гіркі речовини гранул хмелю краще розчиняються під час охмелення сусла порівняно з шишковим хмелем [224].

На основі проведених досліджень із метою виявлення основних аспектів заміни хмелю на хвоєю сосни, урахувавши фармакологічні дані та беручи до уваги літературні дані, для подальших досліджень доцільно використовувати хвоєю сосни (далі – хвоя), що дозволить збагатити пиво максимально можливою кількістю БАР та подовжити термін зберігання готового продукту.

Якість вихідної сировини визначає гігієнічну безпечність продуктів харчування. Ураховуючи несприятливу екологічну обстановку і розглядаючи перспективу виробництва продуктів харчування в умовах радіоактивного забруднення, слід відзначити актуалізацію проблеми здорового харчування. Сполуки важких металів є найбільш небезпечними, оскільки накопичуються в організмі та спричиняють різні хвороби і мутації [234]. Тому доцільно дослідити ступінь накопичення важких металів та радіонуклідів у хвої. Результати дослідження наведено в табл. 3.10.

Аналіз отриманих результатів показує, що вміст свинцю у хвої не перевищує ГДК ($0,3 \text{ мг/дм}^3$) і становить $0,02 \text{ мг/дм}^3$. Важкого металу ртуті в сировині не виявлено, проте є сліди кадмію та миш'яку.

Таблиця 3.10

**Результати дослідження вмісту показників безпеки хвої
(n = 5, P ≥ 0,95)**

Назва елемента	Вимоги ГН 6.6.1-130-2006, ДСанПіН 4.2-180-2012, допустимий рівень, не більше	Хвоя (сушена)
Ртуть, мг/дм ³	0,01	Не виявлено
Свинець, мг/дм ³	0,3	0,02
Миш'як, мг/дм ³	0,2	Сліди
Кадмій, мг/дм ³	0,03	Сліди
¹³⁷ Cs, Бк/дм ³	200,0	0,46
⁹⁰ Sr, Бк/дм ³	50,0	0,81

Питома активність радіонуклідів у досліджуваній сировині: ¹³⁷Cs – 0,46 Бк/дм³, ⁹⁰Sr – 0,81 Бк/дм³, що значно менше за допустимі норми 200 Бк/дм³ і 50 Бк/дм³ відповідно.

Результати дослідження свідчать, що вміст токсичних елементів та радіонуклідів у хвої значно менше за ГДК.

Підсумовуючи результати досліджень, можна зробити висновок, що хвоя сосни є джерелом природних антиоксидантів, має високий вміст біологічно активних речовин. Це дає можливість використовувати її як допоміжну сировину з одночасною заміною хмелю на хвою під час виробництва пива, а отже, сприятиме формуванню оригінального смаку та аромату пива, збагачуватиме його склад, підвищить антиоксидантні властивості.

Висновки до розділу 3

1. Проведене дослідження якості солоду різних сортів за зовнішнім виглядом, запахом, смаком, наявністю смітної домішки, вмістом борошністих та склоподібних зерен. Визначено масову частку вологи (3,2–3,7%), масову частку екстракту в СР солоду тонкого помелу (82,4–87,5%), різницю масових часток екстрактів у СР солоду тонкого і грубого помелу (1,0–1,2%), масову частку білкових речовин у СР солоду

(9,1–10,1%), число Кольбаха (39,1–40,2%), масову частку розчинного азоту (0,70–0,74%), тривалість оцукрювання (8–10 хв).

Досліджене лабораторне сусло солоду окремих сортів за показниками прозорості, кольору (0,13–0,17 од.), кислотності (0,93–1,0 к.од.), кінцевого ступеня зброджування (79,2–80,3%), в'язкості (1,42–1,50 МПа·с), вмісту β -глюканів (125–143 мг/л). Отримані результати підтверджують відповідність солоду всіх дослідних сортів чинним вимогам стандарту. Найкращими визнано сорти солоду Bohemian Pilsner Weyermann та Malteurop Pilsen.

2. Виявлено, що солод містить солі важких металів та радіонукліди в кількостях, значно менших за допустимі концентрації. Доведено, що вміст радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr у сортах менше, ніж гранично допустимий рівень. Найменшу питому активність радіонуклідів виявлено в солоді сортів Weyermann Premium Pilsner (^{137}Cs – 1,03 Бк/кг, ^{90}Sr – 4,1 Бк/кг), Weyermann Munich type II (^{137}Cs – 1,15 Бк/кг, ^{90}Sr – 4,32 Бк/кг) та Bohemian Pilsner Weyermann (^{137}Cs – 1,33 Бк/кг, ^{90}Sr – 4,6 Бк/кг).

3. Проведене дослідження гранул хмелю різних сортів за зовнішнім виглядом, ароматом. Визначено масову частку вологи (7,4–8,8%), масову частку α -кислот (у гірких сортах – 5,2–12,7%, ароматичних – 4,9–7,4%). Отримані результати підтверджують відповідність усіх сортів вимогам нормативної документації. Визначено найкращі сорти гранул ароматичного хмелю – це Hallertau Hersbrucker, гіркового хмелю – Magnum.

4. Підготовану воду досліджено за мутністю, запахом, смаком, кольоровістю (2 градуси), водневим показником (6,05 од. рН), жорсткістю (2,1 ммоль/дм³), кількістю сухого залишку (174 мг/дм³), загальною лужністю (1,3 ммоль/дм³). Визначено вміст мінеральних домішок: кальцій (3,8 мг/дм³), натрій (36,0 мг/дм³), калій (50,0 мг/дм³), хлориди (33,0 мг/дм³), сульфати (25,0 мг/дм³), залізо загальне (0,07 мг/дм³), марганець (0,05 мг/дм³), мідь (0,005 мг/дм³), цинк (0,002 мг/дм³). Токсичних елементів алюмінію та миш'яку в дослідному зразку не виявлено. Отримані результати підтверджують відповідність підготованої води чинним вимогам.

5. На основі літературного огляду та маркетингових досліджень доведено, що доцільно розширити асортимент пива за рахунок додавання натуральної рослинної сировини. Основними критеріями вибору сировини стали її вплив на формування споживних властивостей готового напою, фармакологічні властивості, економічна обґрунтованість, вміст БАР, можливість використання на виробництві. Як додаткову сировину для виробництва пива обрано хвою, яка за хімічним складом та властивостями наближена до шишок хмелю.

6. Вивчено комплекс біологічно активних фітокомпонентів висушеної хвої, порівняно з хмелем, як нетрадиційної пряно-ароматичної рослинної сировини за умови його використання для формування якості пива. Виявлено, що ароматично-смаковий комплекс біологічно активних фітокомпонентів включає ненасичені реакційноактивні речовини, такі як ефірна олія (від 0,5% до 3,8%), низькомолекулярні фенольні сполуки (за хлорогеновою кислотою) (від 3,1% до 4%), поліфенольні (дубильні) речовини (від 5% до 16%), смоли (від 7% до 27%) та гіркі речовини (від 4% до 9,2%). При цьому більший вміст зазначених БАР (особливо низько- та високомолекулярних фенольних сполук та ефірних олій) має хвоя – в 1,5–5 разів більше, ніж у шишках та гранулах хмелю.

7. Доведено, що кількість токсичних елементів та радіонуклідів у хвої значно менше за ГДК. Вміст свинцю складає 0,02 мг/дм³, наявні сліди миш'яку і кадмію. Важкого металу ртуті у сировині не встановлено. Питома активність радіонуклідів у сировині: ¹³⁷Cs – 0,46 Бк/дм³, ⁹⁰Sr – 0,81 Бк/дм³.

8. Обґрунтовано перспективність формування споживних властивостей і розширення асортименту пива за рахунок використання у виробництві хвої, що дозволить отримати напій з оригінальними смаковими й високими антиоксидантними властивостями, збагатити його БАР та подовжити термін зберігання готового продукту.

РОЗДІЛ 4

ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЦЕСУ ОТРИМАННЯ ПИВА З ДОДАВАННЯМ ВОДНОГО ХВОЙНОГО ЕКСТРАКТУ

4.1. Визначення оптимальних параметрів екстрагування хвої та оцінка якості хвойного екстракту

На сучасному етапі розвитку пивоварної галузі рослинна сировина використовується у формі екстрактів. Дослідження процесу екстракції БАР із хвої сосни є першим етапом роботи під час розробки рецептурного складу пива з додаванням хвойного екстракту.

Для приготування хвойного екстракту як екстрагент доцільно обрати воду. Використання водно-спиртової екстракції сировини є недоцільним для виробництва пива з економічної точки зору, оскільки спиртові настої матеріаловитратні. Відомо, що екстракція без подрібнення голок не можлива через їх щільну воскоподібну оболонку. Хвою подрібнювали на млині тонкого помелу до розміру частинок 50–250 мкм, що дозволило забезпечити глибоку переробку сировини, прискорити процес екстрагування та збільшити вихід екстрактивних речовин [76–78].

За показник технологічного процесу було прийняте значення АОА водного екстракту. Для проведення подальшого дослідження з урахуванням використання пакета MathCAD введемо такі змінні: x – температура екстракту; y – значення гідромодуля; z – час обробки.

За результатами літературних даних та попередніх досліджень [235–239] технологічного процесу визнано доцільним установити такі межі зміни вхідних величин: $30\text{ }^\circ\text{C} \leq x \leq 80\text{ }^\circ\text{C}$; $1:5 \leq y \leq 1:10$; $10 \leq z \leq 60$.

Метою подальшого аналізу та моделювання є визначення такої сукупності вхідних параметрів процесу, за яких можливе досягнення максимального значення АОА хвойного екстракту.

Визначення сукупностей вхідних величин, що забезпечують максимальне значення вихідних показників екстракту, здійснювалося програмою оптимізації Maximize пакета MathCAD [200]. За результатами розрахунків були знайдені оптимальні сполучення вхідних змінних екстракту: $x = 0,298$; $y = -0,012$; $z = -0,098$. Знайдені значення наведені в кодовій формі. Для перерахунку в природні значення використовували формулу (2.7). За допомогою моделі було знайдене теоретичне значення АОА хвойного екстракту: $Y = 201,3$ Кл/100 мл.

На останньому етапі було проведено корегування вхідних величин з урахуванням подальшого використання здобутих значень у виробництві. Екстракцію проводили згідно з такими оптимальними умовами: значення гідромодуля рослинної сировини і води у співвідношенні 1:8; витримування за температури 60 °С протягом 30 хв. Готовий екстракт настоювали протягом 8 год у термоконтейнері з автоматичним управлінням, охолоджували до температури 8...10 °С, фільтрували для видалення домішок та завислих частинок із використанням кізельгуру. Побудову матриці експерименту з визначення сукупності вхідних параметрів екстрагування хвойного екстракту подано в додатку Г.

Наступним етапом роботи було визначення органолептичних показників якості водного екстракту хвої: зовнішній вигляд, смак і аромат. Результати досліджень показали, що отриманий екстракт має освіжаючий насичений смак з вираженим ароматом хвої, за зовнішнім виглядом – це прозора рідина золотавого кольору (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Органолептичні показники якості водного екстракту хвої

(n = 5, P ≥ 0,95)

Назва показника	Водний екстракт хвої
Зовнішній вигляд	Прозора рідина золотавого кольору
Аромат	Чистий, із вираженим ароматом хвої
Смак	Насичений, освіжаючий, з хвойним тоном

Наступним етапом роботи було визначення вмісту БАР та показників якості водного екстракту хвої. Оскільки АОА водних екстрактів рослинної сировини є показником якості, що характеризує її відновлювальні властивості, тобто здатність вступати в реакцію з вільними радикалами – активними формами кисню (АФК), доцільно було визначити цей показник у розробленому екстракті. Значення бромної АОА відображає сумарний вміст антиоксидантів у екстракті [240]. Дослідження проводили кулонометричним методом. Результати подано в табл. 4.2.

Таблиця 4.2

**Вміст біологічно активних речовин і показники якості
водного екстракту хвої (n = 5, P ≥ 0,95)**

Назва показника	Водний екстракт хвої
Масова частка сухих речовин, %	3,8
Уміст гірких речовин, мг/100 мл	12,1
Уміст поліфенольних (дубильних) речовин, мг/100 мл	237,8
Уміст низькомолекулярних фенольних сполук (за хлорогеновою кислотою), мг/100 мл	289,4
Уміст флавонолових глікозидів (за рутином), мг/100 мл	194,2
Уміст вітаміну С, мг/100 мл	27,8
Уміст ароматичних речовин (за числом аромату), мл тіосульфату натрію /100 мл	8000
Антиоксидантна активність, Кл/100 мл	202,30

Дослідження показали, що масова частка сухих речовин в екстракті становить 3,8%. Вміст поліфенольних (дубильних) речовин дорівнює 237,8 мг/100 мл, вони надають екстракту характерного в'язучого смаку. Завдяки наявності великої кількості спиртових груп поліфеноли утворюють із білками нерозчинні комплекси, що важливо для пивоварного виробництва під час освітлення готового напою. Крім того, дубильні речовини утворюють нерозчинні комплекси з іонами важких металів та сприяють їх виведенню з організму.

Масова частка гірких речовин складає 12,1 мг/100 мл. Вони захищають продукт від окиснення, що, імовірно, подовжить термін його зберігання.

Кількість аскорбінової кислоти становить 27,8 мг/100 мл, основна властивість якої – антиоксидантна та антирадикальна дія, що зумовлює гальмування процесів ПОЛ та захист клітин організму від пошкоджень.

Уміст у хвойному екстракті низькомолекулярних фенольних сполук (за хлорогеновою кислотою) становить 289,4 мг/100 мл, флавонолових глікозидів (за рутином) – 194,2 мг/100 мл. Ці сполуки мають антиоксидантну та антимікробну дію, що позитивно впливатиме на якість готового напою, збільшить термін його зберігання.

Оскільки під час екстракції неможливо запобігти проникненню сторонніх мікроорганізмів [241] у водний екстракт, доцільно провести дослідження його мікробіологічних показників (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Мікробіологічні показники водного екстракту хвої (n = 5, P ≥ 0,95)

Назва показника	Допустимий рівень СанПіН 2.3.2 1078-01	Фактичний уміст у водному екстракті хвої
МАФAM КУО/г	$1,0 \times 10^4$	40
БГКП (коліформи), КУО/см ³	Не допускається	Не виявлено
Патогенні мікроорганізми, у т.ч. роду <i>Salmonella</i> , у 25 см ³	Не допускається	Не виявлено

Визначено, що загальна кількість мезофільних анаеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів у водному екстракті складає 40 КУО/г, що перебуває в допустимих межах. Патогенних мікроорганізмів, бактерій групи кишкової палички не виявлено.

Для визначення загального вмісту речовин, які обумовлюють аромат екстракту, було визначено число аромату. Кількість ароматичних речовин досліджуваного екстракту досить вагома – 8000 мл Na₂S₂O₃/100 мл. Ароматоутворювальні речовини хвойного екстракту позитивно впливають на загальний смак і аромат напою, оскільки органолептичні показники пива є основними під час дегустаційної оцінки його якості.

Антиоксидантна активність хвойного екстракту становить 202,3 Кл/100 мл за рахунок вмісту поліфенольних (дубильних) та гірких

речовин, низькомолекулярних фенольних сполук, флавонолових глікозидів, аскорбінової кислоти.

Відомо, що хвоя характеризується високим вмістом ефірної олії, смол, які беруть участь у формуванні аромату й можуть впливати на споживні властивості екстракту та напою з його використанням. Вивчення цих ароматоутворювальних сполук має важливе практичне значення для формування споживних характеристик готового продукту, оскільки до їхнього складу можуть входити багато речовин, мінімальна масова частка яких може викликати як якісні, так і кількісні зміни аромату.

Зважаючи на специфічні органолептичні властивості хвої, наступним етапом роботи стало визначення компонентного складу ароматичних речовин отриманого екстракту. Вивчення якісного та кількісного складу летких речовин хвої проводили на газовому хроматографі в лабораторії відділу технології органічних матеріалів НТК «Монокристалів» НАНУ. Хроматограму проби водного хвойного екстракту подано в додатку Е. Компонентний склад летких речовин наведено в табл. 4.4.

Таблиця 4.4

**Компонентний склад летких речовин водного хвойного екстракту
(n=5, P≥0,95)**

№ з/п	Час утримання, хв	Назва компонента	Загальна кількість %	№ з/п	Час утримання, хв	Назва компонента	Загальна кількість, %
1	3.934	Метанова (мурашина) кислота	0.046	11	12.380	2,2-Гідроксиетил-0,2-гліколамід	1.136
2	4.585	1-Ізопропіл-4-метиленбіциклогексан (сабінен)	3.411	12	12.972	4-Гептаналь	0.863
3	5.173	Пентадеканаль	1.999	13	13.193	α-Терпинен	0.496
4	5.875	1,5-Циклодекадін	7.358	14	14.439	α-Пінен	17.919
5	7.559	α-Кадінол t-Мууралол	0.906	15	14.866	1-Метил-4-ізопропеніл-циклогексен-1 (лімонен)	40.005
6	7.749	Тетракозан	0.719	16	16.411	2-Метил-6-метил-еноктадіон-2,7 (мірцен)	0.578
7	8,477	Піцеїн	1.767	17	17.386	2,8(9)-п-ментадієн (ізолимонен)	0.983
8	9.657	Ацетамід	11.180	18	18.223	1,4,7,10,13,16-Гексаоксациклооктадекан	1.341
9	10.882	Коніферен	4.193	19	18.539	1-α-Феландрен	1.297
10	11.444	Борнеол	3.617	20	19.226	2-Етилидециклопентан	0.185

У ході дослідження виявлено, що до складу летких речовин водного хвойного екстракту входять 20 компонентів. Складні леткі сполуки, виділені з хвої, представлені такими групами: ефіри, фенольні сполуки (терпени, монотерпени, глюкозиди), альдегіди, органічні кислоти, вуглеводні й ароматичні сполуки.

Установлено, що смакоароматичні речовини екстракту є компонентами, які формують специфічний тон смаку й аромату хвої. Серед них виявлено глюкозид піцеїн (час утримання 8,477 хв; вміст 1,767%), що є фенольною сполукою і формує гіркий смак, терпени – пінен (час утримання 14,439 хв; вміст 17,919%), борнеол (час утримання 11,444 хв; вміст 3,617%) та коніферен (час утримання 10,882 хв; вміст 4,193%), які мають хвойний аромат і аромат деревини, ефір лимонен (час утримання 14,866 хв; вміст 40,005%). Крім того, наявні мірцен (час утримання 16,411 хв; вміст 0,578%) і пінен – це монотерпеноїди, які мають антисептичні властивості.

Проведені дослідження дають можливість стверджувати, що унікальність складу хвойного екстракту полягає в гармонійному поєднанні смакоароматичних складових та функціональних інгредієнтів, що дозволить у разі його додаванням отримати пиво з високим вмістом БАР та оригінальними органолептичними властивостями. Крім того, хвойний екстракт містить рослинні антиоксиданти, що сприятимуть підвищенню антиокиснювальних властивостей готового напою та зменшенню негативного впливу пива на організм людини.

З огляду на вищевикладене можна стверджувати про доцільність уведення для збагачення крафтового пива БАР натуральної рослинної добавки із хвої у вигляді екстракту та збільшення терміну його зберігання.

4.2. Рецептатура пива «Смарагд» із використанням водного хвойного екстракту

З метою формування якісних показників крафтового пива необхідно розробити й науково обґрунтувати його рецептуру, сформувавши споживні

властивості готового продукту з використанням комплексу БАР із екстракту хвої сосни і шишок хмелю та методом математичного моделювання й експертної оцінки визначити їх раціональні дози в рецептурі напою. На цьому етапі дослідження був розроблений рецептурний склад світлого пива з використанням водного хвойного екстракту.

Ураховуючи досвід роботи підприємства ТОВ «ОЛНА» найбільшою популярністю, особливо серед молоді, користується світле пиво з масовою часткою спирту 3,0 об.%. Тому для подальших досліджень було прийняте рішення готувати світле пиво за класичною технологією з масовою часткою сухих речовин у початковому суслі 10%.

Хміль є незамінною сировиною в пивоварінні, оскільки надає пиву специфічного аромату, сприяє піностійкості та стійкості під час зберігання [242]. Але цей компонент є й найдорожчим у виробництві пива. Учені розглядають заміну хмелю на рослинну сировину, яка має високий вміст БАР та надасть готовому напою певних функціональних властивостей [243–245]. Крім того, дослідження науковців [27–30] доводять, що в разі його надмірного вживання є прояви негативного впливу хмелю на організм людини.

Хімічний склад хвої сосни найбільш наближений до складу шишок хмелю (поліфенольні (дубильні) речовини, низькомолекулярні фенольні сполуки, гіркі речовини, смоли, ефірну олію тощо) [246]. Вона є джерелом природних антиоксидантів, має високу харчову та біологічну цінність [135; 141], отже, може бути використана як альтернатива хмелю [35; 36].

Під час розробки рецептурного складу алкогольних напоїв особливе значення має ГДК лікарської рослинної сировини [77; 79; 88; 95]. Кількість пива, що одноразово споживається людиною, коливається залежно від індивідуальної чутливості, фізичної активності, раціону харчування, статі та ін. Співробітниками Національного фармацевтичного університету (м. Харків) з огляду на досвід вивчення фітоекстрактів [75–77; 247] було розраховано раціональний діапазон кількості введення хвої до рецептури

пива за умови збереження її профілактичної дії та враховуючи максимально можливе одноразове споживання напою. Раціональний інтервал кількості хвої визначено у межах 0,02–0,05 кг на 1 дал пива.

Як основа для виробництва нового напою з додаванням екстракту хвої була використана класична технологія приготування світлого пива. Використовували гранули ароматичного хмелю (сорт Hallertau Hersbrucker), які надають пиву насиченого аромату, норма гірких речовин $G_c=0,4-0,7$ г/дал сусла. Водночас у рецептурі пива передбачили економію гранул хмелю та їх часткову заміну на хвойний екстракт у межах 10–25% за масою в перерахунку на сублімаційну сировину (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

Витрати сировини на 1 дал пива

Назва сировини	Пиво, виготовлене за класичною технологією	Пиво із заміною гранул хмелю на хвою, %			
		10	15	20	25
Солод пивоварний ячмінний світлий, кг	2,5	2,5			
Дріжджі низового бродіння, кг	0,075	0,075			
Гранули хмелю, кг	0,180	0,160	0,150	0,140	0,130
Водний екстракт хвої (з відповідною кількістю сухої сировини), л	-	0,190	0,270	0,350	0,430
Вода технологічна		Решта			

Верхня межа обумовлена визначеною раціональною кількістю хвої, що можна максимально використати в рецептурі, а нижня – його органолептичними показниками. Пиво з внесенням додаткової сировини менше 10% не має ознак хвойного смаку й аромату. Екстракт додавали в пивне сусло на стадії головного бродіння (наприцінці бродіння), оскільки це дає мінімальну втрату ароматичних і дубильних речовин та не впливає на діяльність і розмноження пивних дріжджів. Використовували солод

пивоварний ячмінний світлий сорту *Malteurop Pilsen*, дріжджі пивні низового бродіння *Safbrew T-58*, 2–3-ї генерації пивоварні ТОВ «ОЛНА» [248].

На наступному етапі проводили оцінку пива методом дегустаційного аналізу за 25-бальною шкалою, застосовуючи вдосконалену методику оцінювання якості пива «Смарагд» (розділ 2, с. 71). Дегустацію проводила група експертів, працівників пивоварні підприємства ТОВ «ОЛНА». Узагальнені та оброблені результати аналізу пива наведено в табл. 4.6.

Таблиця 4.6

Результати дегустаційної оцінки дослідних зразків пива

Назва зразка	Назва показника						
	Колір	Смак	Хмелева гіркота	Аромат	Піноутворення	Післясмак	Загальна сума балів
Зразок 1 – за класичною технологією	3,0	4,6	4,9	3,5	5,0	3,0	24,0
Заміна гранул хмелю на хвою							
Зразок 2 – 10%	3,0	4,5	4,9	3,5	5,0	2,0	23,0
Зразок 3 – 15%	3,0	4,8	4,9	4,0	5,0	3,0	24,7
Зразок 4 – 20%	3,0	4,7	4,8	4,0	5,0	3,0	24,5
Зразок 5 – 25%	3,0	3,0	4,2	3,0	5,0	1,7	19,9
Загальний бал згідно з удосконаленою методикою, не менше	3,0	5,0	5,0	4,0	5,0	3,0	25,0

Виявлено, що всі зразки отримали однакові оцінки за колір та піноутворення. Це пояснюється тим, що додавання хвойного екстракту на стадії головного бродіння (наприкінці бродіння) не зменшувало активності пивних дріжджів та не уповільнювало бродіння.

Пиво із заміною хмелю в кількості 15% та 20% має тонкий, приємний післясмак хвої, який швидко зникає, воно отримало по 3 бали за післясмак. Для зразка, виготовленого за класичною технологією, післясмак оцінено за

максимальною кількістю балів. Це пиво має чистий, зброджений, солодовий смак із хмелевою гіркотою (24 бали). Розроблений напій із заміною хмелю в кількості 10% має додатковий, ледь відчутний смак і аромат хвої та отримав 23 бали. Зразки із заміною хмелю в кількості 15% та 20% мають помірно освіжаючий хвойний аромат хвої на фоні яскраво вираженої хмелевої гіркоти і солодового смаку. У зазначених напоях жоден з інгредієнтів не виділяється, вони є збалансованими, гармонійними та отримали високу загальну оцінку в 24,5 (зразок 4) та 24,7 бала (зразок 3). Додавання хвойного екстракту із заміною хмелю в кількості 25% значно сильніше впливає на смак і аромат пива. У готовому продукті чітко виражений хвойний смак, що переважає над хмелевою гіркотою, залишає тривалий післясмак на смакових рецепторах та не є гармонійно збалансованим (19,9 бала).

За результатами проведеного дегустаційного аналізу визначено, що зразки отримали сумарний бал у діапазоні 19,9–24,7 бала, що відповідає відмінній та добрій якості. Різниця балів у показниках смаку й аромату пива пояснюється внесенням до рецептури хмелю і хвої в різних співвідношеннях. Головним способом визначення якості пива є дегустаційний аналіз, який показав, що найбільш повним і гармонійним смаком характеризуються зразки із заміною гранул хмелю на хвою в кількості 15% та 20%.

Оскільки оригінальний смак під час вибору пива за результатами маркетингового дослідження перебуває на першому місці, його відповідність вимогам споживачів є визначальним чинником конкурентоспроможності продукції. Об'єктивну оцінку сенсорних показників розробленого пива проведено з використанням описового експертного методу профільного аналізу відповідно до ДСТУ ISO 6564:2005 «Дослідження сенсорне. Методологія. Методи створення флейвору» [249].

Метод флейвора (Flavor Profil) – це комбінований ефект від смакових властивостей, ароматичного сприйняття та відчуттів дотику в порожнині рота. Він базується на двох етапах: побудові органолептичного профілю ароматизованого напою та оцінюванні кожного інгредієнта рецептури за

шкалою бажаності та інтенсивності відчуття, щоб була можливість описати флейвор продукту [250–251].

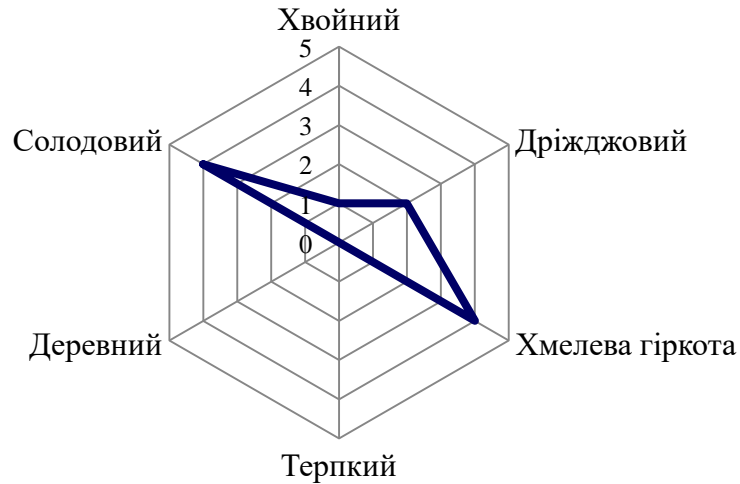
Дегустацію проведено комісією у складі шести фахівців – виробників пива підприємства ТОВ «ОЛНА». Попередньо випробовувачі склали список термінів та створили словник для опису характерних ознак розробленого зразка, що підлягав оцінюванню. Експерти працювали групою із застосуванням методу консенсусу, метою якого є одержання однотайного опису флейвору продукту. При цьому керівник комісії водночас був одним із випробовувачів, керував дискусіями доти, поки щодо кожного показника не було досягнуто згоди, забезпечуючи в такий спосіб повне описання характеристик продукту.

Для оцінювання ступеня інтенсивності характеристики використовували таку шкалу бажаності й інтенсивності відчуття: 0 = відсутність; 1 = тільки розпізнавання або поріг; 2 = слабка інтенсивність; 3 = помірною; 4 = сильна; 5 = дуже сильна. При цьому оцінювали дескриптори смаку, які є важливими для споживачів і входять у комплексний профіль флейвору гіпотетичного еталона: солодовий, хвойний, дріжджовий, хмелева гіркота, терпкий, деревний.

Загальне враження є загальною оцінкою продукту, що враховує адекватність характеристик, які сприймаються, їхню інтенсивність, фоновий флейвор, який ідентифікується, і змішування флейворів. Загальну оцінку виставляли за трибальною шкалою: 3 – гарне враження; 2 – середнє враження; 1 – погане враження.

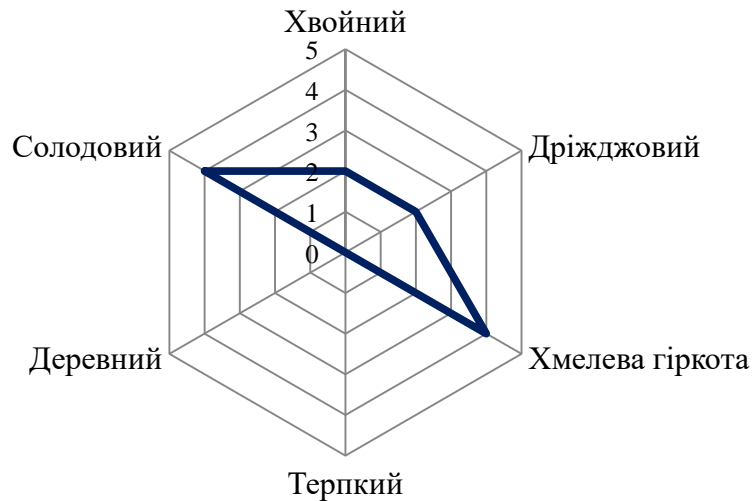
За результатами дегустації побудовано кругові схеми-спектри флейвору розроблених зразків пива з додаванням хвойного екстракту (рис. 4.1–4.4).

Усі зразки отримали однакові оцінки за солодовий смак, що пояснюється використанням однакової кількості ячменю. Виявлено, що напої мають однакові показники хмелевої гіркоти, що підтверджує доцільність і правильний вибір сировини для заміни хмелю та збереження смакових характеристик напою.



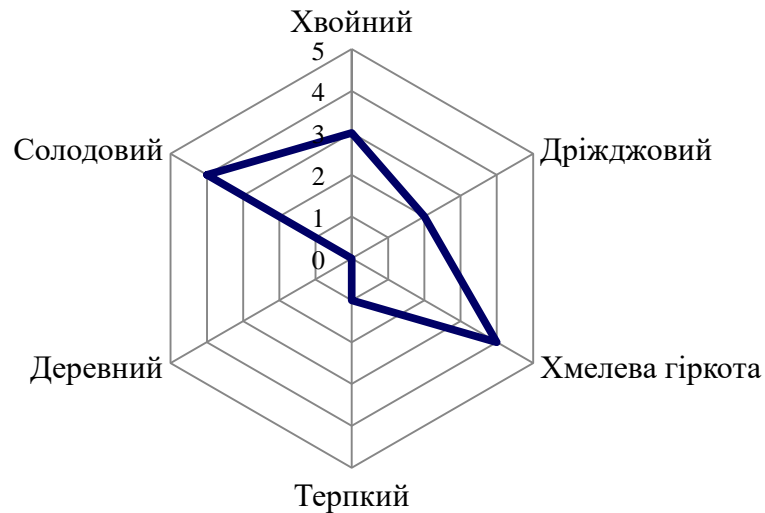
Залишковий присмак: ледь відчутний хвойний
 Стійкість: швидко зникає
 Загальне враження: 2

Рис. 4.1. Кругова схема спектра флейвору дослідного зразка пива з додаванням хвойного екстракту із заміною хмелю 10%



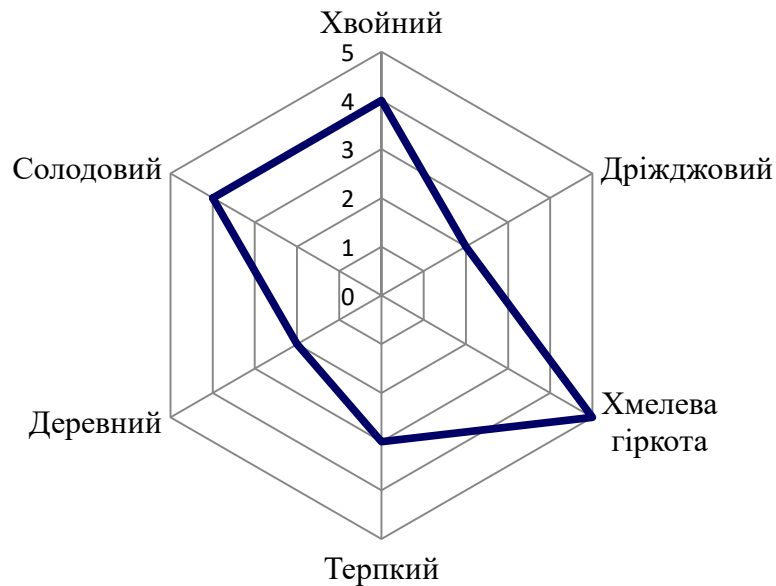
Залишковий присмак: відчутний хвойний
 Стійкість: швидко зникає
 Загальне враження: 3

Рис. 4.2. Кругова схема спектра флейвору дослідного зразка пива з додаванням хвойного екстракту із заміною хмелю 15%



Залишковий присмак: тонкий хвойний
 Стійкість: швидко зникає
 Загальне враження: 3

Рис. 4.3. Кругова схема спектра флейвору дослідного зразка пива з додаванням хвойного екстракту із заміною хмелю 20%



Залишковий присмак: виражений хвойний
 Стійкість: досить тривала
 Загальне враження: 2

Рис. 4.4. Кругова схема спектра флейвору дослідного зразка пива з додаванням хвойного екстракту із заміною хмелю 25%

На профілях спектра флейвору дріжджовий смак має помірну інтенсивність у всіх зразках пива, що свідчить про те, що додавання хвойного екстракту не змінює повноти смаку напоїв.

Хвойний тон, навпаки, мав певні відмінності під час оцінювання дослідних зразків. Він відчувався останнім та тільки ледь розпізнавався в напої із заміною 10% хмелю, був слабо інтенсивним – із заміною 15% хмелю, помірно інтенсивним – із заміною 20% хмелю та сильно інтенсивним – із заміною хмелю 25%.

Терпкий смак мають зразок із заміною хмелю 20% з інтенсивністю тільки розпізнавання та зразок із заміною 25% помірної інтенсивності. Смакові відчуття терпкості збільшуються за рахунок високого вмісту поліфенольних (дубильних) речовин хвойного екстракту. Зі збільшенням кількості додаткової рослинної сировини до 25% з'являється слабкий деревний присмак, обумовлений вмістом у хвойному екстракті терпенів, які формують специфічний смак.

У ході дослідження встановлено, що гармонійними та збалансованими є зразки, що передбачають заміну хмелю в кількості 15% та 20%. Загальне враження від цих напоїв оцінено на три, залишковий присмак – тонкий або відсутній хвойний, який швидко зникає.

Розробка та вдосконалення рецептур нових напоїв пов'язані з дослідженням співвідношення вмісту окремих компонентів у готовому продукті [252; 253]. Для подальших досліджень і вибору правильного співвідношення інгредієнтів побудовано математичну модель, яка відтворює залежності між змінними, що досліджуються, і показниками якості готового продукту. Кількісне співвідношення хмелю та хвої в рецептурі пива розраховано шляхом математичного моделювання, що дає змогу максимально наблизитися до показників якості готового продукту [203]. Поліфеноли солоду і хмелю значною мірою визначають смак, колір, піноутворювальні властивості та схильність до колоїдного помутніння напою. Їх утворюють головним чином антоціаногени, що містяться в

хмелевих і солодових дубильних речовинах [25; 254]. Отже, небезпека виникнення помутніння в пиві зростає зі збільшенням дози хмелю. Оскільки у хвойному екстракті також є складові, здатні вплинути на колоїдну систему пива, як показник технологічного процесу було обрано вміст поліфенольних речовин.

З огляду на результати раніше проведених досліджень рецептурного складу [248] можна зробити висновок, що відносна кількість хвої сосни не може бути більш ніж 30% від частки хмелю. Це обмеження обумовлене результатами попередніх досліджень готового продукту за показниками органолептики. Перевищення частки хвої більш ніж на 30% призводить до суттєвого погіршення якості пива.

За результатами проведення дослідів створено два вектори для оцінювання якості готового продукту (табл. 4.7): Y_1 – оцінка за органолептичними показниками (за 25-бальною шкалою), Y_2 – оцінка за вмістом поліфенольних (дубильних) речовин (мг/100 г) – та побудовано матрицю двофакторного експерименту.

Таблиця 4.7

**Вектори оцінки якості пива за органолептичними показниками
та вмістом поліфенольних (дубильних) речовин**

Вектор оцінки якості продукту	Номер дослідів				
	1	2	3	4	5
Y_1	24,0	23,0	24,7	24,5	19,9
Y_2	114,3	125,4	139,7	153,9	164,5

З метою визначення співвідношень хвої та хмелю для знаходження максимального значення показника органолептики та мінімального значення вмісту поліфенольних речовин були використані відповідні програми пакета MathCAD.

У ході розрахунків встановлено, що оптимальні значення відповідно до критеріїв якості не відповідають єдиному сполученню вхідних параметрів

технологічного процесу. Так, максимальне значення за органолептичною оцінкою забезпечувалося при $x_1=0,15$, $x_2=0,5$, а мінімальне значення за вмістом поліфенольних речовин – при $x_1=0,15$, $x_2=0,5$. Для обчислення остаточних значень вмісту показників хвої та хмелю необхідно об'єднати ці критерії в один комплексний критерій. Отже, необхідно водночас мінімізувати два критерії показників якості готової продукції.

Числові значення – це бажані значення показників якості готового продукту. Остаточною формулою, за якою визначали параметри продукту, та результати обчислення наведені у вигляді фрагмента програми MathCAD:

$$R2 := \text{Minimize}(Q, x_1, x_2) \quad R2 = \begin{pmatrix} 0,2 \\ 0,8 \end{pmatrix}$$

$$M1(R2_1, R2_2) = 21,5 \quad M2(R2_1, R2_2) = 153,9.$$

Для знаходження числових значень співвідношення кількості хвої та хмелю була використана стандартна програма Minimize пакета MathCAD.

Були отримані остаточні значення кількісного співвідношення рецептури пива з додаванням хвойного екстракту: $x_1=0,2$; $x_2=0,8$, отже, вміст хвої має становити 20% за масою від розрахункової норми хмелю. Побудову матриці експерименту для визначення кількісного складу хвої та хмелю в пиві подано в додатку Е.

Приготування нової продукції здійснювалося відповідно до чинної «Технологической инструкции по производству солода и пива» [255], основою якої стала класична технологічна схема виробництва пива. Принципову технологічну схему виробництва пива «Смарагд» наведено в додатку Ж. Реалізація цієї технології не потребує додаткового апаратного оформлення процесу. Необхідно передбачити лише операцію подрібнення та процес екстракції хвої.

Технологічний процес виробництва складається з таких операцій: приготування затору, його оцукрювання, фільтрування, кип'ятіння пивного сусла, охолодження та внесення дріжджів, бродіння пивного сусла, доброджування молодого пива і розлив пива.

Сусло зброджували пивними дріжджами низового бродіння за температури 8...10 °С. Водний хвойний екстракт у кількості 300–350 мл на декалітр (дал) сусла додавали на стадії головного бродіння (наприкінці бродіння), яке проводили до вмісту видимого екстракту 2,5–2,8%. Доброджування здійснювали за температури 0...2 °С у металевих циліндричних танках протягом 18 діб без контакту з повітрям, під тиском CO₂ від 0,04 МПа до 0,06 МПа. Бродіння і доброджування пива тривало не менше 25 діб. Надалі пиво перекачували у форфаси для подальшого зберігання та розливу.

Установлене оптимальне співвідношення інгредієнтів за результатами математичного моделювання та органолептичного оцінювання. Уміст хвої в перерахунку на сублімаційну речовину складає 20% (35–40 гр на дал сусла) за масою від розрахункової норми хмелю. Цієї кількості достатньо для збереження гіркоти й аромату хмелю, при цьому пиво має оригінальні органолептичні показники.

Розроблено «Технологічну інструкцію до виробництва 10% світлого пива «Смарагд» ТІ 14297558-340:2016 (додаток Б).

За розробленою рецептурою [256] виготовлено пробну партію пива «Смарагд» у виробничих умовах пивоварні підприємства ТОВ «ОЛНА», м. Харків. Отримано посвідчення про якість (додаток К.2).

На розроблений напій отримано патент України на корисну модель № 109200 «Спосіб виробництва пива “Смарагд”» (додаток Л).

Отже, створення нового сорту пива, збагаченого БАР за рахунок уведення водного хвойного екстракту, дозволить розширити асортимент напоїв високого рівня якості з оригінальними органолептичними показниками та підвищеними антиоксидантними властивостями. Крім того, уведення до напою водного екстракту, який містить рослинні антиоксиданти, є одним із способів підвищення антиокиснювальної здатності готового продукту.

Висновки до розділу 4

1. Визначено комплекс БАР у водних екстрактах із хвої сосни, виготовлений із використанням як екстрагента води (із гідромодулем рослинної сировини і води у співвідношенні 1:8 та подрібненням до розміру частинок 50–250 мкм) і витриманий за температури 60 °С протягом 30 хв із використанням подальшого настоювання екстракту (8 год). Вміст сухих речовин в екстракті становить 3,8–3,9%.

2. Установлено, що екстракт із хвої містить біологічний комплекс, який складається з ароматичних речовин (за числом аромату) в кількості 8000 мл тіосульфату натрію в 100 мл, низькомолекулярних фенольних сполук (за хлорогеновою кислотою) 289,4 мг в 100 мл, флавонолових глікозидів (за рутином) 194,2 мг в 100 мл, поліфенольних (дубильних) речовин 237,8 мг в 100 г та гірких речовин 12,1 мг в 100 мл. Визначено антиоксидантну активність хвойного екстракту, яка становить 202,3 Кл/100 мл та вміст аскорбінової кислоти – 27,8 мг/100 мл.

3. Методом газової хроматографії досліджено компонентний склад смакоароматичних речовин рослинного екстракту із хвої сосни, який формує специфічний смак і аромат хвої та пива, виготовленого з його використанням. Виявлено, що найбільше всього в екстракті міститься ефіру лимонену (час утримання складає 14,866 хв), який формує лимонний аромат, також у значній кількості представлені терпени, такі як пінен (час утримання – 16,411 хв), борнеол (час утримання – 11,444 хв) та коніферин (час утримання – 10,882 хв). Борнеол та коніферин мають аромат хвої та деревини. Крім того, виявлено глікозид піцеїн (час утримання – 8,477 хв), який формує гіркий смак.

4. Розроблена рецептура та сформовано смак, аромат і якість нового крафтового пива «Смарагд» із високим вмістом БАР, яке має антиоксидантні властивості, з використанням натуральної рослинної добавки із хвої сосни. Методом математичного моделювання та експертної оцінки визначено дозу і раціональне співвідношення хмелю та екстракту з висушеної хвої сосни. Доза гранул хмелю становить 135–140 г на дал і вводиться під час кип'ятіння та виготовлення сусла. Екстракт із хвої сосни з масовою часткою сухих речовин 3,8–3,9% в кількості 300–350 мл на дал пива (або в сухих речовинах 35–40 г) вводиться на стадії головного бродіння пива (наприкінці його бродіння).

РОЗДІЛ 5

ЗМІНА ЯКОСТІ ПИВА «СМАРАГД»

У ПРОЦЕСІ ВИРОБНИЦТВА ТА ЗБЕРІГАННЯ

Одним із чинників, що формує конкурентоспроможність пива, є термін зберігання, протягом якого напій зберігає прозорість. Хоча якість пива залежить від кількісного складу, під час зберігання змінюються споживні властивості пива, обумовлені порушеннями колоїдної системи, окисними процесами, денатурацією білків, розмноженням мікроорганізмів. Інтенсивність перебугу цих процесів залежить від умов зберігання та технологічного процесу приготування. Проте важливу роль у збільшенні термінів зберігання відіграють хімічний склад та функціональність рецептурних компонентів. Відомо, що в разі додавання до пива рослинних добавок підвищується його харчова цінність та збільшується стійкість під час зберігання [96; 102; 245]. Оскільки розроблений водний екстракт хвої має антиоксидантні властивості, уведення його до рецептури пива може подовжити терміни зберігання готового продукту, тому доцільно дослідити його якісні показники під час виробництва та зберігання.

Товарознавчу характеристику пива світлого нефільтрованого з додаванням хвойного екстракту (далі – пиво «Смарагд») та пива світлого нефільтрованого, виготовленого за класичною технологією (далі – пиво контроль), проводили після його бродіння та доброджування.

5.1. Органолептичні показники якості пива «Смарагд»

На наступному етапі дослідження оцінювали органолептичні показники якості пива «Смарагд» та контролю на відповідність вимогам ДСТУ 3888 [257]. Відповідно до нормативного документа визначали зовнішній вигляд, аромат, смак та піноутворення напоїв. У табл. 5.1 наведено характеристику органолептичних показників дослідних зразків.

Таблиця 5.1

Результати органолептичної оцінки якості пива

Назва показника	Згідно з ДСТУ 3888:2015	Пиво контроль	Пиво «Смарагд»
Зовнішній вигляд	Непрозора піниста рідина або прозора з опалесценцією, без сторонніх включень, не властивих пиву. Допустима наявність дріжджового осаду та частинок білково-дубильних сполук	Прозора піниста рідина з опалесценцією, без сторонніх включень, не властивих пиву	
Аромат	Чистий, зброджений, солодовий, хмелевий, без сторонніх запахів. Допустимий слабкий дріжджовий аромат	Чистий, зброджений, солодовий, хмелевий	Чистий, зброджений, солодовий, хмелевий, із легким ароматом хвої
Смак	Чистий, зброджений, солодовий, із хмелевою гіркотою, що відповідає сорту пива, із присмаком дріжджів, без сторонніх присмаків	Чистий, зброджений, солодовий, із яскраво вираженою хмелевою гіркотою	Чистий, зброджений, солодовий, із яскраво вираженою хмелевою гіркотою та освіжаючим хвойним тоном
Піноутворення: висота піни, мм	не менше ніж 20,0	30,0	30,0
піностійкість, хв	не менше ніж 2,0	3,0	3,0

Аналіз наведених даних свідчить, що застосування хвойного екстракту у виробництві пива позитивно вплинуло на його органолептичні показники. Слід відзначити яскравий, виражений хвойний тон пива «Смарагд». Напій під час наливання утворює густу та стійку піну: висота піни – 30 мм, піностійкість – 3 хв, що є ознакою доброї якості пива зі свіжим та повним смаком і достатньої насиченості діоксидом вуглецю.

За результатами органолептичної оцінки встановлено, що пиво «Смарагд» має чистий, зброджений, солодовий смак, із яскраво вираженою хмелевою гіркотою, освіжаючим хвойним тоном і легким ароматом хвої, солоду, хмелю. За результатами дослідження доведено відповідність

розробленого пива за органолептичними показниками вимогам чинного стандарту.

Пиво «Смарагд» пройшло дегустацію на підприємстві ТОВ «ОЛНА» (м. Харків) і на засіданні Спеціалізованої галузевої дегустаційної комісії з оцінки якості пива, безалкогольних, слабоалкогольних напоїв, мінеральних і питних вод, сиропів та концентратів, «Укрпиво», м. Київ (додатки К, М).

На наступному етапі проводили оцінку пива «Смарагд» методом дегустаційного аналізу. Дегустацію здійснювала група експертів (шість чоловік) – працівників пивоварні підприємства ТОВ «ОЛНА». Максимальна кількість балів органолептичної оцінки становили 25 (за еталонним зразком пива). Узагальнені та оброблені результати аналізу дегустаційної оцінки розробленого пива наведено на рис. 5.1.

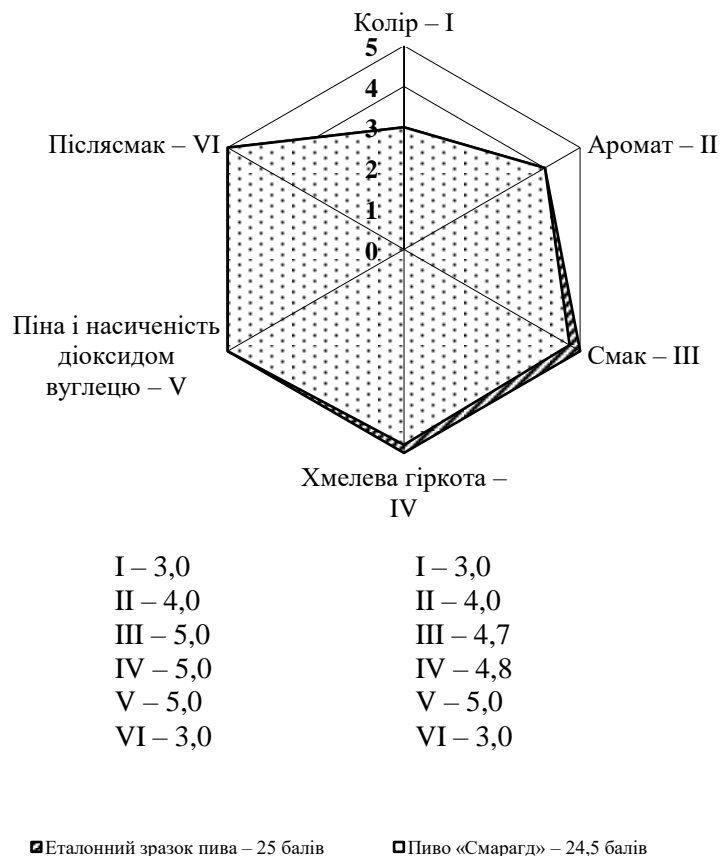


Рис. 5.1. Органолептична оцінка пива «Смарагд» за 25-бальною шкалою

Як видно з наведеної діаграми, пиво «Смарагд» має достатню насиченість вуглекислим газом і гармонійний смак. Напій за показниками смаку отримав 4,7 бала, хмелевої гіркоти – 4,8 бала. Особливу увагу звертали на смакові відчуття від першого ковтка до проковтування пива. Аромат і післясмак пива отримали максимальну кількість балів – 4 і 3 бали відповідно.

За результатами дослідження встановлено, що в пиві «Смарагд» домінує тонка хмелева гіркота, водночас екстрактивні речовини майже непомітні. Приємна хмелева гіркота і легкий хвойний тон розробленого пива гармонійно поєднуються, залишаючи на язичці тонкий післясмак хвої, що швидко зникає. Напій має збалансоване поєднання смаку й аромату, жодна з цих характеристик не переважає, що свідчить про його високу якість. Уміст екстракту надає готовому продукту освіжаючого та збалансованого смаку.

Важливими показниками якості пива є також піна і насиченість діоксидом вуглецю. У ході дослідження спостерігали білу, густу (компактну), стійку піну (піностійкість становить 30 мм протягом 3 хв) із рідким і швидко зникаючим виділенням бульбашок газу, що свідчить про те, що вуглекислий газ у пиві утворився природно під час бродіння та доброджування.

Отже, додавання хвойного екстракту, який містить поліфенольні речовини, позитивно вплинуло на смак та піностійкість готового напою. Розроблений зразок має сумарну оцінку 24,5 бала завдяки оригінальному смаку й аромату та відмінній якості.

Таким чином, пиво «Смарагд» має гармонійний, збалансований смак із хмелевою гіркотою, освіжаючим хвойним тоном та тонким ароматом і післясмаком хвої, що є досить привабливим для споживачів.

5.2. Компонентний склад летких смакоароматичних речовин пива «Смарагд»

Результатом складних біохімічних процесів, що відбуваються під час бродіння і доброджування пива, є отримання напою з визначеним складом, смаком і ароматом, які визначаються леткими побічними продуктами бродіння. Вони є основою формування сенсорного профілю готового продукту, а саме: вищі спирти, ефіри, карбонільні та сірчисті сполуки, альдегіди, кислоти та інші речовини [50].

Для комплексного дослідження пива використовують методи хроматографії, за допомогою яких визначають класи компонентів, що становить інтерес для його виробництва: вуглеводи, спирти, органічні кислоти, неорганічні аніони і неорганічні катіони [258].

Наступним етапом роботи було дослідження компонентного складу смакоароматичних речовин пива. Визначення вмісту сполук проводили методом високоефективної газової хроматографії, який дозволяє визначати концентрації смакоароматичних речовин та здійснювати їх розрахунки. Дослідження проводили в лабораторії відділу технології органічних матеріалів Науково-технологічного комплексу «Інститут монокристалів». Хроматограми компонентного складу смакоароматичних речовин проб пива подано в додатку Н.

У складі пива є вищі спирти, ефіри, альдегіди, органічні кислота та ін. Вони утворюються під час ферментативного розпаду вуглеводів сусла та формують аромат і смак пива. Органічні кислоти виконують у пиві роль солей. Головна їх функція – пригнічувати розмноження і вплив багатьох шкідливих мікроорганізмів.

Пиво-контроль має у своєму складі етиловий ефір (час утримання – 19,927 хв, становить від загальної кількості 5,31% або 0,000326724 мг/100 мл), оцтову кислоту (час утримання 7,637 хв; 13,05%; 0,0008026826 мг/100 мл), метиловий ефір (час утримання 8,093 хв; 8,58%; 0,0005275494 мг/100 мл),

гептиловий спирт (час утримання 16,527 хв; 5,4%; 0,0003318789 мг/100 мл), альдегід 2-бутираль (час утримання 8,806 хв; 6,87%; 0,0004224098 мг/100 мл), бутенову кислоту (час утримання 18,882 хв; 1,82%; 0,0001118983 мг/100 мл), альдегід пентаналь (час утримання 12,995 хв; 3,27%; 0,0002013435 мг/100 мл), метиловий ефір етан (час утримання 13,732 хв; 2,13%; 0,0001312468 мг/100 мл). Усього в контрольному зразку пива виявлено 32 смакоароматичних компоненти, які утворилися внаслідок бродіння. Розрахунки цих складових подано в додатку Н.

До складу пива «Смарагд» входять бутенова кислота (час утримання – 18,882 хв, становить 2% від загальної кількості або 0,000087656 мг/100 мл), оцтова кислота (час утримання 7,639 хв; 16,04%; 0,0007033775 мг/100 мл), ізопентанол (час утримання 11,365 хв; 5,18%; 0,002270767 мг/100 мл), пентаналь (час утримання 12,994 хв; 7,18%; 0,0003148061 мг/100 мл), діетиламін (час утримання 14,890 хв; 4,2%; 0,0001840857 мг/100 мл), метиловий ефір (час утримання 8,092 хв; 11,06%; 0,000485071 мг/100 мл), етиловий ефір (час утримання 20,719 хв; 0,28%; 0,0000120535 мг/100 мл), спирт бутатентрол (час утримання 21,552 хв; 1,59%; 0,0000698093 мг/100 мл). Додатково виявлено такі речовини: циклобутиловий спирт (час утримання 5,821 хв; 0,74%; 0,0000323096 мг/100 мл), метилбутан (час утримання 10,170 хв; 0,45%; 0,0000198783 мг/100 мл), метилгідросульфат (час утримання 10,373 хв; 0,2%; 0,000086374 мг/100 мл), бутанову кислоту (час утримання 10,731 хв; 0,27%; 0,0000116806 мг/100 мл). Усього в пиві «Смарагд» ідентифіковано 38 смакоароматичних компонентів, які утворилися внаслідок бродіння. Розрахунки компонентів подано в додатку Н.

До чинників, які визначають смак і аромат пива, належать побічні продукти спиртового бродіння. Аналіз результатів дослідження свідчить, що вміст смакоароматичних компонентів у пиві «Смарагд» більше, ніж у контролі.

Для повної оцінки вираженості аромату пива «Смарагд» було доцільно визначити загальний вміст речовин, що зумовлюють аромат напою (число

аромату). Це дало можливість повною мірою охарактеризувати вплив на готовий напій кількісного вмісту ароматоутворювальних речовин використаної сировини [259; 260].

Визначення числа аромату проводили методом, заснованим на здатності хромової суміші окиснювати ефірні олії. За кількістю витраченого біхромату калію обчислювали вміст ароматичних речовин у пиві. Дослідження проводили в лабораторії відділу технології органічних матеріалів Науково-технологічного комплексу «Інститут монокристалів». Результати дослідження числа аромату наведено в табл. 5.2

Таблиця 5.2

Результати визначення числа аромату в пиві (n = 5, P ≥ 0,95)

Зразок пива	Кількість 0,1 М розчину $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, витраченого на титрування 5 мл хромової суміші, мл	Число аромату (мл $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3/100$ мл)
Контроль	9,4	2170
«Смарагд»	15,1	3361

За результатами дослідження визначено, що пиво «Смарагд» має число аромату 3361 мл $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3/100$ мл, контроль – 2170 мл $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3/100$ мл. Таким чином, доведено, що розроблене пиво містить більшу кількість речовин, які зумовлюють його аромат унаслідок додавання хвойного екстракту.

Оскільки методом газової хроматографії визначено деякі класи сполук, було проведене дослідження кількісного хімічного складу пива (табл. 5.3).

Із наведених даних (табл. 5.3) видно, що пиво «Смарагд» за основними показниками складу речовин не має суттєвих відмінностей від контролю. Уміст етилового спирту в розробленому напої становить 3 г/100 мл проти 2,9 г/100 мл у контролі й майже однакову гіркоту в разі заміни хмелю на хвою в кількості 20%.

Пиво «Смарагд» містить мінеральні сполуки, органічні кислоти, вітаміни групи В, аскорбінову кислоту. Уміст гірких речовин у розробленому пиві та контролі становить 2,9 мг/100 мл та 3,1 мг/ 100 мл відповідно.

Таблиця 5.3

Загальний хімічний склад пива (100 мл) (n = 5, P ≥ 0,95)

Назва показника	Уміст у пиві	
	контроль	«Смарагд»
Вуглеводи, г	4,63	4,61
Етиловий спирт, г	3,00	2,90
Азотисті речовини, г	0,30	0,30
Вода, г	83,00	85,00
Органічні кислоти, мг	36,00	32,70
Гіркі речовини, мг	3,10	2,90
Тіамін, В ₁ , мг	0,003	0,004
Рибофлавін, В ₂ , мг	0,030	0,031
Піридоксин, В ₆ , мг	0,053	0,056
Нікотинова кислота, РР, мг	0,78	0,87
Аскорбінова кислота, вітамін С, мг	0	3,50
Калій, мг	48,60	48,00
Магній, мг	8,90	8,93
Кальцій, мг	5,17	5,15
Натрій, мг	4,35	4,35
Залізо, мг	0,02	0,02

Вміст аскорбінової кислоти в пиві «Смарагд» складає 3,5 мг/100 мл. У контролі вона відсутня, оскільки кип'ятіння суслу відбувається при високій температурі. Додатково під час виробництва традиційного пива на підприємстві ТОВ «ОЛНА» аскорбінова кислота не використовується.

Проведено комплексну товарознавчу оцінку розробленого крафтового пива, збагаченого фітокомпонентами із хвої сосни, яке від традиційного відрізняється високим вмістом натуральних рослинних БАР, таких як низько та високомолекулярні фенольні сполуки, ароматичні речовини та ін.

Установлено (табл. 5.4), що крафтове пиво «Смарагд» порівняно з традиційним містить в 1,3–1,6 разу більше рослинних БАР, зокрема низькомолекулярних фенольних сполук (контроль – 90,6 мг/100 мл, «Смарагд» – 133,8 мг/100 мл), поліфенольних (дубильних речовин) речовин (контроль – 114,3 мг/100 мл, «Смарагд» – 153,9 мг/100 мл), флавонових глікозидів (за рутином) (контроль – 25,9 мг/100 мл, «Смарагд» –

40,8 мг/100 мл). Це дозволяє не тільки отримати нове пиво з високим вмістом БАР, але й збільшити термін його зберігання.

Таблиця 5.4

**Уміст біологічно активних речовин і антиоксидантна активність пива
(n = 5, P ≥ 0,95)**

Назва показника БАР	Уміст у пиві	
	контроль	«Смарагд»
Поліфенольні (дубильні) речовини, мг/100 мл	114,3	153,9
Низькомолекулярні фенольні сполуки (за хлорогеновою кислотою), мг/100 мл	90,6	133,8
Флавонолові глікозиди (за рутином), мг/100 мл	25,9	40,8
Антиоксидантна активність, Кл/100 мл	156,1	178,1

Для оцінки якості пива «Смарагд» доцільно використати величину АОА, яка характеризує вміст і дію в ньому всіх речовин органічної природи, що мають відновлювальну здатність [182]. Антиоксидантна активність пива «Смарагд» (178,1 Кл/100 мл) в 1,14 рази більше ніж пива-контроль (156,1 Кл/100 мл).

Уміст у продуктах білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин та інших БАР визначає їх харчову (поживну) цінність. Термін «харчова цінність» має ширше значення, ніж поняття «біологічна цінність» (якість білка) та «енергетична цінність» (кількість енергії, яка вивільняється в організмі з харчових продуктів), оскільки відображає всю повноту корисних властивостей продукту. Вивчення хімічного складу пива «Смарагд» дозволило визначити регламентовані показники його харчової та енергетичної цінності (табл. 5.5).

Таблиця 5.5

Харчова й енергетична цінність пива, г/100 мл (n = 5, P ≥ 0,95)

Назва компонента	Кількість у пиві	
	контроль	«Смарагд»
Білки	0,30	0,30
Вуглеводи	4,63±	4,61
Енергетична цінність, ккал/100 мл	18,60	18,48

Величина харчової цінності розраховується за відсотком задоволення людини найбільш цінними речовинами. Поживну (харчову) цінність пива визначають за кількістю вуглеводів напою через незначну кількість білків та жирів у продукті [257].

Установлено, що харчова цінність пива «Смарагд» становить 4,61 г/100 мл, контролю – 4,63 г/100 мл. Розраховано енергетичну цінність напоїв, яка складає 18,48 ккал/100 мл у новому напої та 18,60 ккал/100 мл – у контролі.

5.3. Дослідження фізико-хімічних та показників безпеки пива «Смарагд»

Наступним етапом роботи було дослідження фізико-хімічних показників пива. Згідно з нормативною документацією визначали масову частку сухих речовин у початковому суслі, масову частку спирту, кислотність, колір, масову частку діоксиду вуглецю. Результати досліджень наведено в табл. 5.6.

Таблиця 5.6

Результати дослідження фізико-хімічних показників якості пива (n = 5, P ≥ 0,95)

Назва показника	Згідно з ДСТУ 3888	Контроль	«Смарагд»
Масова частка спирту, %, не менше	2,7	3,0	2,9
Масова частка сухих речовин у початковому суслі, %	10,0±0,3	10,0	10,3
Кислотність, см ³ , 0,1 моль/дм ³ розчину гідроксиду натрію на 100 см ³ пива	1,2–2,8	1,8	1,7
Колір, см ³ , 0,1 моль/дм ³ розчину йоду на 100 см ³ води	0,2–1,8	1,2	1,2
Масова частка діоксиду вуглецю, %, не менше	0,30	0,3	0,3

За даними табл. 5.6 видно, що масова частка спирту в пиві «Смарагд» складає 2,9%, що на 0,1 од. менше, ніж у контролю (3,0%). Уміст СР у початковому суслі в розробленому пиві становить 10,3%, у традиційному –

10%. Кислотність пива «Смарагд» складає $1,7 \text{ см}^3$, $0,1 \text{ моль/дм}^3$ розчину гідроксиду натрію на 100 см^3 пива, контролю – $1,8 \text{ см}^3$, $0,1 \text{ моль/дм}^3$ розчину гідроксиду натрію на 100 см^3 пива.

Різницю показників можна пояснити додаванням водного хвойного екстракту, унаслідок чого зменшується вміст етилового спирту та кислотність у пиві «Смарагд», а вміст СР у початковому суслі збільшується.

Колір пива становить $1,2 \text{ см}^3$, $0,1 \text{ моль/дм}^3$ розчину йоду на 100 см^3 води (або 17 одиниць кольору ЕВС). Масова частка діоксиду вуглецю – 0,3%, що свідчить про те, що додавання хвойного екстракту на стадії головного бродіння (наприкінці бродіння) не зменшило його інтенсивності.

Доведено, що фізико-хімічні показники пива «Смарагд» знаходяться в межах допустимих норм та відповідають вимогам чинного стандарту.

Таким чином, застосування хвойного екстракту з одночасною заміною хмелю на хвою сосни в кількості 20% сприяє підвищенню антиоксидантних властивостей та органолептичних показників пива. Отримані результати є основою для впровадження у виробництво пива «Смарагд» із підвищеним вмістом БАР.

Основним джерелом забруднення сировини і продуктів харчування є навколишнє середовище. Сьогодні з точки зору радіаційної безпеки небезпечними забруднювачами є ^{137}Cs та ^{90}Sr . Рослинна сировина, що використовується для виробництва пива, здатна до накопичення радіонуклідів [261]. Пиво має відповідати встановленим вимогам до якості та безпеки продовольчої сировини і харчових продуктів згідно з ГН 6.6.1-130-2006 [182]. Результати досліджень наведено в табл. 5.7.

Доведено, що вміст токсичних елементів у пиві «Смарагд» менше за ГДК. Кількість ртуті становить $0,0017 \text{ мг/дм}^3$ у контролі та $0,0011 \text{ мг/дм}^3$ у «Смарагді»; миш'яку в контролі $0,014 \text{ мг/дм}^3$, у «Смарагді» $0,015 \text{ мг/дм}^3$, що не перевищує норми ($0,2 \text{ мг/дм}^3$). Несуттєвими є зміни в пиві вмісту свинцю – $0,0010 \text{ мг/дм}^3$ (контроль) і $0,0018 \text{ мг/дм}^3$ («Смарагд») – та кадмію – $0,0010 \text{ мг/дм}^3$ (контроль) і $0,0012 \text{ мг/дм}^3$ («Смарагд»).

Таблиця 5.7

Показники безпеки пива (n = 5, P ≥ 0,95)

Назва елемента	Вимоги ГН 6.6.1-130-2006, ДСанПін 4.2-180-2012, допустимий рівень, не більше	Фактичний вміст у пиві	
		контроль	«Смарагд»
Токсичні елементи, мг/дм ³			
Ртуть	0,05	0,0017	0,0011
Миш'як	0,2	0,0140	0,0150
Свинець	0,3	0,0010	0,0018
Кадмій	0,03	0,0010	0,0016
Радіонукліди, Бк/дм ³			
Питома активність ¹³⁷ Cs	70	2,01	1,64
Питома активність ⁹⁰ Sr	100	2,11	1,76

Визначено, що кількість радіонуклідів у пиві знаходиться в межах допустимих концентрацій. Їх вміст у контролі становить: ¹³⁷Cs – 1,64 Бк/дм³, ⁹⁰Sr – 2,01 Бк/дм³; у пиві «Смарагд»: ¹³⁷Cs – 1,76 Бк/дм³, ⁹⁰Sr – 2,11 Бк/дм³. Різницю показників пива «Смарагд» і контролю можна пояснити внесенням додаткової рослинної сировини, більше здатної до накопичення радіонуклідів. Доведено, що для виробництва пива використовується якісна сировина, яка несуттєво підвищує вміст токсичних елементів. На основі результатів дослідження можна говорити про високий рівень безпеки нового продукту.

Обов'язковою умовою отримання високоякісного пива з відмінними органолептичними властивостями і високою біологічною стійкістю є мікробіологічна чистота пивоварного виробництва [262]. На жаль, складно повністю виключити проникнення сторонніх мікроорганізмів у сусло і пиво, що може призвести до помутніння, зміни смаку й аромату тощо. Тому доцільно провести дослідження мікробіологічних показників пива [263]. КМАФАнМ у пиві не визначається, оскільки під час його виробництва використовують спеціальні мікробні культури. Результати дослідження наведено в табл. 5.8.

Мікробіологічні показники пива (n = 5, P ≥ 0,95)

Найменування показника	Допустимий рівень за ІК 00032744-4246-2006	Фактичний уміст у пиві	
		контроль	«Смарагд»
БГКП (коліформи), КУО/см ³	Не допускаються	Не виявлено	Не виявлено
Патогенні мікроорганізми, у т.ч. роду Salmonella, у 25 см ³	Не допускаються	Не виявлено	Не виявлено

Доведено, що за мікробіологічними показниками пиво «Смарагд» відповідає «Інструкції санітарно-мікробіологічного контролю пивоварного і безалкогольного виробництва».

5.4. Токсикологічне та фармакологічне дослідження впливу пива «Смарагд» на організм біологічних об'єктів

Алкоголь у будь-якому вигляді виявляє дозозалежний токсичний вплив на організм людини. У разі надмірного споживання алкоголю спостерігається прогресування серцево-судинних, хронічних захворювань органів травлення, виникає алкогольний психоз, міоренальний синдром, набряк мозку, набряк легень та ін. Особливо небезпечний алкоголь для підлітків, вагітних жінок, людей похилого віку. Зменшити токсичний вплив алкоголю можна завдяки додаванню до напоїв антиоксидантів [264].

Вивчення токсичності є обов'язковим етапом дослідження нових лікарських та харчових продуктів, що дозволяє оцінити небезпечність речовин для здоров'я. У ході попередніх досліджень доведено вплив пива на організм біологічних об'єктів [265; 266].

На цьому етапі роботи вивчали підгостру токсичність, що передбачає одержання даних про токсичну властивість пива «Смарагд» унаслідок його введення протягом обмеженого часу. Дослідження на біологічних об'єктах проводили на базі Центральної науково-дослідної лабораторії Національного фармацевтичного університету. Підгостру токсичність пива «Смарагд» досліджено порівняно з контролем. Досліди проведено на щурах при

внутрішньошлунковому введенні, що передбачає застосування напою на практиці та є доцільним, ураховуючи можливість випадкових ситуацій, які спричиняють зловживання алкогольними напоями.

Пиво вводили тваринам внутрішньошлунково протягом 14 днів, що відповідає 2 місяцям споживання в людей. Дослідження було проведене на 36 білих нелінійних щурах - самцях та самицях. Перед дослідженням тварини були розподілені на 6 груп, що налічували по 6 тварин у кожній.

Щурам вводили максимально допустимий об'єм напою – 32 мл/кг, тобто 7,04 мл на тварину масою 220 г. [267]. За літературними даними, летальна доза спирту етилового ректифікованого вищого очищення ЛД₅₀ становить 9,5 мл/кг (7,71 г/кг) [268]. Уведена кількість речовини була перерахована на вміст спирту етилового, кількість якого для одноразового введення була в 7,5 разу менше, ніж середня летальна доза. Інтактним тваринам вводили відповідний об'єм очищеної води (табл. 2.4). Після закінчення терміну спостереження тварин знеживлювали шляхом декапітації, проводили обстеження внутрішніх органів, розраховували їх масовий коефіцієнт (МК). Після розрахунку виявлено, що цей показник у тварин обох статей, яким вводили пиво «Смарагд», вірогідно не відрізнявся від показника тварин інтактної групи (табл. 5.9–5.10).

Таблиця 5.9

Коефіцієнт маси внутрішніх органів білих нелінійних щурів (самців) після 14-денного внутрішньошлункового введення досліджуваних напоїв (n = 6)

Масовий коефіцієнт органів, 0,1 г/10 г	Експериментальна група		
	Інтактна	Та, якій вводили	
		Пиво «Смарагд»	Пиво-контроль
Печінка	38,567±0,173	40,117±0,931	41,867±1,252*
Серце	3,333±0,021	3,333±0,021	3,400±0,110
Мозок	16,567±0,148	16,567±0,152	16,500±0,073
Нирки	9,667±0,042	9,633±0,165	10,233±0,056*
Наднирники	0,183±0,002	0,183±0,013	0,190±0,001
Селезінка	3,813±0,008	3,700±0,110	3,813±0,008
Легені	6,633±0,056	6,667±0,259	6,713±0,021
Тимус	0,933±0,003	0,943±0,003	0,957±0,004
Сім'яники	4,100±0,037	3,913±0,076	3,767±0,021*

* Зміна вірогідна відносно значень тварин інтактної групи ($p < 0,05$).

Таблиця 5.10

Коефіцієнт маси внутрішніх органів білих нелінійних щурів (самиць) після 14-денного внутрішньошлункового введення досліджуваних напоїв (n = 6)

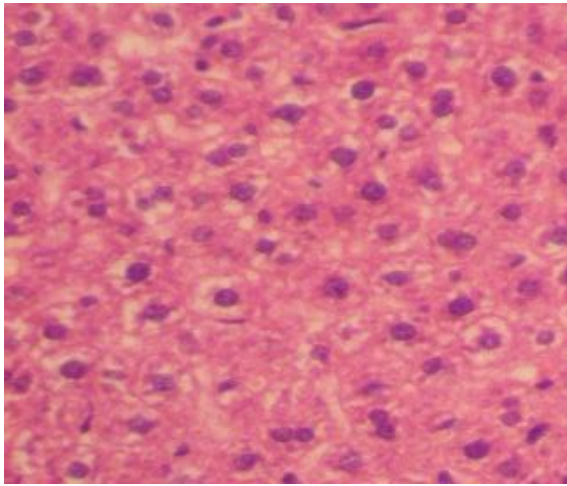
Масовий коефіцієнт органів, 0,1 г/ 10г	Експериментальна група		
	Інтактна група	Та, якій уводили	
		Пиво «Смарагд»	Пиво-контроль
Печінка	37,467±0,201	37,868±0,152	39,967±0,595*
Серце	3,500±0,146	3,500±0,112	3,600±0,073
Мозок	16,100±0,123	16,133±0,220	16,167±0,259
Нирки	9,533±0,076	9,367±0,092	10,267±0,117*
Наднирники	0,193±0,004	0,193±0,002	0,188±0,006
Селезінка	3,767±0,092	3,800±0,110	3,800±0,037
Легені	6,200±0,110	6,067±0,076	6,167±0,128
Тимус	0,960±0,011	0,950±0,022	0,980±0,038
Яєчники	0,263±0,006	0,273±0,011	0,275±0,012

* Зміна вірогідна відносно значень тварин інтактною групи ($p < 0,05$).

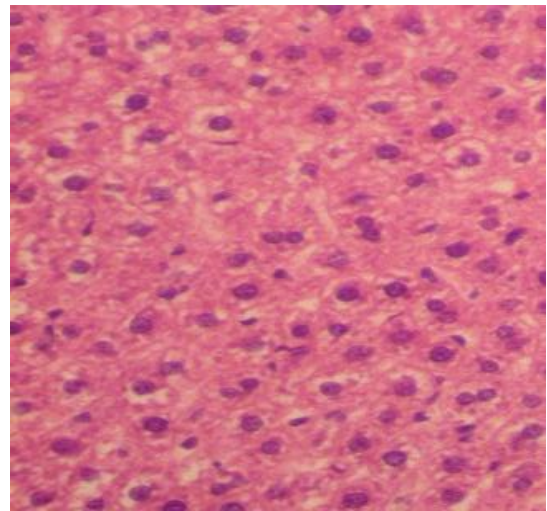
Біометричний показник відносної маси печінки тварин, що отримували пиво-контроль (41,867), був дещо більшим, ніж тих, які отримували «Смарагд» (40,117), що свідчить про початок розвитку компенсаторних проявів, зокрема гіпертрофії органу.

Як показали результати світлової мікроскопії, в інтактних щурів (самців та самиць) стан печінкової паренхіми був типовим для цього виду тварин. Малюнок тканини невиразний. Межі часточок знаходили за тріадами. Зони тріад є вузькими. Радіальна спрямованість печінкових пластинок не порушена. Гепатоцити мали характерну форму та розмір, чіткі клітинні межі. Ядра клітин овальні, розташовані центрально, помірно варіювалися за розміром, містили переважно одне, рідше два ядерця. Цитоплазма клітин була рівномірно забарвлена, не містила жодних видимих на світлооптичному рівні включень (рис. 5.2).

Аналіз мікроскопічних даних показав, що у тварин, яким уводили пиво-контроль та «Смарагд» (самці та самиці), спостерігалася жирова інфільтрація, тобто стеатоз (жировий гепатоз) печінки, що є накопиченням жиру саме в печінкових паренхіматозних клітинах (рис. 5.3, 5.4).

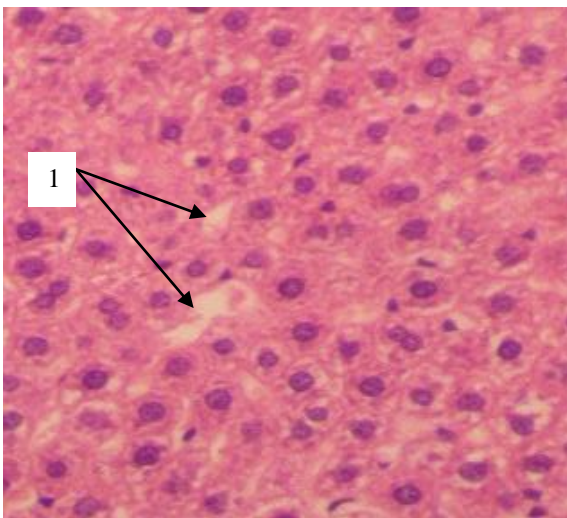


а

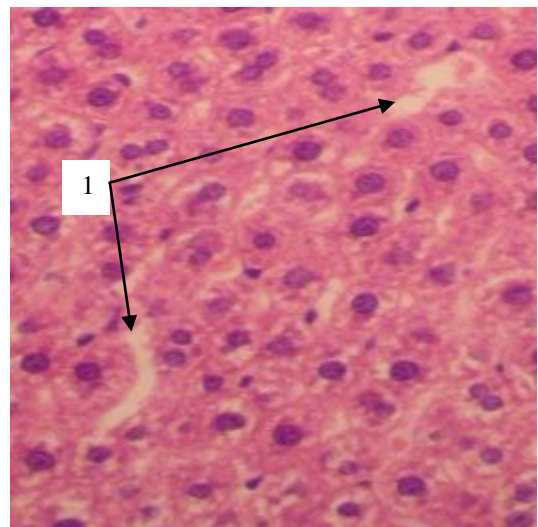


б

Рис. 5.2. Паренхіма печінки тварин інтактної групи. Нормальний стан печінкової паренхіми. Фарбув. гематоксилін-еозин, х250: а – самці; б – самиці



а



б

Рис. 5.3. Паренхіма печінки тварин, яким уводили пиво «Смарагд». Ділянки жирової інфільтрації, одиничні накопичення жиру в паренхіматозних клітинах (1). Фарбув. гематоксилін-еозин, х250: а – самці; б – самиці

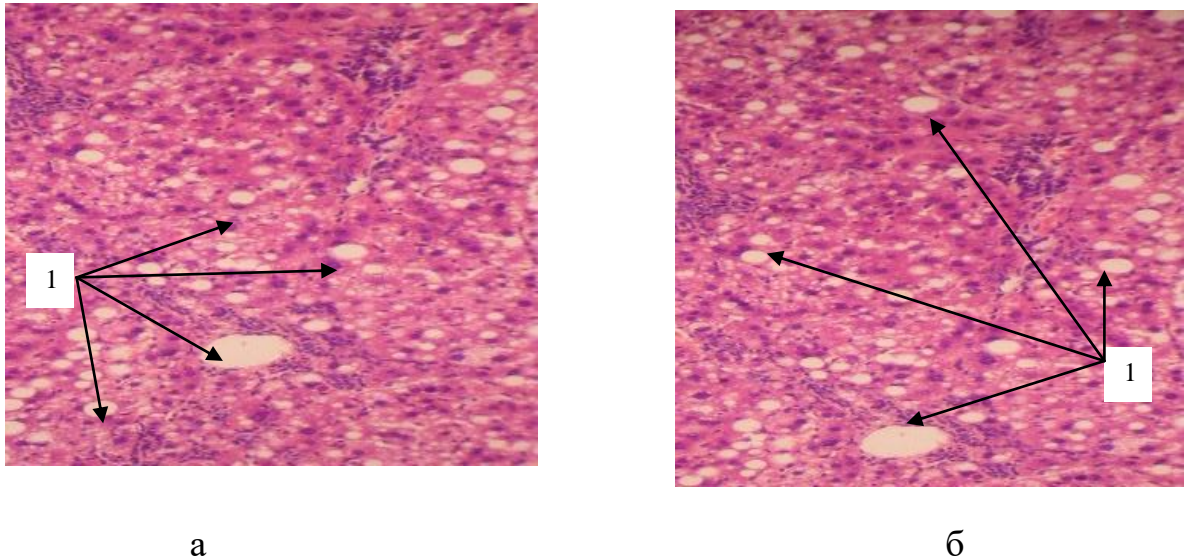


Рис. 5.4. Паренхіма печінки тварин, яким уводили пиво-контроль. Ділянки жирової інфільтрації, невеликі скупчення, розрізнені, виражені дифузні інфільтрації жиру в паренхіматозних клітинах (1). Фарбув. гематоксилін-еозин, x250: а – самці; б – самиці

Найчастіше патологічна жирова інфільтрація печінки – це реакція органу на вплив різних токсичних речовин, зокрема алкоголю. При цьому гепатоцити втрачають свої функції, поступово накопичуючи в собі прості жири і перероджуються в жирову тканину. Отже, це явище є реакцією печінки біологічних об'єктів на токсичний вплив (екзогенні інтоксикації) досліджуваних алкогольних напоїв.

Меншою мірою на інтенсивність жирової дистрофії гепатоцитів впливало пиво «Смарагд», зменшуючи їх рівень. Спостерігалися одиничні накопичення жиру в паренхіматозних клітинах самців та самиць, характерні зони локалізації жирової дистрофії були зменшені порівняно з контролем або жирова дистрофія мала дифузний характер. За гістологічною оцінкою паренхіма печінки тварин, яким уводили пиво «Смарагд», найбільше наближена до паренхіми печінки інтактних тварин.

На підставі проведених досліджень із вивчення підгострої токсичності пива «Смарагд» можна стверджувати, що завдяки додаванню до рецептури

напою хвойного екстракту, зменшується негативний вплив алкоголю на організм біологічних об'єктів, про що в першу чергу свідчить нормалізація коефіцієнта маси печінки тварин.

Часте вживання алкоголю призводить до хронізації процесів утворення вільних радикалів та прооксидантів. Етиловий спирт у першу чергу вражає печінку, порушує антиоксидантний баланс гепатоцитів та прискорює в них перебіг процесів ПОЛ [269].

Для дослідження впливу хвойного екстракту на специфічні властивості пива оцінювали антиоксидантну систему організму біологічних об'єктів. Високе значення маркерів прооксидантного балансу клітин (ВГ та каталази) і низьке значення антиоксидантних маркерів (ДК та ТБК-реактивів) відповідають нормальному статусу клітини, у зворотному випадку – свідчать про активізацію ПОЛ і мембранодеструкцію [209].

В експерименті використовували дозу напою 15 г/кг для внутрішньошлункового введення біологічним об'єктам, яка була еквівалентною середній кількості алкогольного напою (пива), що одноразово споживає людина. Токсикологічні дослідження пива «Смарагд» проведено порівняно з контролем. Інтактні тварини отримували відповідний об'єм очищеної води. Досліджувані напої вводили протягом 14 днів.

Оскільки вживання алкоголю найчастіше не корелює зі здоровим способом життя та спричиняє зміни в організмі з порушенням внутрішньоклітинного гомеостазу, метаболізму та про-антиоксидантного балансу, було доцільно вивчити вплив досліджуваних напоїв на про-антиоксидантний баланс печінки в умовах погіршеного стану організму на моделі оксидативного стресу [270]. Таким чином, було вивчено вплив пива «Смарагд» в умовах підвищеної оксидації (гіпоксії).

Методику моделювання глюкокортикоїд-індукованого окиснювального стресу описано в розділі 2. Дослід виконували на 36 білих нелінійних щурах обох статей, поділених на 6 груп, що налічували по 6 тварин у кожній.

Відповідно до загальних правил проведення експериментів із тваринами було візуально відстежено стан та поведінку щурів у процесі дослідження. У ході експерименту помічені особливості поведінки і стану щурів не відрізнялися від загальноприйнятих даних про вплив алкоголю на організм біологічних об'єктів.

Досліджувані показники самців та самиць змінювалися пропорційно та не відрізнялися за динамікою, тому було доцільно порівняти загальні показники тварин за групами.

Результати біохімічних показників, отриманих із гомогенату печінки тварин без патології, показали, що споживання тваринами пива-контроль вірогідно підвищувало вміст прооксидантних маркерів у гомогенаті печінки: вміст ДК збільшився на 10,2%, а вміст ТБК-реактивів на 35,5% порівняно з тваринами, що одержували плацебо (табл. 5.11).

Таблиця 5.11

Вміст проантиоксидантних маркерів у гомогенаті печінки тварин після 14 днів внутрішньошлункового введення досліджуваних напоїв в умовах моделювання оксидативного стресу, n = 6

№ групи	Речовина, яка вводилася	Дієнові кон'югати (мкмоль/г)	ТБК-реактанти (мкмоль/г)	Відновлений глутатіон (мкмоль/г)	Активність каталази (мМ/хв·г)
Групи тварин інтактного контролю					
1	Вода очищена	9,8±0,8	6,2±0,6	13,2±0,4	6,1±0,8
2	Пиво-контроль	10,8±0,5*	8,4±0,7*	12,6±1,2	3,6±1,1*
3	Пиво «Смарагд»	9,2±0,9	6,5±0,3	13,0±1,5	5,6±0,8
Групи тварин з модельованою патологією					
4	Вода очищена	21,4±1,9	16,8±0,9	5,6±0,5	2,1±0,4
5	Пиво-контроль	24,5±1,5*	19,1±1,2*	4,2±0,8*	1,8±0,6*
6	Пиво «Смарагд»	22,3±0,7	16,5±1,4	5,3±0,4	2,0±0,5

* Зміна вірогідна відносно значень груп, де тварини отримували плацебо (очищену воду): для тварин інтактного контролю – показник групи № 1, для тварин контрольної патології – показник групи № 4 (p < 0,05).

Вміст ВГ (12,6 мкмоль/г) залишився на інтактному рівні (13,2 мкмоль/г), але значно зменшилася активність каталази: на 41% порівняно з групою тварин інтактного контролю. Отримані дані свідчать про те, що навіть для умовно здорової людини довгострокове зловживання алкоголем може призводити до порушення роботи антиоксидантної системи печінки та організму в цілому.

Установлено, що пиво «Смарагд» має антиоксидантний потенціал і здатне захищати печінку від негативного впливу алкоголю у своєму складі у звичайних умовах (більше значення антиоксидантних маркерів: ВГ на 3,0%, АК на 32,8% - та менше значення прооксидантних: ДК на 4,1%, ТБК-реактантів на 30,7% порівняно з групою тварин, які отримували пиво-контроль).

За результатами дослідження маркери гомогенату печінки тварин, які отримували пиво «Смарагд», знаходилися в межах фізіологічної норми. Це дозволяє зробити припущення, що рослинні антиоксиданти, які містяться у хвойному екстракті, компенсують негативний вплив алкоголю та інших шкідливих продуктів у пиві.

Ураження антиоксидантної системи печінки біологічних об'єктів, що отримували пиво-контроль, були найбільшими серед усіх груп. Уміст ДК у печінці цих тварин був на 14,5% більше, ніж у тих, які в умовах оксидативного стресу вживали очищену воду. Уміст ТБК-реактантів був більше, ніж у щурів із групи № 4, на 13,7%. Показник ВГ у печінці цих тварин зменшився на 25%, АК на 14,3% порівняно з відповідною групою контролю в умовах підвищеної оксидації.

У щурів, що отримували пиво «Смарагд», на тлі оксидативного стресу істотних змін відносно відповідної інтактної групи не відбулося. Усі досліджувані маркери про-антиоксидантної системи печінки не відрізнялися від показників тварин, які вживали очищену воду, та були в межах фізіологічної норми.

Дослідження біохімічних показників, отриманих із гомогенату печінки тварин, які вживали пиво «Смарагд», на моделі оксидативного стресу показує більші значення антиоксидантних маркерів: ВГ – на 19,6%, АК на 9,5%; менші прооксидантних: ДК – на 10,3%, ТБК-реактивів на 9,5% у порівняно з групою тварин, які отримували пиво-контроль.

Доведено, що пиво «Смарагд» має антиоксидантний потенціал, який здатен захищати печінку від негативного впливу алкоголю у своєму складі як у звичайних умовах, так і в умовах посиленої оксидації організму. Водночас пиво-контроль посилює прооксидативні процеси, викликані преднізолоном, пошкоджуючи гепатоцити.

За результатами дослідження можна зробити висновок, що пиво «Смарагд» у жодному разі не є коректором порушеного антиоксидантного статусу організму [271]. Виявлено, що додавання до рецептури пива хвойного екстракту здатне зменшити негативний вплив алкоголю, що є безсумнівною перевагою під час упровадження нового продукту у виробництво.

5.5. Зміна якості пива «Смарагд» під час зберігання

Сучасний ринок вимагає від пивоварів не тільки високої якості продукції, але й збереження стабільності напою протягом тривалого часу [272]. Під час зберігання змінюються споживні властивості пива, обумовлені хімічним складом, функціональністю рецептурних компонентів, технологічним режимом приготування та умовами зберігання. Відомо, що внесення до рецептури натуральної рослинної сировини з високим вмістом БАР із антиоксидантною дією зменшує окисні процеси та відповідно збільшує термін зберігання готового продукту [100; 244].

У пиві більшість екстрактивних речовин знаходиться у вигляді колоїдних розчинів, які впливають на якість і властивості продукту. Під час доброджування та витримання колоїдна система перебуває в рівновазі.

Однак вона легко порушується в разі старіння колоїдів, денатурації білків і виникнення адсорбційних сполук. Колоїдні частинки при цьому поступово збільшуються, утворюючи помутніння [273]. Термін зберігання для кожного сорту визначається індивідуально згідно з ТІ. Тому доцільно було дослідити зміну показників якості пива під час зберігання.

Після дозрівання пиво перекачується у фарфаси для подальшого зберігання та розливання. Зберігання відбувається за температури від 0 °С до 2 °С під тиском 1,5–2,0 атм. Підприємство ТОВ «ОЛНА» виробляє пиво нефільтроване, непастеризоване, яке за допомогою системи комунікацій подається на барну стійку. Прогнозована стійкість пива нефільтрованого становить 3–5 діб.

Пиво фасували у полімерні пляшки марки ПЕТФ темного кольору місткістю 1,0 л та ставили на зберігання в затемнене неохолоджене приміщення за температури (20 ± 2) °С. На першому етапі вивчали зміни органолептичних показників якості пива «Смарагд» та контролю, таких як зовнішній вигляд, аромат, смак, піноутворення. Згідно з ТІ пива світлого нефільтрованого, виготовленого за класичною технологією, термін його зберігання складає 3–5 діб. Контроль якості напоїв проводили одразу після розливу (як початкові показники) та надалі щодня протягом 12 діб.

Зміни під час зберігання в контролі почалися з 5-ї доби, а пива «Смарагд» – лише на 10-ту добу (додаток Р). Це свідчить про те, що антиоксиданти хвойного екстракту зменшують окисні процеси та запобігають утворенню опалесценції та помутнінню, які негативно впливають на споживні властивості напою.

Зміни в обох зразках пов'язані з невеликою втратою прозорості, погіршенням смакових характеристик, ослабленням піноутворення, але пиво-контроль зазнало більш суттєвих змін. Це зумовлено додаванням до рецептури розробленого пива хвойного екстракту з антиоксидантними та бактерицидними властивостями. Зміни, які відбуваються протягом усього терміну зберігання, зумовлені також проникністю матеріалу тари, але

полімерна пляшка здатна підтримувати якість пива протягом зазначеного терміну.

Під час зберігання вивчали зміну мікробіологічних показників якості пива (додаток Р). За результатами дослідження виявлено, що протягом усього терміну патогенних мікроорганізмів та бактерій групи кишкової палички не виявлено. Доведено, що за мікробіологічними показниками пиво «Смарагд» відповідає «Інструкції санітарно-мікробіологічного контролю пивоварного і безалкогольного виробництва».

Протягом усього терміну зберігання контролювали зміну основних фізико-хімічних показників: масову частку спирту та діоксиду вуглецю, кислотність, колір. Додатково визначали таніновий показник, що характеризує білково-колоїдну стійкість пива та вміст гірких речовин. Стійкість нефільтрованого пива згідно з нормативним документом [257] визначають за наростанням кислотності до гранично допустимих значень (2,8 од.). Результати дослідження зміни кислотності наведено на рис. 5.5.

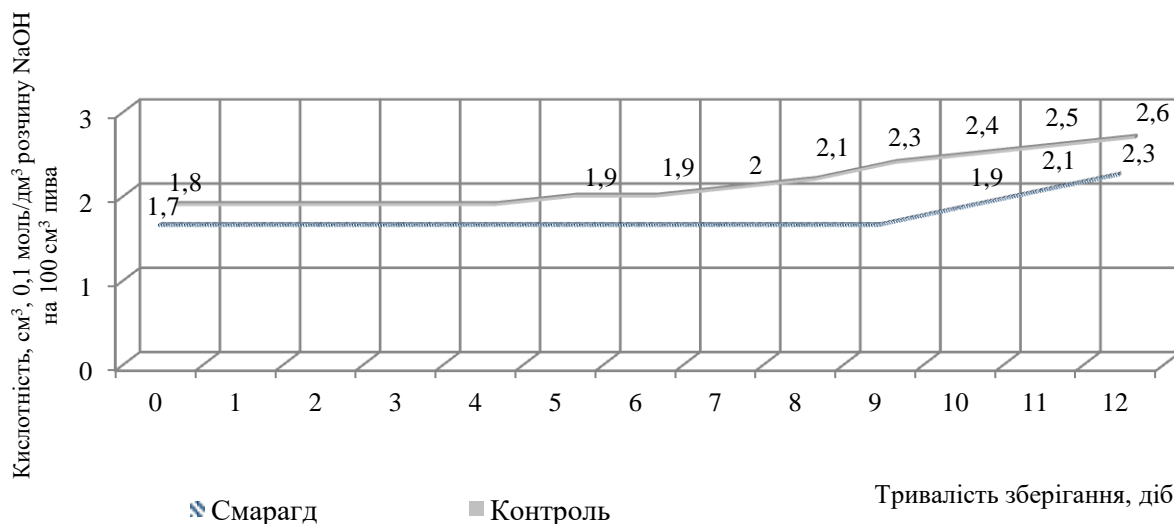


Рис. 5.5. Динаміка зміни кислотності пива «Смарагд» порівняно з контролем під час зберігання

Результати дослідження свідчать про те, що кислотність пива під час зберігання змінювалася в межах 1,7–2,6 см³, 0,1 моль/дм³ розчину гідроксиду

натрію на 100 см³ пива. Цей показник у контролі дорівнював 2,6 см³, 0,1 моль/дм³ розчину гідроксиду натрію на 100 см³ пива, а в пиві «Смарагд» – 2,3 см³, 0,1 моль/дм³ розчину гідроксиду натрію на 100 см³ пива. Зміни кислотності відбуваються в результаті окиснення різних функціональних сполук пива, перш за все через окиснення альдегідів та природне окиснення. Відзначено, що в пиві «Смарагд» відбувалися менш значні зміни кислотності, що можна пояснити вмістом у рецептурі хвойного екстракту, який має антиоксидантні властивості та сприяє зменшенню окисних процесів під час зберігання.

Як видно з наведених даних табл. 5.12, додавання екстракту суттєво не впливає на колір під час зберігання. Колір контролю змінився на п'яту добу на 0,1 од., що пов'язано з окисненням поліфенолів. Цей показник пива «Смарагд» залишався стабільним до кінця терміну зберігання, що свідчить про стабільність готового напою. У ході проведеного дослідження доведено, що додавання хвойного екстракту, який має антиоксидантні властивості, суттєво не змінює показника кольору розробленого пива під час зберігання.

Таблиця 5.12

**Динаміка зміни кольору пива «Смарагд» порівняно з контролем
під час зберігання (n = 5, P ≥ 0,95)**

Назва пива	Тривалість зберігання, діб												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Колір, см ³ , розчину йоду концентрацією 0,1 моль/дм ³ на 100 см ³ води												
Контроль	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
«Смарагд»	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1

Найбільш цінними в пиві є гіркі речовини, які впливають на повноту й чистоту смаку напою, його стабільність і колір. Вони надають пиву гіркоти, мають антисептичні властивості, беруть участь в утворенні піни. Рослинні антиоксиданти, які додають до пива, захищають гіркі речовини пива від окисної деструкції [66; 233]. На початковому етапі в контролі вміст гірких речовин становив 2,9 мг/100 мл, а в пиві «Смарагд» 3,1 од. Протягом

зберігання цей показник змінився в пива «Смарагд» на 0,9 од. та контролю на 1,9 од. (рис. 5.6).

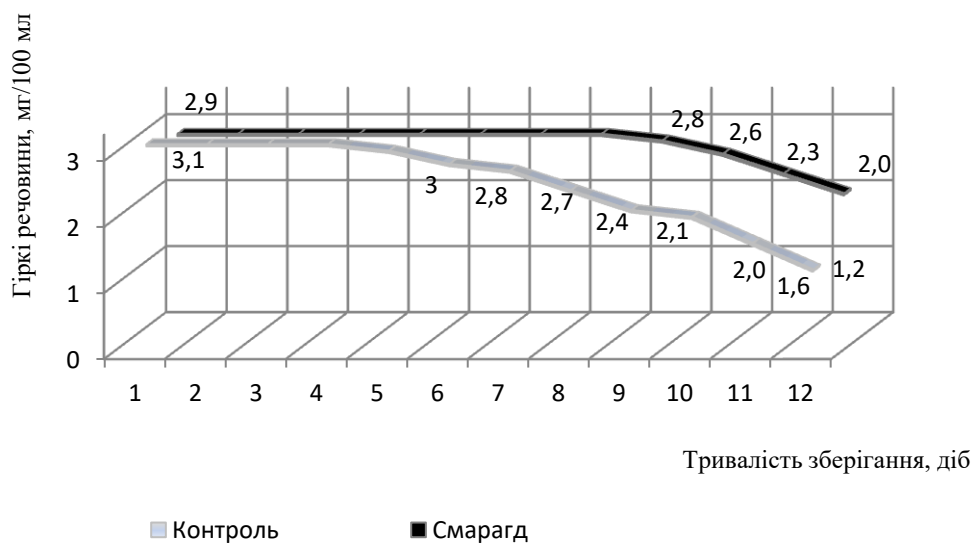


Рис. 5.6. Вміст гірких речовин пива «Смарагд» порівняно з контролем під час зберігання

Уміст гірких речовин у пиві «Смарагд» наприкінці зберігання зменшився в 2,1 разу порівняно з контролем (1,2 мг/100 мл) і склав 2 мг/100 мл. Отримані результати свідчать, що додавання екстракту сприяє захисту гірких речовин від окисної деструкції, що вірогідно збільшить термін зберігання готового продукту.

Таніновий показник характеризує білково-колоїдну стабільність пива. На рис. 5.7 показано, що величина цього показника в пиві змінилася в межах 0,300 D – 0,355 D. Це можна пояснити тим, що під час зберігання відбувається агрегація білків, унаслідок чого збільшується їх молекулярна маса та зменшується розчинність, що призводить до помутніння [232].

Найбільшу стабільність танінового показника мало пиво «Смарагд» – 0,312 D. Протягом усього терміну зберігання цей показник у розробленому пиві зменшився відбулися у два рази порівняно з контролем (0,355 D), що свідчить про стійкість до змін його окиснювально-відновних властивостей,

обумовлених рослинними антиоксидантами хвойного екстракту, та сприяє підвищенню стійкості готового продукту.

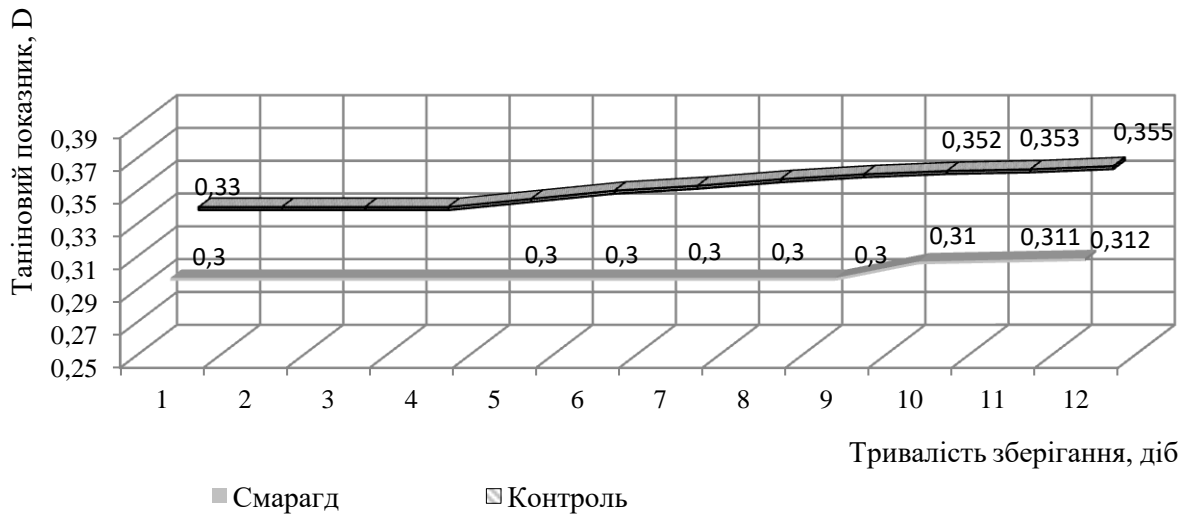


Рис. 5.7. Динаміка зміни танінового показника дослідних зразків пива під час зберігання

Виявлено, що у зразка пива «Смарагд» більш суттєво змінився таніновий показник, ніж у контролю. Це можна пояснити додаванням до рецептури розробленого напою хвойного екстракту, який завдяки своїм антиоксидантним властивостям сприяє захисту гірких речовин від окисної деструкції та підвищує антиокиснювальну здатність готового продукту.

Установлено, що під час зберігання розроблене крафтове пиво порівняно з традиційним має меншу динаміку втрати кислотності – у 2 рази, показника гіркоти – у 2,5 разу, танінового показника – 2,1 разу. Це дозволило подовжити термін зберігання пива «Смарагд» у 2 рази (відповідно термін зберігання контрольного пива на шишках хмелю складає 5 діб, а з частковою його заміною на екстракт із хвої сосни – 10–11 діб).

Отже, доведено доцільність уведення для збагачення крафтового пива БАР натуральної рослинної добавки із хвої сосни у вигляді екстракту для збільшення терміну його зберігання.

Оскільки під час зберігання відбуваються зміни хімічного складу пива, доцільно визначити кількісний склад його основних компонентів. Результати дослідження наведено в табл. 5.13.

Таблиця 5.13

**Хімічний склад пива «Смарагд» порівняно з контролем
під час зберігання, 100 мл**

Тривалість зберігання, діб	Назва компонента				
	Вуглеводи, г	Етиловий спирт, г	Азотисті речовини, г	Вуглекислий газ, г	Аскорбінова кислота, С, мг
Пиво «Смарагд»					
0	4,61	2,90	0,30	0,30	3,5
1	4,61	2,90	0,30	0,30	3,5
2	4,61	2,90	0,30	0,30	3,5
3	4,61	2,90	0,30	0,30	3,5
4	4,61	2,90	0,30	0,30	3,5
5	4,61	2,90	0,30	0,30	3,5
6	4,61	2,90	0,30	0,30	3,5
7	4,61	2,90	0,30	0,30	3,5
8	4,57	2,99	0,30	0,30	3,5
9	4,54	2,99	0,30	0,30	3,5
10	4,50	2,99	0,28	0,31	3,0
11	4,48	3,00	0,26	0,32	2,7
12	4,42	3,05	0,25	0,32	1,9
Пиво-контроль					
0	4,63	3,00	0,30	0,30	0
1	4,63	3,00	0,30	0,30	0
2	4,63	3,00	0,30	0,30	0
3	4,63	3,00	0,30	0,30	0
4	4,63	3,00	0,30	0,30	0
5	4,58	3,03	0,30	0,31	0
6	4,54	3,03	0,29	0,31	0
7	4,49	3,05	0,29	0,32	0
8	4,46	3,07	0,28	0,32	0
9	4,42	3,08	0,26	0,33	0
10	4,38	3,10	0,25	0,34	0
11	4,32	3,15	0,25	0,34	0
12	4,30	3,20	0,24	0,35	0

Установлено, що під час зберігання відбувається збільшення вмісту етилового спирту, вуглекислого газу та зменшення вуглеводів, зумовлене розмноженням мікроорганізмів і залишком культурних дріжджів. Утворюється опалесценція, яка призводить до зниження біологічної стійкості продукту.

Досягнення максимального ступеня зброджування, вміст спирту і хмелевих речовин, висока кислотність і умови розливу повністю не забезпечують життєдіяльність мікроорганізмів. Усі ці процеси в пиві «Смарагд» відбуваються повільніше: зменшення вмісту вуглеводів в 1,0–1,5 разу, вуглекислого газу у 2,0–2,5 разу та етилового спирту в 1,3–1,5 разу.

Уміст аскорбінової кислоти в пиві «Смарагд» під час зберігання зменшується на 50%. На 12-ту добу її масова частка становить 1,9 мг/ 100 мл.

Як видно з рис. 5.8–5.10 показник умісту поліфенольних речовин розробленого пива за весь термін зберігання зменшився в 1,6 рази, низькомолекулярних фенольних сполук в 2,0 рази, флавонолових глікозидів (за рутином) – у 2,0–2,2 разу порівняно з контролем.

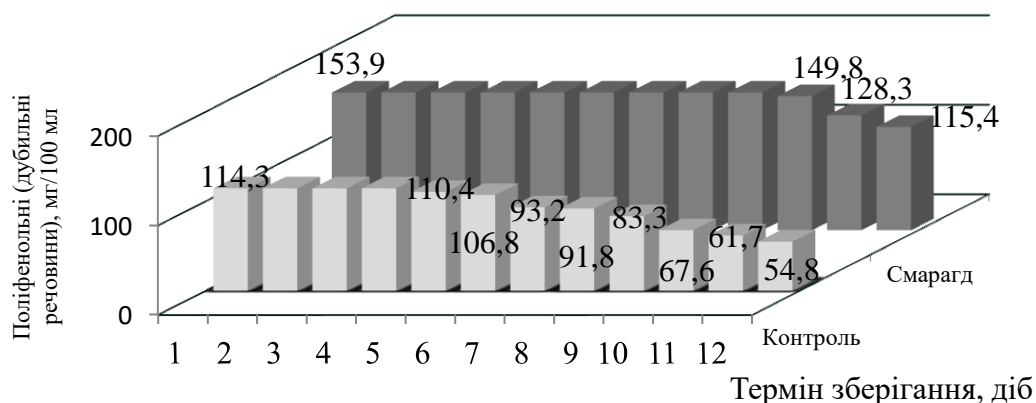


Рис. 5.8. Зміни вмісту поліфенольних (дубильних) речовин пива «Смарагд» порівняно з контролем під час зберігання

Уміст поліфенольних сполук у пиві обох зразків під час зберігання зменшується. Вони порушують колоїдну структуру, спричиняють утворення осаду і помутнінь. На ранніх стадіях зберігання після розливу пива осад не з'являється, тому що концентрація нерозчинних комплексів ще низька й у їх

утворенні беруть участь ще порівняно низькомолекулярні поліфеноли. Зі збільшенням термінів зберігання, коли поліфенольні сполуки поступово полімеризуються під каталітичним впливом кислого середовища і кисню, розчиненого в пиві, що міститься у верхній частині ємності, утворення поліпептидно-поліфенольних комплексів досягає такого рівня, що їх концентрація і розміри виявляються достатніми для виникнення осаду [25].

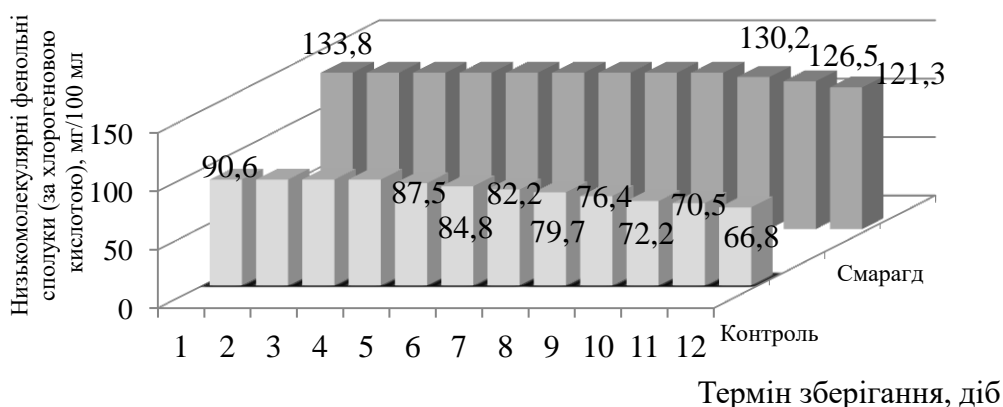


Рис. 5.9. Зміни вмісту низькомолекулярних фенольних сполук (за хлорогеновою кислотою) пива «Смарагд» порівняно з контролем під час зберігання

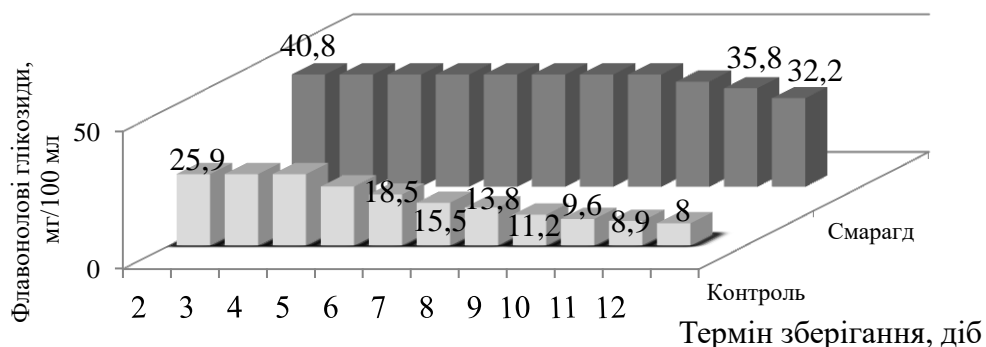


Рис. 5.10. Зміни вмісту флавонолових глікозидів (за рутином) пива «Смарагд» порівняно з контролем під час зберігання

Кількість органічних кислот збільшилася в розробленого зразка у два рази порівняно з контролем (рис. 5.11). Уповільнення процесів окиснення та

збільшення колоїдної стійкості зумовлено БАР натуральної рослинної добавки із хвої сосни у вигляді екстракту, що доводить подовження терміну зберігання розробленого напою.

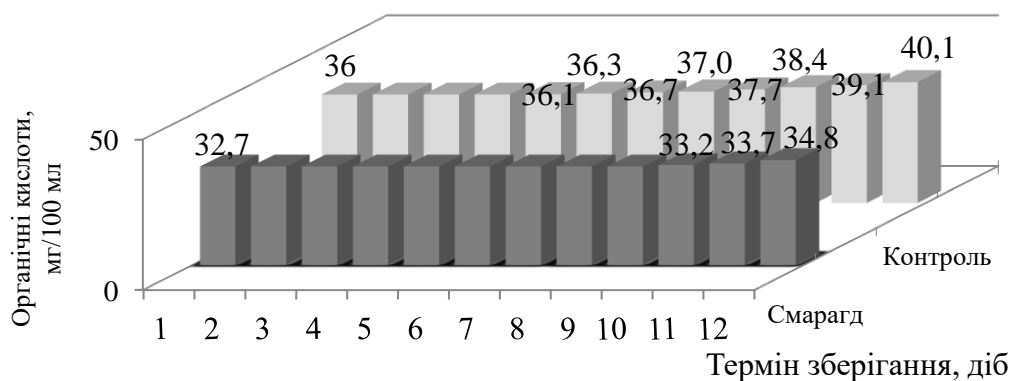


Рис. 5.11. Зміни вмісту органічних кислот пива «Смарагд» порівняно з контролем під час зберігання

Виявлено, що під час зберігання розроблене крафтове пиво порівняно з контролем мало менші втрати основного хімічного складу, зокрема поліфенольних (дубильних) речовин у 2 рази, низькомолекулярних фенольних сполук (за хлорогеновою кислотою) у 2,0–2,2 разу, флавонолових глікозидів (за рутином) у 2,0–2,5 разу. Це дозволило не тільки збільшити біологічну цінність пива «Смарагд», але й подовжити термін його зберігання у 2 рази (відповідно термін зберігання контрольного пива на шишках хмелю складає 5 діб, а з частковою його заміною на екстракт із хвої сосни – 10–11 діб).

5.6. Комплексна товарознавча оцінка якості пива «Смарагд»

Під час оцінки якості продукції застосовують принципи кваліметрії для отримання комплексної інформації про якість продукції з урахуванням усіх її властивостей [274]. Для повноти оцінювання якості пива «Смарагд» та контролю було визначено комплексний показник якості.

На першому етапі з метою ранжування показників побудовано «дерево властивостей», структура якого складається з декількох рівнів (рис. 5.12).

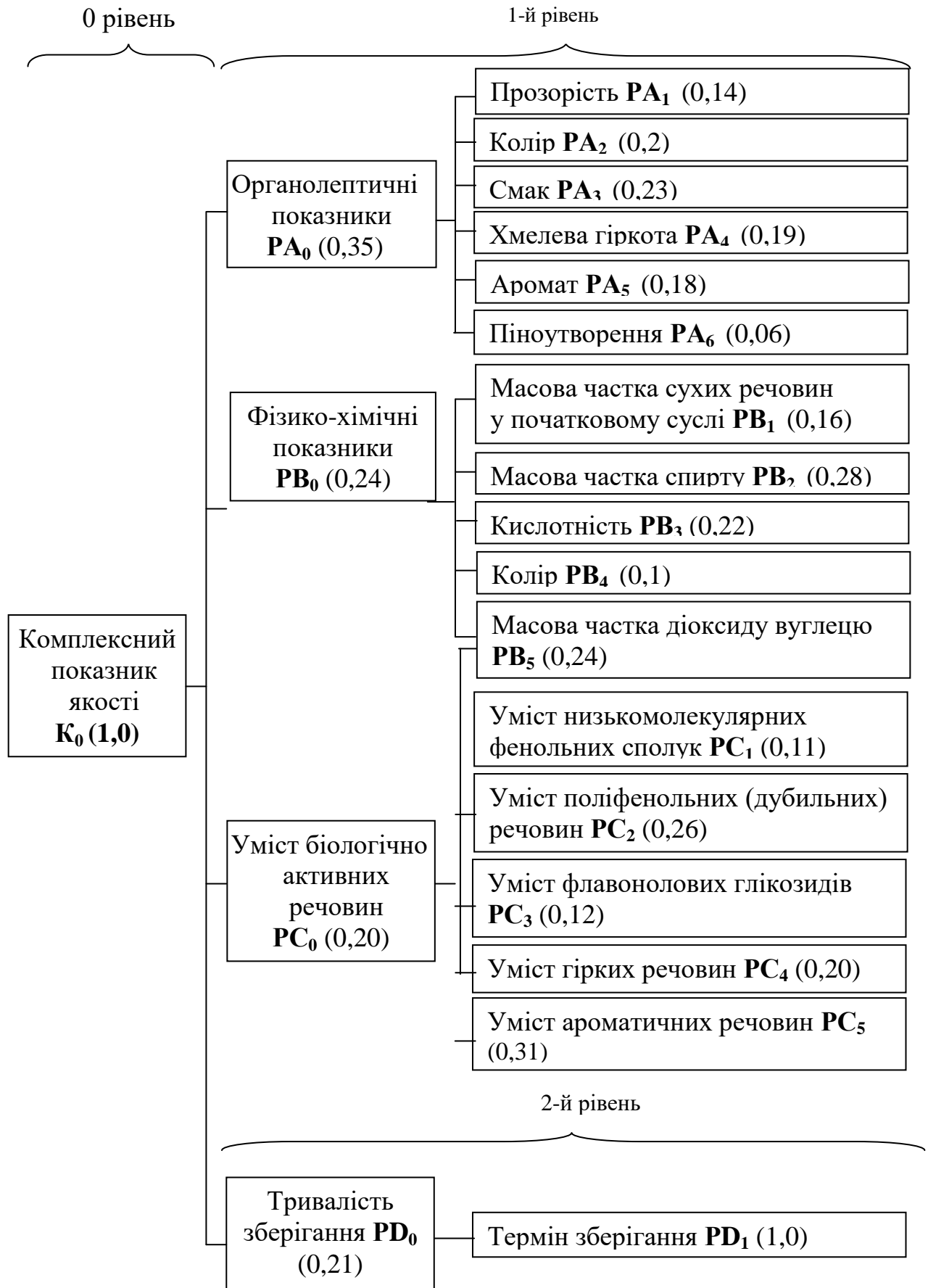


Рис. 5.12. «Дерево властивостей» для оцінки якості пива «Смарагд»

На нульовому рівні знаходиться комплексний показник якості пива (K_0).

На першому рівні сукупність властивостей поділено за такими групами:

- органолептичні показники якості пива;
- фізико-хімічні показники якості, що включають масову частку сухих речовин у початковому суслі, масову частку спирту, кислотність, колір, масову частку діоксиду вуглецю;
- уміст БАР: поліфенольні (дубильні) речовини, низькомолекулярні фенольні сполуки, гіркі речовини, флавонолові глікозиди, ароматичні речовини (за числом аромату);
- показник терміну зберігання.

Експертною групою співробітників пивоварні підприємства ТОВ «ОЛНА» було визначено міжгрупові та внутрішньогрупові показники вагомості. Для визначення відносних показників якості використовували дані абсолютних та базових значень.

Абсолютні показники якості в межах групи властивостей А, В, С, D визначено в розділі 5. Далі визначали базові показники для оцінювання груп властивостей. Базовими ($P_{баз}$) є показники, регламентовані нормативними документами, або ті, що досліджені в продукції на практиці. Як $P_{баз}$ для груп властивостей обрано кращі показники серед дослідних зразків.

Базові показники:

$PA_{1баз} - 3,0$ бали; $PA_{2баз} - 3,0$ бали; $PA_{3баз} - 5,0$ балів; $PA_{4баз} - 5,0$ балів;

$PA_{5баз} - 4,0$ бали; $PA_{6баз} - 5,0$ балів.

$PB_{1баз} - 10,0\%$; $PB_{2баз} - 2,7\%$; $PB_{3баз} - 1,7 \text{ см}^3$, $0,1 \text{ моль/дм}^3$ розчину гідроксиду натрію на 100 см^3 пива; $PB_{4баз} - 1,2 \text{ см}^3$, $0,1 \text{ моль/дм}^3$ розчину йоду на 100 см^3 води; $PB_{5баз} - 0,3\%$.

$PC_{1баз} - 33,8 \text{ мг/100 мл}$; $PC_{2баз} - 29,8 \text{ мг/100 мл}$; $PC_{3баз} - 15,9 \text{ мг/100 мл}$;

$PC_{4баз} - 3,1 \text{ мг/100 мл}$; $PC_{5баз} - 3361 \text{ мл Na}_2\text{S}_2\text{O}_3/100 \text{ мл}$.

$PD_{1баз} - 10$ днів.

Розрахунки проводили згідно з методикою, описаною в розділі 2, результати подано в додатку ІІ. Результати визначення комплексних показників якості за групами властивостей для пива наведено в табл. 5.14.

Таблиця 5.14

**Результати визначення групових комплексних показників якості
пива «Смарагд» порівняно з контролем**

Назва пива	Комплексні показники для груп властивостей			
	РА	РВ	РС	РD
Контроль	0,93	0,95	0,72	0,5
«Смарагд»	0,95	0,98	1	1

Із наведених даних видно, що в групах А, В та D, властивості яких пов'язані з органолептичними та фізико-хімічними показниками, визначено майже однакові числові значення. Найбільший показник отримало пиво «Смарагд». У групах С та D він також отримав найбільшу оцінку, що зумовлено вмістом БАР фенольної і терпеноїдної природи з антиоксидантною і бактерицидною дією (група С) та тривалістю зберігання (група D).

Значення комплексної оцінки пива отримали в результаті об'єднання групових оцінок властивостей. Розрахунок комплексного показника проводили за допомогою адитивної моделі комплексної оцінки за формулою (2.6, с. 76).

Для пива-контроль:

$$K_0 = 0,35 \times 0,93 + 0,24 \times 0,95 + 0,20 \times 0,72 + 0,21 \times 0,5 = 0,8.$$

Для пива «Смарагд»:

$$K_0 = 0,35 \times 0,95 + 0,24 \times 0,98 + 0,20 \times 1 + 0,21 \times 1 = 0,98.$$

Шкала оцінювання від 1 до 0 поділяється на п'ять інтервалів: 1,00–0,80 – дуже добре; 0,80–0,63 – добре; 0,63–0,37 задовільно; 0,37–0,20 – погано; 0,20–0,00 – дуже погано.

За результатами розрахунку визначено, що пиво «Смарагд» має комплексний показник якості 0,98, що відповідає оцінці «дуже добре» та на 1,2% більше, ніж у контролю. Це свідчить про прогнозовану конкурентоспроможність нового продукту з оригінальними смаковими характеристиками і високим вмістом БАР.

Висновки до розділу 5

1. За результатами органолептичного аналізу визначено, що в пиві «Смарагд» домінує тонка хмелева гіркота та освіжаючий хвойний тон, водночас смак екстрактивних речовин є майже непомітним. Висота піни становить 30 мм, піностійкість напою – 3 хв. Пиво має гармонійне поєднання смаку й аромату, жодна з цих характеристик не переважає, що свідчить про його високу якість.

2. Досліджено компонентний склад летких смако-ароматичних речовин пива. Установлено, що пиво «Смарагд» містить такі складові, як бутенова кислота (0,000087656 мг/100 мл), оцтова кислота (0,0007033775 мг/100 мл), ізопентанол (0,002270767 мг/100 мл), пентаналь (0,0003148061 мг/100 мл), діетиламін (0,0001840857 мг/100 мл), метиловий ефір (0,000485071 мг/100 мл), етиловий ефір (0,0000120535 мг/100 мл), спирт бутатентрол (0,0000698093 мг/100 мл). Додатково виявлено такі речовини: циклобутиловий спирт (0,0000323096 мг/100 мл), метилбутан (0,0000198783 мг/100 мл), метилгідросульфат (0,000086374 мг/100 мл), бутанову кислоту (0,0000116806 мг/100 мл). Усього в пиві «Смарагд» ідентифіковано 38 смакоароматичних компонентів, у контролі – 32 компоненти, які утворилися внаслідок бродіння.

Доведено, що пиво «Смарагд» містить більшу кількість летких ароматизуювальних речовин за рахунок використання натуральної рослинної добавки із хвої сосни у вигляді екстракту.

3. Досліджено фізико-хімічні показники якості пива. Визначено, що масова частка спирту в розробленому пиві складає 2,9%, у контролі – 3,0%. Уміст СР у початковому суслі пива «Смарагд» становить 10,3%, у контролі – 10%. Кислотність розробленого напою складає 1,7 см³, 0,1 моль/дм³ розчину гідроксиду натрію на 100 см³ пива. Установлено, що всі досліджені показники знаходяться в межах допустимої норми та відповідають вимогам чинного стандарту.

Доведено, що вміст токсичних елементів у напоях менше за ГДК. Кількість ртуті складає 0,0017 мг/дм³ у контролі та 0,0011 мг/дм³ у пиві «Смарагд»; миш'яку в контролі – 0,014 мг/дм³, у пиві «Смарагд» – 0,015 мг/дм³, що не перевищує норми (0,2 мг/дм³). Несуттєвими є зміни в напоях вмісту свинцю – 0,001 мг/дм³ (контроль) і 0,0018 мг/дм³ («Смарагд») та кадмію – 0,001 мг/дм³ (контроль) і 0,0016 мг/дм³ («Смарагд»). Різницю показників можна пояснити додаванням до розробленого пива хвої, яка має здатність до накопичення токсичних елементів. Патогенних мікроорганізмів, бактерій групи кишкової палички в пиві не виявлено.

4. У ході проведених досліджень підгострої токсичності на біологічних об'єктах доведено зменшення негативного впливу пива «Смарагд». Новий продукт зменшує негативний вплив завдяки вмісту натуральної рослинної добавки з антиоксидантними властивостями, що в першу чергу приводить до нормалізації МК печінки тварин, який максимально наближений до коефіцієнта інтактних тварин (збільшення МК у самців на 4%, у самиць – на 1%). Збільшувався МК нирок у разі введення пива-контроль (у самців на 5,8%, у самиць – 7,7% порівняно з інтактними тваринами). Підтверджено гістологічною оцінкою, що паренхіма печінки тварин, яким вводили пиво «Смарагд», найбільш наближена до паренхіми печінки інтактних тварин.

Доведено, що пиво «Смарагд» має антиоксидантний потенціал і здатне захищати печінку від негативного впливу алкоголю у своєму складі у звичайних умовах (більші значення антиоксидантних маркерів: ВГ – на 3%, АК – на 32,8%; менші прооксидантних: ДК – на 4,1%, ТБК-реактантів – на 30,7% порівняно з групою тварин, які отримували пиво-контроль).

Установлено, що результати дослідження біохімічних показників, отриманих із гомогенату печінки тварин, які вживали пиво «Смарагд», на моделі оксидативного стресу відрізнялися від групи тварин, які вживали пиво-контроль: більші значення антиоксидантних маркерів: ВГ – на 19,6%, АК – на 9,5% та менші прооксидантних: ДК – на 10,3%, ТБК-реактантів – на 9,5%.

5. Визначено органолептичні показники пива під час зберігання. Пиво «Смарагд» має менші зміни смакових і ароматичних характеристик. Установлено, що розроблене крафтове пиво порівняно з традиційним під час зберігання має меншу динаміку втрати кислотності – у 2 рази, показника гіркоти – у 2,5 разу, танінового показника – у 2,8 разу. Це дозволило продовжити термін його зберігання у 2 рази (відповідно термін зберігання контрольного пива на шишках хмелю складає 5 діб, а з частковою його заміною на екстракт із хвої сосни – 10–11 діб).

6. Виявлено, що під час зберігання в пиві «Смарагд» відбулося зменшення вмісту вуглеводів в 1,0–1,5 разу, вуглекислого газу – у 2,0–2,5 разу та етилового спирту – в 1,3–1,5 разу. Аналітичний показник вмісту поліфенольних (дубильних) речовин розробленого пива за весь термін зберігання зменшився у 1,6 рази, низькомолекулярних фенольних сполук (за хлорогеновою кислотою) – у 2,0 рази, флавонолових глікозидів (за рутином) – у 2,0–2,2 разу порівняно з традиційним пивом. Кількість органічних кислот у розробленому напої збільшилася у 2 рази порівняно з контролем. Уміст аскорбінової кислоти в пиві «Смарагд» під час зберігання зменшився на 50%. Уповільнення процесів окиснення та збільшення колоїдної стійкості зумовлені вмістом БАР натуральної рослинної добавки із хвої сосни у вигляді екстракту, що

дозволило не тільки збільшити біологічну цінність нового продукту, але й подовжити термін його зберігання у 2 рази.

7. Проведено комплексну товарознавчу оцінку пива «Смарагд», збагаченого фітокомпонентами із хвої сосни, яке від традиційного відрізняється високим вмістом натуральних рослинних БАР, таких як низько- та високомолекулярні фенольні сполуки, ароматичні речовини та ін. Установлено, що розроблене крафтове пиво порівняно з традиційним містить значно більше рослинних БАР, зокрема низькомолекулярних фенольних сполук в 1,4–1,5 разу (контроль – 90,6 мг/100 мл, «Смарагд» – 133,8 мг/100 мл), поліфенольних (дубильних речовин) речовин – в 1,3–1,4 разу (контроль – 114,3 мг/100 мл, «Смарагд» – 153,9 мг/100 мл), ароматичних речовин – в 1,5...1,6 разу (контроль – 2170 мг $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ /100 мл, «Смарагд» – 3361 мг $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ /100 мл). Це дозволило не тільки отримати нове пиво з високим вмістом БАР, але й збільшити термін його зберігання. Уміст аскорбінової кислоти в пиві «Смарагд» складає 3,5 мг/100 мл. За результатами розрахунку інтегрального показника розроблений продукт відповідає оцінці «дуже добре» (0,98). Доведено, що пиво «Смарагд» має прогнозовану конкурентоспроможність.

РОЗДІЛ 6

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УПРОВАДЖЕННЯ

6.1. Розрахунок економічного ефекту від виробництва пива «Смарагд»

Обґрунтування доцільності виведення на ринок та впровадження у виробництво інноваційних розробок здійснюється в процесі оцінювання економічної ефективності виробництва.

Особливості інноваційної складової дослідження полягають у поліпшенні споживних характеристик пива за рахунок уведення до його рецептури хвойного екстракту, що дозволяє отримати продукцію високої якості та розширити її асортимент.

Принцип оцінювання ефективності наукових розробок – це співставлення результатів і відповідних їм витрат. Різноманітність результатів та витрат, які з ними пов'язані, визначають певний спектр підходів до оцінювання ефективності. Зокрема, спрямованість дослідження на вдосконалення якості напоїв обумовлює виділення економічного ефекту та ефекту у сфері споживання.

Перевищення доходів від виробництва й реалізації продукції над витратами у вартісному вираженні порівняно з традиційною продукцією характеризує економічну ефективність [275] та конкурентоспроможність інноваційних товарів [276].

Розширення асортименту напоїв, які є прийнятними за цінами та мають поліпшені якісні характеристики, а також зменшення негативного впливу на стан здоров'я споживачів можна вважати позитивними результатами у сфері споживання алкогольних напоїв.

Економічне обґрунтування доцільності широкого впровадження розробок з удосконалення рецептурного складу напоїв базується на

зіставленні майбутніх вигод та витрат, пов'язаних із виготовленням цієї продукції.

Ціна є найважливішим чинником, що визначає доходи від реалізації та прибутку. Тому на першому етапі розраховується ціна запропонованого напою для порівняння з аналогічним, який задовольняє потреби того самого сегмента споживчого ринку.

Основою оптово-відпускних цін виробничих підприємств є собівартість продукції, склад якої визначається Положенням (стандартом) бухгалтерського обліку 16 «Витрати», затвердженим Наказом Міністерства фінансів України від 31.12.1999 р. № 318, а також методичними рекомендаціями з формування собівартості продукції (робіт, послуг) у промисловості, затвердженими Наказом Міністерства промислової політики України від 09.07.2007 р. № 373.

Початковим моментом визначення собівартості є розрахунки вартості сировини та матеріалів, які є основою продукції (табл. 6.1).

Таблиця 6.1

Розрахунки вартості сировини на виробництво пива

Назва сировини	Оптова ціна 1 кг, грн	Назва зразка пива			
		контроль		«Смарагд»	
		Витрати сировини на 1 дал, кг	Вартість сировини, грн	Витрати сировини на 1 дал, кг	Вартість сировини, грн
Солод Pilsner	43,00	2,5	107,5	2,5	107,5
Дріжджі Safbrew T-58	3672,00	0,075	68,85 (275,4/4)	0,075	68,85 (275,4/4)
Хміль гранульований Hallertau Hersbrucker	890,00	0,180	160,20	0,140	124,60
Хвоя сосни (сушена)	140,00	–	–	0,040	5,60
Вода, л	0,009	7,245	0,065	7,245	0,065
Усього		–	336,62	–	306,62
Вартість сировини на 1 л напою		–	33,66	–	30,66

Оскільки розроблений спосіб виробництва пива «Смарагд» передбачає введення до рецептурного складу водного екстракту хвої, то вартість сировини та витрати на його виготовлення враховано в складі собівартості основної продукції.

Вартість сировини є найбільш вагомою складовою собівартості, на яку припадає 60,0–65,0% від загальної величини витрат із виробництва та реалізації пива.

Через відсутність точної інформації про такі елементи витрат, як оплата праці, відрахування на соціальні заходи, вартість палива й електроенергії на виробничі потреби, амортизаційні відрахування, витрати на утримання й експлуатацію основних засобів і оренду приміщень, загальновиробничі та загальногосподарські витрати, розрахунки робили за укрупненими показниками, орієнтуючись на собівартість виробництва продуктів-аналогів та враховуючи зміни в технологічному процесі. При цьому виділено окремо змінні та постійні витрати відповідно до змін обсягу виробництва та умов діяльності.

Частка інших витрат із виробництва та реалізації пива в загальній собівартості дорівнює в середньому 38,0% (35,0% із них є змінними), що враховано в її розрахунках для аналогу.

Уведення до рецептурного складу пива «Смарагд» хвойного екстракту зумовлює релевантність витрат на трудові й енергоресурси, пов'язані з виготовленням цього екстракту. Розмір збільшенн цих витрат розраховано, виходячи з особливостей технологічного процесу, часу на здійснення операцій подрібнення та екстрагування, температури підігрівання, енергопотужності обладнання, питомої ваги цих витрат у собівартості, що загалом дорівнює 0,9 грн на 1 дал. На цю величину скореговані змінні витрати на виробництво пива «Смарагд». Величина прибутку в розрахунках ціни пива приймалася на рівні 18,0% до собівартості, як є на аналогічних виробництвах.

Результати розрахунків собівартості та відпускних цін пива наведено в табл. 6.2.

Таблиця 6.2

Розрахунки собівартості та ціни пива «Смарагд», грн на 1 дал

Назва показника	Зразок пива	
	контроль	«Смарагд»
Вартість сировини	336,62	306,62
Інші виробничі та комерційні витрати	127,91	128,81
у т. ч. змінні	44,77	45,67
постійні	83,14	83,14
Повна собівартість	464,53	435,43
Прибуток	83,62	78,38
Вартість за оптовими цінами	548,15	513,81
Оптова ціна 1 л	54,82	51,38
Податок на додану вартість (ПДВ)	10,96	10,28
Відпускна ціна 1 л	65,78	61,66

Розрахунки показали, що ціна пива «Смарагд» на 1% менше, ніж ціна пива-контроль. Тому реалізація розробленого напою із підвищеними якісними характеристиками та збагаченого БАР за отриманою ціною позитивно вплине на попит споживачів.

Розрахована ціна пива «Смарагд» є найменшою сумою, за якою виробник може реалізовувати свою продукцію. Орієнтація цінової політики на рівень рентабельності, що склався в цьому сегменті споживчого ринку, забезпечує виробникові нової продукції певні конкурентні переваги порівняно з аналогічною за рахунок високих якісних параметрів та цін, які знаходяться в межах ринкового діапазону.

Економічний ефект від упровадження способу виробництва пива «Смарагд» за такої цінової політики може бути отримано за рахунок:

- збільшення доходу від реалізації пива за умови еластичності попиту від ціни та якості;
- збільшення прибутку (за умови незмінної рентабельності) як результат збільшення обсягу реалізації продукції;
- зростання рентабельності внаслідок зменшення питомих постійних витрат у зв'язку з можливим збільшенням обсягу реалізації.

Методику розрахунку економічного ефекту виробництва наведено в розділі 2.

Оскільки в межах дослідження проводилося визначення комплексного показника якості пива «Смарагд» за основними органолептичними, фізико-хімічними та показникам безпечності, доцільно визначити інтегральний (узагальнений) показник якості, який ураховує економічну ефективність, антиоксидантну активність і біохімічні дослідження (проантиоксидантний баланс тканини печінки), що характеризують токсичний вплив продукту, на основі мультиплікативної моделі. Інтегральний показник K_{int} комплексно характеризує якість нового напою порівняно з пивом-контроль.

Для оцінювання токсичного впливу пива на організм використали такі показники: індекси вмісту ДК, ТБК-реактивів, ВГ, АК.

Вибираючи показники для оцінювання якості напою, ураховували їх значущість і адекватність відбиття процесів, наявність інформаційного забезпечення для розрахунку показників, характер та напрями впливу вибраних характеристик на якість напою, можливість точного визначення алгоритму розрахунків, що забезпечує однозначність розуміння та трактування отриманого результату різними фахівцями.

Розрахунки інтегрального показника якості пива «Смарагд» наведено в табл. 6.3. За результатами дослідження інтегральний показник якості дорівнює 1,14 порівняно з контролем.

Збільшення обсягу реалізованої продукції спричиняє такий вид економічного ефекту, як зростання прибутку за умови незмінної рентабельності. Менша ціна, як правило, приводить до зростання обсягу

реалізації товарів еластичного попиту. Відповідно, збільшується також обсяг прибутку. За оцінками експертів, коефіцієнт еластичності попиту на пиво від ціни дорівнює 3,2.

Таблиця 6.3

**Розрахунок інтегрального показника якості пива «Смарагд»
порівняно з аналогом**

Назва показника	Значення
K_1 – індекс комплексного показника якості	1,22
K_2 – індекс антиоксидантної активності	1,140
K_3 – локальний інтегральний показник, що характеризує токсичний вплив напою на організм:	
індекс ДК	0,779
індекс ТБК-реактантів	0,734
індекс ВГ	1,096
індекс АК	1,156
$K_3 = \sqrt[4]{1/0,779 \times 1/0,734 \times 1,096 \times 1,156}$	1,314
K_4 – індекс економічного показника	1,067
K_{int} – інтегральний показник якості пива «Смарагд»	
$K_{int} = \sqrt[4]{1,22 \times 1,14 \times 1,314 \times 1,067}$	1,14

Поліпшення якісних характеристик також приводить до зростання обсягу реалізації товарів еластичного попиту, оскільки споживачі сприймають підвищення якості як відповідне зниження ціни. Приріст обсягу реалізації продукції за рахунок покращеної якості визначали, урахувавши еластичність попиту від якості. Коефіцієнт еластичності попиту на пиво від якості дорівнює 1,2.

За результатами дослідження розраховано можливий приріст обсягу реалізації (13,43%), який отримано завдяки зниженню ціни на 1,77% на 1 л та підвищенню якості – на 11,66% на 1 л (табл. 6.4). Збільшення обсягу реалізованої продукції спричиняє такий вид економічного ефекту, як зростання прибутку за умови незмінної рентабельності.

Таблиця 6.4

**Розрахунки приросту обсягу реалізації та рентабельності
від виробництва пива «Смарагд» (відносно аналога)**

Показник	Значення
Оптова ціна 1 л, грн	51,38
Коефіцієнт еластичності попиту за ціною	3,2
Коефіцієнт еластичності попиту за якістю	1,2
Коефіцієнт якості	1,28
Можливий приріст обсягу реалізації, % (усього)	13,43
у т. ч. за рахунок зниження ціни	1,77
підвищення якості	11,66
Частка постійних витрат у ціні, %	16,18
Приріст рентабельності за рахунок рівня умовно-постійних витрат, %	3,14

Приріст обсягу реалізації сприяє також зниженню рівня умовно-постійних витрат, що є чинником підвищення рентабельності. Визначено, що приріст рентабельності за рахунок зниження рівня умовно-постійних витрат на виробництво пива «Смарагд» складає 3,14%.

Поліпшені якісні характеристики та дещо нижча ціна розробленого пива є також позитивним ефектом для споживачів. Розраховано відносну вигоду покупців від придбання продукції кращої якості за умови реалізації за розрахованими цінами, який становить 23,0% (табл. 6.5).

Таблиця 6.5

**Ефект від упровадження виробництва пива «Смарагд»
порівняно з аналогом (на 1 дал)**

Вид ефекту	Значення
Економічний ефект	
Збільшення обсягу реалізованої продукції, грн	39,26
Зростання прибутку, грн	5,99
Підвищення рентабельності, %	3,14
Ефект для споживачів	
Абсолютна економія на 1 л, грн	4,12
Відносна вигода споживачів за рахунок підвищення якості, %	23,0
Підвищення якості, %	26,2
Зменшення токсичного впливу, %	13,7

Зниження ціни пива «Смарагд» зумовлює економію коштів споживачів на його придбання порівняно з аналогічною продукцією. Показано абсолютну економію грошових коштів на придбання продукції (вивільнення коштів споживачів) у розмірі 4,12 грн на 1 л напою.

На основі проведених розрахунків доведено, що економічний ефект від упровадження у виробництво пива «Смарагд» відображає вартісні показники обсягу реалізованої продукції, величини одержаного прибутку, загальної економії від зниження собівартості продукції.

Показано, що нижчий рівень цін на аналогічний продукт та краща якість дають змогу отримати економічний ефект від упровадження у виробництво розробленого пива за рахунок збільшення обсягу реалізованої продукції (39,26 грн на 1 дал), зростання прибутку (5,99 грн на 1 дал) та підвищення рентабельності (3,14%).

Доведено, що соціальний ефект полягає в економії грошових коштів (4,12 грн на 1 л), підвищенні якості (26,2%) та зменшенні токсичного ефекту (13,7%) за рахунок придбання розробленого напою за розрахованими цінами.

Таким чином, проведені розрахунки підтверджують загальний економічний ефект від упровадження нового крафтового пива з високим вмістом БАР, яке має антиоксидантні з використанням натуральної рослинної добавки із хвої сосни. Розроблено дизайн етикетки та контретикетки пива «Смарагд» (додаток С).

6.2. Практичне впровадження результатів наукової розробки

На заключному етапі дослідження було проведено низку заходів з упровадження отриманих результатів у виробництво. Упровадження результатів досліджень у практику здійснювалося з метою виведення на ринок пива з додаванням рослинної сировини. При цьому попередньо були проведені роботи з отримання деклараційного патенту України на розроблений напій, затверджено ТІ для виробництва з рецептурою.

Розроблену технологію апробовано та впроваджено на підприємствах ТОВ «Торговий Дім “Деметра”», ТОВ «ТД-ЦЕНТР», ТОВ «ОЛНА» (додаток Т) та в освітній процес ХДУХТ (додаток У). В умовах пивоварні ТОВ «ОЛНА» проведено випуск дослідно-промислової партії пива та її дегустацію. Технологічну інструкцію з рецептурою пива «Смарагд» затверджено на засіданні Спеціалізованої галузевої дегустаційної комісії з оцінки якості пива, безалкогольних, слабоалкогольних напоїв, мінеральних і питних вод, сиропів та концентратів, «Укрпиво», м. Київ (додаток Б). Результати дослідження та пиво «Смарагд» були представлені та отримали позитивні оцінки на виставках наукових розробок (с. 29) (додаток Ф).

Висновки до розділу 6

1. У результаті визначення економічної ефективності впровадження у виробництво пива «Смарагд» доведено, що виробництво нового крафтового пива з високим вмістом БАР, яке має антиоксидантні властивості, з використанням натуральної рослинної добавки із хвої сосни зумовлює економічний ефект.

2. Визначено, що економічний ефект від упровадження у виробництво пива «Смарагд» за рахунок збільшення обсягу реалізованої продукції (39,26 грн на 1 дал), зростання прибутку (5,99 грн на 1 дал) та підвищення рентабельності (3,14%). Доведено, що соціальний ефект полягає в економії грошових коштів (4,12 грн на 1 л), підвищенні якості (26,2%), зменшенні токсичного впливу (13,7%) та розширенні асортименту пива. Розраховано інтегральний показник якості розробленого напою, який становить 1,14. Розроблено дизайн етикетки нового продукту.

3. Розроблено та затверджено в установленому порядку ТІ 14297558-340:2016 «Технологічна інструкція до виробництва 10% світлого пива «Смарагд» із рецептурою». Проведено комплекс організаційних робіт з упровадження нового крафтового пива «Смарагд» у виробництво та освітній процес.

ВИСНОВКИ

1. Досліджено комплекс біологічно активних фітокомпонентів висушеної хвої сосни як нетрадиційної пряноароматичної рослинної сировини, порівняно з хмелем, за умови її використання для формування якості пива. Виявлено, що ароматично-смаковий комплекс хвої та хмелю включає ненасичені реакційно-активні речовини, такі як ефірна олія (від 0,5% до 3,8%), низькомолекулярні фенольні сполуки (за хлорогеновою кислотою) (від 3,1% до 4,0%), флавонолові глікозиди (за рутином) (від 1,3% до 2,7%), поліфенольні (дубильні) речовини (від 5,2% до 16,4%), смоли (від 7,0% до 27,3%) та гіркі речовини (від 4,0% до 9,2%). При цьому більший уміст зазначених БАР (низько- та високомолекулярних фенольних сполук, ефірної олії) має хвоя сосни – в 1,5...5,0 разів більше, ніж хміль.

2. Визначено комплекс БАР у водному екстракті із хвої сосни, виготовленому з використанням як екстрагента води (гідромодуль рослинної сировини і води 1:8, подрібнення хвої до розміру частин 50...250 мкм); витриманий за температури 60 °С протягом 30 хв із подальшим настоюванням упродовж 8 год. Установлено, що екстракт із хвої включає біологічний комплекс, який складається з ароматичних речовин (за числом аромату) в кількості 8000 мл тіосульфату натрію в 100 мл, низькомолекулярних фенольних сполук (за хлорогеновою кислотою) – 289,4 мг в 100 мл, флавонолових глікозидів (за рутином) – 194,2 мг в 100 мл, поліфенольних (дубильних) речовин – 237,8 мг в 100 мл та гірких речовин – 12,1 мг в 100 мл.

3. Методом газової хроматографії досліджено компонентний склад смакоароматичних речовин рослинного екстракту із хвої сосни, який формує специфічний смак і аромат хвої та пива, виготовленого з його використанням. Визначено, що в екстракті найбільший уміст ефіру лимонену (40,005%), який формує лимонний аромат, а також у значній кількості представлені терпени, такі як пінен (17,919%), борнеол (3,617%) та

коніферин (4,193%). Пінен та коніферин мають аромат хвої та деревини. Виявлено глікозид піцеїн (1,767%), який формує гіркий смак.

4. Доведено доцільність уведення БАР натуральної рослинної добавки із хвої сосни у вигляді екстракту для збагачення крафтового пива та подовження терміну його зберігання.

5. Сформовано смак, аромат і якість нового крафтового пива з високим вмістом БАР, які мають антиоксидантні властивості, з використанням натуральної рослинної добавки із хвої сосни. Методом математичного моделювання та експертної оцінки визначено дозу і раціональне співвідношення хмелю та екстракту із висушеної хвої сосни. Доза гранул хмелю становить 135...140 г на дал сусла і вводиться під час кип'ятіння та виготовлення сусла. Екстракт із хвої з масовою часткою сухих речовин 3,8...3,9% у кількості 300...350 мл на дал пива (або в сухих речовинах 35...40 г) вводиться наприкінці головного бродіння пива.

6. Науково обґрунтовано і розроблено новий спосіб отримання та збагачення напою масового споживання – крафтового нефільтрованого пива натуральною рослинною добавкою із нетрадиційної рослинної сировини (екстракт із хвої сосни) з антиоксидантними властивостями.

7. Проведена комплексна товарознавча оцінка розробленого крафтового пива, збагаченого фітокомпонентами із хвої сосни, яке від традиційного відрізняється високим вмістом натуральних рослинних БАР, таких як низько- та високомолекулярні фенольні сполуки, ароматичні речовини. Доведено, що розроблене крафтове пиво порівняно з традиційним містить значно більше рослинних БАР, зокрема низькомолекулярних фенольних сполук у 1,5...1,6 разу, поліфенольних (дубильних) речовин – у 1,3...1,4 разу, ароматичних речовин – у 1,5...1,6 разу. Це дозволило не тільки збільшити біологічну цінність нового пива, але й подовжити термін його зберігання у два рази (термін зберігання контрольного пива з хмелем складає 5 діб, а з частковою його заміною на екстракт із хвої сосни – 10...11 діб).

8. Визначено, що вміст токсичних елементів та радіонуклідів у новому пиві менше за ГДК. На біологічних об'єктах доведено зменшення негативного впливу розробленого пива на організм та виявлено, що воно має антиоксидантний потенціал і здатне захищати печінку від негативного впливу алкоголю у своєму складі (більше значення антиоксидантних маркерів: ВГ – на 3,0%, АК – на 32,8%; менше значення прооксидантних маркерів: ДК – на 4,1%, ТБК-реактивів – на 30,6% порівняно з групою тварин, які отримували пиво-контроль).

9. Розроблено та затверджено Технологічну інструкцію до виробництва 10% світлого пива «Смарагд» із рецептурою ТІ 14297558-340:2016 із натуральною рослинною добавкою з нетрадиційної рослинної сировини (екстракт із хвої сосни). Розраховано економічний ефект від упровадження, який полягає в зростанні прибутку від реалізованої продукції (5,99 грн на 1 дал), збільшенні обсягу її реалізації (39,26 грн на 1 дал) та підвищенні рентабельності (3,14%). Рекомендовано відпускну ціну нового продукту за 1 л – 61,66 грн. Розраховано інтегральний показник якості пива «Смарагд», який становить 1,14. Проведено апробацію технології нового продукту у виробничих умовах та вироблено його дослідні партії (ТОВ «Торговий Дім «Деметра»», ТОВ «ТД-ЦЕНТР», ТОВ «ОЛНА»). Результати науково-дослідних робіт упроваджено в освітній процес ХДУХТ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Романова А. В. Напитки нового поколения // Пиво и напитки. 2007. № 1. С. 33.
2. Петухова О. М. Аналіз та перспективи розвитку пивоварної галузі України. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=4373>
3. Исследование украинского рынка пива: тенденции и прогноз. URL: <http://koloro.ua/blog/issledovaniya/issledovanie-ukrainskogo-rynka-piva.html>
4. Просвирина А. Маркетингове дослідження ринку пива України в 2015 році. URL: <http://koloro.ua/blog/issledovaniya/marketingovoe-issledovanie-rynka-piva-v-ukraine-2015-g.html>
5. Donadini G., Porretta S. Uncovering patterns of consumers' interest for beer: A case study with craft beers // Food Research International. 2017. Vol. 91. P. 183–198.
6. Українська галузева компанія по виробництву пива, безалкогольних напоїв та мінеральних вод, 2016. Обсяг виробництва, експорт та імпорт за 12 місяців 2016. URL: <http://ukrpivo.com/obsyag-virobnitstva-eksport-ta-import-za-8-misyatsiv-2016/>
7. Сарафанова Л. А. Применение пищевых добавок в индустрии напитков. СПб.: Профессия, 2007. 240 с.
8. Романова З. М., Романов М. С. Перспективи використання рослинної сировини у пивоварінні // Проблеми екологічної технології. 2012. № 2. С. 71–80.
9. Приймачук Т. Ю., Ратошнюк Т. М., Сітнікова Т. Ю., Проценко А. В., Штанько Т. А. Співпраця хмелярства та пивоваріння: світовий та вітчизняний ракурс // Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2014. Вип. 2. С. 72–79.
10. Платхій В. О., Назаренко В. О. Крафтове пиво – інновація в українському асортименті слабоалкогольних напоїв // Збірник наукових статей магістрів ПУЕТ. Полтава, 2017. С. 107–113.

11. Хомусько С. Крафтовое пиво: почему к нему растет интерес в Украине и мире. URL: <http://delo.ua/business/kraftovoe-pivo-pochemu-k-nemu-rastet-interes-v-ukraine-i-mire-333145/>

12. Романова З. М., Ашмаріна Г. Р. Авторське пиво і тенденції розвитку в Україні // Обеспечение продовольственной безопасности и качества продуктов первой необходимости в условиях деятельности Республики Таджикистан во Всемирной торговой организации и Таможенного союза: материалы республиканской научно-практической конференции, 28 мая 2016 г. Душанбе, 2016. С. 12–25.

13. Украинский крафт: топ отличных отечественных пивоварен. URL: <https://posteat.ua/obzory/ukrainskij-kraft-top-otlichnyx-otchestvennyx-pivovaren/>

14. Гренет М. В., Рисухина И. Л. Состояние и перспектива производства специальных сортов пива // Пиво и напитки. 2009. № 2. С. 8–10.

15. Неспляк С. В., Кушлик О. Ю. Порівняльний аналіз стратегічних наборів розвитку провідних підприємств пивоварної галузі України // Економіка та управління підприємствами. 2006. Вип. 6. С. 87–92.

16. Mallett Jonh. Malt: A Practical Guide from Field to Brewhouse (Brewing Elements). Boulder: Brewers Publications, 2014. 297 p.

17. Briggs D. E. Malts and Malting. London: Chapman & Hall, 1998. 796 p.

18. Меледина Т. В. Сырье и вспомогательные материалы в пивоварении. СПб.: Профессия, 2003. 304 с.

19. Рябчиков Б. Е. Подготовка воды для производства пива // Пиво и напитки. 2009. № 2. С. 42–43.

20. Лиходумова М. А., Ярмаркин Д. А., Прохасько Л. С., Асенова Б. К., Залилов Р. В. Инновационные технологии водоподготовки для производства слабо- и безалкогольной продукции // Молодой ученый. 2013. № 10. С. 159–161.

21. Hieronymus S. For the love of hops (Brewing Elements). Boulder: Unknown. 2012. 321 p.

22. Woodske D. Hop Variety Handbook: Learn More About Hop. Create Better Beer. Vol. 1. Create Space Independent Publishing Platform. 2012. 140 p.
23. Беленовская Л., Буданцев А. Компонентный состав и биологическая активность *Humulus lupulus* L. (Cannabaceae): обзор результатов исследований последних десятилетий // Растительные ресурсы. 2008. № 2. С. 132–154.
24. Мазурець С., Ковальов В., Ковальов С., Гамуля О. Макро- і мікроскопічне дослідження хмелю звичайного // Вісник фармації. 2010. № 3 (63). С. 47–51.
25. Кошова В. М., Мацулевич Н. Є. Вплив поліфенолів на колоїдну стійкість пива // Наукові праці НУХТ. 2011. № 37-38. С. 34–37.
26. Горошко О. А., Пахомов В. П., Самылина И. А., Никулина И. Н. Использование хмеля в фитотерапии // Практическая фитотерапия. 2000. № 1. С. 39–44 с.
27. Nolic D., Li Y., Chadwich L. R., Grubjesic S. Metabolism of 8-prenylnaringenin, a potent phytoestrogen from hops (*Humulus lupulus*), by human liver microsomes // Drug Metabolism and Disposition. 2004. Vol. 32. P. 272–279.
28. Stampfer M. J., Kang J. H., et al. Effects of moderate alcohol consumption on cognitive function in women // The New England Journal of Medicine. 2005. Vol. 352 (3). P. 245–253.
29. Milligan S. R., Kalita J. C., et al. The endocrine activities of 8-prenylnaringenin and related hop (*Humulus lupulus* L.) flavonoids // Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism. 2000. № 85. P. 4912–4915.
30. Milligan Stuart R. Reproductive and Estrogenic Effects of 8-Prenylnaringenin in Hops // Beer in Health and Disease Prevention. London, UK: Academic press, 2009. P. 711–723.
31. Possemiers S., Bolca S., Grootaert C., et al. The prenylflavonoid isoxanthohumol from hops (*Humulus lupulus* L.) is activated into potent

phytoestrogen 8-prenylnaringenin in vitro and in the human intestine // Journal of Nutrition. 2006. Vol. 136. P. 1862–1867.

32. Зузук Б. М., Куцик Р. В. Хмель вьющийся (обыкновенный хмель). *Humulus lupulus* L. (Аналитический обзор) // Провизор. 2004. № 13-14. URL: http://provisor.com.ua/archive/2004/N13/art_26.php?part_code=68&art_code=4238

33. Клименко И. Горькая правда о пиве и табаке. Москва: Философская книга, 2008. 41 с.

34. Гужель Ю. А. Разработка технологии и товароведная оценка напитков брожения, полученных с добавлением экстракта хвои сосны обыкновенной: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15. Кемерово. 2014. 123 с.

35. Пенкіна Н. М., Татар Л. В. Формування органолептичних властивостей пива з використанням листя хвойних порід дерев // Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 28–29 трав. 2015 р. / Нац. ун-т харч. технологій. Київ, 2015. С. 82–83.

36. Махнева Е. Ю., Павлов И. Н. Исследования возможности замены хмеля листьями хвойных деревьев в производстве пива // Технологии и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности: 5-я Всерос. науч.-практ. конф., 24–26 мая 2012 г. материалы в 2 ч. Ч. 2. Бийск, 2012. 296 с.

37. Помозова В. А., Хафизова С. Г., Пермьякова Л. В. Исследование особенностей жизнедеятельности дрожжей при производстве пивных напитков // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 2. URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=12909>

38. Hornsey I. S. *Brewing*. Cambridge: The Royal Society of Chemistry, 1999. 231 p.

39. Домарецький В. А. Технологія солоду і пива. Київ: ІНКОС, 2004. 426 с.

40. Кузнецова В. Н. Влияние качества солода на вкусовые и коллоидные показатели готового пива // Семнадцатый Международный форум, Сочи, 20–23 мая 2008 г. URL: www.factoria-trade.ru

41. Нарцисс Л. Краткий курс пивоварения. СПб.: Профессия, 2007. 640 с.
42. Boulton C. Fermentation of beer // in *Brewing. New Technologies* / Edited by C. Bamforth, University of California Davis, USA. Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition. 2006. № 126. 500 p.
43. EBC manual of good practice fermentation and maturation. Nurnberg, Germany: Fachverlag Hans-Carl, 1999. 195 p.
44. Bamforth C. W. *Brewing. New Technologies*. New York: CRC Press, 2006. 484 p.
45. Ермолаева Г. А., Колчева Р. А. Технология и оборудование производства пива и безалкогольных напитков. Москва: Академия, 2000. 416 с.
46. Третьяк Л. Н. Оценка вкусоароматических и токсикологических характеристик пива и пивных напитков // *Научное обозрение. Технические науки*. 2014. № 2. С. 180–183.
47. Герасимов Е. М., Третьяк Л. Н. Новые подходы к оценке вкусоароматических свойств и токсичности микропримесей пива // *Brauwelt – Мир пива и напитков*. 2010. № 3/10. С. 19–23.
48. Дедегкаев А. Т., Баташов Б. Э., Афонин Д. В. Индикаторы вкусовой стабильности пива (часть 2) // *Мир пива*. 2011. № 4. С. 155–158.
49. Хиврич Б. И., Роздобудько Б. В. Спектр веществ, формирующих вкус и аромат пива // *Напитки. Технологии и инновации*. 2012. № 9. С. 59–61.
50. Хиврич Б. И., Роздобудько Б. В. Спектр веществ формирующих вкус и аромат пива (Часть 2) // *Напитки. Технологии и инновации*. 2012. № 10. С. 59–61.
51. Третьяк Л. Н. Проблемы контроля качества пива // *Вестник Оренбург. гос. ун-та*. 2012. № 9. С. 197–203.
52. Оганесянц Л. А., Гернет М. В., Третьяк Л. Н. Стандарт качества пива. Требования биологической ценности и безопасности // *Пищевая промышленность*. 2014. № 5. С. 30–35.
53. Kunze W. *Technology Brewing and Malting*. VLB: Berlin, 2014. 960 p.

54. Коляда Е. В., Толчикова А. И. К вопросу о химическом составе пива // Интернаука. 2017. Т. 1, № 3 (25). С. 148–149.

55. Deitrich R., Zimatkin S., Pronko S. Oxidation of Ethanol in the Brain and Its Consequences // Alcohol Research and Health. 2006. Vol. 29 (4). P. 266–273.

56. Barry R. E., Williams A. J. Metabolism of Ethanol and Its Consequences for the Liver and Gastrointestinal Tract // Connecting the World of Biomedical Science. 2008. Vol. 6. P. 194–202.

57. Gronbaek M., Jeksen M. K., Iohansen D., et al. Intake of beer, wine and spirit and risk of heavy drinking and alcoholic cirrosis // Biol Res. 2004. Vol. 37. Issue 2. P. 195–200.

58. Gaetano de G., Costanzo S., Castelnuovo A. Di., Badimon L., Bejko D., et al. Effects of moderate beer consumption on health and disease: A consensus document // Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases. 2016. Vol. 26. Issue 6. P. 443–467.

59. Мелетьєв А., Романова З., Бартош Г., Тертиці С. Асортимент і біологічна цінність пива // Харчова і переробна промисловість. 2010. № 1. С. 23–25.

60. Чейка П. и др. Содержание веществ в пивоваренном сырье и готовом пиве // Пиво и жизнь. 2005. № 5. С. 28–32.

61. Кобелев К. В., Гернет М. В., Грибкова И. Н., Лазарева И. В. Исследование влияния состава сырья на качество и безопасность готового пива. Часть IV. Влияние состава зернового и сахаросодержащего сырья на содержание аминокислот в пиве // Пиво и напитки. 2015. № 5. С. 40–44.

62. Moreno Indias I. Beneficcion de los polifenoles contenidos en la cerveza sobre la microbiota intestian // Nutr. Hosp. 2017. № 34 (4). P. 41–44.

63. Тонюк Л. М., Варанкіна О. О. Дослідження впливу концентрації початкового сусла на органолептичні показники напою в технології високогустинного пивоваріння // Вісник НТУ «ХП». Інноваційні дослідження у наукових роботах. Харків, 2013. № 9 (983). С. 47–54.

64. Кальтнер Д., Тум Б., Форстер К., Бак В. Хмель: исследование технологического и вкусового влияния на пиво // Мир пива. 2001. № 1. С. 12–16.
65. Хоконова М. Б. Применение хмеля в пивоваренном производстве // Символ науки. 2015. № 3. С. 54–56.
66. Мельник И. В., Тарнавская Л. В. Исследование влияния горьких веществ хмеля на качество готового пива // Харчова наука і технологія. 2010. № 3. С. 50–54.
67. Брушук О. В., Горбунова Н. О. Пиво: хімічний склад та вплив на організм людини // Хімічні аспекти екології: тези доп. VI міжфак. наук.-пізнав. конф. викл. та студ. кафедри хімії ЖНАЕУ, 18 груд. 2013 р. / ЖНАЕУ. Житомир, 2013. С. 46–50.
68. Стрижаков И. И., Румянцев С. В., Яшин А. Я., Яшин Я. И., Черноусова Н. И. Определение природных антиоксидантов в пиве // Пиво и напитки. 2006. № 2. С. 86–88.
69. Deschamps V., Alamowitch C., Borys J. M. Boissons alcooliques, poids et paramètres d'adiposité chez 520 adultes issus de l'étude Fleurbaix Laventie Ville Santé // Cahiers de Nutrition et de Diététique. 2004. Vol. 39, Issue 4. P. 262–268.
70. Turati F., Tavani A., Polesel J., Talamini R. Soft drinks, sweetened beverages and risk of pancreatic cancer // Cancer causes & control. 2011. № 22 (1). P. 33–39.
71. Чепурний І. П. Слабоалкогольні напої: Пиво // Маркетинг. 2002. 229 с.
72. Пулатов А. С., Сарibaева Д. А., Ёкубжанова Ё. Б., Дадамирзаев М. Х. Основное значение пива в системе рационального питания // Молодой ученый. 2014. № 2 (61). С. 184–186.
73. Исследование украинского рынка пива: тенденции и прогноз. URL: <http://koloro.ua/blog/issledovaniya/issledovanie-ukrainskogo-rynka-piva.html>

74. Лобачов В. Л., Айдарова Л. В. Аналіз питань оптимізації асортименту та якості пива // Товарознавство та інновації. 2012. № 4. С. 154–159.

75. Павлюк Р. Ю. Разработка технологии консервированных витаминных фитодобавок и их использование в продуктах питания профилактического действия: дис. ... д-ра техн. наук. Одесса, 1996. 446 с.

76. Дячок В. В. Науково-теоретичні основи екстрагування лікарської рослинної сировини: дис. ... д-ра техн. наук. Київ, 2010. 384 с.

77. Павлюк Р. Ю., Черевко А. И., Українець А. И., Погарская В. В. и др. Новые фитодобавки и их использование в продуктах питания: монография / Харьк. гос. ун-т питания и торговли; Нац. ун-т пищ. технологий. Харьков; Киев, 2003. 287 с.

78. Павлюк Р. Ю., Погарська В. В., Радченко Л. О., Павлюк В. А. та ін. Новий напрямок глибокої переробки харчової сировини (Інновації при переробці плодів, овочів, молока): монографія. Харків: Факт, 2017. 380 с.

79. Павлюк Р. Ю., Черевко А. И., Погарская В. В., Яницкий В. В. и др. Новые технологии биологически активных растительных добавок и их использование в продуктах иммуномодулирующего и радиозащитного действия: монография. Харьков; Киев, 2002. 205 с.

80. Павлюк Р. Ю., Черевко А. И., Яницкий В. В., Прохода И. А. и др. Новые биологически активные апидобавки: монография. Харьков; ХГУПТ, 2003. 134 с.

81. Павлюк Р. Ю., Яницкий В. В., Крячко Т. В. и др. Новые технологии антоциановых добавок (Новое в технологии консервирования): монография. Харьков; Киев: ХДУХТ, 2008. 261 с.

82. Павлюк Р. Ю., Погарська В. В., Абрамова Т. С. та ін. Технологія тонізуючих нанопаїв на основі молочної сироватки, збагачених кріопастами з овочів і фітоекстрактами // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. пр. Харків: ХДУХТ, 2015. Вип. 1 (21). С. 37–49.

83. Склад сокового напою натурального яблучно-журавлиного: патент на кор. модель 104780, Україна: МПК А23L 2/02 (2006.01) / Павлюк Р. Ю., Стоєв С. С., Погарська В. В., Лосєва С. М.; власник Харківський державний університет харчування та торгівлі; № u201502978; заявл. 31.03.2015; опубл. 25.02.2016, Бюл. № 4. 4 с.

84. Павлюк Р. Ю., Погарська В. В., Максимова Н. П. та ін. Каротиноїдні булочки «SunRoll» для здорового харчування, вітамінізовані натуральними нанодобавками = The carotenoid "Sunroll" buns vitaminized by natural nanoadditives for healthful nutrition // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. пр. Харків: ХДУХТ, 2017. Вип. 2 (26). С. 7–20.

85. Павлюк Р. Ю., Погарська В. В., Радченко Л. О. та ін. Вивчення вмісту біологічно активних речовин натуральних рослинних прянощів – добавок для оздоровчих продуктів харчування // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. пр. Харків: ХДУХТ, 2015. Вип. 1 (21). С. 27–37.

86. Снежкін Ю. Ф., Петрова Ж. О. Харчові порошки з рослинної сировини. Класифікація, методи отримання, аналіз ринку // Біотехнологія Аста. 2010. Т. 3, № 5. С. 43–49.

87. Огарков А. П., Огарков С. А., Котеев С. В. Научно-технические инновационные технологии производства, хранения и переработки сельскохозяйственного сырья (Аннотации технологий). Москва: ВИАПИ им. А. А. Никонова, 2014. 183 с.

88. Ощипок І. М. Використання нових харчових добавок з рослинної сировини у харчовій промисловості // Вісник Львівської комерційної академії. Товарознавство. 2015. № 15. С. 77–81.

89. Домарецький В. А. Технологія солоду і пива. Київ: ІНКОС, 2004. 426 с.

90. Vandebussche J. Контроль окисления пива на современном пивзаводе // Пиво и жизнь. 2002. № 1 (30). С. 11–18.

91. Тим О'Рурк. Роль кислорода в пивоварении // Пиво и напитки. 2003. № 2. С. 24–26.
92. Вакербауэр К., Хардт Р. Реакция с радикалами и стабильность вкуса пива // Мир пива. 1997. № 4. С. 38–42.
93. Иванова Е. Г., Киселева Л. В., Ленец Н. Г. Антиоксиданты для улучшения вкуса и стабильности пива // Пиво и напитки. 2004. № 2. С. 25.
94. Данилова Л. А., Мелетьев А. Е., Березка Т. А., Арутюнян Т. В. Антиоксиданты из растительного сырья в технологии стабилизации пива // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2013. № 4/10 (64). С. 23–26.
95. Кузьмін О. В., Оносова І. А., Топольнік В. Г. та ін. Антиоксидантні характеристики рослинної сировини у створенні алкогольної продукції // Вісник ДонНУЕТ. 2012. № 1 (53). С. 198–209.
96. Кучинська А. М. Наукові засади вибору рослинної сировини для підвищення харчової цінності пива // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. 2013. № 3 (67). С. 264–273.
97. Яшин Я. И., Яшин А. Я., Черноусова Н. И. Антиоксиданты против болезней // Химия и жизнь. 2007. № 11. С. 24–27.
98. Костюк В. А., Потапович А. И. Биорадикалы и биоантиоксиданты: монография. Минск: БГУ, 2004. 179 с.
99. Пилипенко Н. Ю., Брыкалов А. В. Изучение антиоксидантных свойств напитков функционального назначения // Молодежь и наука: реальность и будущее: материалы V международной научно-практической конференции. Невинномысск, 2012. С. 56–58.
100. Данилова Л. А., Березка Т. О., Домарецький В. А., Ганчук В. Д. Природні антиоксиданти // Харчова та переробна промисловість. 2008. № 1. С. 25–27.
101. Косминский Г. И., Козлова Е. А., Царева Н. Г. Разработка технологии новых сортов пива на основе пряно-ароматического сырья // Пищевая промышленность: наука и технология. 2011. № 4 (14). С. 11–15.

102. Гореликова Г. А., Маюрникова Л. А., Степанова О. А. Влияние растительных экстрактов на качество и функциональные свойства напитков // Пиво и напитки. 2008. № 4. С. 40–41.
103. Young I. S. Antioxidants in health and disease // J. Clin. Pathol. 2001. Vol. 54, № 3. P. 176–186.
104. Третьяк Л. Н. Технология производства пива с заданными вкусоароматическими свойствами и пониженными токсикологическими характеристиками // Вестник Оренбург. гос. ун-та. 2011. № 4. С. 191–201.
105. Романова Н. К., Симонова Н. Н., Костина Л. А. Пищевые добавки с алкопротекторными свойствами // Пищевая промышленность. 2007. № 11. С. 26–27.
106. Соколенко Г. Г., Шилов Е. С. Разработка технологии пивного напитка с использованием листьев амаранта // Пиво и напитки. 2015. № 4. С. 62–65.
107. Нестеренко Е. А., Меледина Т. В. Повышение антиоксидантной активности пива при использовании зеленого чая // Пиво и напитки. 2010. № 6. С. 10–11.
108. Сидор В. М., Кошова В. М., Боярська О. В., Лавна М. І. Дослідження якості пива з додаванням соку бузини // Технологический аудит и резервы производства. 2015. № 4/4 (24). С. 52–55.
109. Омельчук С. В., Мельник І. В. Покращення лікувальних властивостей і біологічної активності пива шляхом внесення екстракту волоського горіха // Харчова наука і технологія. 2012. № 3 (20). С. 11–15.
110. Ducruet Julien, Rébénaque Pierrick, Diserens Serge, Kosińska-Cagnazzo Agnieszka, Héritier Isabelle, Andlauer Wilfried. Amber ale beer enriched with Gobi berries – The effect on bioactive compound content and sensorial properties // Food Chemistry. 2017. Vol. 226. P. 109-118.
111. Палагина М. В., Зимба А. Г. Разработка технологии пива специального с добавлением экстрактов из аралии маньчжурской // Вестник ТГЭУ. 2007. № 4. С. 51–56.

112. Иванченко О. Б., Данина М. М. Применение плодов шиповника в технологии пивных напитков // Пиво и напитки. 2015. № 2. С. 12–15.

113. Киселев И. В., Лодыгин А. Д., Беспалова О. В. Влияние цикория на физико-химические показатели суслу при разработке технологии новых сортов пива // Пиво и напитки. 2011. № 4. С. 10–11.

114. Варанкіна О. О., Тонюк М. Л., Косс А. Н. Дослідження впливу норми внесення кориці на органолептичні показники якості напоїв бродіння спеціального типу // Вісник НТУ «ХПІ». Нові рішення в сучасних технологіях. Харків, 2014. № 7 (1050). С. 181–184.

115. Елонова Н. Н. Разработка специального пива повышенной пищевой ценности с использованием растительных добавок: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.07. Кемерово, 2004. 147 с.

116. Бибик И. В., Гужель Ю. А. Обоснование и разработка технологии напитка на основе пивного суслу с добавлением хвойного экстракта // Техника и технология пищевых производств. 2013. № 1. С. 13–18.

117. Третьяк Л. Н. Технология производства пива с заданными свойствами: монографія. СПб.: Профессия, 2012. 463 с.

118. Спосіб стабілізації пива: пат. на корисну модель 84557. Україна: МПК С12Н 1/02 (2006.01) / Данилова Л. А., Мелентьев А. Є., Березка Т. О., Гудзь О. М., Некрасов П. О.; заявник і патентовласник Національний технічний університет «Харківський політехнічний університет». № u201304955; заявл. 17.04.2013; опубл. 25.10.2013, Бюл. № 20. 2 с.

119. Способ получения пива: пат. на изобретение 2129593 Российская Федерация: МПК С12С 7/00, С12С 12/00 (1995.01) / Игнатович А. П., Вепров К. Г., Локтев С. А., Быков А. В.; заявитель и патентообладатель Открытое акционерное общество «Барнаульский пивоваренный завод». № 97113640/13; заявл. 23.07.1997; опубл. 27.04.1999, Бюл. № 12. 5 с.

120. Способ получения пива: пат. на изобретение 2084501 Российская Федерация: МПК С12С 7/00 (1995.01) / Голикова Н. В., Дроздкова Л. А.,

Дмитриев Ю. А., Скурихина Н. Д. № 95101002/13; заявл. 20.01.1995; опубл. 20.07.1997, Бюл. № 20. 5 с.

121. Состав для охмеления пивного сусла «Самал» и способ охмеления пивного сусла: пат. на изобретение 2022004 Российская Федерация: МПК C12C 9/02 (1990.01) / Подчимирова С. У., Троицкая В. А., Шамсутдинова Р. А., Шиндабади Э. О.; заявитель Пивобезалкогольное предприятие Производственного объединения «Напитки»; патентообладатель Троицкая В. А. № 4934196/13; заявл. 12.05.1991; опубл. 30.10.1994, Бюл. № 30. 4 с.

122. Способ производства пива: пат. на изобретение 2175979 Российская Федерация: МПК C12C 7/00, C12C 12/00 (2000.01) / Плахова Г. С., Шишков Ю. И., Терешина Э. В., Яковлева Л. Г., Шишелова В. И., Карманова Л. В.; заявитель и патентообладатель Государственное унитарное предприятие «Экспериментальный завод напитков в «Хамовниках» Всероссийского научно-исследовательского института пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности Российской академии сельскохозяйственных наук. № 2000103963/13; заявл. 18.02.2000; опубл. 20.11.2001, Бюл. 32. 8 с.

123. Способ производства пива: пат. на изобретение 2152985 Российская Федерация: МПК C12C 7/00, C12C 12/00 (2000.01) / Рогожин О. Н., Павлов А. П. № 99100416/13; заявл. 18.01.1999; опубл. 20.07.2000, Бюл. № 20. 3 с.

124. Pomegranate beer: Patent CN105670846 (A) China: Classification C12C 11/02, C12C 5/00 (2006.01) / Shi Jingchun; Yu Zhenlong. № 20161142453 20160314; Stated 2016.03.04; Published 2016.06.15. 8 p.

125. Manufacturing method of health enhancing beer: Patent KR20030020339A Korea: Classification C12C 12/00 / Duk Ki Kim, Gi Jun Kim. № 10-2003-0007254; Stated 2003.05.02; Published 2003.08.03. 6 p.

126. Nutrient beer having green tea flavor and brewing method thereof: Patent CN104762153(A) China: Classification C12C 12/00 (2006.01) / Guo Peng,

Lu Yingying; Applicants Univ Dalian Nationalities. № 2015121804020150430; Stated 2015.04.03; Published 2015.07.08. 7 p.

127. Склад пива «Радой»: пат. на корисну модель 50607. Україна: МПК С12С 12/00 (2009) / Юхниця Є. Л. № u201001354; заявл. 09.02.2010; опубл. 10.06.2010, Бюл. № 11. 2 с.

128. Цикорієвмісне пиво «Славянське»: пат. на корисну модель 21096. Україна: МПК С12С 5/00, С12С 7/053 (2007.01) / Попова І. В., Кошова В. М., Лезенко Г. О., Домарецький В. А., Маліновський Г. Т.; заявник і патентовласник Національний університет харчових технологій. № u200610863; заявл. 16.10.2006; опубл. 15.02.2007, Бюл. № 2. 2 с.

129. Пиво «Кришталеве»: пат. на винахід 48705. Україна: МПК С12С 7/00, С12С 11/00 (2007.01) / Москальова Л. М, Домарецький В. А., Удодов С. О.; заявник і патентовласник Національний університет харчових технологій. № u2001117780; заявл. 14.11.2001; опубл. 15.08.2002, Бюл. № 8. 4 с.

130. Способ производства пива с использованием топинамбура: пат. на изобретение 2149894 Российская Федерация: МПК С12С 7/00, С12С 12/00 (2000.01) / Зеленков В. Н. № 98120868/13; заявл. 23.11.1998; опубл. 27.05.2000, Бюл. 15. 6 с.

131. Pine-juice beer and its brewing method: Patent CN101024802B China: Classification С12С 11/00, С12С 5/00 (2006.01) / Shengyuan Y. № 2006109715 20060217; Stated 2006.02.17; Published 2007.08.29. 9 p.

132. Výpis z databáze Patentů a Užitných vzorů: Patentů 288749 Česká republika: C12 C 5/02, C12 C 12/00, C12 G 3/02, C12 C 5/04 / Hauskrecht P., Štěpánek J., Tuček M., Bekeniová E. № 288749; Udělení 14.10.1998; Publikace 15.08.2001. 3 l.

133. Method for flavouring beer and a flavoured beer: Patent WO2004/078904 A1 France: C12 C 5/02 / Ystad Arvid. № 2003NO00080 20030307; Stated 2003.03.07; Published 2009.09.16. 6 p.

134. Способ производства пива с гепатопротекторными свойствами: пат. на изобретение 2162883 Российская Федерация: МПК С12С 7/00, С12С 12/00,

C12C 5/00 (2000.01) / Шишков Ю. И., Гусева-Донская Т. Н., Пожидаев Ю. И., Лебедев Д. П., Плахова Г. С. и др. № 98123963/13; заявл. 30.12.1998; опубл. 10.02.2001, Бюл. № 5. 6 с.

135. Химический состав хвои. РГАУ-МСХА. URL: <http://www.activestudy.info/ximicheskij-sostav-xvoi/>

136. Judzentiene A., Kupcinskiene E. Chemical Composition on Essential Oils from Needles of *Pinus sylvestris* L. Grown in Northern Lithuania // Journal of Essential Oil Research. 2008. №. 20(1). P. 26–29.

137. Cabral C., Francisco V., Cavaleiro C., Gonçalves MJ, Cruz MT, Sales F., Batista MT, Salgueiro L. Essential oil of *Juniperus communis* subsp. *alpina* (Suter) Ćelak needles: chemical composition, antifungal activity and cytotoxicity // Phytother Res. 2012. № 26 (9). P. 1352–7.

138. Zeng W. C., Zhang Y., Gao H., Jia L. R., He Q. Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of essential oil from pine needle (*Cedrus deodara*) // Journal Food Sci. 2012. Vol. 77 (7). P. 824–829.

139. Лаптев Ю. П. Растения от «А» до «Я». Москва: Колос, 1992. 351 с.

140. Георгиевский В. П., Комисаренко Н. Ф., Дмитрук С. Е. Биологически активные вещества лекарственных растений. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-е, 1990. 333 с.

141. Бибик И. В., Глинева Ю. А. Перспективы использования экстракта из хвои сосны обыкновенной в производстве функциональных напитков // Техника и технология пищевых производств. 2012. № 1. С. 1–4.

142. Зубарева Е. В. Сезонная изменчивость витамина С в хвое сосны обыкновенной в условиях г. Красноярска // Весник КрасГАУ. 2013. № 4. С. 70–73.

143. Соколов С. Я., Замотаев И. П. Лекарственные растения. Москва, 1993. С. 140–141.

144. ДСТУ 4282:2004. Солод пивоварний ячмінний. Загальні технічні умови. Київ: Держспоживстандарт, 2003. 18 с.

145. ДСТУ 7028:2009. Рослинництво. Гранули хмелю. Технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України, 2010. 20 с.
146. ДСТУ 7344:2013. Дріжджі пивні. Технічні умови. Київ: Мінекономрозвитку України, 2013. 14 с.
147. ТІ 14297558-291-2003. Технологічна інструкція з підготовки води для виробництва пива та безалкогольних напоїв. Київ, 2003. 38 с.
148. Государственная фармакопея СССР. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье. 11-е изд. Москва: Медицина, 1990. Вып. 2. 392 с.
149. ТУ У 15.8–31062507–022:2009. Сировина рослинна, натуральна для виробництва добавок дієтичних (визначають параметри стандартизації трави буркуну лікарського, квіток і плодів гіркокаштану звичайного і хвої сосни звичайної) / Держспоживстандарт України, ДП «Харківський регіональний науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації». Харків, 2009. 24 с.
150. ГОСТ 13586-83. Зерно. Правила приемки и методы отбора проб. Москва: Стандартиформ, 1983. 23 с.
151. ГОСТ 10967:90. Зерно. Методы определения запаха и цвета. Москва: Стандартиформ, 1990. 5 с.
152. High Molecular Weight β -Glucan Content of Malt Wort: Spectrophotometric Method: Sections Malt 4.16.3. URL: <http://analytica-ebc.com/index.php?mod=contents&scat=11>
153. ДСТУ 4099:2002. Хміль. Правила відбирання проб та методи випробування. Київ: Держспоживстандарт України, 2002. 35 с.
154. ГОСТ 24481-80. Вода питьевая. Отбор проб. Москва: Стандартиформ, 1980. 7 с.
155. Денисенко Т. А., Вишникин А. Б., Цыганок Л. П. Спектрофотометрическое определение суммы фенольных соединений в растительных объектах с использованием хлорида алюминия,

18-молибдодифосфата и реактива Фолина-Чокальтеу // Аналітика і контроль. 2015. Т. 19, № 4. С. 373–380.

156. ДСТУ 4305:2004. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Метод визначення вмісту каротину. Київ: Держспоживстандарт, 2005. 10 с.

157. ГОСТ 24027.2-80. Сырье лекарственное растительное. Методы определения влажности, содержания золы, экстрактивных и дубильных веществ, эфирного масла. Москва: Стандартинформ, 1980. 10 с.

158. Ляшенко Н. И. Биохимия хмеля и хмелепродуктов: Монография. Житомир: Полісся, 2002. 388 с.

159. ГОСТ 24556-89. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С. Москва: Стандартинформ, 1989. 11 с.

160. ДСТУ 4373:2005. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Методи визначення вмісту поліфенолів. Київ: Держспоживстандарт, 2006. 8 с.

161. Смородова-Бианки Т. Б., Стрельцина С. А. Методики определения биологически активных веществ плодов: методическое пособие. Л.: Колос, 1979. 42 с.

162. ГОСТ 8756.77-70. Продукты переработки плодов и овощей. Число аромата. Москва: Стандартинформ, 1990. 15 с.

163. Ионная хроматография: универсальная методика для анализа пива. Методические указания. Dionex Corporation, 1997. URL: <http://abacus-lab.ru/media/84059/an46.pdf>

164. ДСТУ ISO 1871:2003. Продукти харчові сільськогосподарські. Загальні настанови щодо визначення вмісту азоту методом К'ельдаля (ISO 1871:1971 IDT). Київ: Держспоживстандарт, 2003. 11 с.

165. ГОСТ 30504-97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Пламенно-фотометрический метод определения содержания калия. Москва: Стандартинформ, 1997. 11 с.

166. ГОСТ 30503-97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Пламенно-фотометрический метод определения содержания натрия. Москва: Стандартинформ, 1997. 8 с.

167. ГОСТ 27998-88. Корма растительные. Методы определения железа. Москва: Стандартинформ, 1988. 10 с.
168. ГОСТ 30502-97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Атомно-адсорбционный метод определения содержания магния. Москва.: Стандартинформ, 1997. 8 с.
169. ГОСТ 26570-95. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения кальция. Москва: Стандартинформ, 1995. 11 с.
170. ДСТУ ISO 6491-2004. Корми для тварин. Методи визначення фосфору. Спектрометричний метод. Київ: Держспоживстандарт України, 2004. 10 с.
171. ДСТУ ISO 6658:2005. Дослідження сенсорне. Методологія. Загальні настанови (ISO 6658:2005, IDT). Київ: Держспоживстандарт України, 2006. 17 с.
172. ISO 8586-2012. Sensory analysis. General guidelines for the selection, training and monitoring of selected assessors and expert sensory assessors. Introduced 2012-12-14. International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland, 2012. 28 p.
173. ГОСТ 28562-90. Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ. Москва: Стандартинформ, 1990. 12 с.
174. ГОСТ 26929-94. Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов. Москва: Стандартинформ, 1994. 12 с.
175. ГОСТ 26932-86. Сырье и продукты пищевые. Методы определения свинца. Москва: Стандартинформ. 1986. 12 с.
176. ГОСТ 26933-86. Сырье и продукты пищевые. Методы определения кадмия. Москва: Стандартинформ. 1986. 10 с.
177. ГОСТ 26934-86. Сырье и продукты пищевые. Метод определения цинка. Москва: Стандартинформ. 1986. 11 с.

178. ГОСТ 26931-86. Сырье и продукты пищевые. Методы определения меди. Москва: Стандартинформ. 1986. 13 с.
179. ГОСТ 26927-86. Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути. Москва: Стандартинформ. 1986. 14 с.
180. ГОСТ 26930-86. Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка. Москва: Стандартинформ. 1986. 4 с.
181. ГН 6.6.1.1-130-2006. Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді. Державні гігієнічні нормативи. Київ: Державна санітарно-епідеміологічна служба, 2006. 115 с.
182. ДСТУ 4853:2007. Пиво. Правила приймання та методи відбирання проб. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 13 с.
183. ДСТУ 7103:2009. Пиво. Методи визначення органолептичних показників та об'єму продукції. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 10 с.
184. ДСТУ 7104:2009. Пиво. Методи визначення спирту, діючого екстракту та розрахування сухих речовин у початковому суслі. Київ: Держспоживстандарт, 2009. 19 с.
185. ДСТУ 4852:2007. Пиво. Методи визначення кислотності. Київ: Держспоживстандарт, 2007. 9 с.
186. ДСТУ 4851:2007. Пиво. Методи визначення кольору. Київ: Держспоживстандарт, 2007. 16 с.
187. ДСТУ 4850:2007. Пиво. Методи визначення діоксиду вуглецю та стійкості. Київ: Держспоживстандарт, 2007. 16 с.
188. ГОСТ 26669-85. Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов. Москва: Издательство стандартов, 1990. 9 с.
189. ГОСТ 30518-97. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий). Москва: Стандартинформ, 2005. 7 с.
190. ДСТУ EN 12824:2004. Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення *Salmonella* (EN 12824:1997, IDT). Київ: Держспоживстандарт України, 2008. 25 с.

191. Ермолаева Г. А. Справочник работника лаборатории пивоваренного предприятия. Москва: Профессия, 2004. 546 с.
192. ГОСТ 7047-55. Витамины А, С, D, В(1), В(2) и РР. Отбор проб, методы определения витаминов и испытания качества витаминных препаратов. Москва: Госстандарт, 55. 47 с.
193. ГОСТ 25999-83. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витаминов В₁ и В₂. Москва: Стандартиформ, 1983. 9 с.
194. ДСТУ 8516:2015. Премікси. Визначення вітаміну В₆ методом високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) та методом спектрометрії. Київ: Держспоживстандарт, 2015. 17 с.
195. ДСТУ 8515:2015. Премікси. Визначення вітаміну В₅ методом спектрометрії. Київ: Держспоживстандарт, 2015. 10 с.
196. Пенкіна Н. М. Формування якості пасти зі столового буряку в процесі її виробництва та зберігання: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15. Харків, 2009. 347 с.
197. Абдулин И. Ф. Кулонометрическая оценка антиоксидантной способности экстрактов чая электрогенерированным бромом / И. Ф. Абдулин, Е. Н. Гурова, Г. К. Будников // Аналитическая химия. – 2001. – № 6. – С. 627–629.
198. Положення про Центральну галузеву дегустаційну комісію з оцінки якості спирту, горілок, горілок особливих, лікєро-горілочаних та слабоалкогольних напоїв. URL: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/RE16687.html
199. Шидакова-Каменюка О. Г., Головка М. П., Роговий І. С., Рогова А. Л. Застосування принципів кваліметрії для оцінювання якості печива з додаванням напівфабрикату кісткового харчового // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного виробництва і торгівлі: зб. наук. пр. / ХДУХТ. Харків, 2015. Вип. 1 (21). С. 213–221.

200. Дьяконов В. П. MathCad 11/12/13 в математике: справочник. Москва: Горячая линия – Телеком, 2007. 928 с.
201. Методы исследований и организации экспериментов / под ред. проф. К. П. Власова. Харьков: Гуманитарный центр, 2002. 256 с.
202. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. Москва: Вильямс, 2007. 912 с.
203. Vontgomery D. C., Peck E. A., Vining G. G. Linear Regression Analysis. 5th edition. USA: A John Wiley & Sons, New Jersey, 2013. 163 p.
204. Зиганшина Л. Е., Бурнашева З. А., Валеева И. Х. Сравнительное изучение эффективности димефосфона и ксидофона при стероидном остеопорозе у крыс // Экспериментальная и клиническая фармакология. 2002. № 6. С. 55–56.
205. Меркулов Г. А. Курс патологистологической техники. Москва: Медицина, 1969. 424 с.
206. Соколовский В. В. Гистохимические исследования в токсикологии. Л.: Медицина, 1971. 176с.
207. Стальная И. Д., Гаришвили Т. Г. Современные методы в биохимии. Метод определения диеновой конъюгации ненасыщенных высших жирных кислот. Москва: Медицина, 1977. С. 43–44.
208. Стальная И. Д., Гаришвили Т. Г. Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты. Современные методы в биохимии. 1977. С. 66–68.
209. Владимиров Ю. А., Арчаков А. И. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. Москва: Наука, 1972. 345 с.
210. Королюк М. А., Иванова Л. И., Майорова И. Г., Токарев В. Е. Метод определения активности каталазы // Лабораторное дело. 1988. № 1. С. 16–19.
211. Лапач С. Н., Чубенко А. В., Бабич П. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel. Киев: Морион, 2000. 320 с.

212. Реброва О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. Москва: МедиаСфера. 2006. 312 с.
213. Халафян А. А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных. Изд. 3-е. Москва: Бином-Пресс, 2007. 512 с.
214. Третьяк Л. Н., Герасимов Е. М. Новый взгляд на проблемы пивоварения // Вестник ОГУ. 2003. № 2. С. 147–156.
215. Eblinger M. Handbook of brewing: Processes, technology, markets. Germany: WILEY-VCH, 2009. 746 p.
216. Меледина Т. В., Дедегкаев А. Т., Баланов П. Е. Технология пивного сусла. Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. 224 с.
217. Мінагрополітики підтримує зменшення вартості оптової ліцензії для малих виробників пива // Пиво. Технології и інновації. 2016. № 2 (3). С. 5.
218. Мелетьев А. Є., Романова З. М., Карпутіна М. В. Підвищення біологічної цінності та покращення смаку пива // Наукові праці НУХТ. 2011. № 37-38. С. 73–76.
219. Ємельянова Н., Потапенко С., Мукоїд Р. та ін. Оптимальний режим солододорощення пшениці // Харчова і переробна промисловість. 2007. № 6. С. 27–28.
220. Нарцисс Л. Технология солодоращения. СПб.: Профессия, 2007. 584 с.
221. Чорна В. І., Сироватко В. О. Радіологічний моніторинг ґрунтів і сільськогосподарської продукції // Наукові праці Дніпропетр. держ. аграрно-екон. ун-ту. Техногенна безпека. Радіобіологія. 2015. Вип. 249, т. 261. С. 50–56.
222. Бобер А. В. Господарсько-технологічна оцінка ароматичних сортів хмелю реєстрованих в Україні // Сборник научных трудов SWorld. Иваново, 2015. Вип. 1 (38), т. 23. С. 76–79.
223. Schönberger C., Kostecky T. 125th anniversary review: the role of hops in brewing. Journal of the Institute of Brewing. 2011. № 117. P. 259–266.

224. Бобер А. В., Пашковська Я. І. Технологічна оцінка якості шишок та гранул хмелю для пивоваріння // Мир науки и инноваций. Иваново, 2016. Вип. 1 (3), т. 3. С. 17–20.

225. Косів Р. Б., Березовська Н. І., Паляниця Л. Я., Харандюк Т. В. Зброджування висококонцентрованого пивного суслу дріжджами різних рас // Наукові праці ОНАХТ. 2015. Вип. 47, т. 2. С. 186–189.

226. Фоке К., Брандт Д., Йенч М., Пайх К., Ромайс П., Шмиттнегель И., Сис А. Вода для пивоварения и ее значение для производства пива // Мир пива. 2007. № 2. С. 17–20.

227. Савицька Н. Л., Жегус О. В., Махиня Є. В. Бенчмаркінг як інструмент інформаційного забезпечення товарної інноваційної політики // Ефективна економіка. 2017. №1 URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=5405>

228. Дворецкая Н. С. Исследование и оценка основополагающих потребительских свойств, формирующих конкурентоспособность пищевых продуктов на примере пива: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15. Кемерово, 2004. 175 с.

229. Базарнова Ю. Г. Фитоэкстракты – природные ингибиторы порчи пищевых продуктов (обзор) // НИУ ИТМО. Процессы и аппараты пищевых производств. 2010. Вып. 2 (10). С. 5. URL: http://processes.ihbt.ifmo.ru/ru/journal/308/journal_308.htm

230. Базарнова Ю. Дикорастущие ягоды в кондитерском производстве // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. 2012. № 11. С. 17–19.

231. Мечикова Г. Я., Степанова Т. А., Матющенко Н. В. Влияние способов сушки листьев земляники восточной (*Fragaria Orientalis* Losinsk.) на содержание биологически-активных веществ // Химия растительного сырья. 2013. № 2. С. 183–187.

232. Данилова Л. А., Домарецький В. А., Амбарцумян Г. А. Вплив антиоксидантів рослинної сировини на процеси коагуляції білків у суслі // Харчова та переробна промисловість. 2002. № 12. С. 15–16.

233. Гладкий Ф. Ф., Данилова Л. А., Березка Т. О., Півень О. М., Домарецький В. А. Визначення кількості рослинних антиоксидантів для захисту гірких хмелевих речовин від окисної деструкції // Вісник Національного технічного університету Харківський політехнічний інститут. Харків, 2010. № 57. С. 278–281.

234. Antonio G. T., Corredor L. Biochemical changes in the kidneys after perinatal intoxication with lead and/or cadmium and their antagonistic effects when coadministered // *Ecotoxicol Environ Saf.* 2004. № 57 (2). P. 184–189.

235. Пенкіна Н. М., Татар Л. В., Нєміріч О. В. Визначення антиоксидантної активності екстрактів із використанням хмелю, хвої сосни та ялівцю // *Харчова промисловість.* 2016. № 19. С. 15–18.

236. Penkina N., Tatar L., Kolesnyk V., Karbivnycha T., Letuta T. The study of beer quality with the reduced toxic effect // *EUREKA: Life Sciences.* 2017. Number 1. P. 35–43.

237. Охрименко О. В., Головлев Д. А., Рыжкова И. П. Исследование процесса экстракции сухих веществ из хвои сосны. 1. Исследование влияния степени измельчения хвои сосны и экспозиции на интенсивность экстракции // *Молочнохозяйственный вестник.* 2011. № 2. С. 47–50.

238. Охрименко О. В., Головлев Д. А., Рыжкова И. П., Забегалова Г. Н. Исследование процесса экстракции сухих веществ из хвои сосны. 2. Исследование влияния экспозиции на интенсивность экстракции при различных температурах // *Молочнохозяйственный вестник.* 2011. № 3. С. 32–35.

239. Охрименко О. В., Головлев Д. А., Рыжкова И. П. Исследование процесса экстракции сухих веществ из хвои сосны. 3. Исследование влияния дозы хвои и экспозиции на интенсивность экстракции // *Молочнохозяйственный вестник.* 2011. № 4. С. 33–35.

240. Євлаш В. В., Михайленко В. Г., Акмен В. О. Адаптація методу кулометричного титрування щодо визначення антиоксидантної активності

рослинної сировини та дієтичних добавок // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2011. № 53 (3). С. 56–59.

241. Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Медичні вимоги до якості та безпечності харчових продуктів та продовольчої сировини»: закон України. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z0088-13>

242. ДСТУ 4098.1-2002. Хміль ароматичний. Частина 1. Хміль-сирець ароматичний. Технічні умови. Київ: Держспоживстандарт, 2003. 11 с.

243. Третьяк Л. Н. Производство целебного пива как технологический путь борьбы с пивным алкоголизмом // Новые технологии в промышленности, науке и образовании: научно-методический сборник / под общ. ред. И. П. Белова. Оренбург, 2011. С. 434–440.

244. Колобенина А. А., Данина М. М. Использование фитосырья в пивоварении // Сборник тезисов докладов V Всероссийского конгресса молодых ученых. 2016. URL: http://kmu.ifmo.ru/collections_article/3620/ispolzovanie_fitosyrya_v_pivovarenii.tm

245. Омельчук С., Мельник И., Романова З., Игнатов И. Разработка технологии пива с использованием экстракта грецкого ореха // Food Science, Engineering and Technologies – 2013, 18–19 October 2013. Plovdiv, 2013. Vol. LX. S. 353–358.

246. Penkina N., Tatar L., Kolesnyk V., Karbivnycha T., Letuta T. Research into quality of beer with the addition of pine needles extract // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, seriya: Technology and equipment of food production. 2017. Vol. 2, № 10 (86). P. 40–48.

247. Безчаснюк Е. М., Дяченко В. В., Кучер О. В. Процесс экстрагирования из лекарственного растительного сырья // Фармаком. 2003. С. 54–56.

248. Пенкіна Н. М., Татар Л. В. Розробка рецептури пива з додаванням хвойного екстракту // Наука и образование – 2016: XII Междунар. науч.-практ. конф. 22–30 декабря 2016 г. Прага, 2016. С. 30–36.

249. ДСТУ ISO 6564:2005. Дослідження сенсорне. Методологія. Методи створення флейвору (ISO 6564:1985, IDT). Київ: Держспоживстандарт України 2006. 10 с.

250. Рудавська Г., Хахалєва І. Сенсорний аналіз відновлених напоїв із цикорію методом профілю флейвору // Товари і ринки. 2016. № 1 (21). С. 131–136.

251. Бочарова О., Мельник І., Гнатовська Д., Чуб С. Використання профільного методу при оцінюванні якості пива // Харчова наука і технологія. 2017. № 1 (1). С. 50–56.

252. Заворохина Н. В., Чугунова О. В., Позняковский В. М. Моделирование рецептуры травяных квасов // Пиво и напитки. 2012. № 6. С. 12–14.

253. Мусина О. Н., Лисин П. А. Системное моделирование многокомпонентных продуктов питания // Техника и технология пищевых производств. 2012. № 4. С. 32–37.

254. Mercedes Lataza M. Rovalletti, Benítez Elisa I., Martinez Amezaga Nancy M. J., et al. Polysaccharides influence on the interaction between tannic acid and haze active proteins in beer // Food Research International. 2014. Vol. 62. P. 779–785.

255. ТИ 18-6-47-85. Технологическая инструкция по производству солода и пива. Киев: Укрпиво Минпищепром, 1986. 65 с.

256. Пенкіна Н. М., Татар Л. В. Розробка рецептури пива з додаванням хвойного екстракту // Вістник НТУ «ХПІ». Механіко-технологічні системи та комплекси. 2016. № 7 (1179). С. 85–90.

257. ДСТУ 3888:2015. Пиво. Загальні технічні умови. Київ: Держстандарт України, 2015. 14 с.

258. Савчук С. А., Кобелев К. В., Рыжовата Т. П. и др. Применение новых хроматографических методов в исследовании пива // Пиво и напитки. 2003. № 1. С. 15–21.

259. Билько М. В., Аникина Н. С., Гержилова В. Г. Исследование сортового аромата столовых материалов // Виноделие и виноградарство. 2002. № 3. С. 36–37.

260. Артамонова М. В., Пілюгіна І. С., Кузнецова Т. О. Формування органолептичних показників маршмеллоу з рослинним добавками з троянди // Прогресивні ресурсозберігаючі технології та їх економічне обґрунтування у підприємствах харчування. Економічні проблеми торгівлі: зб. наук пр. Харків: ХДУХТ, 2014. С. 323–330.

261. Кройк А. А., Готвянская В. А., Диденкул М. Г. Закономерности накопления и распределения тяжёлых металлов в системе «почва–растение» // Вісник Дніпропетровського університету. Геологія. Географія. 2012. Т. 20. Вип. 14. С. 90–93.

262. Прист Ф., Кемпбелл И. Микробиология пива. СПб.: Профессия, 2005. 368 с.

263. ІК 00032744-4246-2006. Інструкція санітарно-мікробіологічного контролю пивоварного і безалкогольного виробництва / затв. заступником голови Державного департаменту та провладства Мінагрополітики України від 30.05.2006 р.

264. Bensafi M., Rouby C. Ways to reduce the toxic effects of alcohol due to the introduction of antioxidants // Neuroscience Letters. 2002. Vol. 328, Issue 3. P. 309–313.

265. Penkina N., Tatar L., Zaychenko G., Lytkin D. Research of the toxicological and pharmacological effects of new blends on the body of biological objects // Ukrainian Food Journal. 2015. Vol. 4. Is. 4. P. 577-586.

266. Пенкина Н. М., Татар Л. В. Дослідження впливу слабоалкогольних напоїв на печінку біологічних об'єктів // Технологический аудит и резервы производства. 2015. № 6/4 (26). С. 35-39.

267. Коваленко В. М., Стефанов О. В., Максимов Ю. М., Трахтенберг І. М. Експериментальне вивчення токсичної дії потенційних лікарських засобів // Доклінічні дослідження лікарських засобів. Методичні

рекомендації / за ред. чл.-кор. АМН України О. В. Стефанова. Київ, 2001. С. 74–97.

268. Нужный В. П. Токсикологическая характеристика этилового спирта, алкогольных напитков и содержащихся в них примесей // Вопр. наркологии. 1995. № 3. С. 65–74.

269. Спектрофотометрическое определение продуктов перекисного окисления липидов. Медицинская лабораторная диагностика (программы и алгоритмы) / под ред. проф. А. И. Карпищенко. СПб.: Интермедика, 1997. С. 48–52.

270. Меньщикова Е. Б., Зенков Н. К., Ланкин В. З. Окислительный стресс. Патологические заболевания и состояния. Новосибирск, 2008. 283 с.

271. Пенкіна Н. М., Татар Л. В. Дослідження токсикологічного впливу пива з додаванням екстракту хвої сосни на організм біологічних об'єктів // Український біофармацевтичний журнал. 2017. № 2 (49). С. 4–8.

272. Leiper K. A., Miedl M. Colloidal stability of beer // Science Direct. 2009. P. 111–161.

273. Дедегкаев А. Т. Пути повышения коллоидной стойкости пива // Индустрия напитков. 2011. № 1. С. 8–11.

274. Новицкий А. Л., Болотина Т. Э. Идентификация процессов системы менеджмента качества: Создание модели процессов // Методы менеджмента качества. 2005. № 5. С. 18–23.

275. Лифиц И. М. Формирование и оценка конкурентоспособности товаров и услуг. Москва: Юрайт-Издат, 2004. 335 с.

276. Габинская О. С., Дворецкая Н. С. Значение маркировки продовольственных товаров в оценке их конкурентоспособности // Пищевая пром-сть. 2011. № 1. С. 18–21.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А
Договори про творчу співпрацю

ДОДАТОК А.1**Договір про творчу співпрацю з ТОВ «ОЛНА»**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧУВАННЯ
ТА ТОРГІВЛІ



О.І.Черевко

2016 р.

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор ТОВ «ОЛНА»

А.З.Гризунов

„15” 01

2016 р.

ДОГОВІР ПРО ТВОРЧУ СПІВПРАЦЮ

кафедри товарознавства в митній справі
 Харківського державного університету харчування та торгівлі
 і ТОВ «ОЛНА», м. Харків

1. Дата складання договору: „15” 01 2016 р.

2. Термін дії договору:

початок „15” 01 2016р.

закінчення „15” 12 2017 р.

3. Мета роботи:

Обмін досвідом та співпраця з організації навчального процесу, а також удосконалення якості підготовки фахівців до їх практичної діяльності.

4. Зміст робіт:

4.1. Взаємне представлення та спільне вивчення інформації про нові види пива та слабоалкогольних напоїв.

4.2. Сумісна розробка методик та експериментальних досліджень для випробування та визначення основних показників якості пива та слабоалкогольних напоїв згідно з діючими стандартами.

4.3. Упровадження нових форм організації дослідження основних показників якості пива та слабоалкогольних напоїв.

4.4. Спільна участь у виставках товарів, які виробляються вітчизняними та закордонними виробниками.

4.5. Опублікування результатів сумісних розробок та результатів наукових досліджень.

4.6. Спільна участь у міжнародних науково-практичних конференціях.

5. Зобов'язання сторін:

5.1. Харківський державний університет харчування та торгівлі – кафедра товарознавства в митній справі:

5.1.1. Представлення інформації та документації про нові види пива та слабоалкогольних напоїв.

5.1.2. Представлення інформації про навчальний процес, про види та строки проведення виробничої практики студентів факультету, про програми практики.

5.1.3. Здійснювати допомогу у формуванні інформаційного банку даних про асортимент, споживні властивості, показники якості пива та слабоалкогольних напоїв вітчизняного і зарубіжного виробництва, вивченні та прогнозуванні попиту на товари та послуги; формуванні бази даних про неякісні, фальсифіковані, шкідливі для здоров'я, життя людини та навколишнього середовища товари; проведенні роз'яснювальної роботи спрямованої на поглиблення знань споживачів щодо реалізації їх прав; підготовці консьюмерської інформації для висвітлення в засобах масової інформації.

5.1.4. Надання допомоги в проведенні наукових досліджень на базі науково-дослідних лабораторій кафедри товарознавства в митній справі.

5.1.5. Надання допомоги в проведенні занять з робітниками підприємства з питань охорони праці, техніки безпеки, техмінімумів.

5.2. ТОВ «ОЛНА», м. Харків:

5.2.1. Представлення інформації та документації про нові сорти пива та слабоалкогольних напоїв.

5.2.2. Надання допомоги в проведенні занять зі студентами ХДУХТ на підприємстві.

5.2.3. Здійснення допомоги в проведенні наукових досліджень на базі підприємства.

5.2.4. Приймати участь у читанні лекцій, надання консультацій викладачам, аспірантам та студентам факультету.

6. Результати проведеної роботи:

Підвищення якості навчання студентів, кваліфікації професорсько-викладацького складу кафедри товарознавства в митній справі, робітників підприємства.

7. Інші умови

7.1. Цей договір не містить будь-яких фінансових зобов'язань, матеріально-технічної відповідальності та зобов'язань між Сторонами.

7.2. Всі суперечні питання, які виникли в результаті реалізації умов даного Договору, вирішуються шляхом двосторонніх переговорів, а у разі неможливості прийти до згоди, вирішуються в порядку, що передбачений чинним законодавством України.

6.3. Цей договір складено в трьох примірниках, що мають однакову юридичну силу: два – ХДУХТ, один – ТОВ «ОЛНА».

7. Адреси сторін:

61051, м. Харків, вул. Клочківська, 333. Харківський державний університет харчування та торгівлі (кафедра товарознавства в митній справі).

61000, м. Харків, вул. Клочківська, 190–А. ТОВ «ОЛНА»

Термін дії договору за взаємною угодою сторін договір може бути продовженим.

ВІДПОВІДАЛЬНІ ВИКОНАВЦІ:

Від ХДУХТ:

доцент кафедри товарознавства
в митній справі, к.т.н.

аспірант



Н.М. Пенкіна

Л.В. Татар

Від ТОВ «ОЛНА»:

Головний пивовар



А.О. Ніколенко

ДОДАТОК А.2**Договір про творчу співпрацю з НФаУ, м. Харків**

ДОГОВІР № 45/15
про наукове співробітництво
між Харківським державним університетом харчування та торгівлі
та Національним фармацевтичним університетом

м. Харків

"22" грудня 2015 р.

Харківський національний фармацевтичний університет (далі – НФаУ), в особі ректора, професора Черних В.П., що діє на підставі Статуту, з одного боку, та Харківський державний університет харчування та торгівлі (далі – ХДУХТ), в особі ректора, професора Черевко О.І., що діє на підставі Статуту, з другого боку, уклали цей договір про наступне:

1. ПРЕДМЕТ ДОГОВОРУ

1.1. Про наукове співробітництво між ХДУХТ, зокрема, кафедрою товарознавства в митній справі та між НФаУ, зокрема, кафедрою клінічної фармакології Інституту підвищення кваліфікації спеціалістів фармації з метою проведення наукових досліджень відносно вивчення фармакологічних та токсикологічних критеріїв оцінки ефективності та безпеки харчових продуктів.

2. ПРАВА ТА ОБОВ'ЯЗКИ СТОРІН

2.1. Сторони зобов'язуються:

- проводити регулярні зустрічі з метою формування планів наукової роботи, обговорення результатів проведених досліджень;
- систематично інформувати іншу сторону про результати наукової роботи;
- інформувати іншу сторону про проведення міжнародних, національних конгресів, з'їздів, конференцій;
- розробляти та виконувати спільні наукові теми, готувати спільні наукові статті, тези;
- приймати участь у сумісних наукових заходах.

2.2. ХДУХТ зобов'язується:

- згідно з планами експериментальних досліджень за держбюджетними темами, що виконуються на кафедрі, проводити спільні наукові дослідження;
- надавати умови та можливість участі у наукових семінарах, що проходять на факультеті товарознавства і торговельного підприємництва, щодо розгляду проблем безпеки продовольчих та непродовольчих товарів для здоров'я людини, з подальшими публікаціями результатів досліджень;
- забезпечити проведення контролю якості досліджень;
- надавати НФаУ інформацію по результатам проведених досліджень.

2.3. НФаУ зобов'язується:

- надавати ХДУХТ наукову та інформаційно-методичну допомогу під час проведення досліджень;
- надавати консультативну допомогу в ході виконання досліджень;
- систематизувати та аналізувати отриману, в результаті проведення досліджень, інформацію;
- сприяти розробці нових технологій та впроваджувати отримані результати в медичну та фармацевтичну практику, харчову промисловість.

3. ПРАВА ТА ПОРЯДОК ВИКОРИСТАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ СУМІСНИХ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Питання використання результатів сумісних наукових досліджень, розробок та іншої інформації, отриманої при співробітництві Сторін, питання патентування, захисту авторських прав вирішується Сторонами за погодженням на підставі діючого законодавства.

3.2. Отримані сторонами результати спільних наукових робіт, публікуються за погодженням сторін.

3.3. Отримані в процесі спільного виконання робіт результати не можуть передаватися третім особам без письмового погодження обох сторін цього договору.

4. ЗМІНИ, ДОПОВНЕННЯ, РОЗІРВАННЯ ТА СТРОК ДІЇ ДОГОВОРУ

4.1. Зміни та доповнення до цього договору вносяться за погодженням Сторін та оформлюються письмово, як невід'ємна частина договору.

4.2. Договір може бути розірвано достроково:

- за згодою сторін;
- на підставах встановлених діючим законодавством;
- за рішенням суду;
- у разі ліквідації однієї із сторін, якщо не визначена юридична особа, що є правонаступником ліквідованої сторони.

4.3. Договір набирає силу з моменту підписання його сторонами і діє протягом одного року.

5. ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ СТОРІН

5.1. У разі невиконання або неналежного виконання умов даного Договору Сторони несуть відповідальність згідно норм чинного законодавства України.

5.2. Відповідальними особами за виконання Договору призначаються:

- ХДУХТ – завідувач кафедри товарознавства в митній справі проф. Головка М.П.

- НФаУ – завідувач кафедри клінічної фармакології проф. Зайченко Г.В.

6. ІНШІ УМОВИ

6.1. Цей договір не містить будь-яких фінансових зобов'язань, матеріально-технічної відповідальності та зобов'язань між Сторонами.

6.2. Всі суперечні питання, які виникли в результаті реалізації умов даного Договору, вирішуються шляхом двосторонніх переговорів, а у разі неможливості прийти до згоди, вирішуються в порядку, що передбачений чинним законодавством України.

6.3. Цей договір складено в трьох примірниках, що мають однакову юридичну силу: два – НФаУ, один – ХДУХТ.

7. АДРЕСИ СТОРІН

Харківський національний
фармацевтичний університет

61002 м. Харків, вул. Пушкінська, 53

Ректор

Черних В.П.

Проректор з наукової роботи НФаУ

 Крутьських Т.В.

Завідувач кафедри клінічної
фармакології ХНФУ

проф.  Зайченко Г.В.


Харківський державний
університет харчування
та торгівлі

61051 м. Харків, вул. Клочківська, 333

Ректор

Черевко О.І.

Проректор з наукової роботи ХДУХТ

 Михайлов В.М.

Завідувач кафедри
товарознавства в митній справі
ХДУХТ

проф.  Головка М.П.

ДОДАТОК Б

**Технологічна інструкція до виробництва 10% світлого пива «Смарагд»
із рецептурою, затверджена Спеціалізованою галузевою комісією з
оцінки якості пива, безалкогольних, слабоалкогольних напоїв,
мінеральних і питних вод, сиропів та концентратів, «Укрпиво»**

**Міністерство аграрної політики
та продовольства України**

**Українська галузева компанія по виробництву пива,
безалкогольних напоїв та мінеральних вод**



**ЗАТВЕРДЖУЮ:
Генеральний директор
АТ «Укрпиво»**

Т.М. Коренькова

2016 р.

**Технологічна інструкція до виробництва
10 % світлого пива «Смарагд» із рецептурою
вводиться вперше**

ТІ 14297558-340:2016

Рекомендована до затвердження Спеціалізованою галузевою дегустаційною комісією з оцінки якості пива, безалкогольних, слабоалкогольних напоїв, мінеральних і питних вод, сиропів та концентратів

Протокол № 19 від 15.09.2016

Строк введення з 15.09.2016

Термін дії: без обмеження терміну дії

**Розроблена Харківським державним
університетом харчування та торгівлі**

2016 р.

ЗМІСТ

	Стор.
1. Вступ	3
2. Характеристика готової продукції	3
2.1. Фізико-хімічні показники пива «Смарагд»	3
2.2. Органолептичні показники пива «Смарагд»	3
3. Характеристика сировини та матеріалів	4
3.1. Основна сировина для виробництва пива	4
3.2. Допоміжні матеріали	4
4. Рецептатура	4
5. Опис технологічного процесу	4
5.1. Підготовка технологічної води	4
5.2. Приготування пивного сусла	5
5.3. Приготування водного екстракту хвої сосни звичайної	5
5.4. Головне бродіння та доброджування пива	5
5.5. Освітлення та розлив пива	5
6. Санітарно-гігієнічні вимоги	6
7. Контроль технологічного процесу, сировини та готової продукції	6
8. Вимоги до технологічного устаткування	6
9. Правила приймання і термін зберігання готової продукції	6
10. Вимоги щодо охорони довкілля	6
11. Вимоги щодо безпеки	7
12. Перелік нормативних документів, які використовуються під час виробництва пива	7

1. Вступ

Ця інструкція поширюється на виробництво 10 % світлого пива «Смарагд». Інструкція є власністю Харківського державного університету харчування та торгівлі й не може бути розповсюджена та використана без його дозволу.

2. Характеристика готової продукції

Пиво «Смарагд» має відповідати вимогам ДСТУ 3888-2015 «Пиво. Загальні технічні умови». Пиво за способом оброблення випускається: нефільтроване непастеризоване; за типом – світле.

2.1. Фізико-хімічні показники пива «Смарагд»

Назва показника	Норма	Нормативна документація
Масова частка сухих речовин у початковому суслі, %	10,0 ± 0,3	Згідно з ДСТУ 7104:2009
Масова частка спирту, не менше, %	2,8	Згідно з ДСТУ 7104:2009
Кислотність, см ³ , 0,1 моль/дм ³ розчину гідроксиду натрію на 100 см ³ пива	1,2 – 2,8	Згідно з ДСТУ 4852:2007
Колір, см ³ , 0,1 моль/дм ³ розчину йоду на 100 см ³ води	0,2 – 1,8	Згідно з ДСТУ 4851:2007
Масова частка діоксиду вуглецю, не менше, %	0,3	Згідно з ДСТУ 4850:2007
Стійкість, діб: нефільтроване непастеризоване	10	Згідно з ДСТУ 4850:2007

Піноутворення пива: висота піни становить не менше ніж 30 мм, піностійкість – не менше ніж 3,0 хв.

Харчова цінність пива «Смарагд» становить 4,6 г/100 г.

Енергетична цінність пива «Смарагд» становить 42 ккал/100 г.

2.2. Органолептичні показники пива «Смарагд»

Назва показника	Характеристика показника
Зовнішній вигляд	Прозора піниста рідина, без сторонніх включень, не властивих пиву. Допустима наявність дріжджового осаду та часточок білково-дубильних сполук
Аромат	Чистий, зброджений, солодовий, хмельовий, із легким ароматом хвої, без сторонніх запахів. Допустимий слабкий дріжджовий аромат
Смак	Чистий, зброджений, солодовий, із яскраво вираженою хмельовою гіркотою та освіжаючим хвойним тоном, без сторонніх присмаків

3. Характеристика сировини та матеріалів

3.1. Основна сировина для виробництва пива

Для приготування пива використовують таку сировину:

- Солод пивоварний ячмінний згідно з ДСТУ 4282:2004
- Воду питну згідно з ДСанПіН 2.2.4-171-10
- Гранули хмелю згідно з ДСТУ 7028:2009 та дозволені відповідними центральними органами виконавчої влади України для застосування у виробництві пива
- Дріжджі пивні низового бродіння дозволені центральним органом виконавчої влади України у сфері охорони здоров'я для застосування у виробництві пива

3.2. Допоміжні матеріали

Під час виробництва пива використовують такі допоміжні матеріали та інші речовини:

- Діоксид вуглецю згідно з ДСТУ 4817:2007
- Хвоя сосни звичайної ТУ У 15.8-31062507-022:2009

4. Рецептúra

Витрати сировини на 1 дал пива:

Солод пивоварний ячмінний світлий	100 %
Дріжджі низового бродіння	50–100 г/дал
Гранули хмелю, норма гірких речовин	Гс = 0,4–0,7 г/дал
Екстракт хвої сосни звичайної	300–350 мл/дал
Вода технологічна	

Примітка. Допускається часткова заміна хмелю на хвою сосни звичайної (не більше 20 % від розрахункової норми хмелю).

5. Опис технологічного процесу

Приготування затору, його оцукрювання, фільтрування, кип'ятіння сусла, охолодження та внесення дріжджів, бродіння сусла, доброджування молодого пива і розлив пива «Смарагд» здійснюються відповідно до чинної «Технологической инструкции по производству солода и пива» ТИ 18-6-47-85.

5.1. Підготовка технологічної води

Підготовка технологічної води для варіння пива проводиться відповідно до вимог «Технологічної інструкції з підготовки води для виробництва пива та безалкогольних напоїв» ТИ 14297558-291-2003.

5.2. Приготування пивного сусла

Приготування затору проводиться настійним (інфузійним) способом за наступним температурним режимом.

Початкова температура затирання становить 35 °С, по закінченні подрібнення затір підігрівається до температури 45 °С; рН затору 5,4–5,6; гідромодуль 1:2,5–3,0.

Витримування затору за температури 45 °С – 15 хв.

Підігрівання до температури 52 °С, витримування – 20 хв.

Підігрівання до температури 63 °С, витримування – 40 хв.

Підігрівання до температури 72 °С, витримування – 30 хв до повного оцукрювання.

Підігрівання до температури 76...78 °С, перекачування на фільтрацію.

Фільтрацію затору здійснюють на фільтрпресі. Під час фільтрації використовуються 4 промивні води за температури 78 °С.

Концентрація сухих речовин у промивної води 0,7–1,0 %.

Кип'ятіння сусла з хмелем упродовж 1 год 30 хв.

Норма гірких речовин $G_c = 0,4\text{--}0,7$ г/дал. Використовуються гранули гіркокого та ароматичного хмелю.

Масова частка сухих речовин у початковому суслі 10 %.

5.3. Приготування водного екстракту хвої сосни звичайної

Хвою сосни звичайної подрібнюють на млині тонкого помелу до розміру часток 50–250 мкм, який є достатнім для найбільшого виходу біологічно активних речовин.

Екстракцію здійснюють згідно з оптимальними умовами: гідромодуль 1:20; температура 60...75 °С, час екстрагування 30–40 хв, з подальшим настоюванням 8 годин. Як екстрагент використовують воду технологічну. Готовий екстракт охолоджують до температури 8...10 °С, фільтрують. Масова частка сухих речовин у готовому екстракті становить 3,8 %.

5.4. Головне бродіння та доброджування пива

Готове пивне сусло трубами перекачують у циліндричні танки. Сусло охолоджують до температури 8...10 °С, додають водний екстракт хвої сосни звичайної за нормою 300–350 мл/дал сусла та зброджують пивними дріжджами низового бродіння.

Перед головним бродінням доцільно проводити аерацію холодного сусла стерильним повітрям до вмісту кисню в пиві 4–6 г/дал.

Норма введення дріжджів 50–100 г/дал сусла.

Температурний режим бродіння може коригуватися начальником пивоварного виробництва залежно від інтенсивності бродіння, вмісту видимого екстракту, фактичної температури зброджуваного сусла. Максимальна температура бродіння становить 14 °С. Головне бродіння проводиться до вмісту видимого екстракту 2,5–2,8 %.

Для доброджування молоде пиво перекачують у герметично закриті металеві танки. Доброджування проводиться впродовж не менше 18 діб, без контакту з повітрям, під тиском CO_2 від 0,04 до 0,06 МПа.

Бродіння та доброджування пива триває не менше 25 діб.

5.5. Освітлення та розлив пива

Освітлення (у разі необхідності) пива здійснюється на кізельгуровому фільтрі. У разі недостатньої насиченості пива діоксидом вуглецю проводиться додаткова карбонізація за температури 0...2 °С.

Після дозрівання пиво перекачується у фарфаси для подальшого зберігання та на розлив. Зберігання пива у фарфасах проводиться за температури від 0 до 2 °С під тиском 1,5–2,0 атм.

Фільтроване пиво пастеризують у потоці перед безпосередньою подачею пива на блок розливу або станцію наповнення кеґ-бочок. Пастеризація здійснюється в автоматичному режимі відповідно до визначеної програми процесу.

Пиво розливають у пляшки полімерні марки ПЕТФ темного кольору місткістю 1,0; 1,5 та 2,0 л згідно з чинними нормативними документами, а також бочки КЕГ місткістю 50 і 30 л на автоматичній лінії розливу.

6. Санітарно-гігієнічні вимоги

Під час виробництва пива «Смарагд» дотримуються вимог санітарії та гігієни відповідно до ДСанПіН 4.4.4-152-2008 «Державні санітарні норми і правила для підприємств, що виробляють солод, пиво та безалкогольні напої» та «Інструкції санітарно-мікробіологічного контролю пивоварного і безалкогольного виробництва» ІК 00032744-4246-2006 від 30.05.2006 р.

Миття та дезінфекцію технологічного обладнання і виробничих приміщень здійснюють із використанням дезінфектантів, дозволених для використання відповідними центральними органами виконавчої влади України.

7. Контроль технологічного процесу, сировини та готової продукції

Контроль технологічного процесу, сировини та готової продукції здійснюється відповідно до «Інструкції санітарно-мікробіологічного контролю пивоварного і безалкогольного виробництва» ІК 00032744-4246-2006.

8. Вимоги до технологічного устаткування

Для виробництва пива використовується типове обладнання. Оскільки впродовж усього технологічного процесу виробництва пива продукт має кислотну реакцію, а при проведенні миття та дезінфекції обладнання і комунікацій використовуються слабкі розчини кислот і каустичної соди, то технологічне устаткування і продуктивні комунікації повинні бути зроблені із матеріалу, який не впливає на якість готової продукції і не псується під дією розчинів спирту, кислот, каустичної соди. Такими матеріалами можуть бути нержавіюча сталь, скло, титан, полімерні матеріали, а також кислото- і лугостійка гума.

9. Правила приймання і термін зберігання готової продукції

Правила приймання згідно з ДСТУ 4853:2007. Строк придатності пива до споживання з дня розливу відповідає стійкості пива, викладеній у таблиці фізико-хімічних показників пива «Смарагд».

10. Вимоги щодо охорони довкілля

- 10.1. Охорону атмосферного повітря здійснюють згідно з ДСП-201.
- 10.2. Охорону поверхневих вод та очищення зворотних вод – згідно з Правилами охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами та СанПіН 4630.
- 10.3. Охорону ґрунту – згідно з Державними санітарними нормами та правилами утримання територій населених місць.

- 10.4. Утилізацію неякісної та небезпечної продукції – згідно з вимогами Закону України «Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції».

11. Вимоги щодо безпеки

- 11.1. Вимоги щодо устаткування й утримання підприємств, що виробляють солод, пиво та безалкогольні напої наведено в ДСанПін 4.4.4.-152.
- 11.2. Умови мікроклімату у виробничих приміщеннях мають відповідати вимогам ДСН 3.3.6.042. Виробничі приміщення обладнують припливно-витяжною вентиляцією згідно з ДСТУ Б А.3.2.-12 та ДБН В.2.5-67.
- 11.3. Освітлення виробничих приміщень мають відповідати вимогам ДНБ В 2.5-28.
- 11.4. Рівні шуму у виробничих приміщеннях мають відповідати вимогам ДСН 3.3.6.037, рівні вібрації – ДСН 3.3.6.039.
- 11.5. Протипожежну безпеку забезпечують згідно з вимогами НАПБ А.01.001.

12. Перелік нормативних документів, які використовуються під час виробництва пива

- ДСТУ 3888-2015 «Пиво. Загальні технічні умови».
- ДСТУ 4282:2004 «Солод пивоварний ячмінний. Загальні технічні умови».
- ТИ 18-6-47-85 «Технологическая инструкция по производству солода и пива».
- ТИ 14297558-291-2003 «Технологічна інструкція з підготовки води для виробництва пива та безалкогольних напоїв».
- ТУ У 15.8-31062507-022:2009 «Сировина рослинна, натуральна для виробництва добавок дієтичних» (визначають параметри стандартизації трави буркуну лікарського, квіток і плодів гіркокаштану звичайного і хвої сосни звичайної).
- ІК 00032744-2006 «Інструкція санітарно-мікробіологічного контролю пивоварного і безалкогольного виробництва».
- ТИ 10-04-06-136-87 «Технологическая инструкция по применению в пивоварении хмеля и продуктов его переработки».

Автори:

К.т.н., доц. кафедри товарознавства
в митній справі ХДУХТ

Аспірант ХДУХТ




Н.М. Пенкіна

Л.В. Татар

ДОДАТОК В
Анкета опитування

ДОДАТОК В.1

**Анкета учасника форуму пивоварів та рестораторів
щодо вивчення переваг відносно використання
основної сировини у виробництві світлого пива**

Шановні учасники форуму!

Харківський державний університет харчування та торгівлі проводить маркетингове дослідження щодо виявлення переваг використання основної сировини під час виробництва пива. Ваші відповіді допоможуть визначити найбільш якісну сировину, яка користується попитом у пивоварів та рестораторів. Будь ласка, відзначте Ваш варіант відповіді знаком «+».

АНКЕТА

1. Сировині якого виробництва Ви надаєте пріоритет?

Вітчизняного
Закордонного

2. Які сорти солоду пивовареного Ви використовуєте під час виробництва пива? (вказіть назву та країну-виробника)

1		
2		
3		

3. Під час виробництва пива Ви застосовуєте?

Гранули хмелю	<input type="checkbox"/>
Хмелеві екстракти	<input type="checkbox"/>
Шишки хмелю	<input type="checkbox"/>

4. Перевагу яким сортам хмелю Ви віддаєте? (зазначте їх назву та країну-виробника)

1		
2		
3		

5. Які пивні дріжджі Ви застосовуєте на виробництві? (зазначте їх назву та країну-виробника)

1		
2		
3		

6. Будь ласка, декілька слів про себе:

Освіта Ви є представником
Вища Пивного заводу
Спеціальна Міні-пивоварні
Пивного ресторану

Дякуємо за участь!

ДОДАТОК В.2

**Анкета опитування споживачів
щодо вивчення їх переваг під час вибору пива**

Шановні споживачі!

Харківський державний університет харчування та торгівлі проводить маркетингове дослідження щодо виявлення споживчих переваг під час вибору пива. Ваші відповіді допоможуть визначити найбільш привабливі для покупців натуральні добавки і створити новий якісний продукт з додаванням натуральної рослинної сировини. Будь ласка, відзначте Ваш варіант відповіді знаком «+».

АНКЕТА

1. Яким видам алкогольних напоїв Ви віддасте перевагу? (відзначити не більше 2 варіантів)

Водка	<input type="checkbox"/>	Вино	<input type="checkbox"/>
Пиво	<input type="checkbox"/>	Віскі, коньяк, бренді	<input type="checkbox"/>
Нетрадиційні види алкоголю	<input type="checkbox"/>	Інші алкогольні напої	<input type="checkbox"/>

2. Як часто Ви споживаєте пиво?

Майже кожен день	
2-3 рази на тиждень	
Раз на тиждень	
2-3 рази на місяць	
Дуже рідко	
Не споживаю	

3. Якою мірою Ви задоволені асортиментом пива?

Абсолютно незадоволений (-на)	Незадоволений (-на)	Важко відповісти	Задоволений (-на)	Абсолютно задоволений (-на)

4. Що для Вас є найважливішим під час вибору пива? (поставте від 1 до 5 балів, де 1- зовсім неважливо, 5 – дуже важливо, 2,3,4 – проміжні значення оцінок)

Параметр	Кількість балів	Параметр	Кількість балів
Оригінальний смак		Ціна напою	
Аромат напою		Вміст алкоголю	
Склад інгредієнтів		Сорт напою	

5. Відзначте, будь ласка, серед наведених натуральних добавок знаком «+» три, яким би Ви віддали перевагу під час купівлі пива:

Барбарис	<input type="checkbox"/>	Розмарин	<input type="checkbox"/>
Чабрець	<input type="checkbox"/>	Кардамон	<input type="checkbox"/>
Ягоди годжи	<input type="checkbox"/>	Шалфей	<input type="checkbox"/>
Хвоя	<input type="checkbox"/>	Полин	<input type="checkbox"/>

Кропива (листя)

Майоран

Бадьян

Фенхель

6. Наскільки імовірно, що Ви купите новий вид пива зі зменшеним негативним впливом алкоголю за рахунок додаванням натуральної рослинної сировини:

1 Не куплю	2	3	4	5	6	7	8	9	10 Точно куплю

7. Будь ласка, декілька слів про себе:

Стать:

Ваш вік:

Рівень середньодушового доходу Вашої родини на місяць:

Чоловіча

Жіноча

від 18 до 25 років

від 26 до 35 років

від 36 до 45 років

від 46 до 55 років

від 56 років і

більше

До 1500 грн.

Від 1501 до 2000 грн.

Від 2001 до 3000 грн.

Більше 3000 грн.

Дякуємо за участь!

ДОДАТОК Г

**Математичне моделювання процесу екстрагування
водного хвойного екстракту**

ORIGIN := 1 **Моделювання раціональних умов екстрагування хвої сосни**

$30 < x < 80; 5 < y < 10; 10 < z < 60$

Діапазон змін вихідних змінних

Дослідження хмеля і сосни

Матриця планування Результат експерименту

y1-значення антиоксидантної активності хмелю

Результати вимірювання

Матриця експерименту

$$G := \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 & 1 & 1 & 1 & 1 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & 1 & -1 & 1 & 1 & 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & 1 & -1 & -1 & 1 & 1 & 1 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & -1 & 0 \\ 1 & -1 & 0 & -1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & -1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad y1 := \begin{pmatrix} 145 \\ 146 \\ 158 \\ 148 \\ 159 \\ 186 \\ 187 \\ 154 \\ 145 \\ 201 \end{pmatrix}$$

$$a := (G^T \cdot G)^{-1} \cdot G^T \cdot y1$$

$$H := G \cdot a$$

	1
1	201
2	1.5
3	0.125
4	-1.625
5	-2.75
6	-40.25
7	-10.25
8	-2.375
9	-1.125
10	3.75

Перевірка величини визначення

$$L := \left| G^T \cdot G \cdot \frac{1}{10} \right|$$

$$L = 1.049 \times 10^{-4}$$

Перевірка обчислень за експериментальними даними

Позначення вихідних змінних
x-температура; y-гідромодуль; z-час

$$H =$$

	1
1	145
2	146
3	158
4	148
5	159
6	186
7	187
8	154
9	145
10	201

$$y1 =$$

	1
1	145
2	146
3	158
4	148
5	159
6	186
7	187
8	154
9	145
10	201

Основне рівняння моделі

$$Y1(x,y,z) := a_1 + a_2 \cdot x + a_3 \cdot y + a_4 \cdot z + a_5 \cdot x^2 + a_6 \cdot y^2 + a_7 \cdot z^2 + a_8 \cdot x \cdot y + a_9 \cdot x \cdot z + a_{10} \cdot y \cdot z$$

Знаходження максимальних значень для Y1

$$x := 0 \quad y := 0 \quad z := 0$$

Given

$$x \geq -1 \quad x \leq 1 \quad y \geq -1 \quad y \leq 1 \quad z \geq -1 \quad z \leq 1$$

$$P1 := \text{Maximize}(Y1, x, y, z) \quad P1 = \begin{pmatrix} 0.298 \\ -0.012 \\ -0.098 \end{pmatrix}$$

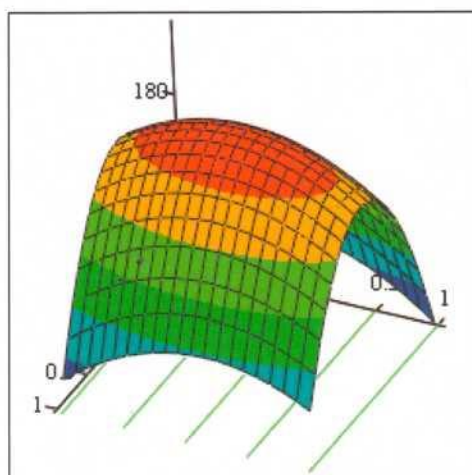
$$Y1(P1_1, P1_2, P1_3) = 201.302$$

$$k := -1$$

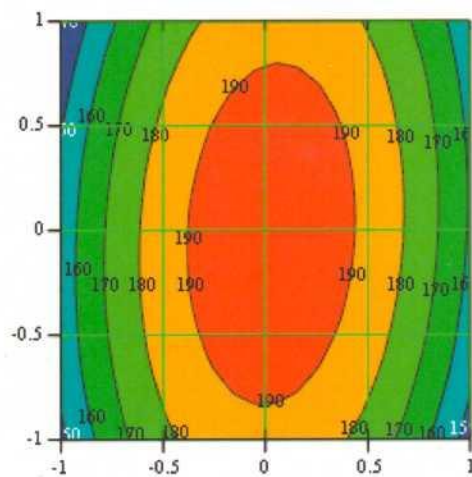
$$Y1(y, z) := a_1 + a_2 \cdot k + a_3 \cdot y + a_4 \cdot z + a_5 \cdot k^2 + a_6 \cdot y^2 + a_7 \cdot z^2 + a_8 \cdot k \cdot y + a_9 \cdot k \cdot z + a_{10} \cdot y \cdot z$$

Графічне зображення поверхні відгуку моделі

F1 := CreateMesh (Y1, -1, 1, -1, 1, 20)



F1



F1

ДОДАТОК Д

Хроматограма водного хвойного екстракту

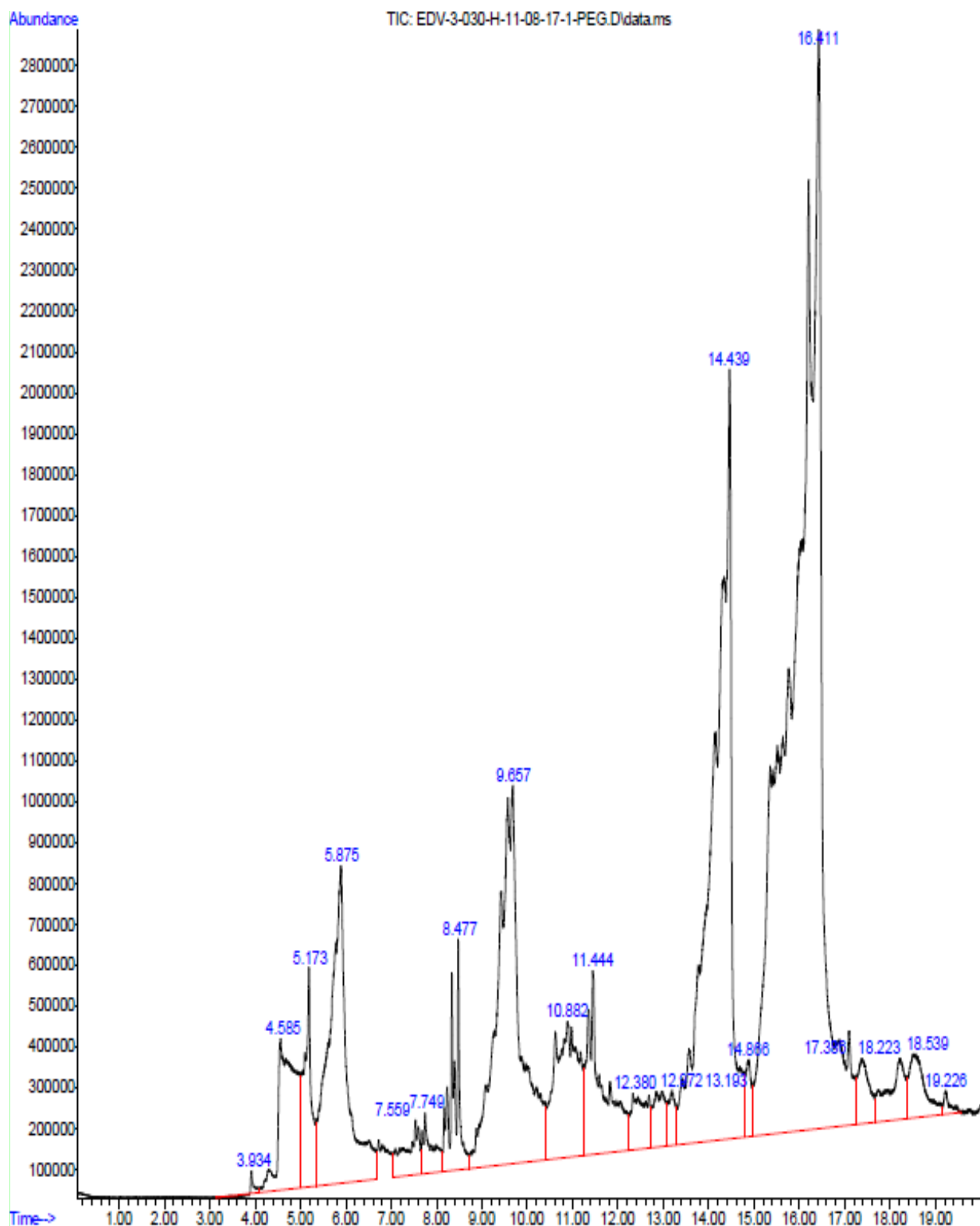


Рис. Д. Хроматограма компонентного складу летких смакоароматичних речовин проби водного екстракту хвої

ДОДАТОК Е

**Математичне моделювання визначення в пиві
кількісного складу хмелю та хвої сосни**

ORIGIN := 1

Побудова моделі експерименту з 4 змінними

Рівняння зв'язку $X1+X2=1$

Вихідні дані таблиці експерименту
X1-вміст хмелю; X2- вміст хвої

Результати експериментів
Y1_оцінка за органолептикою
Y2_вміст поліфенольних речовин

$$X1 := \begin{pmatrix} 0 \\ 0.1 \\ 0.15 \\ 0.2 \\ 0.25 \end{pmatrix} \quad X2 := \begin{pmatrix} 1 \\ 0.9 \\ 0.85 \\ 0.8 \\ 0.75 \end{pmatrix} \quad Y1 := \begin{pmatrix} 24 \\ 23 \\ 24.7 \\ 24.5 \\ 19.9 \end{pmatrix} \quad Y2 := \begin{pmatrix} 114.3 \\ 125.4 \\ 139.7 \\ 153.9 \\ 164.5 \end{pmatrix}$$

Побудова матриці експерименту за таблицею експериментів

$$F := \text{augment}\left(X1, X2, (X1 \cdot X2), [(X1 \cdot X2) \cdot (X1 - X2)], [(X1 \cdot X2) \cdot (X1 - X2)^2]\right)$$

$$|F| = 1.125 \times 10^{-9} \quad \text{Визначник матриці } F$$

$$F = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0.1 & 0.9 & 0.09 & -0.072 & 0.058 \\ 0.15 & 0.85 & 0.128 & -0.089 & 0.062 \\ 0.2 & 0.8 & 0.16 & -0.096 & 0.058 \\ 0.25 & 0.75 & 0.188 & -0.094 & 0.047 \end{pmatrix}$$

$$a1 := (F^T \cdot F)^{-1} \cdot F^T \cdot Y1$$

$$a2 := (F^T \cdot F)^{-1} \cdot F^T \cdot Y2$$

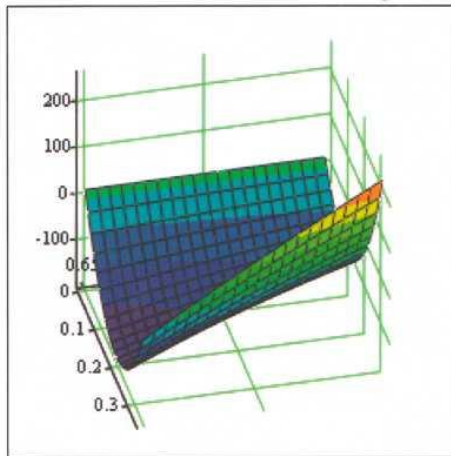
$$a1 = \begin{pmatrix} -2.216 \times 10^3 \\ 24 \\ 3.763 \times 10^3 \\ 1.58 \times 10^3 \\ -33.333 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -162.9 \\ 114.3 \\ 474 \\ -960 \\ -1.267 \times 10^3 \end{pmatrix} \quad F \cdot a1 = \begin{pmatrix} 24 \\ 23 \\ 24.7 \\ 24.5 \\ 19.9 \end{pmatrix} \quad F \cdot a2 = \begin{pmatrix} 114.3 \\ 125.4 \\ 139.7 \\ 153.9 \\ 164.5 \end{pmatrix} \quad \text{Попередня перевірка моделі}$$

Загальний вигляд математичної моделі для оцінки органолептики (поліном Шеффе)

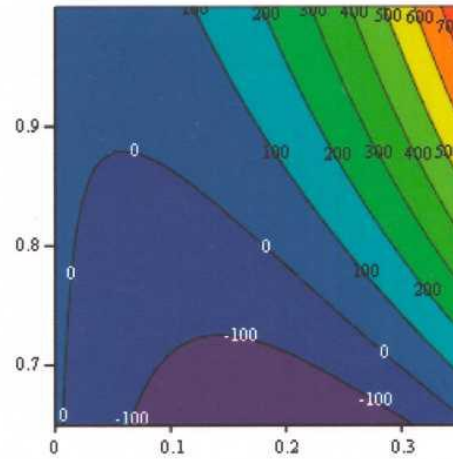
$$M1(x1, x2) := a1_1 \cdot x1 + a1_2 \cdot x2 + a1_3 \cdot x1 \cdot x2 + a1_4 \cdot x1 \cdot x2 \cdot (x1 - x2) + a1_5 \cdot x1 \cdot x2 \cdot (x1 - x2)^2$$

Загальний вигляд математичної моделі для оцінки вмісту поліфенольних речовин (поліном Шеффе)

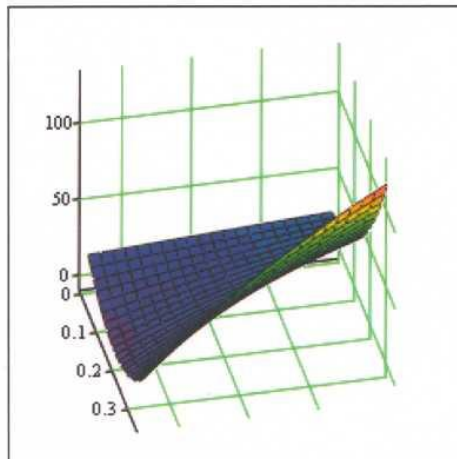
$$M2(x1, x2) := a2_1 \cdot x1 + a2_2 \cdot x2 + a2_3 \cdot x1 \cdot x2 + a2_4 \cdot x1 \cdot x2 \cdot (x1 - x2) + a2_5 \cdot x1 \cdot x2 \cdot (x1 - x2)^2$$



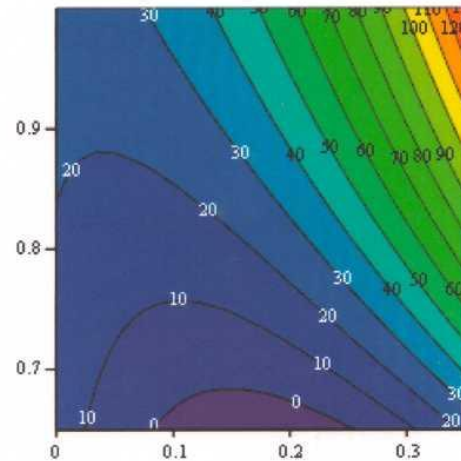
M1



M1



M2



M2

Пошук максимальних значень за органолептикою

$$x1 := 0.15 \quad x2 := 0.5$$

Given

$$0 \leq x1 \leq 0.35 \quad 0.65 \leq x2 \leq 1 \quad x1 + x2 = 1$$

$$P1 := \text{Maximize}(M1, x1, x2) \quad P1 = \begin{pmatrix} 0.171 \\ 0.829 \end{pmatrix} \quad M1(P1_1, P1_2) = 24.901$$

Пошук мінімальних значень за поліфенольними речовинами

$$x1 := 0.15 \quad x2 := 0.5$$

Given

$$0 \leq x1 \leq 0.25 \quad 0.65 \leq x2 \leq 1 \quad x1 + x2 = 1$$

$$P2 := \text{Minimize}(M2, x1, x2) \quad P2 = \begin{pmatrix} 0.02 \\ 0.98 \end{pmatrix} \quad M2(P2_1, P2_2) = 113.229$$

Загальний критерій якості

$$Q(x1, x2) := \sum_{i=1}^2 \left[(24.86 - M1(x1, x2))^2 + (225 - M2(x1, x2))^2 \right]$$

Пошук компромісних значень за узагальненим критерієм якості

$$x1 := 0.1 \quad x2 := 0.9$$

Given

$$0 \leq x1 \leq 0.2 \quad 0.65 \leq x2 \leq 1 \quad x1 + x2 = 1$$

Умови оптимізації
за узагальненим
критерієм

$$R1 := \text{Minimize}(Q, x1, x2) \quad R1 = \begin{pmatrix} 0.2 \\ 0.8 \end{pmatrix}$$

$$M1(R1_1, R1_2) = 24.5$$

$$M2(R1_1, R1_2) = 153.9$$

Знайдені компромісні
значення рецептури за
узагальненим критерієм
якості

ДОДАТОК Ж

Принципова технологічна схема виробництва пива «Смарагд»

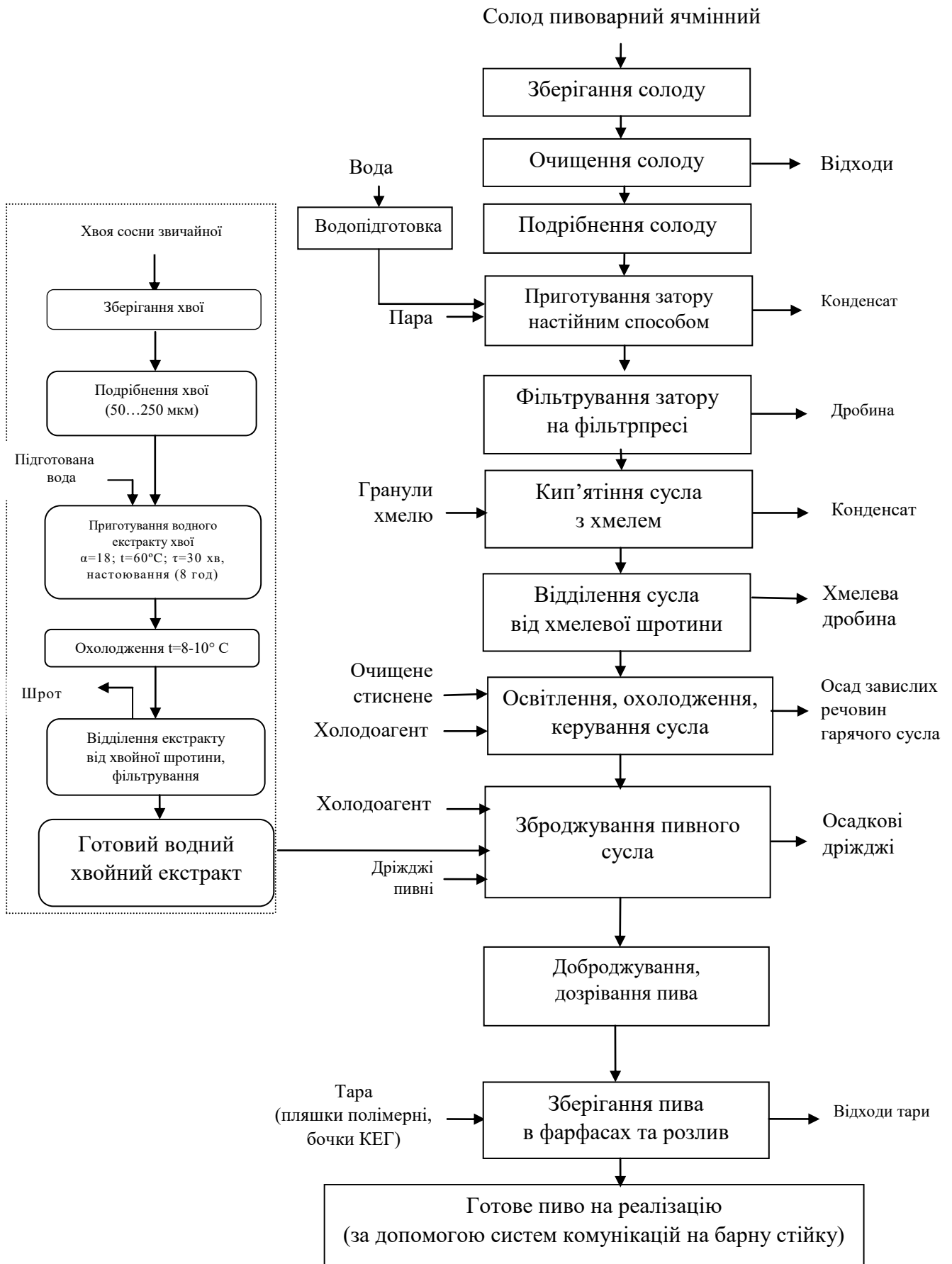


Рис. Ж. Принципова технологічна схема виробництва пива «Смарагд»

ДОДАТОК И

Розрахунок комплексного показника якості пива

Таблиця И.1

Визначення відносних показників якості групи властивостей А для пива

Зразок	Група властивостей											
	К _i показник						Відносний показник					
	РА ₁	РА ₂	РА ₃	РА ₄	РА ₅	РА ₆	РА ₁	РА ₂	РА ₃	РА ₄	РА ₅	РА ₆
Пиво контроль	2,8	2,8	4,5	4,9	3,6	5,0	0,93	0,93	0,9	0,98	0,9	1
Пиво «Смарагд»	2,8	2,8	4,8	4,8	3,8	5,0	0,93	0,93	0,96	0,96	0,95	1

Таблиця И.2

Визначення відносних показників якості групи властивостей В для пива

Зразок	Група властивостей									
	К _i показник					Відносний показник				
	РВ ₁	РВ ₂	РВ ₃	РВ ₄	РВ ₅	РВ ₁	РВ ₂	РВ ₃	РВ ₄	РВ ₅
Пиво контроль	10,0	3,0	1,8	1,2	0,3	0,97	0,9	0,63	0,38	1
Пиво «Смарагд»	10,3	2,9	1,7	1,2	0,3	1	0,93	0,69	0,38	1

Таблиця И.3

Визначення відносних показників якості групи властивостей С для пива

Зразок	Група властивостей									
	К _i показник					Відносний показник				
	PC ₁	PC ₂	PC ₃	PC ₄	PC ₅	PC ₁	PC ₂	PC ₃	PC ₄	PC ₅
Пиво контроль	21,6	23,9	10,3	2,9	2170	0,64	0,95	0,65	0,93	0,65
Пиво «Смарагд»	33,8	25,3	15,9	3,1	3361	1	1	1	1	1

Таблиця И.4

Визначення відносних показників якості групи властивостей D для пива

Зразок	Група властивостей							
	К _i показник				Відносний показник			
	PD ₁	PD ₂	PD ₃	PD ₄	PD ₁	PD ₂	PD ₃	PD ₄
Пиво контроль	0,0010	0,0140	0,0010	0,0017	1	1	1	0,98
Пиво «Смарагд»	0,0018	0,0150	0,0012	0,0011	0,99	0,99	0,99	1

Таблиця И.4

**Вагомість показників якості за групами властивостей А та В для пива
(за даними експертної групи)**

Експерт	Коефіцієнт вагомості										
	Група властивостей А						Група властивостей В				
	РА ₁	РА ₂	РА ₃	РА ₄	РА ₅	РА ₆	РВ ₁	РВ ₂	РВ ₃	РВ ₄	РВ ₅
1	0,13	0,20	0,22	0,20	0,15	0,10	0,16	0,3	0,20	0,09	0,25
2	0,14	0,18	0,20	0,17	0,21	0,10	0,14	0,26	0,26	0,10	0,24
3	0,15	0,19	0,27	0,18	0,16	0,05	0,13	0,28	0,20	0,12	0,27
4	0,16	0,16	0,23	0,20	0,20	0,05	0,17	0,31	0,21	0,10	0,21
5	0,13	0,20	0,21	0,15	0,19	0,12	0,18	0,24	0,25	0,08	0,25
Середнє	0,14	0,20	0,23	0,19	0,18	0,06	0,16	0,28	0,22	0,10	0,24

Таблиця И.5

**Вагомість показників якості групи властивостей С і D для пива
(за даними експертної групи)**

Експерт	Коефіцієнт вагомості групи властивостей С і D								
	Група властивостей С					Група властивостей D			
	PC ₁	PC ₂	PC ₃	PC ₄	PC ₅	PD ₁	PD ₂	PD ₃	PD ₄
1	0,10	0,15	0,15	0,30	0,30	0,44	0,15	0,20	0,29
2	0,10	0,24	0,15	0,26	0,25	0,50	0,23	0,15	0,12
3	0,12	0,36	0,15	0,10	0,27	0,37	0,20	0,25	1,18
4	0,10	0,25	0,10	0,24	0,30	0,40	0,25	0,25	0,10
5	0,13	0,30	0,05	0,10	0,44	0,32	0,30	0,20	0,18
Середнє	0,11	0,26	0,12	0,20	0,31	0,43	0,26	0,15	0,16

Таблиця И.6

**Міжгрупові коефіцієнти вагомості для пива
(за даними експертної групи)**

Експерт	Групи показників			
	PA_0	PB_0	PC_0	PD_0
1	0,40	0,28	0,20	0,12
2	0,35	0,19	0,16	0,30
3	0,40	0,14	0,14	0,32
4	0,30	0,29	0,20	0,21
5	0,30	0,30	0,30	0,10
Коефіцієнт вагомості групи властивостей	0,35	0,24	0,20	0,21

ДОДАТОК К
Документи, затвержені ТОВ «ОЛНА»

ДОДАТОК К.1
Акт випуску пробної партії

Директор ТОВ «Олна»

А.З. Гризунов

«01» 09 2016р.



АКТ ВИПУСКУ ПРОБНОЇ ПАРТІЇ

Підприємство ТОВ «ОЛНА», м. Харків у період з «01» травня 2016 р. по «01» вересня 2016 р. випустило пробну партію 10% світлого нефільтрованого пива «Смарагд» у кількості 1000 дал.

Для виготовлення пива використовували сировину, яка відповідала вимогам нормативної документації, а саме вимогам ДСТУ 3888 «Пиво. Загальні технічні умови», чинної «Технологической инструкции по производству солода и пива» ТИ 18-6-47-85 та патенту України на корисну модель № 109200 «Спосіб виробництва пива «Смарагд». Зразок розроблено на кафедрі товарознавства в митній справі Харківського державного університету харчування та торгівлі.

Рецептуру 10% світлого пива «Смарагд» наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Рецептура пива «Смарагд», витрати сировини на 1 дал пива

№	Найменування сировини	Кількість сировини
1	Солод пивоварний ячмінний світлий	100 %
2	Дріжджі низового бродіння	50-100 г/дал
3	Гранули хмелю, норма гірких речовин	Гс = 0,4 – 0,7 г/дал
4	Екстракт хвої сосни звичайної	300-350 мл/дал
5	Вода технологічна	решта

Приготування затору, його оцукрювання, фільтрування, кип'ятіння сусла, охолодження та внесення дріжджів, бродіння сусла, доброджування молодого пива і розлив пива «Смарагд» здійснюються відповідно до ТИ 18-6-47-85. Як допоміжний матеріал використовують водний екстракт хвої сосни звичайної, який вносять на стадії головного бродіння. Допускається часткова заміна хмелю на листя хвої сосни звичайної (не більше 20 % від розрахункової норми хмелю).

Після приготування пива було відібрано зразок, який підлягав дослідженню за органолептичними та фізико-хімічними показниками. Отримані результати наведені у табл. 2-3.

Таблиця 2

Результати органолептичних показників нефільтрованого пива «Смарагд»

Назва показника	Характеристика показника
1	2
Зовнішній вигляд	Прозора піниста рідина, без сторонніх включень, не властивих пиву. Допустима наявність дріжджового осаду та часточок білково-дубильних сполук

Продовження табл. 2

1	2
Аромат	Чистий, зброджений, солодовий, хмельовий, із легким ароматом хвої, без сторонніх запахів. Допустимий слабкий дріжджовий аромат
Смак	Чистий, зброджений, солодовий, із яскраво вираженою хмельовою гіркотою та освіжаючим хвойним тоном, без сторонніх присмаків

Таблиця 3

Результати фізико-хімічних показників нефільтрованого пива «Смарагд»

Назва показника	Норма	Нормативна документація
Масова частка сухих речовин у початковому суслі, %	10,0	Згідно з ДСТУ 7104:2009
Масова частка спирту, не менше, %	2,9	Згідно з ДСТУ 7104:2009
Кислотність, см ³ , 0,1 моль/дм ³ розчину гідроксиду натрію на 100 см ³ пива	1,7	Згідно з ДСТУ 4852:2007
Колір, см ³ , 0,1 моль/дм ³ розчину йоду на 100 см ³ води	1,2	Згідно з ДСТУ 4851:2007
Масова частка діоксиду вуглецю, не менше, %	0,3	Згідно з ДСТУ 4850:2007
Стійкість, діб	3	Згідно з ДСТУ 4850:2007

Піноутворення пива «Смарагд»: висота піни становить 30 мм, піностійкість – 3,0 хв.

Харчова цінність пива «Смарагд» становить 4,6 г/100 г.

Енергетична цінність пива «Смарагд» становить 42 ккал/100 г.

Пиво «Смарагд» відповідає вимогам ДСТУ 3888-2015. Розроблений зразок має гармонійний смак з освіжаючим хвойним тоном і легким ароматом хвої, високі показники якості, отримав позитивну оцінку на дегустаційній комісії ТОВ «Олна» та прийнятий для подальшого впровадження у виробництво підприємства.

Головний пивовар

Головний технолог

Начальник виробничої лабораторії

Завідувач складом готової продукції

А.О. Ніколенко

О.О. Сваненко

М.О. Долгополов

К.К. Сокольніков

ДОДАТОК К.2**Якісне посвідчення на пиво «Смарагд»**

ТОВ "ОЛНА"

ЯКІСНЕ ПОСВІДЧЕННЯ НА ПИВО № 62

Дата видачі посвідчення	14.09.2016 р
Назва пива	10 % світле пиво «Смарагд»
Зовнішній вигляд	Прозора піниста рідина, без сторонніх включень з легким дріжджовим осадом
Аромат	Чистий, зброджений, солодовий, хмельовий, із легким ароматом хвої, без сторонніх запахів
Смак	Чистий, зброджений, солодовий, із яскраво вираженою хмельовою гіркотою та освіжаючим хвойним тоном, без сторонніх присмаків
Масова частка сухих речовин у початковому суслі, %	10,0
Масова частка спирту, %	2,9
Кислотність, см ³ , 0,1 моль/дм ³ розчину гідроксиду натрію на 100 см ³ пива	1,7
Колір, см ³ , 0,1 моль/дм ³ розчину йоду на 100 см ³ води	1,2
Масова частка діоксиду вуглецю, %	0,3
Пиво відповідає вимогам ДСТУ 3888-2015	відповідає

Начальник виробничої
Начальник виробничої
лабораторії



М.О. Долгополов

ДОДАТОК К.3
Акт дегустації пива «Смарагд»

ПОГОДЖЕНО
Проректор з наукової роботи
д-р М. професор Михайлов В.М.



_____ 2016 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Керівник підприємства
Директор ТОВ «Олна», м. Харків



_____ 2016 р.

А К Т
дегустації 10% світлого пива «Смарагд»

„ 30 ” 05 _____ 2016 р.

м. Харків

На дегустацію представлено розроблений зразок пива, яке вироблене згідно чинної «Технологической инструкции по производству солода и пива» ТИ 18-6-47-85 та патенту України на корисну модель № 109200 «Спосіб виробництва пива «Смарагд». Зразок розроблений на кафедрі товарознавства в митній справі Харківського державного університету харчування та торгівлі. Пиво «Смарагд» запропоновано виробляти пивним заводам, міні-пивоварням, підприємствам слабоалкогольної промисловості. Зазначений зразок має підвищений вміст біологічно-активних речовин та знижений токсичний ефект на організм людини. Масова частка спирту складає 2,9%.

Відмінна особливість запропонованого напою у порівнянні з представленими у роздрібній торговельній мережі та, що як смакоароматичну сировину використовують хвою сосни звичайної. Ефективність використання даної рослинної сировини доведена дослідженнями антиоксидантної здатності рослинних екстрактів, визначення якої засновано на кулонометричному титруванні бромом досліджуваного зразка.

Пиво містить у своєму складі водний екстракт хвої сосни звичайної, який запропоновано для збагачення готового хмельового напою біологічно-активними речовинами та для часткової заміни хмелю на хвою сосни звичайної, оскільки науково доведено негативний вплив хмелю на організм людини при надмірному споживанні алкоголю. Хвоя сосни звичайної володіє антиоксидантними властивостями, а отже і знижує токсичний вплив алкоголю на організм.

Технологія виробництва пива апробована в лабораторних та виробничих умовах, рекомендується до промислового впровадження.

На дегустацію представлено зразок 10% світлого пива «Смарагд».

У ході дегустації та підбиття підсумків було встановлено, що розроблений зразок пива за показниками якості відповідає вимогам споживача і промисловості.

Показники якості пива відповідають вимогам ДСТУ 3888-2015 «Пиво. Загальні технічні умови».

Дегустаційну оцінку пива «Смарагд» рекомендовано проводити за 25 бальною системою з урахуванням показника «післясмак» (у заміну 22 бальної системи, яка прийнята для дегустації нефільтрованого пива без урахування цього показника).


Пиво світле «Смарагд» – це прозора піниста рідина, без осаду та сторонніх включень. Воно має чистий смак із яскраво вираженою хмелевою гіркотою та освіжаючим хвойним тоном. Органолептичні показники гармонійні, характерні для даного виду напою.

Були відзначені оригінальні органолептичні показники пива «Смарагд». Використання екстракту хвої сосни звичайної дозволяє створити нові сорти пива, які збагачені біологічно-активними речовинами та мають знижений токсичний ефект за рахунок антиоксидантних властивостей доступної натуральної рослинної сировини. Крім того, часткова заміна хмелю не вплинула на якісні показники напою та може слугувати альтернативою у технології виробництва пива.

ПОСТАНОВИЛИ:

- відзначити високі органолептичні показники якості пива «Смарагд», яке збагачене біологічно-активними речовинами;
- застосовувати 25 бальну систему дегустаційної оцінки пива «Смарагд», яка запропонована авторами;
- дати позитивний відгук про розроблену технологію пива «Смарагд» і застосування 25 бальної системи оцінки;
- рекомендувати 10% світле пиво «Смарагд» до поставлення на виробництво.

Директор ТОВ «ОЛНА»,
голова комісії


А.З. Гризунов

Головний пивовар


А.О. Ніколенко

Головний технолог


О.О. Сваненко

Пивовар


І.В. Нікітенко

Начальник виробничої лабораторії


М.О. Долгополов

Завідувач складом готової продукції


К.К. Сокольніков

Інженер зі стандартизації та якості


О.П. Вінник

ДОДАТОК Л

**Патент на корисну модель
«Спосіб виробництва пива “Смарагд”»**



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 109200

СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА ПИВА "СМАРАГД"

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 10.08.2016.

В.о. Голови Державної служби інтелектуальної власності України

[Handwritten signature]
А.А. Малиш



(11) 109200

(19) UA

(51) МПК (2016.01)
C12C 12/00
C12C 5/02 (2006.01)

- | | |
|--|--|
| <p>(21) Номер заявки: u 2016 03312</p> <p>(22) Дата подання заявки: 30.03.2016</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.08.2016</p> <p>(46) Дата публікації відомостей про видачу патенту та номер бюлетеня: 10.08.2016, Бюл. № 15</p> | <p>(72) Винахідники:
Пенкіна Наталя Михайлівна, UA,
Татар Лариса Василівна, UA</p> <p>(73) Власник:
ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ,
вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051, UA</p> |
|--|--|

(54) Назва корисної моделі:

СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА ПИВА "СМАРАГД"

(57) Формула корисної моделі:

Спосіб виробництва пива, що включає приготування затору, його оцукрювання, фільтрування, кип'ятіння сусла, охолодження та внесення дріжджів, бродіння сусла, доброджування молодого пива, який відрізняється тим, що як смакоароматичну добавку додатково вносять водний екстракт хвої сосни звичайної та/або хвої ялівцю звичайного на етапі бродіння сусла.



ДОДАТОК М

**Протокол засідання Спеціалізованої галузевої комісії
з оцінки якості пива, безалкогольних, слабоалкогольних напоїв,
мінеральних і питних вод, сиропів та концентратів, «Укрпиво»**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова Спеціалізованої галузевої
дегустаційної комісії

Г.М. Коренькова

«15» вересня 2016 р.

ПРОТОКОЛ № 19**засідання Спеціалізованої галузевої дегустаційної комісії
з оцінки якості пива, безалкогольних, слабоалкогольних напоїв,
мінеральних і питних вод, сиропів та концентратів**

Спеціалізована галузева дегустаційна комісія з оцінки якості пива, безалкогольних, слабоалкогольних напоїв, мінеральних і питних вод, сиропів та концентратів, затверджена наказом АТ «Укрпиво» від 17 липня 2015 р. № 11, розглянувши зразки

пива:

- 10% світлого «**Смарагд**» та проект технологічної документації (Технологічної інструкції) на його виробництво, поданих **Харківським державним університетом харчування та торгівлі;**
- 10,0% світлого **ТМ «АЯ»**, 12,0% світлого «**16 S**» та проекти технологічної документації (Технологічних інструкцій) на їх виробництво, поданих **ПАТ «Оболонь»;**
- 11,5% світлого нефільтрованого освітленого пастеризованого «**Зіберт Нефільтроване**» («**Zibert Keller**») та проект технологічної документації (Технологічної інструкції) на його виробництво, поданих **ДП ПАТ «Оболонь» «Пивоварня Зіберта»;**
- 15,0% світлого пива «**Броварня №1 Міцне**», 16 % світлого спеціального «**Жиураф**» та проекти технологічної документації (Технологічних інструкцій) на їх виробництво, поданих **ПАТ «Фірма «Полтавпиво»;**
- 11,0% напівтемного «**Patrick half dark**» (**Патрік напівтемне**), 11,0% темного «**Patrick dark**» (**Патрік темне**) та проекти технологічної документації (Технологічних інструкцій) на їх виробництво, поданих **ПП «ГОЛДЕН БІР ТРЕЙДІНГ» відокремлений підрозділ «МІЖГІР'Я БРЕВЕРІ ЕНД ЛОГІСТИК»;**

безалкогольних напоїв:

- «**Ноель Біттер Вотер Оригінальний**», «**Ноель Біттер Вотер**» **З ароматом та смаком імбиру**, «**Ноель Біттер Вотер**» **Зі смаком лимону** та проекти технологічної документації (Рецептур) на їх виробництво, поданих **ТОВ «Національна горілчана компанія»**


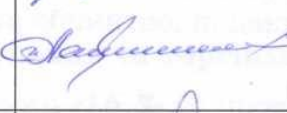

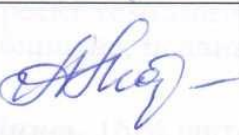



ВВАЖАЄ:

1. Розроблені зразки пива та безалкогольних напоїв за показниками якості відповідають вимогам споживача і промисловості.
2. Показники якості пива відповідають вимогам ДСТУ 3888 «Пиво. Загальні технічні умови».

3. Показники якості безалкогольних напоїв відповідають вимогам ДСТУ 4069 «Напої безалкогольні. Загальні технічні умови».

РЕКОМЕНДУЄ:

1. Пиво **ТМ «АЯ», «Смарагд», «16 S», «Зіберт Нефільтроване» («Zibert Keller»), «Броварня №1 Міцне», «Жираф», «Patrick half dark» (Патрік напівтемне), «Patrick dark» (Патрік темне)** – до поставлення на виробництво, проекти технологічної документації на їх виробництво – до затвердження.
2. Безалкогольні напої **«Ноель Біттер Вотер» Оригінальний», «Ноель Біттер Вотер» З ароматом та смаком імбиру», «Ноель Біттер Вотер» Зі смаком лимону** – до поставлення на виробництво, проекти технологічної документації на їх виробництво – до затвердження.

Генеральний директор ПрАТ «Укрпиво», голова комісії		Коренькова Г.М.
Заступник генерального директора – головний інженер ПрАТ «Укрпиво», заступник голови комісії		Лавріненко М.О.
Головний технолог – начальник виробничо-технологічного відділу ПрАТ «Укрпиво», заступник голови комісії		Белошицька Р.В.
Заступник головного технолога – начальника виробничо-технологічного відділу ПрАТ «Укрпиво», секретар комісії		Матвійчук О. М.
Головний пивовар ПП «Шульц-Сервіс»		Ваша Даніель
Начальник Головної вимірювально- технологічної лабораторії ПрАТ «Укрпиво»		Давиденко Г.Б.
Провідний інженер із стандартизації та якості ПрАТ «Укрпиво»		Роздобудько М.О.

ДОДАТОК Н

**Дослідження компонентного складу
смакоароматичних речовин проб пива**

ДОДАТОК Н.1
Хроматограма компонентного складу смакоароматичних речовин
проби пива-контроль

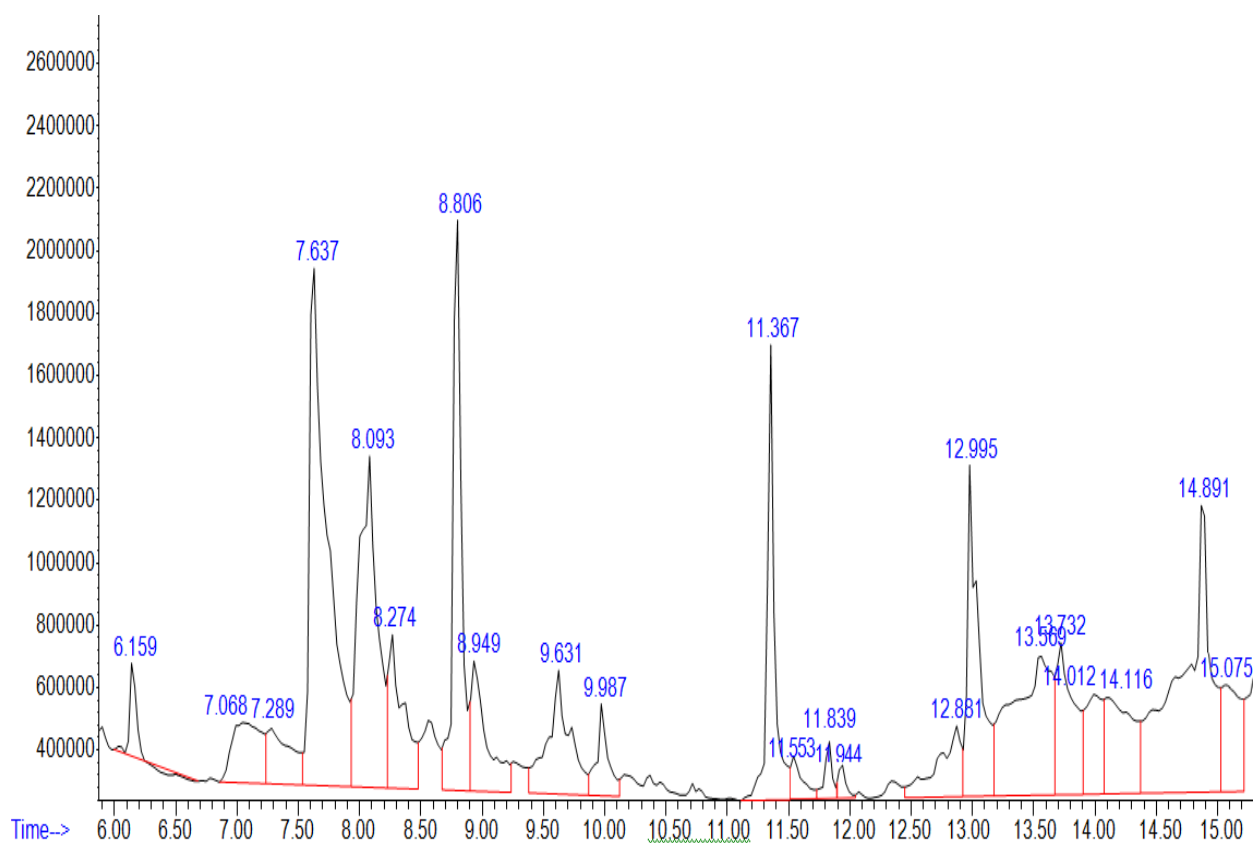


Рис. Н1. Хроматограма компонентного складу летких смакоароматичних речовин проби пива-контроль (15 хв)

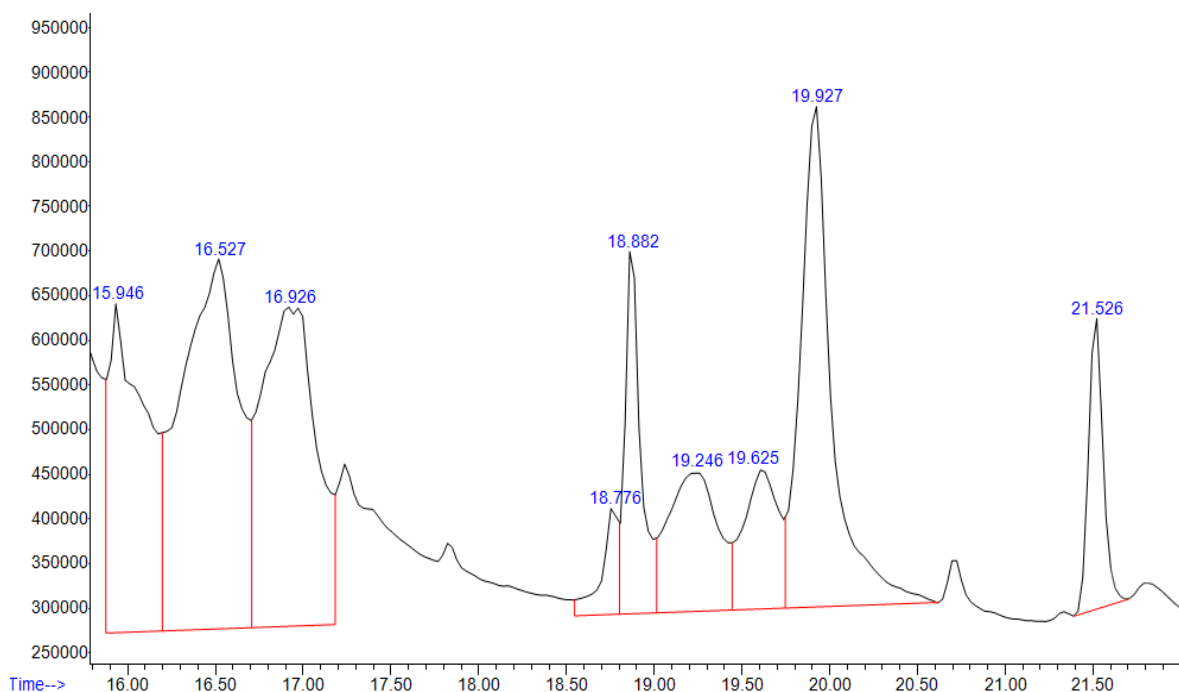


Рис. Н2. Хроматограма компонентного складу летких смакоароматичних речовин проби пива-контроль (16–22 хв)

tmplibrp-Pr-1.txt
Library Search Report

Data Path : D:\Agilent\1\5975\data\IMK\EDAMENKO\Journal-3\EDV-3-049-1\
Data File : EDV-3-049-1-sim.D
Acq On : 25 Oct 2017 20:58
Operator : Edamenko
Sample : EDV-3-049-1-sim
ALS Vial : 1 Sample Multiplier: 1
Search Libraries: C:\Database\W9N08.L Minimum Quality: 0
Unknown Spectrum: Apex
Integration Events: ChemStation Integrator - autoint1.e

Pk#	RT	Area%	Library/ID	Ref#	CAS#	Qual
1	6.159	C:\Database\W9N08.L	Pentanal (CAS) \$\$ n-Pentanal \$\$ n-Valeraldehyde \$\$ Valeral \$\$	5011	000110-62-3	73
2	7.068	C:\Database\W9N08.L	2-Propanamine (CAS) \$\$ Isopropylamine (CAS) \$\$	834	000075-31-0	67
3	7.289	C:\Database\W9N08.L	Oxiranemethanol (CAS) \$\$ Glycidol (CAS) \$\$ Glycide \$\$ Glycidyl alcohol	2514	000556-52-5	70
4	7.637	C:\Database\W9N08.L	Acetic acid (CAS) \$\$ Ethylic acid \$\$ Vinegar acid \$\$	888	000064-19-7	90
5	8.093	C:\Database\W9N08.L	Methane, oxybis- (CAS) \$\$ Dimethyl ether \$\$ Methyl ether \$\$ wood ether \$\$ Dymel	361	000115-10-6	78
6	8.274	C:\Database\W9N08.L	2-Pentanol, 4-methyl- (CAS) \$\$ 4-Methyl-2-pentanol \$\$ MAOH	12632	000108-11-2	60
7	8.581	C:\Database\W9N08.L	2-Butanol, 3-methyl- (CAS) \$\$ 3-Methyl-2-butanol \$\$	6292	000598-75-4	60
8	8.806	C:\Database\W9N08.L	2-Butenal (CAS) \$\$ Crotonaldehyde \$\$ Crotonal \$\$	1585	004170-30-3	79
9	8.949	C:\Database\W9N08.L	Propane, 2-(ethenyloxy)- \$\$ Ether, isopropyl vinyl \$\$	5250	000926-65-8	63
10	9.631	C:\Database\W9N08.L	Heptanal (CAS) \$\$ n-Heptanal \$\$ HEPTANA \$\$ Heptaldehyde \$ Enanthal	20268	000111-71-7	64
11	9.987	C:\Database\W9N08.L	dl-3-Aminobutyric acid \$\$ dl-3-Aminobutyric \$\$	12955	002835-82-7	83
12	11.367	C:\Database\W9N08.L	1-Butanol, 3-methyl- (impure) (CAS) \$\$ 3-Methyl-1-butanol \$\$ Isopentanol	6265	000123-51-3	63
13	11.553	C:\Database\W9N08.L	2,2'-Bioxirane (CAS) \$\$ Butadiene dioxide \$\$ 1,2,3,4-Diepoxbutane \$	4908	001464-53-5	62
14	11.839	C:\Database\W9N08.L	3,4-Furandiol, tetrahydro-, trans- \$\$	13356	022554-74-1	70
15	11.944	C:\Database\W9N08.L	1-Pentanol Amyl alcohol n-Amyl alcohol	350	0071-41-0	69
16	12.881	C:\Database\W9N08.L				

```

tmplibrp-Pr-1.txt
2-Butanone, 3-hydroxy-
Acetyl methyl carbinol Acetoin      351 000513-86-0 64
17 12.995 C:\Database\W9N08.L
Pentanal (CAS) $$ n-Pentanal $$ n- 5007 000110-62-3 70
Valeraldehyde $$ Valeral $$
18 13.569 C:\Database\W9N08.L
2-Heptanol, 6-methyl- $$ 2-Methylh 37187 004730-22-7 67
eptan-6-ol $$ 6-Methyl-2-heptanol
19 13.732 C:\Database\W9N08.L
Ethane, methoxy- (CAS) $$ Methyl e 1024 000540-67-0 67
thyl ether $$ Methane, ethoxy- $$
C2H5OCH3
20 14.012 C:\Database\W9N08.L
(2R,3R)-Epoxybutan-1-ol $$ Oxirane 5962 084823-48-3 73
methanol, 3-methyl-, (2S-cis)- (CAS)
21 14.116 C:\Database\W9N08.L
Acetic acid ethenyl ester          351 000108-05-4 67
Vinyl acetate
22 14.891 C:\Database\W9N08.L
Dimethylamine $$ Methanamine, N-me 313 000124-40-3 67
thyl- $$ (CH3)2NH $$ N-Methylmetha
namine
23 15.075 C:\Database\W9N08.L
Acetamide, 2-(2-hydroxyethoxy)- $$ 24673 000123-85-3 70
O-(2-Hydroxyethyl)glycolamide
24 15.946 C:\Database\W9N08.L
Propanal, 2,3-dihydroxy-, (S)- $$ 6710 000497-09-6 73
2,3-Dihydroxypropanal
25 16.527 C:\Database\W9N08.L
2-Heptanol (CAS) $$ 2-Hydroxyhepta 22792 000543-49-7 65
ne $$ s-Heptyl alcohol $$ 2-Heptyl
alcohol
26 16.926 C:\Database\W9N08.L
Acetic acid, methyl ester          350 00079-20-9 70
Methyl acetate
27 18.776 C:\Database\W9N08.L
Acetic aldehyde .Ethanal          227634 00075-07-0 64
CH3CHO
28 18.882 C:\Database\W9N08.L
3-Butenoic acid (CAS) $$ Vinylacet 4776 000625-38-7 68
ic acid $$ .beta.-Butenoic acid
29 19.246 C:\Database\W9N08.L
2,3,6,7-tetramethyl-9,10-bis(4-met 773608 125536-91-6 70
hylphenylsulfonyloxy)-1,4,4.alpha.
,5,8,8a...
30 19.625 C:\Database\W9N08.L
2,3,6,7-tetramethyl-10-(4-methylph 696803 125536-90-5 59
enylsulfonyloxy)-1,4,4.alpha.,5,8,
8a.beta.
31 19.927 C:\Database\W9N08.L
Acetic acid, ethyl ester (CAS) $$ 5868 000141-78-6 58
Acetic acid ethyl ester (CAS)
32 21.526 C:\Database\W9N08.L
1,2,3,4-Butanetetrol, [S-(R*,R*)]- 26613 002319-57-5 64
$$ Erythritol $$ l-Threitol

```

ДОДАТОК Н.2

**Розрахунок компонентного складу смакоароматичних речовин
проби пива-контроль**

Area Percent Report

Data Path : D:\Agilent\1\5975\data\IMK\EDAMENKO\Journal-3\EDV-3-049-1\
 Data File : EDV-3-049-1-sim.D
 Acq On : 25 Oct 2017 20:58
 Operator : Edamenko
 Sample : EDV-3-049-1-sim
 ALS Vial : 1 Sample Multiplier: 1
 Integration Parameters: autoint1.e
 Integrator: ChemStatio
 Signal : TIC: EDV-3-049-1-sim.D\data.ms

peak #	R.T. min	first scan	max scan	last scan	PK TY	peak height	corr. area	corr. % max.	% of total
1	6.159	16	19	38	PV	278418	7486578	4.42%	0.577%
2	7.068	45	53	59	VV 2	193241	31365285	18.53%	2.418%
3	7.289	59	61	70	VV	174444	24385099	14.40%	1.880%
4	7.637	70	74	85	VV	1631582	169286179	100.00%	13.048%
5	8.093	85	91	96	VV	1005700	111260410	65.72%	8.576%
6	8.274	96	98	106	VV 2	475055	42677949	25.21%	3.289%
7	8.581	106	110	113	VV	219700	20653812	12.20%	1.592%
8	8.806	113	118	122	VV	1767543	89086437	52.62%	6.866%
9	8.949	122	124	134	VV 2	402231	38298042	22.62%	2.952%
10	9.631	140	149	158	VV 4	371701	48600937	28.71%	3.746%
11	9.987	158	163	168	VV	275163	18522492	10.94%	1.428%
12	11.367	205	214	220	PV	1239220	59810989	35.33%	4.610%
13	11.553	220	221	228	VV	133926	9570665	5.65%	0.738%
14	11.839	228	232	234	VV	173175	7869854	4.65%	0.607%
15	11.944	234	236	240	VV 2	105375	4937642	2.92%	0.381%
16	12.361	245	252	255	PV 4	29713	1483748	0.88%	0.114%
17	12.995	270	276	282	BV 2	815935	42463447	25.08%	3.273%
18	13.569	282	297	301	VV 2	286960	50092091	29.59%	3.861%
19	13.732	301	303	310	VV	308311	27680011	16.35%	2.133%
20	14.012	310	314	316	VV	173272	15611257	9.22%	1.203%
21	14.116	316	318	327	VV 2	165568	23437084	13.84%	1.806%
22	14.891	327	347	352	VV	793973	99707159	58.90%	7.685%
23	15.075	352	354	359	VV 2	226657	23526713	13.90%	1.813%
24	15.946	384	386	396	VV	263518	36458737	21.54%	2.810%
25	16.527	396	408	415	VV	336286	69993427	41.35%	5.395%
26	16.926	415	423	433	VV 3	292591	59960117	35.42%	4.621%
27	18.776	484	493	494	PV 2	102326	4710989	2.78%	0.363%
28	18.882	494	497	502	VV	386977	23599402	13.94%	1.819%
29	19.246	502	511	518	VV 2	143108	27587478	16.30%	2.126%
30	19.625	518	525	529	VV	146097	19604882	11.58%	1.511%
31	19.927	529	536	562	VV	546309	68906258	40.70%	5.311%
32	21.526	591	596	603	PV	315649	18782298	11.09%	1.448%

Sum of corrected areas: 1297417467

ДОДАТОК Н.3
Хроматограма компонентного складу смакоароматичних речовин
проби пива «Смарагд»

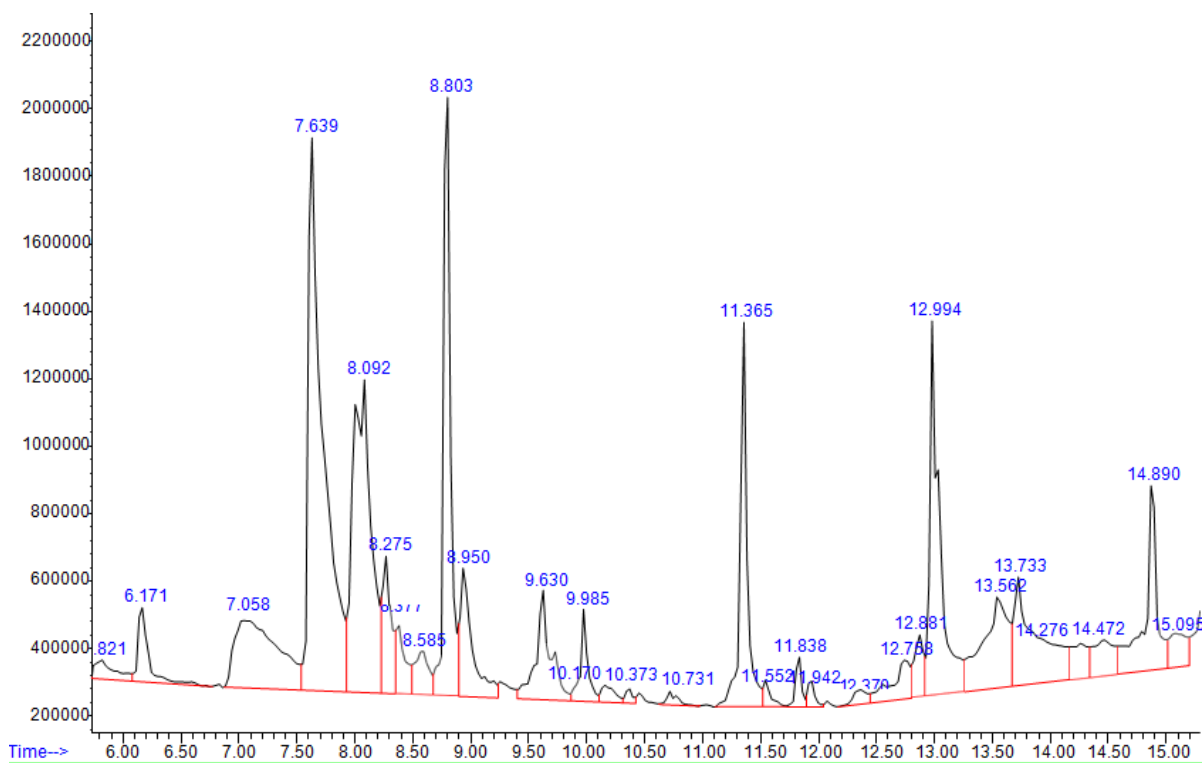


Рис. Н3. Хроматограма компонентного складу смакоароматичних речовин проби пива «Смарагд» (15 хв)

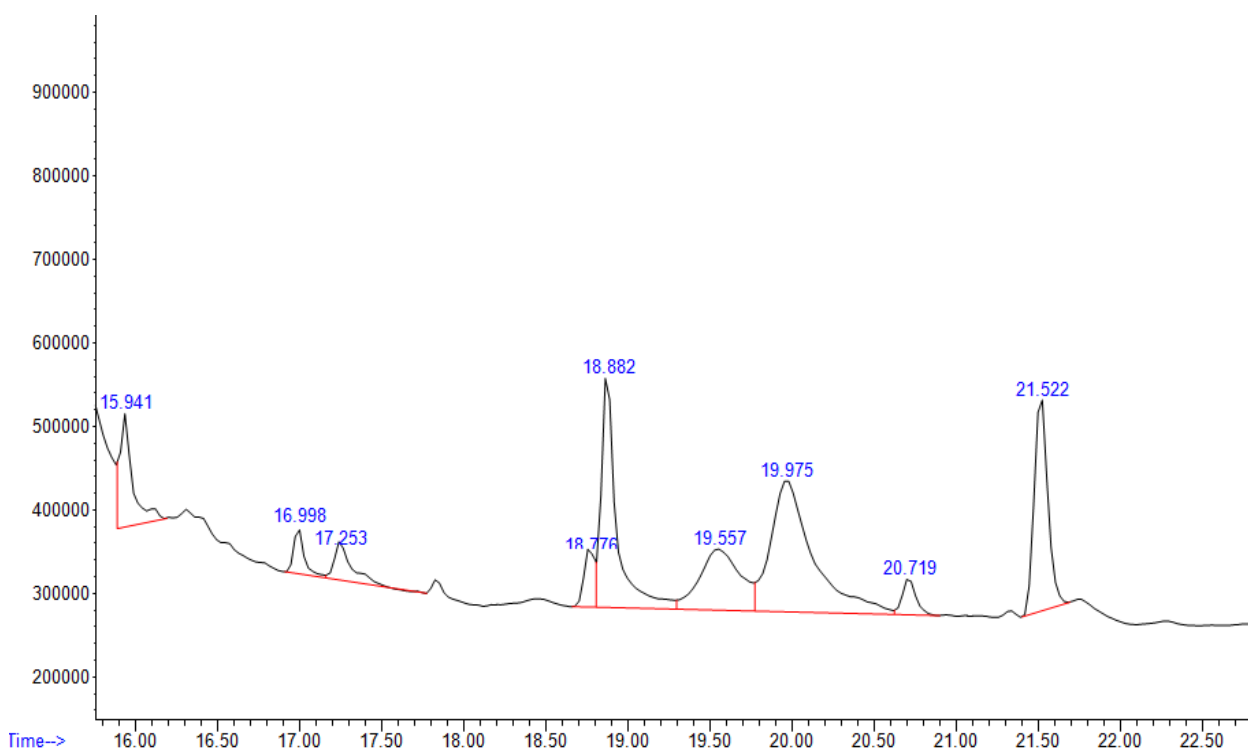


Рис. Н4. Хроматограма компонентного складу смакоароматичних речовин проби пива «Смарагд» (16–22 хв)

tmplibrp-Pr-2.txt
Library Search Report

Data Path : D:\Agilent\1\5975\data\IMK\EDAMENKO\Journal-3\EDV-3-049-1\
Data File : EDV-3-049-2-sim.D
Acq On : 25 Oct 2017 21:24
Operator : Edamenko
Sample : EDV-3-049-2-sim
ALS Vial : 2 Sample Multiplier: 1
Search Libraries: C:\Database\W9N08.L Minimum Quality: 0
Unknown Spectrum: Apex
Integration Events: ChemStation Integrator - autoint1.e

PK#	RT	Area%	Library/ID	Ref#	CAS#	Qual
1	5.821	C:\Database\W9N08.L	Cyclobutanol (CAS) \$\$ cyclobutyl h ydroxide \$\$ cyclobutyl alcohol	2138	002919-23-5	64
2	6.171	C:\Database\W9N08.L	Pentanal (CAS) \$\$ n-Pentanal \$\$ n- Valeraldehyde \$\$ Valeral \$\$	5011	000110-62-3	73
3	7.058	C:\Database\W9N08.L	Oxiranemethanol (CAS) \$\$ glycidol (CAS) \$\$ Glycide \$\$ Glycidyl alcohol	2514	000556-52-5	70
4	7.639	C:\Database\W9N08.L	Acetic acid \$\$ Ethanoic acid \$\$ Et hlyic acid \$\$ Glacial acetic acid \$\$ CH3COOH	897	000064-19-7	90
5	8.092	C:\Database\W9N08.L	Methane, oxybis- (CAS) \$\$ Dimethyl ether \$\$ Methyl ether \$\$ wood eth er \$\$	361	000115-10-6	78
6	8.275	C:\Database\W9N08.L	2-Pentanol, 4-methyl- (CAS) \$\$ 4-M ethyl-2-pentanol \$\$ MAOH	12632	000108-11-2	60
7	8.377	C:\Database\W9N08.L	Propanamide, 2-hydroxy- \$\$ Lactami de \$\$	6455	002043-43-8	78
8	8.585	C:\Database\W9N08.L	2-Butanol, 3-methyl- (CAS) \$\$ 3-Me thyl-2-butanol \$\$	6292	000598-75-4	60
9	8.803	C:\Database\W9N08.L	2-Butenal (CAS) \$\$ Crotonaldehyde \$\$ Crotonal \$\$	1585	004170-30-3	79
10	8.950	C:\Database\W9N08.L	Propane, 2-(ethenyloxy)- \$\$ Ether, isopropyl vinyl \$\$	5250	000926-65-8	63
11	9.630	C:\Database\W9N08.L	Heptanal (CAS) \$\$ n-Heptanal \$\$ 20 77204001 HEPTANA \$\$ Heptaldehyde \$ \$ Enanthal	20268	000111-71-7	64
12	9.988	C:\Database\W9N08.L	dl-3-Aminobutyric acid \$\$ dl-3-Ami nobutyric \$\$	12955	002835-82-7	83
13	10.170	C:\Database\W9N08.L	1,4-dideuterio-2-methylbutane \$\$ B utane-1,4-d2, 2-methyl- (CAS)	2225	094605-03-5	59
14	10.373	C:\Database\W9N08.L	o-Methylisourea hydrogen sulfate \$ \$ Methylimidocarbamate #	2426	029427-58-5	64
15	10.731	C:\Database\W9N08.L	Succinamic acid \$\$ Butanoic acid, 1-Butanol, 3-methyl- (impure) (CAS	23120	000638-32-4	62
16	11.365	C:\Database\W9N08.L	1-Butanol, 3-methyl- (impure) (CAS	6265	000123-51-3	68

```

                                tmplibrp-Pr-2.txt
17  11.552  C:\Database\w9N08.L
           ) $$ 3-Methyl-1-butanol
           2,2'-Bioxirane (CAS) $$ Butadiene 4908 001464-53-5 62
           dioxide $$ 1,2,3,4-Diepoxybutane $
18  11.838  C:\Database\w9N08.L
           3,4-Furandiol, tetrahydro-, trans- 13356 022554-74-1 60
           $$
19  11.942  C:\Database\w9N08.L
           1-Pentanol Amyl alcohol
           n-Amyl alcohol 350 0071-41-0 69
20  12.370  C:\Database\w9N08.L
           2-Butanone, 3-hydroxy-
           Acetyl methyl carbinol Acetoin 351 000513-86-0 64
21  12.758  C:\Database\w9N08.L
           1,5-dideuteriopentane $$ Pentane-1
           ,5-d2 (CAS) 2224 052092-16-7 67
22  12.881  C:\Database\w9N08.L
           Adenosine (CAS) $$ 9-.beta.-d-Ribo 366589 000058-61-7 66
           furanosyladenine $$ Myocol
23  13.994  C:\Database\w9N08.L
           Pentanal (CAS) $$ n-Pentanal $$ n- 5007 000110-62-3 70
           valeraldehyde $$ valeral $$
24  13.562  C:\Database\w9N08.L
           2-Heptanol, 6-methyl- $$ 2-Methylh 37187 004730-22-7 67
           eptan-6-ol $$ 6-Methyl-2-heptanol
25  13.733  C:\Database\w9N08.L
           Ethane, methoxy- (CAS) $$ Methyl e 1024 000540-67-0 67
           thyl ether $$ Methane, ethoxy- $$
           C2H5OCH3
26  14.276  C:\Database\w9N08.L
           ETHANOL, 2-(ETHENYLOXY)- $$ 2-(ETH 5956 000764-48-7 70
           ENYLOXY)ETHANOL $$
27  14.472  C:\Database\w9N08.L
           Acetic acid ethenyl ester 351 000108-05-4 67
           Vinyl acetate
28  14.890  C:\Database\w9N08.L
           Dimethylamine $$ Methanamine, N-me 313 000124-40-3 79
           thyl- $$ (CH3)2NH $$ N-Methylmetha
           namine
29  15.095  C:\Database\w9N08.L
           Acetamide, 2-(2-hydroxyethoxy)- $$ 2 4673 000123-85-3 73
           o-(2-Hydroxyethyl)glycolamide
30  15.941  C:\Database\w9N08.L
           Propanal, 2,3-dihydroxy-, (S)- $$ 6710 000497-09-6 73
           2,3-Dihydroxypropanal
31  16.998  C:\Database\w9N08.L
           2-Heptanol (CAS) $$ 2-Hydroxyhepta 22792 000543-49-7 58
           ne $$ s-Heptyl alcohol $$ 2-Heptyl
           alcohol
32  17.253  C:\Database\w9N08.L
           Acetic acid, methyl ester
           Methyl acetate 350 00079-20-9 70
33  18.776  C:\Database\w9N08.L
           Acetic aldehyde .Ethanal
           CH3CHO 227634 00075-07-0 64
34  18.882  C:\Database\w9N08.L
           3-Butenoic acid (CAS) $$ vinylacet 4776 000625-38-7 78
           ic acid $$ .beta.-Butenoic acid
35  19.557  C:\Database\w9N08.L
           2,3,6,7-tetramethyl-9,10-bis(4-met 773608 125536-91-6 67
           hylphenylsulfonyloxy)-1,4,4.alpha.

```

```

                                tmp1ibrp-Pr-2.txt
,5,8,8a...
36  19.975  C:\Database\W9N08.L
          2,3,6,7-tetramethyl-10-(4-methylph  696803 125536-90-5 59
          enylsulfonyloxy)-1,4,4.alpha.,5,8,
          8a.beta.
37  20.719  C:\Database\W9N08.L
          Acetic acid, ethyl ester (CAS) $$    5868 000141-78-6 68
          Acetic acid ethyl ester (CAS)
38  21.522  C:\Database\W9N08.L
          1,2,3,4-Butanetetrol, [S-(R*,R*)]-  26613 002319-57-5 64
          $$ Erythritol $$ l-Threitol

```

ДОДАТОК Н.4

**Розрахунок компонентного складу смакоароматичних речовин
проби пива «Смарагд»**

Area Percent Report

Data Path : D:\Agilent\1\5975\data\IMK\EDAMENKO\Journal-3\EDV-3-049-1\
 Data File : EDV-3-049-2-sim.D
 Acq On : 25 Oct 2017 21:24
 Operator : Edamenko
 Sample : EDV-3-049-2-sim
 ALS Vial : 2 Sample Multiplier: 1
 Integration Parameters: autoint1.e
 Integrator: ChemStation
 Signal : TIC: EDV-3-049-2-sim.D\data.ms

peak #	R.T. min	first scan	max scan	last scan	PK TY	peak height	corr. area	corr. % max.	% of total
1	5.821	3	6	16	BV	54884	6814108	4.59%	0.737%
2	6.171	16	19	42	VV 2	214824	14337738	9.67%	1.551%
3	7.058	46	52	70	VV 2	199554	52754440	35.56%	5.705%
4	7.639	70	74	85	VV	1586526	148342671	100.00%	16.043%
5	8.092	85	91	96	VV	882420	102301729	68.96%	11.064%
6	8.275	96	98	101	VV	390467	21227211	14.31%	2.296%
7	8.377	101	102	106	VV	199374	11313915	7.63%	1.224%
8	8.585	106	110	113	VV 5	129069	10931127	7.37%	1.182%
9	8.803	113	118	122	VV 2	1746572	76761667	51.75%	8.302%
10	8.950	122	124	134	VV 2	363668	28439044	19.17%	3.076%
11	9.630	141	149	158	VV 3	304497	28189702	19.00%	3.049%
12	9.985	158	163	167	VV	247371	11704147	7.89%	1.266%
13	10.170	167	169	175	VV 2	48420	4192348	2.83%	0.453%
14	10.373	175	177	179	VV	41656	1821650	1.23%	0.197%
15	10.731	187	191	200	VV 3	35698	2463443	1.66%	0.266%
16	11.365	205	214	220	PV	972338	47890585	32.28%	5.179%
17	11.552	220	221	228	VV	74498	3697617	2.49%	0.400%
18	11.838	228	232	234	VV	139190	5280111	3.56%	0.571%
19	11.942	234	236	240	VV 3	75341	3313474	2.23%	0.358%
20	12.370	245	252	255	PV 3	41489	3314469	2.23%	0.358%
21	12.758	255	267	268	VV	113691	12393263	8.35%	1.340%
22	12.881	268	271	273	VV	177938	9605098	6.47%	1.039%
23	12.994	273	276	286	VV 2	1024621	66392776	44.76%	7.180%
24	13.562	286	297	301	VV	260814	40158796	27.07%	4.343%
25	13.733	301	303	320	VV	297792	45393626	30.60%	4.909%
26	14.276	320	324	326	VV 2	101593	10277444	6.93%	1.111%
27	14.472	326	331	335	VV 2	104349	13482097	9.09%	1.458%
28	14.890	335	347	351	VV	521704	38823770	26.17%	4.199%
29	15.095	351	355	358	VV 2	96344	10036624	6.77%	1.085%
30	15.941	384	386	396	VB	123257	7742370	5.22%	0.837%
31	16.998	423	426	432	PV	50411	2402751	1.62%	0.260%
32	17.253	432	436	455	VV 2	42900	3377856	2.28%	0.365%
33	18.776	488	493	494	PV 2	69169	2744418	1.85%	0.297%
34	18.882	494	497	512	VV	270408	18486706	12.46%	1.999%
35	19.557	512	522	530	VV	72832	12436876	8.38%	1.345%
36	19.975	530	538	562	VV 3	156957	28539921	19.24%	3.087%
37	20.719	562	566	573	VV	42065	2542084	1.71%	0.275%
38	21.522	591	596	602	PV	249772	14722821	9.92%	1.592%

Sum of corrected areas: 924650496

ДОДАТОК Р
Органолептичні та мікробіологічні показники пива
під час зберігання

Таблиця Р1

Органолептичні показники пива контроль під час зберігання

Назва показника	Тривалість зберігання, діб											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Зовнішній вигляд	Прозора піниста рідина з опалесценцією, без осаду та сторонніх включень, не властивих пиву				Прозора піниста рідина з опалесценцією, без сторонніх включень	Прозора піниста рідина з опалесценцією, без сторонніх включень	Прозора піниста рідина з опалесценцією, наявність дріжджового осаду та часточок білково-дубильних сполук		Не прозора рідина з вираженою опалесценцією, наявність дріжджового осаду та часточок білково-дубильних сполук			
Аромат	Чистий, зброджений, солодовий, хмелевий				Зброджений, солодовий, хмелевий	Зброджений, солодовий, хмелевий		Зброджений, хмелевий		Виражений зброджений, хмелевий		
Смак	Чистий, зброджений, солодовий з яскраво вираженою хмелевою гіркотою				Зброджений, солодовий з хмелевою гіркотою	Зброджений, солодовий з хмелевою гіркотою		Зброджений, з хмелевою гіркотою		Зброджений, з вираженою хмелевою гіркотою		
Піноутворення:												
висота піни, мм	30,0				30,0	20,0	20,0	20,0	20,0	15,0	15,0	15,0
піностійкість,хв	3,0				3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0

Таблиця Р2

Органолептичні показники пива «Смарагд» під час зберігання

Назва показника	Тривалість зберігання, діб											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Зовнішній вигляд	Прозора піниста рідина з опалесценцією, без осаду та сторонніх включень, не властивих пиву									Прозора піниста рідина з опалесценцією, без сторонніх включень		Прозора піниста рідина з опалесценцією наявність дріжджового осаду та часточок білково-дубильних сполук
Аромат	Чистий, зброджений, солодовий, хмельовий, з легким ароматом хвої											Зброджений, солодовий, хмельовий, з легким ароматом хвої
Смак	Чистий, зброджений, солодовий, із яскраво вираженою хмельовою гіркотою та освіжаючим хвойним тоном									Зброджений, солодовий, із яскраво вираженою хмельовою гіркотою та освіжаючим хвойним тоном		Зброджений, солодовий, із вираженою хмельовою гіркотою та хвойним тоном
Піноутворення: висота піни, мм	30,0									30,0	30,0	20,0
піностійкість,хв	3,0									3,0	3,0	2,0

ДОДАТОК С

Дизайн етикетки пива «Смарагд»



Рис. С1. Типова побудова композиції зовнішнього оформлення етикетки пива «Смарагд»

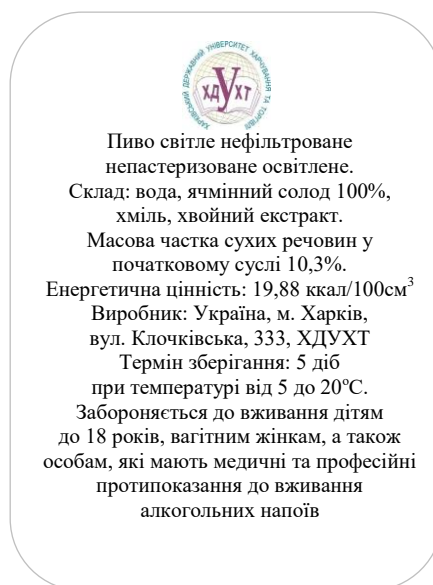


Рис. С2. Типова побудова композиції зовнішнього оформлення контретикетки пива «Смарагд»

ДОДАТОК Т

Акти упровадження науково-дослідної роботи у виробництво

ДОДАТОК Т.1

**Акт упровадження науково-дослідної роботи у виробництво
ТОВ «ОЛНА»**

Міністерство освіти та науки України

Харківський державний університет харчівництва та торгівлі

ПОГОДЖЕНО

Проректор з наукової роботи

В.М. Михайлов
(ініціали, прізвище)

2016 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ТОВ «ОЛНА»

Гризунов А.З.
(ініціали, прізвище)

" 10 "

2016 р.

А К Т

ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Замовник ТОВ «ОЛНА», місто Харків

(найменування організації)

директор Гризунов А.З.

(П.І.Б. керівника організації)

Цим актом підтверджується, що результати роботи «Формування якості
алкогольних та слабоалкогольних напоїв нового покоління» № 10-15-16-Б

(найменування теми, № держ.реєстрації)

яку виконано на кафедрі товарознавства в митній справі ХДУХТ

вартістю _____

(цифрами та прописом)

яка виконувалася з 01.01.2015 по 31.12.2016впроваджені ТОВ «ОЛНА», місто Харків

(найменування підприємства, де здійснювалось впровадження)

1. Вид впроваджених результатів формування якості пива за рахунок
використання натурального рослинного екстракту з хвої сосни звичайної з
метою збагачення напою біологічно-активними речовинами та часткової заміни
хмелю на хвою сосни звичайної

(експлуатація виробу, роботи, технології; виробництво виробу, роботи, технології, функціонування систем)

2. Характеристика масштабу впровадження проведені роботи з впровадження
на підприємстві екстракту хвої сосни звичайної у технологію виробництва пива

(унікальне, одиночне, партія, масове, серійне)

для збагачення напою біологічно-активними речовинами та часткової заміни
хмелю на хвою сосни звичайної

3. Форма впровадження:

Методика (метод) впровадження екстракту хвої сосни звичайної у
технологію виробництва пива на підприємстві для збагачення напою
біологічно-активними речовинами та для часткової заміни хмелю на хвою
сосни звичайної4. Новизна результатів науково-дослідних робіт: дана розробка є якісно
НОВОЮ

(піонерські, принципово нові, якісно нові, модифікація, модернізація старих розробок)

5. Дослідно-промислова перевірка не проводилась

(вказати номер і дату актів випробувань, найменування підприємства, період)

6. Впроваджені:

- в промислове виробництво ТОВ «ОЛНА», місто Харків
(участок, цех/и, процес)

- в проектні роботи _____
(вказати об'єкт, підприємство)

7. Річний економічний ефект (розрахунок додається) _____
очікуваний _____ тис. грн.
(від впровадження в проект)

фактичний _____ тис. грн.
у тому числі часткова (дольова) участь ВНЗ _____ тис. грн.
(%, цифрами і прописом)

8. Питома економічна ефективність впровадження результатів

_____ грн/грн.

9. Обсяг впровадження _____


що становить _____ від обсягу впровадження,
що покладено в основу розрахунку гарантованого економічного ефекту, який
розраховано по закінченні НДР: Егар.= _____ тис. грн., а під час
поетапного впровадження: Егар. під час укладення договору.

10. Соціальний і науково-технічний ефект система методичних підходів до формування якості пива за рахунок використання у технології його (охорона навколишнього середовища, надр; оздоровлення та покращення умов праці, виробництва натурального рослинного екстракту з хвої сосни звичайної для удосконалення структури управління, науково-технічних напрямків, спеціальні призначення і т.п.) для збагачення напою біологічно-активними речовинами та часткової заміни хмелю на хвою сосни звичайної, заходи щодо розширення асортименту, якості та конкурентоспроможності пива та слабоалкогольних напоїв

ВІД ЗАКЛАДУ ОСВІТИ

Виконавці

(підпис) _____
Н.М. Пенкіна
(ініціали, прізвище)


(підпис) _____
Л.В. Татар
(ініціали, прізвище)

ВІД ПІДПРИЄМСТВА


(підпис) _____
А.О. Михомірко
(ініціали, прізвище)



ДОДАТОК Т.2**Довідка про соціальний ефект ТОВ «ОЛНА»**

ДОВІДКА

про соціальний ефект науково-дослідної роботи «Формування якості алкогольних та слабоалкогольних напоїв нового покоління» № 10-15-16-Б

Соціальний ефект науково-дослідної роботи полягає в системі методичних підходів до формування якості пива та слабоалкогольних напоїв, за рахунок використання у технології виробництва пива та слабоалкогольних напоїв натуральних рослинних інгредієнтів, заходи щодо розширення асортименту; якості та конкурентоспроможності напоїв.

10% світле пиво «Смарагд» (Патент України на корисну модель №109200 «Спосіб виробництва пива «Смарагд») містить у своєму складі водний екстракт хвої сосни звичайної.

Запропоновано частково замінити хміль на хвою сосни звичайної, що значно зменшить собівартість та не вплине на якість готової продукції.

Його використання дозволить підвищити біологічну цінність напоїв, покращити оригінальні органолептичні властивості, а також розширити асортимент пива та слабоалкогольних напоїв за рахунок використання доступної натуральної сировини, знизити токсичний ефект та підвищити лікувально-профілактичні властивості напоїв.

Рекомендовано використовувати екстракт хвої сосни звичайної на підприємствах-виробниках пива та слабоалкогольної продукції.

Директор ТОВ «Олна»



А.З. Уризуров

ДОДАТОК Т.3

**Акт упровадження науково-дослідної роботи у виробництво
ТОВ «Торговий дім “Деметра”»**

Міністерство освіти і науки України

Харківський державний університет харчування та торгівлі



ПОРОДЖЕНО
Проректор в науковій роботі

В.М. Михайлов
(ініціали, прізвище)

" 31 жовтня 2014 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ТОВ «Торговий дім
«Деметра»»

О.А. Сівер
(ініціали, прізвище)

" 31 жовтня 2014 р.

А К Т

ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Замовник ТОВ «Торговий дім «Деметра»»
(найменування організації)
директор Сівер Олександр Анатолійович
(П.І.Б. керівника організації)

Цим актом підтверджується, що результати роботи № 6-14 Д «Нові види купажів біологічно активних добавок на основі натуральної рослинної та тваринної сировини. Дослідження їх впливу на життєдіяльність біологічних об'єктів»

(найменування теми, № держ.реєстрації)

яку виконано на кафедрі товарознавства в митній справі ХДУХТ

вартістю 5000 грн. (п'ять тисяч гривень)
(цифрами та прописом)

яка виконувалася з 24 червня 2014 року по 31 жовтня 2014 року

впроваджені на підприємстві ТОВ «Торговий дім «Деметра»»
(найменування підприємства, де здійснювалось впровадження)

1. Вид впроваджених результатів рекомендації щодо створення нових видів купажів біологічно активних добавок на основі натуральної рослинної та тваринної сировини. Дослідження їх впливу на життєдіяльність біологічних об'єктів
(експлуатація виробу, роботи, технології; виробництво виробу, роботи, технології, функціонування систем)

2. Характеристика масштабу проведені роботи з впровадження теоретичних та практичних підходів до створення нових видів купажів біологічно активних добавок на основі натуральної рослинної та тваринної сировини та досліджено їх вплив на життєдіяльність біологічних об'єктів
(унікальне, одиночне, партія, масове, серійне)

3. Форма впровадження:

Методика (метод) шляхом впровадження теоретичних та практичних рекомендацій для створення нових видів купажів біологічно активних добавок на основі натуральної рослинної та тваринної сировини

4. Новизна результатів науково-дослідних робіт: дана розробка є якісно новою

(піонерські, принципово нові, якісно нові, модифікація, модернізація старих розробок)

5. Дослідно-промислова перевірка не проводилась
(вказати номер і дату актів випробувань,

найменування підприємства, період)

6. Впроваджені:

- в промислове виробництво ТОВ «Торговий дім «Деметра»»
(участок, цех/и, процес)

- в проектні роботи _____
(вказати об'єкт, підприємство)

7. Річний економічний ефект (розрахунок додається)
очікуваний _____ тис. грн. _____
(від впровадження в проект)

фактичний _____ тис. грн. _____
у тому числі часткова (дольова) участь ВНЗ

_____ тис. грн. _____
(%, цифрами і прописом)

8. Питома економічна ефективність впровадження результатів

_____ грн/грн. _____

9. Обсяг впровадження _____

що становить _____ від обсягу впровадження,
що покладено в основу розрахунку гарантованого економічного ефекту, який
розраховано по закінченні НДР: Егар.= _____ тис. грн., а під час поетапного
впровадження: Егар. під час укладення договору.

10. Соціальний і науково-технічний ефект розроблені рекомендації дадуть змогу нейтралізувати токсичний вплив на організм біологічних об'єктів та сприяти виведенню контамінантів з організму. Запропонована продукція забезпечить організм біологічного об'єкту комплексом вітамінів та антиоксидантних сполук які нейтралізують дію вільних радикалів. Це дасть змогу покращити життєдіяльність біологічних об'єктів аліментарним шляхом, а не шляхом використання
(охорона навколишнього середовища, надр; оздоровлення та покращення умов праці, медикаментозних засобів.

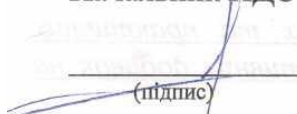
удосконалення структури управління, науково-технічних напрямків, спеціальні призначення і т.п.)

Примітка. Цей акт впровадження завіряється гербовою печаттю з боку Замовника і з боку Виконавця.
Додаток: 1. Розрахунок фактичного (очікуваного від впровадження або проект річного економічного ефекту, підписаний начальником планового відділу (начальником техніко-економічного відділу для НДР), технічного відділу, гл. бухгалтером (для розрахунків фактичного ефекту) і завірений гербовою печаттю.

2. Довідка про соціальний ефект, підписана начальником технічного відділу, начальником планового відділу, завірена гербовою печаттю.

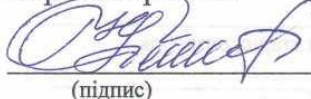
ВІД ЗАКЛАДУ ОСВІТИ

Начальник НДС


(підпис)

Л.О. Чуйко
(ініціали, прізвище)

Керівник роботи


(підпис)

Н.М. Пенкіна
(ініціали, прізвище)

ВІД ПІДПРИЄМСТВА

Директор ТОВ «Торговий дім
«Деметра»»


(підпис)

О.А. Сівер
(ініціали, прізвище)

ДОДАТОК Т.4

Довідка про соціальний ефект ТОВ «Торговий дім “Деметра”»

ДОВІДКА

щодо соціального ефекту від впровадження результатів
науково-дослідної роботи №6-14 Д від 24.06.2014р.

«Нові види купажів біологічно активних добавок на основі натуральної
рослинної та тваринної сировини. Дослідження їх впливу на життєдіяльність
біологічних об'єктів»

Соціальний ефект від виконання науково-дослідної роботи «Нові види купажів біологічно активних добавок на основі натуральної рослинної та тваринної сировини. Дослідження їх впливу на життєдіяльність біологічних об'єктів» полягає у розробці теоретичних та практичних рекомендацій для створення математичних моделей та оптимальної концентрації балансу натуральних біологічно активних добавок, подальшого дослідження їх впливу під час вживання біологічними об'єктами. Розроблені рекомендації дадуть змогу нейтралізувати токсичний вплив на організм біологічних об'єктів та сприяти виведенню контамінантів з організму. Запропонована продукція забезпечить організм біологічного об'єкту комплексом вітамінів та антиоксидантних сполук які нейтралізують дію вільних радикалів. Це дасть змогу покращити життєдіяльність біологічних об'єктів аліментарним шляхом, а не шляхом використання медикаментозних засобів.



Директор ТОВ «Торговий дім «Деметра»»

О.А. Сівер

31 жовтня 2014р.

ДОДАТОК Т.5

**Акт упровадження науково-дослідної роботи у виробництво
ТОВ «ТД-ЦЕНТР»**

ДОДАТОК

Міністерство освіти і науки України
Харківський державний університет харчування та торгівлі
ПОГОДЖЕНО ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з наукової роботи Директор ТОВ «ТД-ЦЕНТР»



В.М. Михайлов
(ініціали, прізвище)

О.М. Филипенко
(ініціали, прізвище)

"14" грудня 2015 р.

"14" грудня 2015 р.

А К Т

ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

ТОВ «ТД-ЦЕНТР»

(найменування організації)

директор Филипенко Олександр Миколайович

(П.І.Б. керівника організації)

Цим актом підтверджується, що результати роботи № 14-15 Д «Розробка рекомендацій щодо інноваційних підходів до використання рослинної сировини у сучасному виробництві», 0115У001890

(найменування теми, № держ. реєстрації)

яку виконано на кафедрі товарознавства в митній справі ХДУХТ

вартістю 9000 грн. (дев'ять тисяч гривень)

(цифрами та прописом)

яка виконувалася з 14 вересня 2015 року по 14 грудня 2015 року

впроваджені на підприємстві ТОВ «ТД-ЦЕНТР»

(найменування підприємства, де здійснювалось впровадження)

1. Вид впроваджених результатів рекомендацій щодо створення нових видів напівфабрикатів на основі натуральної рослинної сировини. Дослідження їх якості та впливу на життєдіяльність біологічних об'єктів

(експлуатація виробу, роботи, технології; виробництво виробу, роботи, технології, функціонування систем)

2. Характеристика масштабу проведені роботи з впровадження теоретичних та практичних підходів до створення нових видів напівфабрикатів на основі натуральної рослинної сировини та досліджено їх якості та вплив на життєдіяльність біологічних об'єктів

(унікальне, оліночне, партія, масове, серійне)

3. Форма впровадження:

Методика (метод) шляхом впровадження теоретичних та практичних рекомендацій для створення нових видів напівфабрикатів на основі натуральної рослинної сировини

4. Новизна результатів науково-дослідних робіт: дана розробка є якісно новою

(піонерські, принципово нові, якісно нові, модифікація, модернізація старих розробок)

5. Дослідно-промислова перевірка не проводилась

(вказати номер і дату актів випробувань)

(найменування підприємства, період)

6. Впроваджені:

- в промислове виробництво ТОВ «ТД-ЦЕНТР»

(участок, цех чи процес)



- в проектні роботи _____
(вказати об'єкт, підприємство)

7. Річний економічний ефект (розрахунок додається)
 очікуваний _____ тис. грн.
 (від впровадження в проект)
 фактичний _____ тис. грн.
 у тому числі часткова (дольова) участь ВНЗ _____ тис. грн.
 _____ тис. грн.
 (%о, цифрами і прописом)

8. Питома економічна ефективність впровадження результатів _____ грн/грн.

9. Обсяг впровадження _____
 що становить _____ від обсягу впровадження,
 що покладено в основу розрахунку гарантованого економічного ефекту, який
 розраховано по закінченні НДР: Егар. = _____ тис. грн., а під час поетапного
 впровадження: Егар. _____ під час укладення договору.

10. Соціальний і науково-технічний ефект використання натуральної
 рослинної сировини у безвідходному виробництві з максимальним збереженням
 біологічно активних речовин та створенням конкурентоспроможної продукції на їх
 основі. Запропонована продукція забезпечить організм біологічного об'єкту
 комплексом вітамінів та антиоксидантних сполук які нейтралізують дію вільних
 радикалів. Це дасть змогу покращити життєдіяльність біологічних об'єктів
 аліментарним шляхом, а не шляхом використання медикаментозних засобів.
 (охорона навколишнього середовища, надр; оздоровлення та покращення умов праці, удосконалення структури
 управління, науково-технічних напрямків, спеціальні призначення і т.п.)

Примітка. Цей акт впровадження завіряється гербовою печаттю з боку Замовника і з боку Виконавця.
 Додаток: 1. Розрахунок фактичного (очікуваного від впровадження або проект річного економічного
 ефекту, підписаний начальником планового відділу (начальником техніко-економічного відділу для НДР),
 технічного відділу, гл. бухгалтером (для розрахунків фактичного ефекту) і завірений гербовою печаттю.

2. Довідка про соціальний ефект, підписана начальником технічного відділу, начальником
 планового відділу, завірена гербовою печаттю.

ВІД ЗАКЛАДУ ОСВІТИ

Начальник НДС

(підпис)

Д.О. Чуйко

(ініціали, прізвище)

Керівник роботи

(підпис)

Н.М. Пенкіна

(ініціали, прізвище)

ВІД ПІДПРИЄМСТВА

Директор ТОВ «ТД-ЦЕНТР»

(підпис)

О.М. Филиппко

(ініціали, прізвище)



ДОДАТОК Т.6**Довідка про соціальний ефект ТОВ «ГД-ЦЕНТР»**

ДОВІДКА

щодо соціального ефекту від впровадження результатів
науково-дослідної роботи № 14-15 Д від 14.09.2015р.

«Розробка рекомендацій щодо інноваційних підходів до використання рослинної
сировини у сучасному виробництві»

Соціальний ефект від виконання науково-дослідної роботи «Інноваційні підходи до використання рослинної сировини у сучасному виробництві» полягає у розробці теоретичних та практичних рекомендацій для створення математичних моделей та оптимальної концентрації балансу натуральних рослинних добавок, подальшого дослідження їх якості та впливу під час вживання біологічними об'єктами. Розроблені рекомендації дадуть змогу використовувати натуральну рослинну сировину у безвідходному виробництві з максимальним збереженням біологічно активних речовин та створенням конкурентоспроможної продукції на їх основі. Запропонована продукція забезпечить організм біологічного об'єкту комплексом вітамінів та антиоксидантних сполук які нейтралізують дію вільних радикалів. Це дасть змогу покращити життєдіяльність біологічних об'єктів аліментарним шляхом, а не шляхом використання медикаментозних засобів.

Директор ТОВ «ІД-ЦЕНТР»
М.П. [підпис] [підпис]
"14" грудня 2015 р.

О.М. Филипенко



ДОДАТОК У

Акт упровадження наукових розробок у освітній процес

УЗГОДЖЕНО
Перший проректор
Харківського державного університету
харчування і торгівлі
к.е.н. професор


Л.М. Янчева

« 01 » 02 2016 р.

УЗГОДЖЕНО
Проректор з наукової роботи
Харківського державного університету
харчування і торгівлі
д.т.н. професор


В.М. Михайлов

« 01 » 02 2016 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор
Харківського державного університету
харчування і торгівлі
д.т.н. професор



О.І. Черевко

« 01 » 02 2016 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

результатів науково-дослідних, дослідно-конструкторських і технологічних робіт у навчальний процес вищих навчальних закладів

Замовник Харківський державний університет харчування і торгівлі
найменування організації

ректор ХДУХТ д.т.н., проф. Черевко О.І.

П.І.Б. керівника підприємства

Дійсним актом підтверджується, що результати науково-дослідної роботи
№10-15-16Б (0114U006532) «Формування якості алкогольних та слабоалкогольних напоїв нового покоління»

найменування теми, № держреєстрації

виконаної на кафедрі товарознавства в митній справі

найменування кафедри

виконуваної з 01.01.2015 р. по 15.12.2016 р.

терміни виконання

впроваджені на кафедрі товарознавства в митній справі ХДУХТ

найменування структурного підрозділу, де здійснювалося впровадження

1. Вид впроваджених результатів використання методик щодо нарахування мита та вдосконалення відомостей і результатів щодо переміщення міцних алкогольних та слабоалкогольних напоїв через митний кордон України

(технології, обладнання, методики тощо)

2. Форма впровадження практичне заняття з дисципліни «Митні збори та тарифи» за темою «Види мита та застосування мита при здійсненні зовнішньоекономічних операцій», магістерські дипломні роботи студентів

Суркової К.В., Суркової М.В. (наказ по університету №377-С від 03.11.2014р.)

3. Новизна результатів науково-дослідних робіт розробка системи методичних підходів до особливостей перевезення та нарахування мита на міцні алкогольні та слабоалкогольні напої при їх переміщенні через митний кордон України

піонерське, принципово нове, якісно нове, модифікації, модернізація старих розробок

4. Перелік курсів і дисциплін, у рамках яких викладено результати НДР навчальна дисципліна «Митні збори та тарифи»

5. Соціальний і науково-економічний ефект розглянута система методичних підходів до особливостей перевезення міцних алкогольних та слабоалкогольних напоїв через митний кордон України дозволяє надати повні рекомендації при нарахування мита на міцні та слабоалкогольні напої при їх переміщенні через кордон, а також запропонувати заходи щодо попередження потрапляння контрабандної продукції на споживчий ринок України.

Керівник НДР



Н.М. Пенкіна

« 01 » 02 2016 р.

Голова експертної ради по напрямку НДР
«Товарознавство і торговельне підприємництво. Екологічна безпека»

(назва наукового напрямку)

д.т.н., проф.  А.М. Одарченко

« 01 » 02 2016 р.

Відповідальні за впровадження



Н.М. Пенкіна

 М.П. Головка

« 01 » 02 2016 р.

ДОДАТОК Ф
Довідки про участь у виставках

ДОВІДКА

про участь у виставці наукових розробок Харківського державного університету харчування та торгівлі в рамках **Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених "Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді",**
19 квітня 2018 р.

На виставці було представлено:

Капсульована олісжирова продукція «Капсульована олія оливкова», «капсульована олія соняшникова», «дрейсинг».

Розробники: Неклеса О.П., Коротаєва Є.О.

Напівфабрикат капсульованих рослинних олій.

Розробники: Пивоваров П.П., Неклеса О.П., Коротаєва Є.О., Нагорний О.Ю.

Наповнювач капсульований зі смаком згущеного молока для солодких структурованих термостабільних начинок для борошняних кулінарних та кондитерських виробів.

Розробники: Неклеса О.П., Гринченко О.О., Пивоваров П.П.

Десертна продукція з використанням капсульованих плодово-ягідних наповнювачів.

Розробники: Пивоваров Є.П., Гринченко О.О., Мостепанюк О.С.

Напівфабрикат соус томатний капсульний «Легідний».

Розробники: Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Коротаєва Є.О.

Напівфабрикат соус майонезний капсульний «Провансаль».

Розробники: Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Коротаєва Є.О.

Напівфабрикат соус гірчичний капсульний «Легідний».

Розробники: Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Коротаєва Є.О.

Аналог ікри чорної.

Розробники: Гринченко О.О., Пивоваров Є.П., Рябець О.Ю., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П.

Десерт фруктовий «Яблучно-вишневий Калейдоскоп», «Десерт з полуницею».

Розробники: Гринченко О.О., Пивоваров Є.П., Мостепанюк О.С.

Десертна продукція на основі молочної сировини з регульованим сольовим складом.

Розробники: Пивоваров П.П., Гринченко Н.Г., Плотнікова Р.В.

Наповнювач капсульний «Чорна смородина», «Кава», «Квітковий мед».

Розробники: Пивоваров Є.П., Тютюкова Д.О., Мостепанюк О.С., Неклеса О.П.

Продукт ікорний пастеризований «Преміум», «Делікатесний», «Класичний».

Розробники: Пивоваров Є.П., Гринченко О.О., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Мороз О.В., Тютюкова Д.О.

Десерти Panna Cotta на вершках.

Розробники: Пивоваров П.П., Гринченко О.О., Мостепанюк О.С., Неклеса О.П., Гринченко Н.Г., Мороз О.В.

Десерт «Панна Котта» на вершках з соусом фруктово-сокові кульки.

Розробники: Мостепанюк О.С., Гринченко О.О., Мороз О.В., Плотнікова Р.В., Гринченко Н.Г.

- Зефір з йодом «Морський Бриз», «Вітамінний».**
Розробники: Черевко О.І., Дюкарева Г.І., Білецька Я.О.
- Цукати з моркви та гарбузу.**
Розробники: Захаренко В.О., Непочатих Т.А.
- Гірки настоянки зі зниженим токсичним ефектом «Red Light», «Green Light», «Orange Light».**
Розробники: Головка М.П., Пенкіна Н.М., Колесник В.В.
- Слабоалкогольний напій «Рубін».**
Розробники: Пенкіна Н.М., Татар Л.В.
- Пиво «Смарагд», «Аронія».**
Розробники: Пенкіна Н.М., Татар Л.В.
- Пасти виноградно-яблучна; морквяна; гарбузова.**
Розробники: Одарченко А.М.
- Заморожена фруктова начинка «Казка»; «Вітамінка».**
Розробники: Одарченко Д.М., Євтушенко А.В.
- Заморожений напівфабрикат «Борщова заправка».**
Розробники: Одарченко Д.М., Євтушенко А.В.
- Заморожена фруктова начинка «Казка»; «Вітамінка».**
Розробники: Одарченко Д.М., Євтушенко А.В.
- Заморожений напівфабрикат «Борщова заправка».**
Розробники: Одарченко А.М., Карбівнича Т.В., Гасай Є.Л.
- Булочні вироби із заморожених тістових напівфабрикатів із додаванням рослинної сировини.**
Розробники: Одарченко Д.М., Одарченко М.С., Черкашина В.Ю., Сергієнко А.О.
- Заморожений напівфабрикат з гливи звичайної з додаванням крохмалю.**
Розробники: Одарченко Д.М., Піддубний В.В., Сергієнко А.О., Штих С.В.
- Овочеve морозиво «Заморожений сік».**
Розробники: Погожих М.І., Одарченко Д.М., Даниленко Л.В., Сподар К.В.
- Заморожений рибний напівфабрикат для бульйонів та соусів.**
Розробники: Одарченко Д.М., Гордієнко В.В., Гасай Є.Л., Рибцева А.А.
- Заморожені дістичні січені напівфабрикати зі спеціально підготовленого курячого філе.**
Розробники: Одарченко Д.М., Гасай Є.Л., Сподар К.В., Шкода О.А.
- Кисіль із плазми ягідної натуральної.**
Розробники: Одарченко Д.М., Кудряшов А.І., Сюсель О.О.
- Желе з журавлини.**
Розробники: Одарченко Д.М., Одарченко М.С., Кудряшов А.І., Штих С.В., Сюсель О.О.
- Порошкоподібний напівфабрикат з гливи звичайної з додаванням крохмалю кукурудзяного.**
Розробники: Погожих М.І., Одарченко Д.М., Сергієнко А.О., Штих С.В.

Ректор



О.І. Черевко

Проректор з наукової роботи

В. М. Михайлов



ДОВІДКА

про участь у виставці наукових розробок Харківського державного університету харчування та торгівлі в рамках освітянському виставковому заході Лівобережної України – дванадцятій спеціалізованій міжнародній виставці «Освіта Слобожанщини та навчання за кордоном - 2018» 8-10 листопада 2018 р.

На виставці було представлено:

Капсульована олісжирова продукція «Капсульована олія оливкова», «капсульована олія соняшникова», «дрейсинг».

Розробники: Неклеса О.П., Коротаєва Є.О.

Напівфабрикат капсульованих рослинних олій.

Розробники: Пивоваров П.П., Неклеса О.П., Коротаєва Є.О., Нагорний О.Ю.

Наповнювач капсульований зі смаком згущеного молока для солодких структурованих термостабільних начинок для борошняних кулінарних та кондитерських виробів.

Розробники: Неклеса О.П., Гринченко О.О., Пивоваров П.П.

Десертна продукція з використанням капсульованих плодово-ягідних наповнювачів.

Розробники: Пивоваров Є.П., Гринченко О.О., Мостепанюк О.С.

Напівфабрикат соус томатний капсульний «Легідний».

Розробники: Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Коротаєва Є.О.

Напівфабрикат соус майонезний капсульний «Іровансаль».

Розробники: Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Коротаєва Є.О.

Напівфабрикат соус гірчичний капсульний «Легідний».

Розробники: Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Коротаєва Є.О.

Аналог ікри чорної.

Розробники: Гринченко О.О., Пивоваров Є.П., Рябець О.Ю., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П.

Десерт фруктовий «Яблучно-вишневий Калейдоскоп», «Десерт з полуницею».

Розробники: Гринченко О.О., Пивоваров Є.П., Мостепанюк О.С.

Десертна продукція на основі молочної сировини з регульованим сольовим складом.

Розробники: Пивоваров П.П., Гринченко Н.Г., Плотнікова Р.В.

Наповнювач капсульний «Чорна смородина», «Кава», «Квітковий мед».

Розробники: Пивоваров Є.П., Тютюкова Д.О., Мостепанюк О.С., Неклеса О.П.

Продукт ікорний пастеризований «Преміум», «Делікатесний», «Класичний».

Розробники: Пивоваров Є.П., Гринченко О.О., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Мороз О.В., Тютюкова Д.О.

Десерти Panna Cotta на вершках.

Розробники: Пивоваров П.П., Гринченко О.О., Мостепанюк О.С., Неклеса О.П., Гринченко Н.Г., Мороз О.В.

Десерт «Панна Котта» на вершках з соусом фруктові сокові кульки.

Розробники: Мостепанюк О.С., Гринченко О.О., Мороз О.В., Плотнікова Р.В., Гринченко Н.Г.

Напівфабрикат гранульований для солодких страв.

Розробники: Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П., Мороз О.В.

Розробники: Головка М.П., Геліх Г.О., Головка Т.М.
Антихворобні аксесуари для горщиків квітів.
 Розробники: Черевко О.І., Сорокіна С.В., Іоффе Н.А.
Суміш для зберігання зрізаних квітів.
 Розробники: Сорокіна С.В., Стрикова Н.О.
Суміш добрив для стимулювання росту та збільшення декоративності квіткової продукції «Зелена краса».
 Розробники: Черевко О.І., Сорокіна С.В.
Пристрій для вимірювання опору рослинних тканин (тургору) зрізаних квітів.
 Розробники: Сорокіна С.В., Акмен В.О., Захаренко В.О.
Зефір з йодом «Морський Бриз», «Вітамінний».
 Розробники: Черевко О.І., Дюкарева Г.І., Білецька Я.О.
Цукати з моркви та гарбузу.
 Розробники: Захаренко В.О., Непочатих Т.А.
Гірки настоянки зі зниженим токсичним ефектом «Red Light», «Green Light», «Orange Light».
 Розробники: Головка М.П., Пенкіна Н.М., Колесник В.В.
Слабоалкогольний напій «Рубін».
 Розробники: Пенкіна Н.М., Татар Л.В.
Пиво «Смарагд», «Аронія».
 Розробники: Пенкіна Н.М., Татар Л.В.
Пасти виноградно-яблучна; морквяна; гарбузова.
 Розробники: Одарченко А.М.
Заморожена фруктова начинка «Казка»; «Вітамінка».
 Розробники: Одарченко Д.М., Євтушенко А.В.
Заморожений напівфабрикат «Борщова заправка».
Заморожена фруктова начинка «Казка»; «Вітамінка».
 Розробники: Одарченко Д.М., Євтушенко А.В.
Заморожений напівфабрикат «Борщова заправка».
 Розробники: Одарченко А.М., Карбівнича Т.В., Гасай Є.Л.
Булочні вироби із заморожених тістових напівфабрикатів із додаванням рослинної сировини.
 Розробники: Одарченко Д.М., Одарченко М.С., Черкашина В.Ю., Сергієнко А.О.
Заморожений напівфабрикат з гливи звичайної з додаванням крохмалю.
 Розробники: Одарченко Д.М., Піддубний В.В., Сергієнко А.О., Штих С.В.
Овоче моровізо «Заморожений сік».
 Розробники: Погожих М.І., Одарченко Д.М., Даниленко Л.В., Сподар К.В.
Заморожений рибний напівфабрикат для бульйонів та соусів.
 Розробники: Одарченко Д.М., Гордієнко В.В., Гасай Є.Л., Рибцева А.А.
Заморожені дістичні січені напівфабрикати зі спеціально підготовленого курячого філе.
 Розробники: Одарченко Д.М., Гасай Є.Л., Сподар К.В., Шкода О.А.
Кисіль із плазми ягідної натуральної.
 Розробники: Одарченко Д.М., Кудряшов А.І., Сюсель О.О.
Желе з журавлини.
 Розробники: Одарченко Д.М., Одарченко М.С., Кудряшов А.І., Штих С.В., Сюсель О.О.
Порошкоподібний напівфабрикат з гливи звичайної з додаванням крохмалю кукурудзяного.
 Розробники: Погожих М.І., Одарченко Д.М., Сергієнко А.О., Штих С.В.

Директор ФОП
 Товстиженко О.В.



О.В. Товстиженко

11



ДОВІДКА

про участь у виставці наукових розробок Харківського державного університету харчування та торгівлі в рамках Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених "Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді", присвяченої 50-річчю ХДУХТ та підсумкової науково-практичної конференції студентських наукових робіт з природничих, технічних та гуманітарних наук у 2016/2017 навчальному році із галузі науки «Харчова промисловість та переробка сільськогосподарської продукції», яка проводилася в м. Харкові на базі ХДУХТ 6 квітня 2017 року

На виставці було представлено:

Хліб пшеничний із шротом зародків вівса.

Розробники: Олійник С.Г., Степанькова Г.В.

Хліб пшеничний із жмихом зародків кукурудзи.

Розробники: Олійник С.Г., Степанькова Г.В.

Хліб пшенично-житній підвищеної харчової цінності.

Розробники: Олійник С.Г., Степанькова Г.В., Ланицька Н.В., Чмух О.

Хліб зерновий полб'яний «Бережанський».

Розробники: Олійник С.Г., Миколка М.

Хліб пшеничний з шротами плодів шишшини та зародків пшениці.

Розробники: Олійник С.Г., Запаренко Г.В.

Суша суміш для виготовлення дієтичного безглютенового хліба.

Розробники: Кучерук З.І., Чернобай Я.Ю.

Хлібці «Легідні».

Розробники: Олійник С.Г., Кравченко О.І., Вакуленко Д., Коструба Н.М.

Сухарі зі шротом зародків пшениці.

Розробники: Олійник С.Г., Кравченко О.І.

Маффіни «ВИНОГРАДНІ» з виноградними вичавками.

Розробники: Самохвалова О.В., Гревцева Н.В., Касабова К.Р.

Бісквіт з порошком з виноградних кісточок.

Розробники: Самохвалова О.В., Гревцева Н.В., Вакуленко Д.В., Лісанська О.П.

Бісквіт з порошком з виноградних шкірочок.

Розробники: Самохвалова О.В., Гревцева Н.В., Вакуленко Д.В., Лісанська О.П.

Бісквіт «БУШЕ» з епсоном.

Розробники: Самохвалова О.В., Чернікова Ю.О.

Заварний напівфабрикат з ксантаном.

Розробники: Самохвалова О.В., Чернікова Ю.О.

Печиво здобне зі шротом грецького горіха.

Розробники: Шидакова-Каменюка О.Г., Новік Г.В.

Печиво здобне зі шротом кедрового горіха.

Розробники: Шидакова-Каменюка О.Г., Новік Г.В.

Печиво з додаванням насіння чіа.

Розробники: Шидакова-Каменюка О.Г., Шкляєв О., Якименко Д.

Печиво здобне «ВИНОГРАДИНКА».

Розробники: Самохвалова О.В., Гревцева Н.В., Брикова Т.М., Гречаник Н.

Гіркі настоянки зі зниженим токсичним ефектом «Red Light», «Green Light», «Orange Light».

Розробники: Головка М.П., Пенкіна Н.М., Колесник В.В.

Слабоалкогольний напій «Рубін».

Розробники: Пенкіна Н.М., Татар Л.В.

Пиво «Смарагд», «Аронія».

Розробники: Пенкіна Н.М., Татар Л.В.

Пасти виноградно-яблучна; морквяна; гарбузова.

Розробники: Одарченко А.М.

Заморожена фруктова начинка «Казка»; «Вітамінка».

Розробники: Одарченко Д.М., Євтушенко А.В.

Заморожений напівфабрикат «Борщова заправка».

Розробники: Одарченко А.М., Карбівнича Т.В., Гасай Є.Л.

Булочні вироби із заморожених тістових напівфабрикатів із додаванням рослинної сировини.

Розробники: Одарченко Д.М., Одарченко М.С., Черкашина В.Ю., Сергієнко А.О.

Заморожений напівфабрикат з гливи звичайної з додаванням крохмалю.

Розробники: Одарченко Д.М., Піддубний В.В., Сергієнко А.О., Штих С.В.

Овоче моровиво «Заморожений сік».

Розробники: Погожих М.І., Одарченко Д.М., Даниленко Л.В., Сподар К.В.

Заморожений рибний напівфабрикат для бульйонів та соусів.

Розробники: Одарченко Д.М., Гордієнко В.В., Гасай Є.Л., Рибцева А.А.

Заморожені дістичні січені напівфабрикати зі спеціально підготовленого курячого філе.

Розробники: Одарченко Д.М., Гасай Є.Л., Сподар К.В., Шкода О.А.

Кисіль із плазми ягідної натуральної.

Розробники: Одарченко Д.М., Кудряшов А.І., Сюсель О.О.

Желе з журавлини.

Розробники: Одарченко Д.М., Одарченко М.С., Кудряшов А.І., Штих С.В., Сюсель О.О.

Порошкоподібний напівфабрикат з гливи звичайної з додаванням крохмалю кукурудзяного.

Розробники: Погожих М.І., Одарченко Д.М., Сергієнко А.О., Штих С.В.

Ректор



О. І. Червко

Проректор з наукової роботи

В. М. Михайлов

Директор ННІХТБ

М.І. Серік

Декан факультету ОТС

Л.К. Карпенко

Декан факультету ТТП

А.М. Одарченко



11

ДОВІДКА

про участь у туристичній виставці "Харківщина: туристичні відкриття", що проводилась Харківською обласною державною адміністрацією спільно з обласним комунальним закладом "Харківський організаційно-методичний центр туризму" у презентаційно-виставковому центрі "Адмир Експохолл" м. Харків 2 червня 2017 року

На виставці було представлено наукові розробки Харківського державного університету харчування та торгівлі:

Десертна продукція з використанням капсульованих плодово-ягідних наповнювачів.

Розробники: Пивоваров Є.П., Гринченко О.О., Мостепанюк О.С.

Напівфабрикат капсульованих рослинних олій.

Розробники: Пивоваров П.П., Неклеса О.П., Коротаєва Є.О., Нагорний О.Ю.

Напівфабрикат соус томатний капсульний «Легідний».

Розробники: Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Коротаєва Є.О.

Напівфабрикат соус майонезний капсульний «Провансаль».

Розробники: Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Коротаєва Є.О.

Напівфабрикат соус гірчичний капсульний «Легідний».

Розробники: Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Коротаєва Є.О.

Капсульована олієжирова продукція «Капсульована олія оливкова», «капсульована олія соняшникова», «дрейсинг».

Розробники: Неклеса О.П., Коротаєва Є.О.

Наповнювач капсульований зі смаком згущеного молока для солодких структурованих термостабільних начинок для борошняних кулінарних та кондитерських виробів.

Розробники: Неклеса О.П., Гринченко О.О., Пивоваров П.П.

Аналог ікри чорної.

Розробники: Гринченко О.О., Пивоваров Є.П., Рябець О.Ю., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П.

Десерт фруктовий «Яблучно-вишневий Калейдоскоп», «Десерт з полуницею».

Розробники: Гринченко О.О., Пивоваров Є.П., Мостепанюк О.С.

Десертна продукція на основі молочної сировини з регульованим сольовим складом.

Розробники: Пивоваров П.П., Гринченко Н.Г., Плотнікова Р.В.

Наповнювач капсульний «Чорна смородина», «Кава», «Квітковий мед».

Розробники: Пивоваров Є.П., Тютюкова Д.О., Мостепанюк О.С., Неклеса О.П.

Продукт ікорний пастеризований «Преміум», «Делікатесний», «Класичний».

Розробники: Пивоваров Є.П., Гринченко О.О., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Мороз О.В., Тютюкова Д.О.

Десерти Panna Cotta на вершках.

Розробники: Пивоваров П.П., Гринченко О.О., Мостепанюк О.С., Неклеса О.П., Гринченко Н.Г., Мороз О.В.

Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Подворчан Д.Є., Головка Т.М.

Біологічно активна добавка «Сивоселен Плюс»; «Неоселен».

Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Применко В.Г., Головка Т.М.

М'ясні драгелі виробу в оболонці.

Розробники: Головка М.П., Головка Т.М., Склир А.О.

Ковбаса варена оздоровчого призначення з використанням добавки білково-мінеральної.

Розробники: Серік М.Л., Головка М.П., Шурдук І.В.

Сосиски оздоровчого призначення з використанням добавки білково-мінеральної.

Розробники: Серік М.Л., Головка М.П., Головка Т.М., Шурдук І.В.

М'ясний хліб оздоровчого призначення з використанням добавки білково-мінеральної.

Розробники: Серік М.Л., Головка М.П., Головка Т.М., Шурдук І.В.

Напівфабрикат білково-мінеральний.

Розробники: Головка М.П., Серік М.Л., Полупан В.В.

Напівфабрикат йодобілковий.

Розробники: Головка М.П., Серік М.Л., Головка Т.М., Бакіров М.П.

Майонез з використанням напівфабрикату йодобілкового.

Розробники: Головка М.П., Серік М.Л., Головка Т.М., Бакіров М.П.

Майонез «Селеновий».

Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Применко В.Г., Головка Т.М.

Кетчуп «Селеновий».

Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Применко В.Г., Головка Т.М.

Гірчиця «Селенова».

Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Применко В.Г., Головка Т.М.

Напівфабрикат «М'ясо беззубки варено-заморожене».

Розробники: Головка М.П., Геліх Г.О., Головка Т.М.

Зефір «Насолода»; пастила «Екзотика»; «Смакота».

Розробники: Дюкарева Г.І., Дейниченко Г.В., Соколовська О.О.

Вироби на основі використання Напівфабрикату «М'ясо беззубки варено-заморожене»: биточки рублені із гідробіотів "Mussels".

Розробники: Головка М.П., Геліх Г.О., Головка Т.М.

Антихворобні аксесуари для горщиків квітів.

Розробники: Черевко О.І., Сорокіна С.В., Юффе П.А.

Суміш для зберігання зрізаних квітів.

Розробники: Сорокіна С.В., Стрикова Н.О.

Суміш добрив для стимулювання росту та збільшення декоративності квіткової продукції «Зелена краса».

Розробники: Черевко О.І., Сорокіна С.В.

Пристрій для вимірювання опору рослинних тканин (тургору) зрізаних квітів.

Розробники: Сорокіна С.В., Акмен В.О., Захаренко В.О.

Зефір з йодом «Морський Бриз», «Вітамінний».

Розробники: Черевко О.І., Дюкарева Г.І., Білецька Я.О.

Цукати з моркви та гарбузу.

Розробники: Захаренко В.О., Непочатих Т.А.

Гірки настоянки зі зниженим токсичним ефектом «Red Light», «Green Light», «Orange Light».

Розробники: Головка М.П., Пенкіна Н.М., Колесник В.В.

Слабоалкогольний папій «Рубін».

Розробники: Пенкіна Н.М., Татар Л.В.

Пиво «Смарагд», «Аронія».

Розробники: Пенкіна Н.М., Татар Л.В.

Пасти виноградно-яблучна; морквяна; гарбузова.

Розробники: Одарченко А.М.

Заморожена фруктовачначинка «Казка»; «Вітамінка».

Розробники: Одарченко Д.М., Свтушенко А.В.

Заморожений напівфабрикат «Борщова заправка».

Розробники: Одарченко А.М., Карбівнича Т.В., Гасай Є.Л.

Булочні вироби із заморожених тістових напівфабрикатів із додаванням рослинної сировини.

Розробники: Одарченко Д.М., Одарченко М.С., Черкашина В.Ю., Сергієнко А.О.

Заморожений напівфабрикат з гливи звичайної з додаванням крохмалю.

Розробники: Одарченко Д.М., Піддубний В.В., Сергієнко А.О., Штих С.В.

Овоче моровиво «Заморожений сік».

Розробники: Погожих М.І., Одарченко Д.М., Даниленко Л.В., Сподар К.В.

Заморожений рибний напівфабрикат для бульйонів та соусів.

Розробники: Одарченко Д.М., Гордієнко В.В., Гасай Є.Л., Рибцева А.А.

Заморожені дієтичні січені напівфабрикати зі спеціально підготовленого курячого філе.

Розробники: Одарченко Д.М., Гасай Є.Л., Сподар К.В., Шкода О.А.

Кисіль із плазми ягідної натуральної.

Розробники: Одарченко Д.М., Кудряшов А.І., Сюсель О.О.

Желе з журавлини.

Розробники: Одарченко Д.М., Одарченко М.С., Кудряшов А.І., Штих С.В., Сюсель О.О.

Порошкоподібний напівфабрикат з гливи звичайної з додаванням крохмалю кукурудзяного.

Розробники: Погожих М.І., Одарченко Д.М., Сергієнко А.О., Штих С.В.

Ректор



Проректор з наукової роботи

О. І. Червко

В. М. Михайлов

Завідувач кафедри менеджменту ЗЕД,
Перший віце-президент
Асоціації працівників навчальних закладів
туристичного та готельного профілю

Л. М. Яцун



ДОВІДКА

про представлення зразків наукових розробок Харківського державного університету харчування та торгівлі у виставці наукових розробок на ювілейній десятій спеціалізованій міжнародній виставці «Освіта Слобожанщини та навчання за кордоном – 2016»

10-12 листопада 2016 року

На виставці було представлено:

- Десертна продукція з використанням капсульованих плодово-ягідних наповнювачів.
Розробники: Пивоваров Є.П., Гринченко О.О., Мостепанюк О.С.
«Напівфабрикат соус томатний капсульний «Легідний»».
- Розробники: Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Коротаєва Є.О.*
Напівфабрикат гранульований «Солодка насолода».
Розробники: Мороз О.В., Пивоваров Є.П., Пивоваров П.П.
«Напівфабрикат соус майонезний капсульний «Провансаль»».
- Розробники: Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Коротаєва Є.О.*
«Напівфабрикат соус гірчичний капсульний «Легідний»».
- Розробники: Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Коротаєва Є.О.*
«Аналог ікри чорної».
- Розробники: Гринченко О.О., Пивоваров Є.П., Рябець О.Ю., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П.*
Десерт фруктовий «Яблучно-вишневий Калейдоскоп», «Десерт з полуницею».
- Розробники: Гринченко О.О., Пивоваров Є.П., Мостепанюк О.С.*
Суміш для виробництва морозива «Сорбет полуничний» на основі декальцинованого молока та плодово-ягідної сировини.
Розробники: Пивоваров П.П., Гринченко Н.Г., Плотнікова Р.В.
- Десертна продукція на основі молочної сировини з регульованим сольовим складом.
Розробники: Пивоваров П.П., Гринченко Н.Г., Плотнікова Р.В.
Наповнювач капсульний «Чорна смородина», «Кава», «Квітковий мед».
- Розробники: Пивоваров Є.П., Тютюкова Д.О., Мостепанюк О.С., Неклеса О.П.*
Продукт ікорний пастеризований «Преміум», «Делікатесний», «Класичний».
- Розробники: Пивоваров Є.П., Гринченко О.О., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Мороз О.В., Тютюкова Д.О.*
Десерти Panna Cotta на вершках.
Розробники: Пивоваров П.П., Гринченко О.О., Мостепанюк О.С., Неклеса О.П., Гринченко Н.Г., Мороз О.В.
- Десерт «Панна Котта» на вершках з соусом фруктові сокові кульки.
Розробники: Мостепанюк О.С., Гринченко О.О., Мороз О.В., Плотнікова Р.В., Гринченко Н.Г.
- Напівфабрикат гранульований для солодких страв.
Розробники: Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П., Мороз О.В.
Топінг «Ягідний», «Вишневий».
- Розробники: Колеснікова М.Б., Андрєєва С.С.*

Ковбаса варена оздоровчого призначення з використанням добавки білково-мінеральної.

Розробники: Серік М.Л., Головка М.П., Шурдук І.В.

Сосиски оздоровчого призначення з використанням добавки білково-мінеральної.

Розробники: Серік М.Л., Головка М.П., Головка Т.М., Шурдук І.В.

М'ясний хліб оздоровчого призначення з використанням добавки білково-мінеральної.

Розробники: Серік М.Л., Головка М.П., Головка Т.М., Шурдук І.В.

Напівфабрикат білково-мінеральний.

Розробники: Головка М.П., Серік М.Л., Полупан В.В.

Напівфабрикат йодобілковий.

Розробники: Головка М.П., Серік М.Л., Головка Т.М., Бакіров М.П.

Майонез з використанням напівфабрикату йодобілкового.

Розробники: Головка М.П., Серік М.Л., Головка Т.М., Бакіров М.П.

Біологічно активна добавка «Сивоселен Плюс»; «Неоселен».

Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Применко В.Г., Головка Т.М.

Майонез «Селеновий».

Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Применко В.Г., Головка Т.М.

Кетчуп «Селеновий».

Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Применко В.Г., Головка Т.М.

Гірчиця «Селенова».

Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Применко В.Г., Головка Т.М.

Напівфабрикат «М'ясо беззубки варено-заморожене».

Розробники: Головка М.П., Геліх Г.О., Головка Т.М.

Вироби на основі використання Напівфабрикату «М'ясо беззубки варено-заморожене»: биточки рублені із гідробіонтів "Mussels".

Розробники: Головка М.П., Геліх Г.О., Головка Т.М.

Антихворобні аксесуари для горщиків квітів.

Розробники: Черевко О.І., Сорокіна С.В., Іоффе Н.А.

Керамічний горщик для квітів «Здоров'ячок».

Розробники: Черевко О.І., Сорокіна С.В., Іоффе Н.А.

Суміш для зберігання зрізаних квітів.

Розробники: Сорокіна С.В., Стрикова Н.О.

Суміш добрив для стимулювання росту та збільшення декоративності квіткової продукції «Зелена краса».

Розробники: Черевко О.І., Сорокіна С.В.

Пристрій для вимірювання опору рослинних тканин (тургору) зрізаних квітів.

Розробники: Сорокіна С.В., Акмен В.О., Захаренко В.О.

Зефір з йодом «Морський Бриз», «Вітамінний».

Розробники: Черевко О.І., Дюкарева Г.І., Білецька Я.О.

Цукати з моркви та гарбузу.

Розробники: Захаренко В.О., Непочатих Т.А.

Гірки настоянки зі зниженим токсичним ефектом «Red Light», «Green Light», «Orange Light».

Розробники: Головка М.П., Пенкіна Н.М., Колесник В.В.

Слабоалкогольний напій «Рубін».

Розробники: Пенкіна Н.М., Татар Л.В.

Пиво «Смарагд», «Аронія».

Розробники: Пенкіна Н.М., Татар Л.В.

Пасти виноградно-яблучна; морквяна; гарбузова.

Розробники: Одарченко А.М.

Фруктово-ягідні начинки збагачені гемовим залізом (на основі яблучно-чорносмородинового та яблучно-чорноплідного робинного повидла).
 Розробники: Сєлаш В.В., Чуйко Л.О., Немірю О.В., Акмен В.О., Строзаль М.О.
 Солодкі плиточки збагачені на гемове залізо «Калгемчик», «Редгемчик», «Фітогемчик».
 Розробники: Сєлаш В.В., Чуйко Л.О., Немірю О.В., Акмен В.О., Строзаль М.О.
 Печиво антианемічного спрямування «Мармурові язички», «Фантазії-у-конвертику».
 Розробники: Сєлаш В.В., Акмен В.О., Чуйко Л.О., Старушенко О.Г.
 ...Дієтичні добавки з крові великої рогатої худоби та рослинної сировини «Редгем», «Калгем», «Фітогем».
 Розробники: Черешко О.І., Сєлаш В.В., Посожих М.І., Немірю О.В., Акмен В.О.
 Антихворобні аксесуари для горщиків квітів.
 Розробники: Черешко О.І., Сорокіна С.В., Іоффе Н.А.
 Керамічний горщик для квітів «Здоров'ячок».
 Розробники: Черешко О.І., Сорокіна С.В., Іоффе Н.А.
 Суміш для зберігання зрізаних квітів.
 Розробники: Сорокіна С.В., Стрижова Н.О.
 Суміш добрив для стимулювання росту та збільшення декоративності квіткової продукції «Зелена краса».
 Розробники: Черешко О.І., Сорокіна С.В.
 Зефір з йодом «Морський бриз», «Вітамінний».
 Розробники: Черешко О.І., Дюкарева Г.І., Біленька Я.О.
 Цукати з моркви та гарбузу.
 Розробники: Захаренко В.О., Непочатих Т.А.
 Гірки-настоянки зі зниженим токсичним ефектом «Red-Light», «Green-Light», «Orange-Light».
 Розробники: Головоко М.П., Цюккіна Н.М., Колесник В.В.
 Зефір «Насолода».
 Розробники: Дюкарева Г.І., Дейниченко Г.В., Соколовська О.О.
 Пастила «Екзотика».
 Розробники: Дюкарева Г.І., Дейниченко Г.В., Соколовська О.О.
 Пастила «Смакота».
 Розробники: Дюкарева Г.І., Дейниченко Г.В., Соколовська О.О.

Голова оргкомітету



О.В. Товстиженко

Керівник виставки

А.А. Янковський



ДОВІДКА

про представлення зразків наукових розробок
Харківського державного університету харчування та торгівлі
у виставці наукових розробок, що проводилась в рамках
масштабного заходу «Ніч науки в Харкові»

24 вересня 2016 року

На виставці було представлено:

- Десертна продукція з використанням капсульованих плодово-ягідних наповнювачів.
Розробники: Пивоваров Є.П., Грищенко О.О., Мостепанюк О.С.
«Напівфабрикат соус томатний капсульний «Лягідний»».
- Розробники: Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Коротасва Є.О.*
«Напівфабрикат соус майонезний капсульний «Провансаль»».
- Розробники: Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Коротасва Є.О.*
«Напівфабрикат соус гірчичний капсульний «Лягідний»».
- Розробники: Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Коротасва Є.О.*
Напівфабрикат гранульований «Солодка насолода».
- Розробники: Мороз О.В., Пивоваров Є.П., Пивоваров П.П.*
«Аналог ікри чорної»:
- Розробники: Грищенко О.О., Пивоваров Є.П., Рябець О.Ю., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П.*
Десерт фруктовий «Яблучно-вишневий Калейдоскоп», «Десерт з полуницею».
- Розробники: Грищенко О.О., Пивоваров Є.П., Мостепанюк О.С.*
Суміш для виробництва морозива «Сорбет полуничний» на основі декальцинованого молока та плодово-ягідної сировини.
- Розробники: Пивоваров П.П., Грищенко Н.Г., Плотнікова Р.В.*
Десертна продукція на основі молочної сировини з регульованим сольовим складом.
- Розробники: Пивоваров П.П., Грищенко Н.Г., Плотнікова Р.В.*
Наповнювач капсульний «Чорна смородина», «Кава», «Квітковий мед».
- Розробники: Пивоваров Є.П., Тютюкова Д.О., Мостепанюк О.С., Неклеса О.П.*
Продукт ікорний пастеризований «Преміум», «Делікатесний», «Класичний».
- Розробники: Пивоваров Є.П., Грищенко О.О., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Мороз О.В., Тютюкова Д.О.*
Топінг «Ягідний», «Вишневий».
- Розробники: Колеснікова М.Б., Андрєєва С.С.*
Соус (топінг) на основі плодово-ягідної сировини.
- Розробники: Колеснікова М.Б., Андрєєва С.С.*
Бісквіт «Сонечко» з використанням екструдованого кукурудзяного борошна.
- Розробники: Чорна Н.В., Лісовська Т.О.*
Десерти Panna Cotta на вершках.
- Розробники: Пивоваров П.П., Грищенко О.О., Мостепанюк О.С., Неклеса О.П., Грищенко Н.Г., Мороз О.В.*
Напівфабрикат гранульований для солодких страв.
- Розробники: Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П., Мороз О.В.*

- Майонез «Селеновий».
Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Применко В.Г., Головка Т.М.
- Кетчуп «Селеновий».
Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Применко В.Г., Головка Т.М.
- Гірчиця «Селенова».
Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Применко В.Г., Головка Т.М.
- Напівфабрикат «М'ясо беззубки варено-заморожене».
Розробники: Головка М.П., Геліх Г.О., Головка Т.М.
- Вироби на основі використання Напівфабрикату «М'ясо беззубки варено-заморожене»:
 биточки рублені із гідробіонтів "Mussels".
Розробники: Головка М.П., Геліх Г.О., Головка Т.М.
- Фруктово-ягідні начинки збагачені гемовим залізом (на основі яблучно-чорносмородинового та яблучно-чорноплідногоробинового повидла).
Розробники: Євлаш В.В., Чуїко Л.О., Неміріч О.В., Акмен В.О., Строгаль М.О.
- Солодкі плиточки збагачені на гемове залізо «Каленгемчик», «Редгемчик», «Фітогемчик».
Розробники: Євлаш В.В., Чуїко Л.О., Неміріч О.В., Акмен В.О., Строгаль М.О.
- Печиво айтнанемічного спрямування «Мрамурові язички», «Фантазії у конвертику».
Розробники: Євлаш В.В., Акмен В.О., Чуїко Л.О., Старчаско О.Т.
- Дієтичні добавки з крові великої рогатої худоби та рослинної сировини «Редгем», «Калгем», «Фітогем».
Розробники: Черевко О.І., Євлаш В.В., Погосжих М.І., Неміріч О.В., Акмен В.О.
- Антихворобні аксесуари для горщиків квітів.
Розробники: Черевко О.І., Сорокіна С.В., Іоффе Н.А.
- Керамічний горщик для квітів «Здоров'ячок».
Розробники: Черевко О.І., Сорокіна С.В., Іоффе Н.А.
- Суміш для зберігання зрізаних квітів.
Розробники: Сорокіна С.В., Стрикова Н.О.
- Суміш добрив для стимулювання росту та збільшення декоративності квіткової продукції «Зелена краса».
Розробники: Черевко О.І., Сорокіна С.В.
- Зефір з йодом «Морський Бриз», «Вітамінний».
Розробники: Черевко О.І., Дюкарева Г.І., Білецька Я.О.
- Цукати з моркви та гарбузу.
Розробники: Захаренко В.О., Непочатих Т.А.
- Гірки настоянки зі зниженим токсичним ефектом «Red Light», «Green Light», «Orange Light».
Розробники: Головка М.П., Пенкіна Н.М., Колесник В.В.
- Слабоалкогольний напій «Рубін»
Розробники: Пенкіна Н.М., Татар Л.В.
- Пиво «Смарагд», «Аронія»
Розробники: Пенкіна Н.М., Татар Л.В.
- Паста виноградно-яблучна.
Розробники: Одарченко А.М.
- Паста морквяна.
Розробники: Одарченко Д.М.
- Паста гарбузова.
Розробники: Одарченко Д.М.
- Заморожена фруктова начинка «Казка».
Розробники: Одарченко Д.М., Євтушенко А.В.
- Заморожена фруктова начинка «Вітамінка».
Розробники: Одарченко Д.М., Євтушенко А.В.

Розробники: Одарченко А.М.

Паста морквяна.

Розробники: Одарченко Д.М.

Паста гарбузова.

Розробники: Одарченко Д.М.

Заморожена фруктова начинка «Казка».

Розробники: Одарченко Д.М., Євтушенко А.В.

Заморожена фруктова начинка «Вітамінка».

Розробники: Одарченко Д.М., Євтушенко А.В.

Заморожений напівфабрикат «Борщова заправка».

Розробники: Одарченко А.М., Карбівнича Т.В., Гасай Є.Л.

Булочні вироби із заморожених тістових напівфабрикатів із додаванням рослинної сировини.

Розробники: Одарченко Д.М., Одарченко М.С., Черкашина В.Ю., Сергієнко А.О.

Заморожений напівфабрикат з гливи звичайної з додаванням крохмалю.

Розробники: Одарченко Д.М., Піддубний В.В., Сергієнко А.О., Штих С.В.

Овочеve морозиво «Заморожений сік».

Розробники: Погосжих М.І., Одарченко Д.М., Даниленко Л.В., Сподар К.В.

«Заморожений рибний напівфабрикат для бульйонів та соусів».

Розробники: Одарченко Д.М., Гордієнко В.В., Гасай Є.Л., Рибцева А.А.

«Заморожені дієтичні січені напівфабрикати зі спеціально підготовленого курячого філе».

Розробники: Одарченко Д.М., Гасай Є.Л., Сподар К.В., Шкода О.А.

«Кисіль із плазми ягідної натуральної».

Розробники: Одарченко Д.М., Кудряшов А.І., Сюсель О.О.

«Желе з журавлини».

Розробники: Одарченко Д.М., Одарченко М.С., Кудряшов А.І., Штих С.В., Сюсель О.О.

«Порошкоподібний напівфабрикат з гливи звичайної з додаванням крохмалю кукурудзяного».

Розробники: Погосжих М.І., Одарченко Д.М., Сергієнко А.О., Штих С.В.

Зефір «Насолода».

Розробники: Дюкарева Г.І., Дейниченко Г.В., Соколовська О.О.

Пастила «Екзотика».

Розробники: Дюкарева Г.І., Дейниченко Г.В., Соколовська О.О.

Пастила «Смакота».

Розробники: Дюкарева Г.І., Дейниченко Г.В., Соколовська О.О.

Ректор



Проректор з наукової роботи

В.М. Михайлов

О. І. Черевко

В. М. Михайлов



ДОВІДКА

про представлення зразків наукових розробок Харківського державного університету харчування та торгівлі у виставці наукових розробок, що проводилась в рамках Міжнародної науково-практичної конференції «Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність» в м. Харкові на базі ХДУХТ

19 травня 2016 року

На виставці було представлено:

Десертна продукція з використанням капсульованих плодово-ягідних наповнювачів.

Розробники: Пивоваров С.П., Гринченко О.О., Мостепанюк О.С.

«Напівфабрикат соус томатний капсульний «Лягідний»».

Розробники: Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Коротасва Є.О.

«Напівфабрикат соус майонезний капсульний «Провансаль»».

Розробники: Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Коротасва Є.О.

«Напівфабрикат соус гірчичний капсульний «Лягідний»».

Розробники: Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Коротасва Є.О.

Напівфабрикат гранульований «Солодка насолода».

Розробники: Мороз О.В., Пивоваров С.П., Пивоваров П.П.

«Аналог ікри чорної»;

Розробники: Гринченко О.О., Пивоваров Є.П., Рябець О.Ю., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П.

Десерт фруктовий «Яблучно-вишневий Калейдоскоп». «Десерт з полуницею».

Розробники: Гринченко О.О., Пивоваров Є.П., Мостепанюк О.С.

Суміш для виробництва морозива «Сорбет полуничний» на основі декальцинованого молока та плодово-ягідної сировини.

Розробники: Пивоваров П.П., Гринченко Н.Г., Плотнікова Р.В.

Десертна продукція на основі молочної сировини з регульованим сольовим складом.

Розробники: Пивоваров П.П., Гринченко Н.Г., Плотнікова Р.В.

Наповнювач капсульний «Чорна смородина», «Кава», «Квітковий мед».

Розробники: Пивоваров Є.П., Тютюкова Д.О., Мостепанюк О.С., Неклеса О.П.

Продукт ікорний пастеризований «Преміум», «Делікатесний», «Класичний».

Розробники: Пивоваров Є.П., Гринченко О.О., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Мороз О.В., Тютюкова Д.О.

Топінг «Ягідний», «Вишневий».

Розробники: Колеснікова М.Б., Андрєєва С.С.

Соус (топінг) на основі плодово-ягідної сировини.

Розробники: Колеснікова М.Б., Андрєєва С.С.

Бісквіт «Сонечко» з використанням екструдованого кукурудзяного борошна.

Розробники: Чорна Н.В., Лісовська Т.О.

Десерти Раппа Сotta на вершках.

Розробники: Пивоваров П.П., Гринченко О.О., Мостепанюк О.С., Неклеса О.П., Гринченко Н.Г., Мороз О.В.

Напівфабрикат гранульований для солодких страв.

Розробники: Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П., Мороз О.В.

- Майонез «Селеновий».
Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Применко В.Г., Головка Т.М.
 Кетчуп «Селеновий».
Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Применко В.Г., Головка Т.М.
 Гірчиця «Селенова».
Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Применко В.Г., Головка Т.М.
 Напівфабрикат «М'ясо беззубки варено-заморожене».
Розробники: Головка М.П., Геліх Г.О., Головка Т.М.
 Вироби на основі використання Напівфабрикату «М'ясо беззубки варено-заморожене»:
 биточки рублені із гідробіонтів "Mussels".
Розробники: Головка М.П., Геліх Г.О., Головка Т.М.
 Фруктово-ягідні начинки збагачені гемовим залізом (на основі яблучно-чорносмородинового та яблучно-чорноплідногоробинового повидла).
Розробники: Євлаш В.В., Чуйко Л.О., Неміріч О.В., Акмен В.О., Строгаль М.О.
 Солодкі плиточки збагачені на гемове залізо «Каленгемчик», «Редгемчик», «Фітогемчик».
Розробники: Євлаш В.В., Чуйко Л.О., Неміріч О.В., Акмен В.О., Строгаль М.О.
 Печиво антианемічного спрямування «Мармурові язички», «Фантазії у конвертику».
Розробники: Євлаш В.В., Акмен В.О., Чуйко Л.О., Старчасико О.Т.
 Дієтичні добавки з крові великої рогатої худоби та рослинної сировини «Редгем», «Калгем», «Фітогем».
Розробники: Черевко О.І., Євлаш В.В., Погожих М.І., Неміріч О.В., Акмен В.О.
 Антихворобні аксесуари для горщиків квітів.
Розробники: Черевко О.І., Сорокіна С.В., Іоффе Н.А.
 Керамічний горщик для квітів «Здоров'ячок».
Розробники: Черевко О.І., Сорокіна С.В., Іоффе Н.А.
 Суміш для зберігання зрізаних квітів.
Розробники: Сорокіна С.В., Стрикова Н.О.
 Суміш добрив для стимулювання росту та збільшення декоративності квіткової продукції «Зелена краса».
Розробники: Черевко О.І., Сорокіна С.В.
 Зефір з йодом «Морський Бриз», «Вітамінний».
Розробники: Черевко О.І., Дюкарева Г.І., Білецька Я.О.
 Цукати з моркви та гарбузу.
Розробники: Захаренко В.О., Непочатих Т.А.
 Гірки настоянки зі зниженим токсичним ефектом «Red Light», «Green Light», «Orange Light».
Розробники: Головка М.П., Пенкіна Н.М., Колесник В.В.
 Слабоалкогольний напій «Рубін»
Розробники: Пенкіна Н.М., Татар Л.В.
 Пиво «Смарагд», «Аронія»
Розробники: Пенкіна Н.М., Татар Л.В.
 Паста виноградно-яблучна.
Розробники: Одарченко А.М.
 Паста морквяна.
Розробники: Одарченко Д.М.
 Паста гарбузова.
Розробники: Одарченко Д.М.
 Заморожена фруктова начинка «Казка».
Розробники: Одарченко Д.М., Свтушенко А.В.
 Заморожена фруктова начинка «Вітамінка».
Розробники: Одарченко Д.М., Свтушенко А.В.

Заморожений напівфабрикат «Борщова заправка».

Розробники: Одарченко А.М., Карбівнича Т.В., Гасай Є.Л.

Булочні вироби із заморожених тістових напівфабрикатів із додаванням рослинної сировини.

Розробники: Одарченко Д.М., Одарченко М.С., Черкашина В.Ю., Сергієнко А.О.

Заморожений напівфабрикат з гливи звичайної з додаванням крохмалю.

Розробники: Одарченко Д.М., Піддубний В.В., Сергієнко А.О., Штих С.В.

Овоче морозиво «Заморожений сік».

Розробники: Погожих М.І., Одарченко Д.М., Даниленко Л.В., Сподар К.В.

«Заморожений рибний напівфабрикат для бульйонів та соусів».

Розробники: Одарченко Д.М., Гордієнко В.В., Гасай Є.Л., Рибцева А.А.

«Заморожені дієтичні січені напівфабрикати зі спеціально підготовленого курячого філе».

Розробники: Одарченко Д.М., Гасай Є.Л., Сподар К.В., Шкода О.А.

«Кисіль із плазми ягідної натуральної».

Розробники: Одарченко Д.М., Кудряшов А.І., Сюсель О.О.

«Желе з журавлини».

Розробники: Одарченко Д.М., Одарченко М.С., Кудряшов А.І., Штих С.В., Сюсель О.О.

«Порошкоподібний напівфабрикат з гливи звичайної з додаванням крохмалю кукурудзяного».

Розробники: Погожих М.І., Одарченко Д.М., Сергієнко А.О., Штих С.В.

Зефір «Насолода».

Розробники: Дюкарева Г.І., Дейниченко Г.В., Соколовська О.О.

Пастила «Екзотика».

Розробники: Дюкарева Г.І., Дейниченко Г.В., Соколовська О.О.

Пастила «Смакота».

Розробники: Дюкарева Г.І., Дейниченко Г.В., Соколовська О.О.

Ректор

Проректор з наукової роботи



О. І. Черевко

В. М. Михайлов



ДОВІДКА

про участь у виставці наукових розробок Харківського державного університету харчування та торгівлі в рамках Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів «Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді» та підсумкової науково-практичної конференції студентських наукових робіт з природничих, технічних та гуманітарних наук у 2015/2016 навчальному році із галузі наук «Харчова промисловість та переробка сільськогосподарської продукції», яка проводилася в м. Харкові на базі ХДУХТ 7 квітня 2016 року

На виставці було представлено:

- Десертна продукція з використанням капсульованих плодово-ягідних наповнювачів.
Розробники: Пивоваров Є.П., Гринченко О.О., Мостепанюк О.С.
 «Напівфабрикат соус томатний капсульний «Лягідний»».
- Розробники: Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Коротасва С.О.*
 «Напівфабрикат соус майонезний капсульний «Провансаль»».
- Розробники: Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Коротасва С.О.*
 «Напівфабрикат соус гірчичний капсульний «Лягідний»».
- Розробники: Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Коротасва С.О.*
 Напівфабрикат гранульований «Солодка насолода».
- Розробники: Мороз О.В., Пивоваров Є.П., Пивоваров П.П.*
 «Аналог ікри чорної»;
- Розробники: Гринченко О.О., Пивоваров Є.П., Рябець О.Ю., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П.*
 Десерт фруктовий «Яблучно-вишневий Калейдоскоп», «Десерт з полуницею».
- Розробники: Гринченко О.О., Пивоваров Є.П., Мостепанюк О.С.*
 Суміш для виробництва морозива «Сорбет полуничний» на основі декальцинованого молока та плодово-ягідної сировини.
- Розробники: Пивоваров П.П., Гринченко Н.Г., Плотнікова Р.В.*
 Суміш для виробництва морозива «Молочно-смородинова» на основі декальцинованого молока та плодово-ягідної сировини.
- Розробники: Пивоваров П.П., Гринченко Н.Г., Плотнікова Р.В.*
 Десертна продукція на основі молочної сировини з регульованим сольовим складом.
- Розробники: Пивоваров П.П., Гринченко Н.Г., Плотнікова Р.В.*
 Напівфабрикат збивний кондитерський на основі рослинних олій.
- Розробники: Гринченко О.О., Горальчук А.Б., Омельченко С.Б.*
 Суха суміш для збивання.
- Розробники: Котляр О.В., Горальчук А.Б., Гринченко О.О.*
 Наповнювач капсульний «Чорна смородина», «Кава», «Квітковий мед».
- Розробники: Пивоваров Є.П., Тютюкова Д.О., Мостепанюк О.С., Неклеса О.П.*
 Продукт ікорний пастеризований «Преміум», «Делікатесний», «Класичний».
- Розробники: Пивоваров Є.П., Гринченко О.О., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Мороз О.В., Тютюкова Д.О.*

- Заморожена фруктова начинка «Вітамінка».
Розробники: Одарченко Д.М., Євтушенко А.В.
- Заморожений напівфабрикат «Борщова заправка».
Розробники: Одарченко А.М., Карбівнича Т.В., Гасай Є.Л.
- Булочні вироби із заморожених тістових напівфабрикатів із додаванням рослинної сировини.
Розробники: Одарченко Д.М., Одарченко М.С., Черкашина В.Ю., Сергієнко А.О.
- Заморожений напівфабрикат з гливи звичайної з додаванням крохмалю.
Розробники: Одарченко Д.М., Піддубний В.В., Сергієнко А.О., Штих С.В.
- Овоче мезиво «Заморожений сік».
Розробники: Погожих М.І., Одарченко Д.М., Даниленко Л.В., Сподар К.В.
- «Заморожений рибний напівфабрикат для бульйонів та соусів».
Розробники: Одарченко Д.М., Гордієнко В.В., Гасай Є.Л., Рибцева А.А.
- «Заморожені дієтичні січені напівфабрикати зі спеціально підготовленого курячого філе».
Розробники: Одарченко Д.М., Гасай Є.Л., Сподар К.В., Шкода О.А.
- «Кисіль із плазми ягідної натуральної».
Розробники: Одарченко Д.М., Кудряшов А.І., Сюсель О.О.
- «Желе з журавлини».
Розробники: Одарченко Д.М., Одарченко М.С., Кудряшов А.І., Штих С.В., Сюсель О.О.
- «Порошкоподібний напівфабрикат з гливи звичайної з додаванням крохмалю кукурудзяного».
Розробники: Погожих М.І., Одарченко Д.М., Сергієнко А.О., Штих С.В.
- Слабоалкогольний напій «Рубін»
Розробники: Пенкіна Н.М., Татар Л.В.
- Пиво «Смарагд», «Аронія»
Розробники: Пенкіна Н.М., Татар Л.В.

Ректор

Проректор з наукової роботи

Директор ННІХТБ

Декан факультету ТТП

Декан факультету ОТС



О. І. Червко

В. М. Михайлов

М.Л. Серік

А.М. Одарченко

Л.К. Карпенко



- Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Применко В.Г., Головка Т.М.*
Майонез «Селеновий».
- Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Применко В.Г., Головка Т.М.*
Кетчуп «Селеновий».
- Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Применко В.Г., Головка Т.М.*
Гірчиця «Селенова».
- Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Применко В.Г., Головка Т.М.*
Напівфабрикат «М'ясо беззубки варено-заморожене».
- Розробники: Головка М.П., Геліх Г.О., Головка Т.М.*
Вироби на основі використання Напівфабрикату «М'ясо беззубки варено-заморожене»: биточки рублені із гідробіонтів "Mussels".
- Розробники: Головка М.П., Геліх Г.О., Головка Т.М.*
Фруктово-ягідні начинки збагачені гемовим залізом (на основі яблучно-чорносмородинового та яблучно-чорноплідного-робининого повидла).
- Розробники: Євлаш В.В., Чуїко Л.О., Неміріч О.В., Акмен В.О., Строгаль М.О.*
Солодкі плиточки збагачені на гемове залізо «Каленгемчик», «Редгемчик», «Фітогемчик».
- Розробники: Євлаш В.В., Чуїко Л.О., Неміріч О.В., Акмен В.О., Строгаль М.О.*
Печиво антианемічного спрямування «Мармурові язички», «Фантазії у конвертику».
- Розробники: Євлаш В.В., Акмен В.О., Чуїко Л.О., Старчаєнко О.Т.*
Дієтичні добавки з крові великої рогатої худоби та рослинної сировини «Редгем», «Калгем», «Фітогем».
- Розробники: Черевко О.І., Євлаш В.В., Погосєх М.І., Неміріч О.В., Акмен В.О.*
Антиворобні аксесуари для горцикових квітів.
- Розробники: Черевко О.І., Сорокіна С.В., Юффе Н.А.*
Керамічний горщик для квітів «Здоров'ячок».
- Розробники: Черевко О.І., Сорокіна С.В., Юффе Н.А.*
Суміш для зберігання зрізаних квітів.
- Розробники: Сорокіна С.В., Стрикова Н.О.*
Суміш добрив для стимулювання росту та збільшення декоративності квіткової продукції «Зелена краса».
- Розробники: Черевко О.І., Сорокіна С.В.*
Зефір з йодом «Морський Бриз», «Вітамінний».
- Розробники: Черевко О.І., Дюкарева Г.І., Білецька Я.О.*
Цукати з моркви та гарбузу.
- Розробники: Захаренко В.О., Непочатих Т.А.*
Гіркі настоянки зі зниженим токсичним ефектом «Red Light», «Green Light», «Orange Light».
- Розробники: Головка М.П., Пенкіна Н.М., Колесник В.В.*
Слабоалкогольний напій «Рубін»
- Розробники: Пенкіна Н.М., Татар Л.В.*
Пиво «Смарагд», «Аронія»
- Розробники: Пенкіна Н.М., Татар Л.В.*
Зефір «Насолода».
- Розробники: Дюкарева Г.І., Дейниченко Г.В., Соколовська О.О.*
Пастила «Екзотика».
- Розробники: Дюкарева Г.І., Дейниченко Г.В., Соколовська О.О.*
Пастила «Смакота».
- Розробники: Дюкарева Г.І., Дейниченко Г.В., Соколовська О.О.*
Паста виноградно-яблучна.

Розробники: Одарченко Д.М.

Заморожена фруктова начинка «Казка».

Розробники: Одарченко Д.М., Свтушенко А.В.

Заморожена фруктова начинка «Вітамінка».

Розробники: Одарченко Д.М., Свтушенко А.В.

Заморожений напівфабрикат «Борщова заправка».

Розробники: Одарченко А.М., Карбівнича Т.В., Гасай Є.Л.

Булочні вироби із заморожених тістових напівфабрикатів із додаванням рослинної сировини.

Розробники: Одарченко Д.М., Одарченко М.С., Черкашина В.Ю., Сергієнко А.О.

Заморожений напівфабрикат з гливи звичайної з додаванням крохмалю.

Розробники: Одарченко Д.М., Піддубний В.В., Сергієнко А.О., Штих С.В.

Овочево морозиво «Заморожений сію».

Розробники: Погожих М.І., Одарченко Д.М., Даниленко Л.В., Сподар К.В.

«Заморожений рибний напівфабрикат для бульйонів та соусів».

Розробники: Одарченко Д.М., Гордієнко В.В., Гасай Є.Л., Рибцева А.А.

«Заморожені дістичні січені напівфабрикати зі спеціально підготовленого курячого філе».

Розробники: Одарченко Д.М., Гасай Є.Л., Сподар К.В., Шкода О.А.

«Кисіль із плазми ягідної натуральної».

Розробники: Одарченко Д.М., Кудряшов А.І., Сюсель О.О.

«Желе з журавлини».

Розробники: Одарченко Д.М., Одарченко М.С., Кудряшов А.І., Штих С.В., Сюсель О.О.

«Порошкоподібний напівфабрикат з гливи звичайної з додаванням крохмалю кукурудзяного».

Розробники: Погожих М.І., Одарченко Д.М., Сергієнко А.О., Штих С.В.

Директор компанії OpenGateItaly



Марко Тосон

Ректор

О.І. Черевко

Проректор з наукової роботи

В.М. Михайлов

Керівник НДЦ «Економічні проблеми розвитку підприємництва в Україні»

М.В. Чорна

12



ДОВІДКА

про участь Харківського державного університету харчування та торгівлі
у сьомій спеціалізованій виставці з міжнародною участю
«Освіта Слобожанщини та навчання за кордоном – 2015»
5-7 листопада 2015 р.

На виставці було представлено такі експонати:

Технологія виробництва плодовоовочевих соусів з використанням пряноароматичної сировини.

Розробники: Черевко О.І., Карпенко Л.К.

Технологія виробництва овочевих напівфабрикатів з використанням пряноароматичної сировини.

Розробники: Черевко О.І., Карпенко Л.К.

Пристрій для смаження січених виробів ПССВ-0,2.

Розробники: Черевко О.І., Михайлов В.М., Ляшенко Б.В.

Пристрій комбінованого смаження з електроконтактним нагріванням ПКС-0,18.

Розробники: Черевко О.І., Михайлов В.М., Шевченко А.О., Дьяков О.Г.

Варильно-жарильний апарат ВЖА-0,03М.

Розробники: Черевко О.І., Михайлов В.М., Бабкіна І.В.

Цукати: “Морква”, “Слива”, “Інжир”, “Полуниця”, “Виноград”, “Абрикос”, “Малина”.

Розробники: Черевко О.І., Михайлов В.М., Маяк В.І.

Пастоподібні концентрати напоїв: “Абрикосовий”, “Айвовий”, “Чорносмородиновий”, “Мрія”, “Апельсиновий”, “Мандариновий”, “Виноградний”, “Гарбузовий”, “Морквяний”, “Яблуневий”.

Розробники: Черевко О.І., Маяк В.І., Маяк О.А.

Багатофункціональний пристрій теплової обробки харчових продуктів ПТО-0,1.

Розробники: Михайлов В.М., Бабкіна І.В., Шевченко А.О., Дьяков О.Г.

Технологія виробництва жареної продукції з використанням електроконтактного нагрівання.

Розробники: Михайлов В.М., Бабкіна І.В., Шевченко А.О.

Трикомпонентна паста з додаванням дикорослих зіфіфуса та аронії чорноплідної.

Розробники: Черевко О.І., Кіптєла Л.В., Загорулько О.Є., Постольник Д.В.

Сушені дикорослі плодово-ягідні напівфабрикати з бузини чорної, кизилу, обліпихи, гльоду, горобини чорноплідної.

Розробники: Черевко О.І., Кіптєла Л.В., Загорулько О.Є., Постольник Д.В., Загорулько А.М.

Роторний випарник.

Розробники: Черевко О.І., Кіптєла Л.В., Загорулько О.Є., Постольник Д.В., Загорулько А.М.

Вальцьова циліндрична ІЧ-сушарка для сушіння рослинних плодоягідних паст.

Розробники: Черевко О.І., Кіптєла Л.В., Загорулько О.Є., Загорулько А.М., Шустов А.В., Товпига Д.А.

Вертикальна циліндрична ІЧ-сушарка для сушіння плодоягідної сировини.

Розробники: Черевко О.І., Кіптєла Л.В., Загорулько О.Є., Загорулько А.М.

Високоякісні рослинні напівфабрикати з плодоягідної сировини на прикладі яблук, груш, чорнослива сушені в ІЧ полі.

Розробники: Черевко О.І., Кіптєла Л.В., Загорулько А.М.

- Розробники: Дубініна А.А., Ленерт С.О., Хоменко О.О.*
Арахісово-ляна олія з екстрактом часнику.
- Розробники: Дубініна А.А., Ленерт С.О., Хоменко О.О.*
Арахісово-ляна олія з екстрактом плодів шипшини.
- Розробники: Дубініна А.А., Ленерт С.О., Хоменко О.О.*
Арахісово-ляна олія з екстрактом шавлії.
- Розробники: Дубініна А.А., Ленерт С.О., Хоменко О.О.*
Арахісово-ляна олія з екстрактом листя чорної смородини.
- Розробники: Дубініна А.А., Ленерт С.О., Хоменко О.О.*
Харчовий кістковий напівфабрикат сухий та пастоподібний (НКХ).
- Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Перцевої Ф.В., Чуйко Л.О., Подворчан Д.Є.*
Паштети печінкові з додаванням напівфабрикату кісткового харчового.
- Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Чуйко Л.О., Подворчан Д.Є., Головка Т.М.*
Ковбаса варена з додаванням напівфабрикату кісткового харчового.
- Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Перцевої Ф.В., Подворчан Д.Є.*
Котлети з використанням напівфабрикату білково-мінерального.
- Розробники: Головка М.П., Серік М.Л., Полупан В.В.*
Консерви м'ясо-рослинні з додаванням напівфабрикату кісткового харчового.
- Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Подворчан Д.Є., Головка Т.М.*
М'ясні драглеві вироби в оболонці.
- Розробники: Головка М.П., Головка Т.М., Скляр А.О.*
Ковбаса варена оздоровчого призначення з використанням добавки білково-мінеральної.
- Розробники: Серік М.Л., Головка М.П., Шурдук І.В.*
Сосиски оздоровчого призначення з використанням добавки білково – мінеральної.
- Розробники: Серік М.Л., Головка М.П., Головка Т.М., Шурдук І.В.*
М'ясний хліб оздоровчого призначення з використанням добавки білково-мінеральної.
- Розробники: Серік М.Л., Головка М.П., Головка Т.М., Шурдук І.В.*
Слабоалкогольний напій «Рубін»
- Розробники: Пенкіна Н.М., Татар Л.В.*
Пиво «Смарагд», «Аронія»
- Розробники: Пенкіна Н.М., Татар Л.В.*
Напівфабрикат білково-мінеральний.
- Розробники: Головка М.П., Серік М.Л., Полупан В.В.*
Напівфабрикат йодобілковий.
- Розробники: Головка М.П., Серік М.Л., Головка Т.М., Бакіров М.П.*
Майонез з використанням напівфабрикату йодобілкового.
- Розробники: Головка М.П., Серік М.Л., Головка Т.М., Бакіров М.П.*
Вироби на основі використання Напівфабрикату «М'ясо беззубки варено-заморожене»: биточки рублені із гідробіонтів "Mussels".
- Розробники: Головка М.П., Геліх Г.О., Головка Т.М.*
Біологічно активна добавка «Сивоселен Плюс».
- Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Применко В.Г., Головка Т.М.*
Біологічно активна добавка «Неоселен».
- Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Применко В.Г., Головка Т.М.*
Майонез «Селеновий».
- Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Применко В.Г., Головка Т.М.*
Кетчуп «Селеновий».
- Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Применко В.Г., Головка Т.М.*
Гірчиця «Селенова».
- Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Применко В.Г., Головка Т.М.*
Напівфабрикат «М'ясо беззубки варено-заморожене».
- Розробники: Головка М.П., Геліх Г.О., Головка Т.М.*

- Заморожена фруктова начинка «Казка»; «Вітамінка».
 Розробники: Одарченко Д.М., Євтушенко А.В.
- Заморожений напівфабрикат «Борщова заправка».
 Розробники: Одарченко А.М., Карбівнича Т.В., Гасай Є.Л.
- Булочні вироби із заморожених тістових напівфабрикатів із додаванням рослинної сировини.
 Розробники: Одарченко Д.М., Одарченко М.С., Черкашина В.Ю., Сергієнко А.О.
- Заморожений напівфабрикат з гливи звичайної з додаванням крохмалю.
 Розробники: Одарченко Д.М., Піддубний В.В., Сергієнко А.О., Штих С.В.
- Овоче морозиво «Заморожений сік».
 Розробники: Погожих М.І., Одарченко Д.М., Даниленко Л.В., Сподар К.В.
- Заморожений рибний напівфабрикат для бульйонів та соусів.
 Розробники: Одарченко Д.М., Гордієнко В.В., Гасай Є.Л., Рибцева А.А.
- Заморожені дієтичні сичені напівфабрикати зі спеціально підготовленого курячого філе.
 Розробники: Одарченко Д.М., Гасай Є.Л., Сподар К.В., Шкода О.А.
- Кисіль із плазми ягідної натуральної.
 Розробники: Одарченко Д.М., Кудряшов А.І., Сюсель О.О.
- Желе з журавлини.
 Розробники: Одарченко Д.М., Одарченко М.С., Кудряшов А.І., Штих С.В., Сюсель О.О.
- Порошкоподібний напівфабрикат з гливи звичайної з додаванням крохмалю кукурудзяного.
 Розробники: Погожих М.І., Одарченко Д.М., Сергієнко А.О., Штих С.В.
- Зефір «Насолода».
 Розробники: Дюкарева Г.І., Дейниченко Г.В., Соколовська О.О.
- Пастила «Екзотика»; «Смакота».
 Розробники: Дюкарева Г.І., Дейниченко Г.В., Соколовська О.О.

Керівник виставкового проекту
 «Освіта Слобожанщини»



О.В. Товстиженко

Ректор



О. І. Черевко

Проректор з наукової роботи

В. М. Михайлов



ДОВІДКА

**про представлення зразків наукових розробок
Харківського державного університету харчування та торгівлі
у виставці наукових розробок, що проводилась
в рамках міжнародного інвестиційно-консультаційного
бізнес-форуму «Європа без кордонів»**

5 жовтня 2015 р.

На виставці було представлено:

- Десертна продукція з використанням капсульованих плодово-ягідних наповнювачів.
Розробники: Пивоваров Є.П., Гринченко О.О., Мостепанюк О.С.
«Напівфабрикат соус томатний капсульний «Лагідний»».
- Розробники: Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Коротасва Є.О.
«Напівфабрикат соус майонезний капсульний «Провансаль»».
- Розробники: Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Коротасва Є.О.
«Напівфабрикат соус гірчичний капсульний «Лагідний»».
- Розробники: Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Коротасва Є.О.
Напівфабрикат гранульований «Солодка насолода».
- Розробники: Мороз О.В., Пивоваров Є.П., Пивоваров П.П.
«Аналог ікри чорної»;
- Розробники: Гринченко О.О., Пивоваров Є.П., Рябець О.Ю., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П.
Десерт фруктовий «Яблучно-вишневий Калейдоскоп», «Десерт з полуницею».
- Розробники: Гринченко О.О., Пивоваров Є.П., Мостепанюк О.С.
Суміш для виробництва морозива «Сорбет полуничний» на основі декальцинованого молока та плодово-ягідної сировини.
Розробники: Пивоваров П.П., Гринченко Н.Г., Плотнікова Р.В.
Суміш для виробництва морозива «Молочно-смородинова» на основі декальцинованого молока та плодово-ягідної сировини.
Розробники: Пивоваров П.П., Гринченко Н.Г., Плотнікова Р.В.
Десертна продукція на основі молочної сировини з регульованим сольовим складом.
Розробники: Пивоваров П.П., Гринченко Н.Г., Плотнікова Р.В.
Напівфабрикат збивний кондитерський на основі рослинних олій.
Розробники: Гринченко О.О., Горальчук А.Б., Омельченко С.Б.
Суша суміш для збивання.
Розробники: Котляр О.В., Горальчук А.Б., Гринченко О.О.
Наповнювач капсульний «Чорна смородина», «Кава», «Квітковий мед».
Розробники: Пивоваров Є.П., Тютюкова Д.О., Мостепанюк О.С., Неклеса О.П.
Продукт ікорний пастеризований «Преміум», «Делікатесний», «Класичний».
Розробники: Пивоваров Є.П., Гринченко О.О., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Мороз О.В., Тютюкова Д.О.
Соус молочний солодкий з використанням загущувачу полісахаридної природи «Вершковий», «Шоколадний», «Горіховий».
Розробники: Троцький Т.В., Кобилінська Н.В.
Топінг «Ягідний», «Вишневий».
Розробники: Колеснікова М.Б., Андрєєва С.С.
Термостійка молоковмісна начинка «Букет».
Розробники: Перцевой Ф.В., Обозна М.В., Любенко Г.Д.
Повітряно-горіховий напівфабрикат.
Розробники: Гринченко О.О., Горальчук А.Б., Товма Л.Ф.

- Розробники: Дубініна А.А., Ленерт С.О., Хоменко О.О.*
Напівфабрикат багатофункціонального призначення із гарбузу.
- Розробники: Беляєв М.І., Анохіна В.І., Дубініна А.А., Пархасєва Н.В., Максимець В.П.*
Огірки малосольні.
- Розробники: Дубініна А.А., Селютіна Г.А., Білоус В.І.*
Комбінований пакувальний матеріал для упакування фруктово-овочевих паст і соусів.
- Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Онищенко В.М., Круглова О.С.*
Редька маринована.
- Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Селютіна Г.А., Гапонцева О.В.*
Редька ферментована.
- Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Селютіна Г.А., Гапонцева О.В.*
Арахіс смажений зі смако-ароматичними добавками «Куркума та часник», «Паприка та червоний перець», «Васабі та орегано».
- Розробники: Дубініна А.А., Ленерт С.О., Хоменко О.О.*
Арахісово-ляна олія з екстрактом часнику.
- Розробники: Дубініна А.А., Ленерт С.О., Хоменко О.О.*
Арахісово-ляна олія з екстрактом плодів шипшини.
- Розробники: Дубініна А.А., Ленерт С.О., Хоменко О.О.*
Арахісово-ляна олія з екстрактом шавлії.
- Розробники: Дубініна А.А., Ленерт С.О., Хоменко О.О.*
Арахісово-ляна олія з екстрактом листя чорної смородини.
- Розробники: Дубініна А.А., Ленерт С.О., Хоменко О.О.*
Харчовий кістковий напівфабрикат сухий та пастоподібний (НКХ).
- Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Перцевой Ф.В., Чуйко Л.О., Подворчан Д.Є.*
Паштети печінкові з додаванням напівфабрикату кісткового харчового.
- Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Чуйко Л.О., Подворчан Д.Є., Головка Т.М.*
Ковбаса варена з додаванням напівфабрикату кісткового харчового.
- Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Перцевой Ф.В., Подворчан Д.Є.*
Котлети з використанням напівфабрикату білково-мінерального.
- Розробники: Головка М.П., Серік М.Л., Полупан В.В.*
Консерви м'ясо-рослинні з додаванням напівфабрикату кісткового харчового.
- Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Подворчан Д.Є., Головка Т.М.*
М'ясні драглеві вироби в оболонці.
- Розробники: Головка М.П., Головка Т.М., Скляр А.О.*
Ковбаса варена оздоровчого призначення з використанням добавки білково-мінеральної.
- Розробники: Серік М.Л., Головка М.П., Шурдук І.В.*
Сосиски оздоровчого призначення з використанням добавки білково – мінеральної.
- Розробники: Серік М.Л., Головка М.П., Головка Т.М., Шурдук І.В.*
М'ясний хліб оздоровчого призначення з використанням добавки білково-мінеральної.
- Розробники: Серік М.Л., Головка М.П., Головка Т.М., Шурдук І.В.*
Напівфабрикат білково-мінеральний.
- Розробники: Головка М.П., Серік М.Л., Полупан В.В.*
Слабоалкогольний напій «Рубін»
- Розробники: Пенкіна Н.М., Татар Л.В.*
Пиво «Смарагд», «Аронія»
- Розробники: Пенкіна Н.М., Татар Л.В.*
Біологічно активна добавка «Сивоселен Плюс».
- Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Применко В.Г., Головка Т.М.*
Біологічно активна добавка «Неоселен».
- Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Применко В.Г., Головка Т.М.*
Майонез «Селеновий».
- Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Применко В.Г., Головка Т.М.*

- Кетчуп «Селеновий».
Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Применко В.Г., Головка Т.М.
Гірчиця «Селенова».
- Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Применко В.Г., Головка Т.М.
Напівфабрикат «М'ясо беззубки варено-заморожене».
- Розробники: Головка М.П., Геліх Г.О., Головка Т.М.
Вироби на основі використання Напівфабрикату «М'ясо беззубки варено-заморожене»: биточки рублені із гідробіонтів "Mussels".
- Розробники: Головка М.П., Геліх Г.О., Головка Т.М.
Фруктово-ягідні начинки збагачені гемовим залізом (на основі яблучно-чорносмородинового та яблучно-чорноплідногоробинового повидла).
- Розробники: Євлаш В.В., Чуйко Л.О., Неміріч О.В., Акмен В.О., Строгаль М.О.
Солодкі плиточки збагачені на гемове залізо «Каленгемчик», «Редгемчик», «Фітогемчик».
- Розробники: Євлаш В.В., Чуйко Л.О., Неміріч О.В., Акмен В.О., Строгаль М.О.
Печиво антианемічного спрямування «Мармурові язички», «Фантазії у конвертику».
- Розробники: Євлаш В.В., Акмен В.О., Чуйко Л.О., Старчаско О.Т.
Дієтичні добавки з крові великої рогатої худоби та рослинної сировини «Редгем», «Калгем», «Фітогем».
- Розробники: Черевко О.І., Євлаш В.В., Погужих М.І., Неміріч О.В., Акмен В.О.
Антиворобні аксесуари для горщиків квітів.
- Розробники: Черевко О.І., Сорокіна С.В., Іоффе Н.А.
Керамічний горщик для квітів «Здоров'ячок».
- Розробники: Черевко О.І., Сорокіна С.В., Іоффе Н.А.
Суміш для зберігання зрізаних квітів.
- Розробники: Сорокіна С.В., Стрикова Н.О.
Суміш добрив для стимулювання росту та збільшення декоративності квіткової продукції «Зелена краса».
- Розробники: Черевко О.І., Сорокіна С.В.
Зефір з йодом «Морський Бриз», «Вітамінний».
- Розробники: Черевко О.І., Дюкарева Г.І., Білецька Я.О.
Цукати з моркви та гарбузу.
- Розробники: Захаренко В.О., Непочагих Т.А.
Гірки настоянки зі зниженим токсичним ефектом «Red Light», «Green Light», «Orange Light».
- Розробники: Головка М.П., Пенкіна Н.М., Колесник В.В.
Зефір «Насолода».
- Розробники: Дюкарева Г.І., Дейниченко Г.В., Соколовська О.О.
Пастила «Екзотика».
- Розробники: Дюкарева Г.І., Дейниченко Г.В., Соколовська О.О.
Пастила «Смакота».
- Розробники: Дюкарева Г.І., Дейниченко Г.В., Соколовська О.О.

Начальник Департаменту економіки
і міжнародних відносин ХОДА

Ректор

Проректор з наукової роботи

Керівник НДЦ «Економічні проблеми
розвитку підприємництва в Україні»

В.М. Коваленко

О.І. Черевко

В.М. Михайлов

М.В. Чорна

10

