

ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

ГАПОНЦЕВА ОКСАНА ВОЛОДИМИРІВНА

УДК 620.2003.12:635.15

ДИСЕРТАЦІЯ
«ТОВАРОЗНАВЧА ОЦІНКА РЕДЬКИ
РІЗНИХ ГОСПОДАРСЬКО-БОТАНІЧНИХ СОРТІВ
ТА ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКТІВ ЇЇ ПЕРЕРОБКИ»


Спеціальність 05.18.15 – товарознавство харчових продуктів
Галузь знань 18 «Виробництво та технології»

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

 О.В. Гапонцева

Науковий керівник:
Селютіна Галина Анатоліївна,
кандидат технічних наук, доцент

ЗАСВІДЧУЮ ІДЕНТИЧНІСТЬ ЦЬОГО
ПРИМІРНИКА З ІНШИМИ ПРИМІР-
НИКАМИ ДИСЕРТАЦІЇ, ПОДАНОЇ
ДО СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ ВЧЕНОЇ
РАДИ А64.088.01
ВЧЕНИЙ
СЕКРЕТАР  ОНИЩЕНКО В.М.

АНОТАЦІЯ

Гапонцева О. В. Товарознавча оцінка редьки різних господарсько-ботанічних сортів та формування якості продуктів її переробки. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.15 – товарознавство харчових продуктів. – Харківський державний університет харчування та торгівлі Міністерства освіти і науки України, Харків, 2017 р.

Дисертацію присвячено товарознавчій оцінці редьки різних сортів та формуванню якості продуктів її переробки.

Проведено аналіз наукової літератури щодо хімічного складу, харчової цінності коренеплодів редьки, досліджено її лікувально-профілактичні властивості. Проаналізовано вміст у них токсичних речовин та порівняно способи зниження їх концентрації. Показано, що в літературі майже відсутня інформація стосовно сортів редьки, поширених в Україні. Установлено, що коренеплоди використовуються для виробництва харчових продуктів в інших країнах, на вітчизняному ринку асортимент продуктів переробки редьки майже не представлений, що обумовлено труднощами під час переробки редьки, а саме наявністю великої кількості летких речовин, які обумовлюють специфічні смак та аромат, високий вміст поліфенольних сполук, що є нестабільними під дією окислювальних ферментів та руйнуються під час виготовлення продукції.

Комплексно досліджено хімічний склад та харчову цінність редьки 8 господарсько-ботанічних сортів, поширених в Україні. Так, масова частка вологи в різних сортах редьки складає від 87,14% (Біла зимова Сквирська) до 92,20% (Дайкон Біле ікло). У незначній кількості містяться в коренеплодах білкові речовини (1,21...1,76%) та жири (до 0,15%). Вуглеводи редьки представлені цукрами (2,51...6,05%), пектинами (до 0,95%), клітковиною (1,06...1,33%). Найбільшу кількість органічних кислот має Чорна зимова Сквирська (0,40%). Серед мінеральних речовин переважають Калій, Кальцій,

Магній. Найбільше вітаміну С міститься в редьці Трояндовій (34,2 мг/100 г), а найменше – у Дайконі (24,2 мг/100 г). Кількість вітаміну РР – до 0,31 мг/100 г.

Вміст катехинів у дослідних зразках коливається від 15,0 мг/100 г до 55,0 мг/100 г, лейкоантоціанів – до 82,0 мг/100 г, флавонолів – до 95,0 мг/100 г. Антоціани ідентифіковані лише в сорті Серце дракона в кількості 365,0 мг/100 г, що обумовлено яскраво-рожевим забарвленням м'якоті коренеплоду.

Доведено, що сорти Серце дракона, Трояндова, Чорна зимова Сквирська та Марушка мають у своєму складі інгібітори ланцюгового вільнорадикального окислення. Величина антиоксидантної здатності (АОЗ) дослідних зразків редьки складає 0,133...1,915 мг/мл (у перерахунку на токоферол), що можна пояснити вмістом у складі цих сортів великої кількості сполук із високими антиокислювальними властивостями.

За допомогою газової хроматографії вперше вивчено якісний та кількісний склад летких компонентів коренеплодів редьки різних сортів. Загальна масова частка складних летких речовин, виділених із коренеплодів редьки різних сортів, знаходиться в діапазоні від 23,74 мг/кг (Лебідка) до 1605,94 мг/кг (Біла зимова Сквирська). Виявлено від 26 до 39 сполук, більшість яких є специфічними для кожного досліджуваного сорту, але 14 сполук є спільними для всіх сортів коренеплодів. Доведено, що різноманітний компонентний склад летких речовин редьки обумовлює специфічність та інтенсивність її аромату, має суттєвий вплив на смакові властивості, а також зумовлює антибактеріальну активність відносно грамполозитивних та грамнегативних мікроорганізмів.

Порівняльний аналіз бактерицидних властивостей редьки дозволив установити, що сорти Чорна зимова Сквирська, Біла зимова Сквирська та Марушка мають стабільно високу протимікробну здатність відносно таких мікроорганізмів: *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*.

Дослідження структурно-механічних властивостей рослинної тканини редьки показали, що твердість різних зразків складає $1,16...4,46 \cdot 10^5$ Па. Це

можна пояснити наявністю в твердих сортах більшої кількості клітковини, пектинових речовин та кальцію, а в м'яких – підвищеного вмісту кристалізаційної води, яка послаблює внутрішні зв'язки і зменшує твердість рослинної тканини. Сорти редьки за твердістю можна розташувати за такою послідовністю (за збільшенням): Дайкон Біле ікло → Маргеланська → Трояндова → Серце дракона → Лебідка → Марушка → Чорна зимова Сквирська → Біла зимова Сквирська.

Установлена сортова та тканинна специфіка накопичення редькою нітратів. Так, сорти суттєво відрізняються за здатністю до накопичення нітратів (805...1136 мг/кг), проте жоден не перевищує гранично допустимі концентрації (ГДК). Більша частина нітратів накопичується в незадерев'янілій паренхімі коренеплоду, а мінімальна – у перидермі

Найменшу залишкову кількість пестицидів містить сорт редьки Біла зимова Сквирська (0,008 мг/кг), а найбільшу – Маргеланська (0,025 мг/кг), що значно менше ГДК (0,05 мг/кг).

Установлено, що вміст солей важких металів у жодному із зразків не перевищує ГДК. Концентрація свинцю коливається від 0,18 мг/кг до 0,35 мг/кг (Лебідка та Дайкон Біле ікло відповідно), солей ртуті – від 0,009 мг/кг (Чорна зимова Сквирська) до 0,016 мг/кг (Маргеланська), цинку – від 4,05 мг/кг (Марушка) до 7,2 мг/кг (Маргеланська), миш'яку – не більше 0,16 мг/кг за сортом, а кадмію та міді – 0,017...0,026 мг/кг та 2,0...4,95 мг/кг (Марушка та Дайкон Біле ікло відповідно). Виявлено, що більша частина солей важких металів концентрується на перидермі, дещо менша – в первинній ксилемі, мінімальна – в незадерев'янілій паренхімі.

Установлено, що більша частина радіонуклідів накопичується в незадерев'янілій паренхімі редьки – від 3,0 Бк/кг до 4,5 Бк/кг цезію, і від 2,9 Бк/кг до 6,0 Бк/кг стронцію, у перидермі міститься стронцію від 2,6 Бк/кг до 3,1 Бк/кг, цезію – від 2,0 Бк/кг до 4,7 Бк/кг, а найменша їх кількість – у первинній ксилемі (до 2,5 Бк/кг цезію та 2,4 Бк/кг), що значно менше ГДК.

Із метою виготовлення безпечної та високоякісної продукції вирішено проблему зниження нітратів та стабілізації пігментного комплексу редьки шляхом вимочування в стабілізуючому розчині KCl (1,5...2,0%) та $C_6H_8O_6$ (2,0...3,0%) протягом 10...20 хв, що забезпечує зниження вмісту нітратів на 82,0%, збереженість катехинів до 94,9%, лейкоантоціанів – 97,3%, флавонолів – 95,1%, антоціанів – 97,0% від початкового вмісту в коренеплодах.

Розраховано комплексний показник якості редьки різних сортів. Так, його значення для зразків Серце дракона становить 0,93, Трояндова – 0,84, Лебідка – 0,82, що відповідає оцінці «дуже добре». Інші сорти мають оцінку «добре» (0,69...0,78). За значенням комплексного показника сорти ранжуються таким чином: Серце дракона > Трояндова > Лебідка > Марушка > Маргеланська > Чорна зимова Сквирська > Біла зимова Сквирська > Дайкон Біле ікло.

Ураховуючи нестабільність властивостей редьки, було узагальнено та систематизовано отримані результати досліджень із метою розробки критеріїв якості коренеплодів. За напрямом використання сорти редьки запропоновано розподілити на чотири групи: виробництво маринованої редьки (Трояндова, Лебідка, Серце дракона); виробництво квашеної редьки (Лебідка, Серце дракона); цукати з редьки (Трояндова, Серце дракона); споживання у свіжому вигляді (Чорна зимова Сквирська, Біла зимова Сквирська, Марушка, Маргеланська, Дайкон Біле ікло).

У результаті дослідження споживчих переваг сформовані «профілі смачності» маринованої, квашеної продукції та цукатів, що в сукупності сприяє обґрунтованому вибору смако-ароматичних інгредієнтів та розробці інноваційних продуктів переробки редьки з заданими характеристиками, які будуть конкурентоздатними та затребуваними серед споживачів.

За допомогою математичного моделювання було визначено співвідношення рецептурних компонентів продукту «Редька маринована», у якому критеріями було обрано органолептичну оцінку еталона та рівень рН для слабокислих маринадів, що дозволило підібрати режим стерилізації консервів. Для розробки продукту було обрано сорт Серце дракона.

За результатами дегустації розроблених консервів встановлено, що новий продукт має виражений, чистий, кисло-солодкий, солоний та пряний смак, аромат відрізняється відсутністю проявів негативних властивостей, є гармонійним, свіжим, духмяним та з ароматом спецій, що створює позитивне відношення до маринованої продукції. Це вдалося досягти за рахунок науково обґрунтованому вибору сортів редьки для виробництва продуктів її переробки.

У результаті проведеної комплексної товарознавчої оцінки встановлено, що основні речовини хімічного складу маринованої редьки – це вуглеводи, представлені цукрами (8,1%) та клітковиною (1,2%). Вони забезпечують переважну частину калорійності продукту (38,8 ккал/100 г). Вміст золи в розробленому продукті становить 2,24%, вітаміну С – 25,9 мг/100 г, що задовольняє близько 35% добової потреби в ньому. АОЗ збільшилась майже на 10% завдяки використанню додаткової пряно-ароматичної сировини, яка також має антиоксидантні властивості. Під час виготовлення відбулося незначне руйнування флавоноїдів: кількість катехінів зменшилась на 5,4%, лейкоантоціанів – на 3,6%, флавонолів – на 5,2%, антоціанів – на 3% від початкового вмісту в сировині. За результатами дослідження мікробіологічної, хімічної та радіаційної безпечності встановлено, що маринована редька не перевищує встановлених ГДК, що вказує на її абсолютну безпечність.

За одержаними результатами зміни якості маринованої редьки встановлено умови і гарантійні терміни зберігання: протягом 9 місяців у сухих, добре вентильованих приміщеннях за температури 0...15°C і відносної вологості повітря не більше 75%.

За допомогою математичного моделювання визначено концентрації рецептурних компонентів нового продукту «Редька квашена», для виготовлення якого було обрано сорт Серце дракона.

У результаті дегустаційного аналізу профільним методом встановлено, що квашена редька є однорідною за розміром та забарвленням, соковитою, хрусткою, пружною, з вираженим гармонійним та духмяним запахом, солоним, кислим, пряним та дещо гострим смаком.

Установлено, що сухі речовини представлені переважно моно- та дисахаридами в кількості 3,1%, білками – 1,2% та клітковиною – 1,1%. Вміст зольних елементів у новому продукті з редьки становить 1,1%, вітаміну С – 28,1 мг/100 г, що задовольняє близько 40% добової потреби в ньому. Наявність флавоноїдів у сорті Серце дракона обумовлює харчову цінність та АОЗ нового квашеного продукту.

Установлено, що збереженість флавоноїдів у розробленій квашеній редьці вища, ніж в продукті-аналогі, в якому їх втрати складають до 20%. Це пояснюється застосуванням під час виготовлення нового продукту операції вимочування в стабілізаційному розчині

Із метою визначення кращого виду пакування протягом всього терміну зберігання досліджували зміни органолептичних властивостей, вміст органічних кислот, вітаміну С та антоціанів квашеної редьки. Так, зберігання у вакуумному пакеті та скляній банці дозволяє краще зберегти антоціани (265,8 мг/100 г) та вітамін С (22,5 мг/100 г) у готовому продукті. У пластиковому судку відбувається різке збільшення органічних кислот (до 2%), а на зміни вмісту сухих речовин квашеної редьки вид пакування суттєвого впливу не має.

На підставі проведених досліджень зміни показників якості, можна рекомендувати як найкращий спосіб зберігання квашеної редьки в скляній банці або вакуумному пакеті не більше 30 днів за температури 0...+ 5°C та відносної вологості не більше 75%.

За допомогою математичного моделювання встановлено концентрації рецептурних компонентів «Цукатів з редьки», для виробництва яких було обрано сорти Серце дракона та Трояндова.

Дегустаційна оцінка показала, що цукати «Рожеві» та «Жовті» є однорідними за розміром та забарвленням, пружні та щільні, мають чистий, гармонійний, солодкий, кислуватий, дещо пекучий смак.

Харчова цінність цукатів із редьки обумовлена головним чином вуглеводами, що надає їм високу калорійність. Установлено, що під час виготовлення цукатів із редьки відбулося зменшення кількості катехінів на

21%, флавонолів – на 12,5%, лейкоантоціанів – на 19,8%, антоціанів – на 29,4%. Варто відзначити, що цукати, виготовлені за традиційною технологією, вміщують меншу кількість флавоноїдів (на 7...20%) в порівнянні з цукатами, виготовленими новим способом із застосуванням етапу вимочування у стабілізуючому розчині. Редька Трояндова не містить у своєму складі β -каротин, проте застосування цедри лимона та апельсина в рецептурі дозволило сформувати колір, покращити смако-ароматичні характеристики та збагатити готову продукцію каротиноїдами (1,8 мг/100 г).

За результатами дослідження зміни показників якості цукатів у процесі зберігання встановлені умови та гарантійні терміни їх зберігання: не більше 6 місяців у сухих, добре вентиляованих приміщеннях за температури від 0 до 20°C і відносної вологості повітря не більше 75%.

За допомогою методу оптичної спектроскопії відбиття визначено основні кольоро-параметричні характеристики нової продукції: домінуючий тон маринованої та квашеної редьки – темно-рожевий, цукатів «Рожеві» – пурпурний, цукатів «Жовті» – зеленувато-жовтий; параметр «чистота кольору» має найвище значення для свіжої редьки – 93,4% (монохроматичне червоне випромінювання), зменшується у маринованій (73%) та квашеній редьці (69%), для жовтих (27,69%) та рожевих цукатів (5%); за показником «яскравість» максимальне значення мають зразки маринованої редьки та цукатів «Жовті».

Розраховано рекомендовану відпускну ціну нових продуктів за кг: маринована редька – 59,75 грн, квашена редька – 30,80 грн, цукати з редьки – 42,95 грн. Прибуток, що отримує підприємство за умови впровадження наукових розробок, становитиме 3,4...6,5 тис. грн на кожні 1000 кг реалізованих продуктів. Оцінка потенціалу наукової розробки як об'єкта комерціалізації за напрямками технологічного, економічного та маркетингового аудиту довела високий рівень ефективності (39,79 з можливих 48 балів).

Ключові слова: редька, коренеплоди, леткі речовини, токсичні речовини, споживні властивості, якість, цукати, квашення, маринування.

ANNOTATION

Hapontseva O. V. Merchandising assessment of various economic and botanical varieties of radish and its processing products quality forming. – Qualifying scientific work as manuscript.

The thesis for the degree of candidate of technical sciences in speciality 05.18.15 – Commodity Research of Food Products. – Kharkiv State University of Food Technology and Trade of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkiv, 2017.

The thesis is devoted to commodity assessment of different radish varieties and quality forming of its processing products.

The analysis of scientific literature on chemical composition and nutritional value of radish roots was carried out; its treatment and prophylactic properties were studied. Their toxic substances content was analyzed and ways of their concentration reducing were compared. It is shown that there isn't almost any information about radish varieties common in Ukraine in the literature. It is established that radish roots are used for food production in other countries, the assortment of radish processing products is hardly represented on domestic market, it is caused by difficulties during radish processing, namely the large amount of volatile substances which cause specific taste and smell, high content of polyphenols compounds are unstable under oxidizing enzymes and destroy during production.

Chemical composition and nutritional value of radish of 8 economic and botanical varieties are common in Ukraine were comprehensively studied. Thus, the moisture content in different varieties of radish is from 87,14% (Bila Zymova Skvyrska) to 92,20% (Daikon Bile Iklo). Root vegetables contain in small amounts proteins (1,21 ... 1,76%) and fat (0,15%). Radish carbohydrates are presented by sugars (2,51 ... 6,05%), pectins (to 0,95%), fiber (1,06 ... 1,33%). Chorna Zymova Skvyrska has the largest amount of organic acids (0,40%). Potassium, calcium, magnesium dominate among the minerals. Radish Troiandova has the largest

amount of vitamin C (34,2 mg/100 g), radish Daikon and has the smallest amount of vitamin C (24,2 mg/100 g). The amount of vitamin PP is to 0,31 mg/100 g.

The catechins content in the experimental samples ranges from 15,0 mg/100 g to 55,0 mg/100 g, leucoanthocyanins – to 82,0 mg/100 g, flavonols – to 95,0 mg/100 g. Anthocyanins are identified only in the variety Sertse Drakona in amount 365,0 mg/100 g, it is caused by bright pink colouring of root vegetables pulp.

It is proved that varieties Sertse Drakona, Troiandova, Chorna Zymova Skvyrska and Marushka have in their composition chain free radical oxidation inhibitors. The value of antioxidant ability (AOA) of radish samples is 0,133...1,915 mg/ml (according to tocopherol re-calculation), it can be explained by the content in the composition of these varieties of large amount of compounds with high antioxidant properties.

Qualitative and quantitative composition of volatile components of different varieties radish roots was for the first time studied with use of gas chromatography. Total mass fraction of volatiles compounds are isolated from different varieties of radish roots is in the range from 23,74 mg/kg (Lebidka) to 1605,94 mg/kg (Bila Zymova Skvyrska). From 26 to 39 compounds are identified, the greatest part of which are specific for each experimental variety, but 14 compounds are common for all varieties of radish roots. It is proved that the various component compositions of radish volatiles determine the specificity and intensity of its flavor, have significant effect on taste properties, and form antibacterial activity against gram-positive and gram-negative microorganisms.

Comparative analysis of radish bactericidal properties allows to establish that varieties Chorna Zymova Skvyrska, Bila Zymova Skvyrska and Marushka have consistently high antimicrobial ability against such microorganisms as *Escherichia coli*, *Vacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*.

Investigation of structural and mechanical properties of radish plant tissue shows that the hardness of different samples is 1,16...4,46 10^5 Pa. It can be explained by the presence of more fiber, pectin and calcium in durum varieties, and

of high content of crystallization water, which reduces internal bonds and plant tissue hardness, in soft varieties. Varieties of radish according to hardness can be placed by the following sequence (according to increasing): Daikon Bile Iklo → Marhelanska → Troiandova → Sertse Drakona → Lebidka → Marushka → Chorna Zymova Skvyrska → Bila Zymova Skvyrska.

Varietal and tissue specificity of radish nitrates accumulation is established. Thus, varieties significantly differ in their ability to nitrates accumulation (805...1136 mg/kg), but none exceeds the maximum permissible concentration (MPC). The most part of nitrates accumulates in unhardened parenchyma of root vegetable parenchyma, and the least part of nitrates accumulates in periderm.

The radish variety Bila Zymova Skvyrska has the lowest residual of pesticides (0,008 mg/kg), and the radish variety Marhelanska has the most residual of pesticides (0,025 mg/kg), but it is significantly less than the MPC (0,05 mg/kg).

It is established that the content of heavy metals in any of the samples doesn't exceed the MPC. The lead concentration is in range from 0,18 mg/kg to 0,35 mg/kg (Lebidka and Daikon Bile Iklo, respectively), the mercury salts concentration is in range from 0,009 mg/kg (Chorna Zymova Skvyrska) to 0,016 mg/kg (Marhelanska), zinc concentration is in range from 4,05 mg/kg (Marushka) to 7,2 mg/kg (Marhelanska), arsenic concentration is less than 0,16 mg/kg according to variety and cadmium and copper concentrations are 0,017...0,026 mg/kg and 2,0...4,95 mg/kg (Marushka and Daikon Bile Iklo, respectively). It is determined that the most part of heavy metals salts concentrate on periderm, slightly lower part of heavy metals salts – in the primary xylem and the minimum part – in unhardened parenchyma.

It is established that most part of the radionuclides accumulates in the radish unhardened parenchyma (from 3,0 Bq/kg to 4,5 Bq/kg of cesium and from 2,9 Bq/kg to 6,0 Bq/kg of strontium), strontium is contained in periderm from 2,6 Bq/kg to 3,1 Bq/kg, cesium is contained in periderm from 2,0 Bq/kg to 4,7 Bq/kg, and the primary xylem contains the smallest their amount (2,5 Bq/kg of cesium and 2,4 Bq/kg), it is significantly less than the MPC.

With the aim of production of safe and high quality products the problem of reducing nitrates and stabilization of radish pigment complex is solved by soaking in stabilizing solution of KCl (1,5...2,0%) and $C_6H_8O_6$ (2,0...3,0%) for 10...20 min. It provides the nitrate concentration reduction at 82,0% and preservation of catechins to 94,9%, leucoanthocyanins – to 97,3%, flavonols – to 95,1% anthocyanins – to 97,0% from the initial content in the radish roots.

Complex quality index of different radish varieties was calculated. Thus, its value for the samples of variety Sertse Drakona is 0,93, Troiandova is 0,84, Lebidka is 0,82, it corresponds to the assessment «very good». The assessment of other varieties is «good» (0,69 ... 0,78). Varieties are ranged by complex index value as follows: Sertse Drakona > Troiandova > Lebidka > Marushka > Marhelanska > Chorna Zymova Skvyrska > Bila Zymova Skvyrska > Daikon Bile Iklo.

Obtained research results were summarized and systematized in order to develop radish roots quality criteria with taking into account the radish properties instability. Radish varieties were divided into four groups according to the field of use: the production of pickled radish (Troiandova, Lebidka, Sertse Drakona); production of fermented radish (Lebidka, Sertse Drakona); candied radish (Troiandova, Sertse Drakona); consumption of fresh radish (Chorna Zymova Skvyrska, Bila Zymova Skvyrska, Marushka, Marhelanska, Daikon Bile Iklo).

«Tastefully profiles» of pickled, fermented and candied food products are formed on the base of market research, it provides substantiated choice of flavouring and aromatic ingredients and development of innovative organic radish processing food products with desired characteristics and these food products will be competitive and popular among consumers.

Receipt components ratio of the product «Pickled Radish» is determined with mathematical modeling using, standard organoleptic evaluation and pH level for subacid marinades were chosen as criteria and it allowed selecting of the canned food sterilization mode. The variety Sertse Drakona was selected for product elaboration.

The sampling results of the developed canned food help determining that the new product has a distinct, pure, sweet and sour, salty and spicy taste, flavor hasn't negative features and it is harmonious, fresh and fragrant, with the spices aroma, all these fact create positive attitude to marinated products. It was achieved through scientifically grounded choice of radish varieties for its processing products production.

On the base of commodity complex assessment it is established that carbohydrates are the main substances of pickled radish composition, they are sugars (8,1%) and fiber (1,2%). They provide the most part of product caloricity (38,8 kcal/100 g). Ash content in the developed product is 2,24%, vitamin C content is 25,9 mg/100 g, and it satisfies about 35% of the daily need for this vitamin. Antioxidant ability has increased by almost 10% through the use of additional aromatic raw material, which also has antioxidant properties. Slight destruction of flavonoids was occurred during production (catechins amount reduced by 5,4%, leucoanthocyanins – 3,6%, flavonols – 5,2%, anthocyanins – 3% from the initial content in the raw material). The study of microbiological, chemical and radiation safety show that pickled radish doesn't exceed the MPC, it indicates its absolute safety.

Conditions and shelf life over 9 months in dry, well-ventilated premises at a temperature of 0...15 °C and a relative humidity of 75% were ascertained on the base of obtained results of pickled radish quality changing.

Concentrations of receipt components of new product «Fermented Radish» were defined with mathematical modeling using. The variety Sertse Drakona was selected for «Fermented Radish» production.

On the base of sampling analysis by profile method it is established that pickled radish is uniform in size and color, juicy, crisp and elastic, with marked harmonious and fragrant flavor, and salty, sour, spicy and slightly piquant taste.

It is established that solids are primarily presented by mono- and disaccharides in an amount of 3,1%, proteins – 1,2% and fiber – 1,1%. Ash elements content in the new radish product is 1,1%, vitamin C content in the new radish product is 28,1 mg/100 g, it satisfies about 40% of the daily need for this

vitamin. The presence of flavonoids in variety Sertse Drakona causes nutritional value and antioxidant ability of new fermented product.

It is established that the flavonoids content in developed fermented radish is higher than in the analogue product in which flavonoids losses are up to 20%. It is explained by the use of the operation of soaking in the stabilization solution during new product production.

Changes of organoleptic properties, content of organic acids, vitamin C and anthocyanins of fermented radish were studied during shelf life of the product for determining of the best type of packaging. Thus, storage in vacuum bag and in glass jar can better preserve the anthocyanins (265,8 mg/100 g) and vitamin C (22,5 mg/100 g) in the content of the finished product. There is sharp increase of organic acids (to 2%) occurs in plastic caster and type of packaging material doesn't affect on changes in solids content of fermented radish.

On the base of the studies of quality indices changes, storage of fermented radish in glass jar or vacuum bag during 30 days at a temperature of 0...+ 5 ° C and relative humidity of 75% can be recommended as the best way of fermented radish storage.

Concentrations of receipt components of «Candied radish» were established with use of mathematical modeling. Varieties Sertse Drakona and Troiandova were selected for «Candied radish» production.

Sampling assessment shows that candied radishes «Pink» and «Yellow» are uniform in size and color, firm and dense, with pure, harmonious, sweet, sour, slightly piquant taste.

Nutritional value of candied radish is caused mainly by carbohydrates, and it gives them high calorie content. It is established that during the candied radish production amount of catechins decreases on 21%, of flavonols – on 12,5%, leucoanthocyanins – on 19,8%, anthocyanins – on 29,4%. It should be noted that candied fruits are produced by traditional technology, contain less amount of flavonoids (7 ... 20%) compared with candied fruit, which are produced by new method with use the stage of soaking in stabilizing solution. Radish Troiandova contains in its structure β -carotene, but using of lemon and orange rind in the

receipt allows color forming, flavouring and aromatic characteristics improving and enriching the finished products with carotenoids (1,8 mg/100 g).

Conditions and warranty periods of candied radish storage are identified on the base of research of candied radish quality indices changes during storage (no more than 6 months in dry, well ventilated premises at temperatures from 0 to 20 °C and relative humidity of 75%).

Basic color and parametric characteristics of new products are determined by means of reflection spectroscopy, the dominant tone of pickled and fermented radish is dark pink, candied radish «Pink» has purple colour, candied radish «Yellow» has greenish yellow colour; the parameter «colour purity» has the highest value for fresh radish and it is 93,4% (red monochromatic radiation), it decreases in pickled (73%) and fermented radish (69%), this index for yellow candied radish is 27,69% and for pink candied radish it is 5%; pickled radish and candied radish «Yellow» have the highest value of index «brightness».

Recommended selling price per kg of new products was calculated (pickled radish – 59,75 hryvnas, fermented radish – 30,80 hryvnas, candied radish – 42,95 hryvnas). Expected revenue per 1000 kg of sold products is 3,4...6,5 thousand of hryvnas if the enterprise introduces scientific elaborations. Evaluation of scientific development potential as the object of commercialization according to technological, economic and marketing audit proved high level of efficiency (39,79 points from possible 48 points).

Keywords: radish, root vegetables, volatile substances, toxic substances, consumer properties, quality, candied fruits, fermenting, pickling.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА

1. Дубініна А. А., Селютіна Г. А., Гапонцева О. В. Визначення хімічного складу господарсько-ботанічних сортів редьки, поширених в Східній Україні // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. пр. / Харк. держ. ун-т харч. та

торг. Х.: ХДУХТ, 2012. Вип. 2 (16). С. 167–172. *Внесок здобувача: проведення експериментальних досліджень із визначення загального хімічного складу редьки різних географічних підтипів та сортів, найбільш поширених для вирощування в Східній Україні.*

2. Дубініна А. А., Селютіна Г. А., Гапонцева О. В. Особливості планування плану НАССР під час виробництва редьки маринованої // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка: зб. наук. пр. / ХНТУСГ ім. П. Василенка.: ХНТУСГ ім. П. Василенка, 2012. Вип. 131 «Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв». С. 130–134. *Внесок здобувача: моніторинг можливих небезпек та ризиків під час виробництва нового продукту – редьки маринованої, розробка заходів щодо усунення цих ризиків.*

3. Дубініна А. А., Селютіна Г. А., Гапонцева О. В. Дослідження здатності коренеплодів редьки до накопичення нітратів і пестицидів // Східно-Європейський журнал передових технологій. 2013. № 4/10 (64). С. 27–30. **Стаття у фаховому виданні України, яке включено до міжнародних наукометричних баз.** *Внесок здобувача: визначення вмісту нітратів та пестицидів у коренеплодах редьки різних господарсько-ботанічних сортів, поширених у Східній Україні.*

4. Дубініна А. А., Селютіна Г. А., Гапонцева О. В. Локалізація радіонуклідів в господарсько-ботанічних сортах редьки, поширених у Східній Україні // Вісник харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка: зб. наук. пр. / ХНТУСГ ім. П. Василенка.: ХНТУСГ ім. П. Василенка, 2013. Вип. 140 «Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв». С.131–135. *Внесок здобувача: експериментальні дослідження рівня накопичення радіонуклідів коренеплодами редьки в сортовому та анатомічному розрізі.*

5. Селютіна Г. А., Выродова О. В., Щербакова Т. В. Сравнительная характеристика антиоксидантной активности экстрактов редьки различных сортов // Scientific Letters of Academic Society of Michal Baludansky. 2013. №

5. Vol. 2. P. 134–136. **Стаття у виданні Словацької Республіки.** *Внесок здобувача: проведення досліджень із визначення антиоксидантної здатності екстрактів редьки залежно від сортової специфіки, порівняння та узагальнення отриманих результатів.*

6. Селютіна Г. А., Виродова О. В., Щербакова Т. В. Визначення антиоксидантної активності рослинної сировини // Наукові праці ОНАХТ. 2014. Вип. 46. Том 2. С. 80–86. *Внесок здобувача: проведення експериментальних досліджень із визначення антиоксидантної здатності екстрактів редьки залежно від сортової специфіки, порівняння та узагальнення отриманих результатів.*

7. Щербакова Т. В., Селютіна Г. А., Виродова О. В. Кількісна оцінка кольору нових продуктів з коренеплодів редьки // Молодий вчений. 2016. № 6 (33). С. 213–216. **Стаття у виданні України, яке включено до міжнародних наукометричних баз.** *Внесок здобувача: проведення експериментальних досліджень кольоропараметричних характеристик нових продуктів із редьки.*

8. Selyutina Galina, Gapontseva Oksana. Component composition of radish root essential oil // Ukrainian Food Journal. 2016. Is. 4, Vol. 5. P. 653–667. **Стаття у фаховому виданні України, яке включено до міжнародних наукометричних баз.** *Внесок здобувача: експериментальні дослідження із визначення кількісного та якісного складу легкої фракції коренеплоду редьки різних сортів.*

9. Селютіна Г. А., Гапонцева О. В. Спосіб зниження нітратів та стабілізації пігментного комплексу коренеплодів редьки // Молодий вчений. 2017. № 2 (42). С. 209–213. **Стаття у виданні України, яке включено до міжнародних наукометричних баз.** *Внесок здобувача: проведення експериментальних досліджень із визначення оптимальних параметрів для зниження вмісту нітратів та стабілізації пігментного комплексу в коренеплодах редьки.*

10. Селютіна Г. А., Гапонцева О. В. Вибір виду пакування та розробка дизайну етикетки для нових продуктів переробки редьки // Таврійський науковий вісник. 2017. № 97. С. 178-183. *Внесок здобувача: обґрунтування вибору пакування для нових продуктів із редьки.*

11. Спосіб виробництва ферментованої редьки: пат. на кор. модель №92657, Україна, МПК А23L 1/23 (2006.01) / Селютіна Г. А., Виродова О. В. № u201403391; заявл. 03.04.2014; опубл. 26.08.2014, Бюл. № 16/2014. 3 с. *Внесок здобувача: проведено патентний пошук, аналіз та систематизацію результатів, підготовлено заявку на корисну модель.*

12. Спосіб виробництва продуктів із редьки: пат. на кор. модель №92658, Україна, МПК А23L 1/214(2006.01) / Селютіна Г. А., Виродова О. В. № u201403392; заявл. 03.04.2014; опубл. 26.08.2014, Бюл. № 16/2014. 3 с. *Внесок здобувача: проведено патентний пошук, аналіз та систематизацію результатів, підготовлено заявку на корисну модель.*

13. Спосіб виробництва редьки маринованої: пат. на кор. модель №92909 Україна, МПК А23L 1/211 (2006.01) / Селютіна Г. А., Виродова О. В. № u201403388; заявл. 03.04.2014; опубл. 10.09.2014, Бюл. № 17/2014. 3 с. *Внесок здобувача: проведено патентний пошук, аналіз та систематизацію результатів, підготовлено заявку на корисну модель.*

14. Спосіб виробництва редьки маринованої: пат. на кор. модель №92910, Україна, МПК А23L 1/211 (2006.01) / Селютіна Г. А., Виродова О. В. № u201403389; заявл. 03.04.2014; опубл. 10.09.2014, Бюл. № 17/2014. 3 с. *Внесок здобувача: проведено патентний пошук, аналіз та систематизацію результатів, підготовлено заявку на корисну модель.*

15. Спосіб виробництва редьки маринованої: пат. на кор. модель №93231, Україна, МПК А23L 1/211 (2006.01) / Селютіна Г. А., Виродова О. В. № u201403390; заявл. 03.04.2014; опубл. 25.09.2014, Бюл. № 18/2014. 3 с. *Внесок здобувача: проведено патентний пошук, аналіз та систематизацію результатів, підготовлено заявку на корисну модель.*

16. Селютіна Г. А., Постнова О. М., Гапонцева О. В. Корисні властивості редьки // Прогресивна техніка та технології харчових виробництв, ресторанного господарства і торгівлі. Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг: Міжнар. наук.-практ. конф., присв. 45-річчю ХДУХТ, 18 жовтня 2012 р.: тези у 2 частинах. Х.: ХДУХТ, 2012. Ч. 1. С. 293–294. *Внесок здобувача: аналіз наукової вітчизняної та закордонної літератури щодо хімічного складу та функціональних властивостей коренеплоду редьки.*

17. Дубініна А. А., Селютіна Г. А., Гапонцева О. В. Вміст мікотоксинів в коренеплодах редьки // Харчові добавки. Харчування здорової людини: VI Міжнар. наук.-практ. конф., 13–14 травня 2013 р.: тези. Донецьк: ДонНУЕТ ім. М. Туган-Барановського, 2013. С. 219–220. *Внесок здобувача: дослідження вмісту патуліну в різних сортах редьки.*

18. Дубініна А. А., Селютіна Г. А., Гапонцева О. В. Вміст фенольних речовин в коренеплодах редьки // Сучасний ринок товарів та проблеми здорового харчування: міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., 13–14 травня 2013 р.: тези. Х.: ХДУХТ, 2013. С. 25–26. *Внесок здобувача: визначення вмісту різних поліфенольних речовин у коренеплодах редьки.*

19. Дубініна А. А., Селютіна Г. А., Гапонцева О. В. Сучасні підходи до створення безпечної продукції з редьки // Прогресивна техніка та технології харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі. Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг: Міжнар. наук.-практ. конф., присв. 75-річчю з дня народження Беляєва М. І., 19 листопада 2013 р.: тези. Х.: ХДУХТ, 2013. С. 297–298. *Внесок здобувача: порівняння ефективності способів зниження нітратів у коренеплодах редьки.*

20. Дубініна А. А., Селютіна Г. А., Виродова О. В. Забруднення коренеплодів редьки солями важких металів // Nauka i inowacja-2013: IX Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji, 07–15 października 2013 r.: materiałów. Przemysł: Nauka i studia, 2013. P. 78–81. *Внесок здобувача: дослідження вмісту солей важких металів у коренеплодах редьки різних сортів.*

21. Дубініна А. А., Селютіна Г. А., Виродова О. В. Обґрунтування доцільності розробки та рецептурного складу нових продуктів переробки редьки // Zpravy vedecke ideje-2013: IX Mezinárodní vědecko-praktická konference, 07 října – 5 listopadu 2013 r.: materiály. Praha, Education and Science, 2013. P. 80–83. *Внесок здобувача: підбір рецептурних компонентів та їх співвідношення в нових продуктах переробки редьки.*

22. Дубініна А. А., Селютіна Г. А., Виродова О. В. Порівняння бактерицидних властивостей редьки різних господарсько-ботанічних сортів // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: 80 Міжнар. наук. конф., 10–11 квітня 2014 р.: тези. К.: НУХТ, 2014. Ч. 1. С. 12–13. *Внесок здобувача: визначення бактерицидної активності свіжих соків редьки різних сортів відносно патогенних мікроорганізмів.*

23. Селютіна Г. А., Виродова О. В. Розробка способу виробництва цукатів з редьки та оцінка їх якості // Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність: Міжнар. наук.-практ. конф., 19 травня 2016 р.: тези в 2 частинах. Х.: ХДУХТ, 2016. Ч. 1. С. 249–250. *Внесок здобувача: обґрунтування доцільності використання редьки у виробництві цукатів.*

24. Селютіна Г. А., Виродова О. В. Твердість рослинної тканини коренеплоду редьки як один з показників її якості // Areas of Scientific Thought – 2016/2017: XIII International research and practice conference, 30 December 2016 – 07 January 2017 rr.: materials. Sheffield, Science and education LTD, 2017. P. 48–52. *Внесок здобувача: порівняння структурно-механічних властивостей рослинної тканини редьки різних господарсько-ботанічних сортів.*

25. Селютіна Г. А., Виродова О. В. Розробка критеріїв якості коренеплодів редьки для вибору їх напрямку // Бъдещите изследвания-2017: XIII Международна научна практична конференция, 15 – 22 февруари 2017 г.: материали. София, Бял ГРАД-БГ ООД, 2017. С. 61–64. *Внесок здобувача: визначення критеріїв якості редьки з метою обґрунтованого використання її сортів.*

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ СКОРОЧЕНЬ	26
ВСТУП	27
РОЗДІЛ 1. НАУКОВІ ТА ТЕОРЕТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ СОРТІВ РЕДЬКИ ПІД ЧАС РОЗРОБКИ ТА ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКТІВ ІЗ ЇЇ ВИКОРИСТАННЯМ (Огляд літератури)	34
1.1. Товарознавча характеристика, хімічний склад, біологічно активні речовини коренеплоду редьки як сировини для виробництва харчових продуктів із неї	34
1.2. Лікувально-профілактичні властивості редьки	42
1.3. Аналіз асортименту та сучасних способів виробництва продуктів з редьки	44
1.4. Особливості накопичення контамінантів у коренеплодах	49
Висновки за розділом 1	63
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	65
2.1. Організація проведення досліджень	65
2.2. Характеристика об'єктів і матеріалів досліджень	67
2.3. Методи досліджень	69
Висновки за розділом 2	79
РОЗДІЛ 3. ТОВАРОЗНАВЧА ОЦІНКА ГОСПОДАРСЬКО- БОТАНІЧНИХ СОРТІВ КОРЕНЕПЛОДІВ РЕДЬКИ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ НАПРЯМУ ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ	80
3.1. Дослідження хімічного складу господарсько-ботанічних сортів редьки, що поширені в Україні	80
3.2. Дослідження вмісту БАР редьки різних господарсько- ботанічних сортів, що поширені в Україні	84
3.2.1. Поліфенольний комплекс редьки та її антиоксидантна здатність	84

3.2.2. Протимікробні властивості коренеплодів редьки	89
3.2.3. Компонентний склад леткої фракції коренеплодів редьки	91
3.3. Дослідження структурно-механічних властивостей тканини коренеплоду редьки	101
3.4. Специфіка накопичення контамінантів коренеплодами редьки в сортовому та анатомічному розрізі	103
3.5. Розробка способу зниження вмісту нітратів та стабілізації пігментного комплексу коренеплодів редьки	115
3.6. Органолептична оцінка якості редьки різних господарсько-ботанічних сортів	121
3.7. Розрахунок комплексного показника якості та визначення критеріїв формування якості коренеплодів редьки з метою вибору напряму їх використання	123
Висновки за розділом 3	130
РОЗДІЛ 4. ОПТИМІЗАЦІЯ СПОЖИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ РЕДЬКИ ТА ОЦІНКА ЇХ ЯКОСТІ	133
4.1. Маркетингове обґрунтування доцільності виведення на споживчий ринок нових продуктів переробки редьки	133
4.2. Формування якості маринованої редьки	140
4.2.1. Комплексна товарознавча оцінка споживних властивостей маринованої редьки	145
4.2.2. Динаміка змін показників якості та мікробіологічної безпечності маринованої редьки під час зберігання	150
4.3. Формування якості квашеної редьки	153
4.3.1. Комплексна товарознавча оцінка споживних властивостей квашеної редьки	154
4.3.2. Динаміка змін показників якості та мікробіологічної безпечності квашеної редьки під час зберігання	160
4.4. Формування якості цукатів із редьки	164
4.4.1. Комплексна товарознавча оцінка цукатів із редьки	166

4.4.2. Динаміка змін показників якості та мікробіологічної безпеки цукатів редьки під час зберігання	171
4.5. Колориметрична характеристика розроблених продуктів із редьки	173
Висновки за розділом 4	178
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ І КОМЕРЦІАЛІЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УПРОВАДЖЕННЯ	181
5.1. Економічна ефективність наукових досліджень та їх комерціалізація	181
5.2. Практичне впровадження результатів наукових розробок	189
Висновки за розділом 5	190
ВИСНОВКИ	191
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	195
ДОДАТКИ	224
ДОДАТОК А. Схеми виробництва продуктів переробки редьки	225
Додаток А.1. Узагальнена схема виробництва «Редьки маринованої»	226
Додаток А.2. Узагальнена схема виробництва «Редьки квашеної»	228
Додаток А. 3. Узагальнена схема виробництва «Цукатів з редьки»	230
Додаток Б. Графіки залежності швидкості окислення	232
Додаток В. Газові хроматограми леткої фракції коренеплодів редьки	241
Додаток Г. Розрахунок комплексного показника якості коренеплодів редьки	249
Додаток Д. Балова оцінка якості свіжих коренеплодів редьки	254
Додаток Е. Анкета опитування споживачів щодо вивчення їх ставлення до переробленої овочевої продукції, свіжої редьки та продуктів з неї	256
Додаток Ж. Перелік дескрипторів для переробленої овочевої продукції	259
Додаток И. Математичне моделювання рецептурного складу нових продуктів переробки редьки	261

Додаток И.1.Моделювання рецептурного складу маринованої редьки	262
Додаток И.2.Моделювання рецептурного складу квашеної редьки	265
Додаток И.3.Моделювання рецептурного складу цукатів з редьки	268
ДОДАТОК К. Результати санітарно-мікробіологічних досліджень нових продуктів з редьки	271
ДОДАТОК Л. Протоколи дегустацій нових продуктів з редьки	274
Додаток Л.1 Протокол засідання дегустаційної комісії кафедри товарознавства та експертизи товарів ХДУХТ	275
Додаток Л.2. Протокол дегустації нових продуктів з редьки на підприємстві ТОВ «Краф ФУДЗ» та ФО-П «Романенко»	280
Додаток М. Оптичні спектри відбиття зразків редьки	285
Додаток Н. Методика розрахунку оцінки потенціалу наукової розробки як об'єкта комерціалізації	287
Додаток П. Проект нормативної документації на нові види продукції	290
Додаток П .1. Проект Технічні умови ТУ У «Продукти переробки редьки»	291
Додаток П. .2. Звіт за результатами робіт для державної санітарно-епідеміологічної експертизи до проекту ТУ У «Продукти переробки редьки»	313
Додаток Р. Акти проведення виробничих випробувань	318
Додаток Р.1. Акти впровадження рекомендацій щодо відбору безпечних за вмістом контамінантів сортів овочевих культур у СФГ «Бабак В.П.»	319
Додаток Р.2. Акти впровадження рекомендацій щодо відбору сортів коренеплодів, які мають меншу здатність до накопичення токсичних речовин у СФГ «Вітязь»	322
Додаток Р.3. Довідка про соціальний ефект виконаної науково-дослідної роботи за темою № 32-12Д «Вивчення та теоретичне обґрунтування накопичення токсичних речовин коренеплодами»	325
Додаток Р.4. Акт впровадження дослідної партії продуктів переробки	

редьки на ТОВ «В.А.Н. «ФУДЗ»»	327
Додаток Р.5. Акт впровадження рекомендацій щодо удосконалення способів зберігання плодів та овочів та продуктів їх переробки на ТОВ «В.А.Н. «ФУДЗ»»	329
Додаток Р.6. Акт випуску дослідної партії нової продукції з редьки у ФО-П «Романенко А.М.»	331
Додаток С. Патенти за результатами наукової роботи	334
Додаток С.1. Патенти на нову продукцію з редьки	335
Додаток С.2. Патент на новий сорт рослини редька посівна Марушка	346
Додаток Т. Ліцензійні договори на комерційне використання об'єкта права інтелектуальної власності	351
Додаток У. Довідки про участь у виставках	371
Додаток Ф. Акти впровадження у навчальний процес ХДУХТ	378

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ СКОРОЧЕНЬ

АОЗ – антиоксидантна здатність

БАД – біологічно активна добавка

БАР – біологічно активна речовина

ГДК – гранично допустима концентрація

ГХЦГ – гексахлорциклогексан

ДДТ – трихлорметилди(п-хлорфеніл)метан

ДсанПіН – державні санітарні правила і норми

EWG – Американська екологічна група

JECFA – Об'єднаний експертний комітет ФАО/ВООЗ із питань харчових добавок

УФ – ультрафіолетовий

KCl – Хлорид калію

CaCl₂ – Хлорид кальцію

C₆H₈O₆ – Аскорбінова кислота

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасна продовольча проблема набула глобального характеру через неякісне харчування людей, незбалансовану структуру їх раціону та дефіцит ненасичених біологічно активних речовин (БАР) (вітамінів, мінеральних та поліфенольних речовин, повноцінних білків тощо). Споживач не доотримує до 50% есенціальних харчових речовин, що призводить до порушення метаболічних процесів, зниження захисних сил, підвищення ризику серцево-судинних та онкологічних захворювань.

Овочі є важливим джерелом вуглеводів, органічних кислот, вітамінів, мінеральних солей, фітонцидів, що містяться в доступній для засвоєння організмом людини формі. Поряд зі свіжими овочами, для яких характерна сезонність, завдяки сучасним методам переробки цінними є й консервовані овочеві продукти, що можуть використовуватися як у повсякденному, так і в лікувально-профілактичному харчуванні, забезпечуючи населення необхідною кількістю БАР.

Хімічний склад редьки частково вивчено лише за окремими сортами вченими А.А. Покровським, Ф.В. Церевитиновим, М.В. Сабуровим, І. А. Бабічевим, Г.А. Луковніковою, А.Д. Єгоровим, С. Wehmer, R. Duperon, M. Nakamura, E.V. Holland. Сучасні дані у вітчизняній літературі відсутні, недивлячись на те, що в Україні ведуться селекційні роботи з виведення нових сортів, є всі умови для вирощування та переробки редьки, що може забезпечити цілорічне споживання населенням високоякісної продукції.

На вітчизняному ринку відсутня продукція з редьки, яка не лише є дешевою місцевою сировиною, а й відрізняється високим вмістом БАР, в тому числі з фітонцидними та антиоксидантними властивостями. Це робить її важливим продуктом під час профілактики та лікування авітамінозу, атеросклерозу, ожиріння, порушень із боку обміну речовин тощо. Проте існують труднощі під час переробки редьки, які пов'язані з тим, що коренеплід містить значну кількість летких речовин, які зумовлюють

специфічні смако-ароматичні характеристики, поліфенольних речовин, що руйнуються під дією окислювальних ферментів, а також має здатність до надмірного накопичення контамінантів. Тому проведення комплексного дослідження якості редьки різних господарсько-ботанічних сортів із метою цілеспрямованого її використання та формування якості продуктів із неї є актуальним дослідженням для сучасної товарознавчої науки.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційну роботу виконано відповідно до основних напрямів наукових досліджень кафедри товарознавства та експертизи товарів Харківського державного університету харчування та торгівлі, затверджених Міністерством освіти і науки України, за двома бюджетними темами – №13-13-14Б «Товарознавча характеристика та оцінка якості коренеплодів, поширених в Україні, та формування якості продуктів їх переробки» (0113U002008), №5-16-17Б «Інноваційні технології зберігання плодоовочевої сировини» (0115U006795), та госпдоговірною – №32-12Д «Вивчення та теоретичне обґрунтування накопичення токсичних речовин коренеплодами» (0112U008015).

Мета і задачі дослідження. Метою роботи є товарознавча оцінка редьки різних господарсько-ботанічних сортів, поширених в Україні, та формування якості продуктів її переробки.

Для досягнення визначеної мети необхідно було вирішити такі задачі:

- здійснити комплексні дослідження загального хімічного складу редьки 8 господарсько-ботанічних сортів;
- встановити сортові особливості вмісту БАР у коренеплодах редьки;
- вивчити якісний та кількісний склад леткої фракції коренеплодів редьки різних сортів;
- дослідити структурно-механічні властивості рослинної тканини коренеплодів редьки різних господарсько-ботанічних сортів як критерій якості для більш цілеспрямованого її використання;

- визначити вміст та локалізацію в різних анатомічних частинах коренеплодів контамінантів – нітратів, пестицидів, солей важких металів, радіонуклідів і патуліну в сортах редьки, обраних для дослідження;
- розробити спосіб зниження кількості нітратів та стабілізації пігментного комплексу в коренеплодах редьки;
- розрахувати комплексний показник якості та визначити критерії якості редьки з метою цілеспрямованого та доцільного напрямку використання її господарсько-ботанічних сортів;
- обґрунтувати параметри якості продуктів переробки редьки з урахуванням маркетингового дослідження та споживчих переваг;
- методами математичного моделювання встановити раціональні співвідношення кількості рецептурних компонентів у розроблених продуктах переробки редьки з заданими органолептичними та фізико-хімічними показниками;
- провести комплексну товарознавчу оцінку якості, колориметричну характеристику розроблених продуктів із редьки та визначити зміни показників їх якості впродовж зберігання зі встановленням гарантійних термінів зберігання;
- визначити економічний ефект і рівень комерціалізації наукових розробок, а також упровадити результати досліджень у виробничий та навчальний процес, розробити проект ТУ.

Об'єкти дослідження: 8 господарсько-ботанічних сортів редьки; редька маринована, редька квашена, цукати з редьки та їх аналоги.

Предмет дослідження – споживні властивості редьки й продуктів її переробки та їх зміни впродовж зберігання.

Методи досліджень – стандартні органолептичні, фізико-хімічні, біохімічні, мікробіологічні, спеціальні фізичні, соціологічні, експертні, планування та математичного моделювання.

Наукова новизна одержаних результатів:

вперше:

- установлені сортові відмінності хімічного складу коренеплодів редьки, поширених в Україні;
- визначено сортовий вплив на антиоксиданті та бактерицидні властивості редьки;
- встановлено якісний та кількісний склад летких речовин редьки в сортовому розрізі, що дозволило оптимізувати критерії вибору сировини для подальшого її використання;
- визначено сортову специфіку накопичення редькою нітратів, пестицидів, солей важких металів, радіонуклідів і патуліну та особливості їх локалізації в різних анатомічних частинах коренеплоду;
- надано комплексну товарознавчу оцінку новим продуктам переробки редьки та підтверджено їх високу харчову цінність у процесі зберігання;

дістали подальшого розвитку:

- способи зниження нітратів та стабілізації пігментного комплексу плодовоовочевої сировини, що забезпечують високі органолептичні та фізико-хімічні показники якості продуктів і гарантують їх безпечність;
- науковий підхід формування споживних властивостей продуктів переробки редьки.

Практичне значення одержаних результатів. Надано порівняльні характеристики якості господарсько-ботанічних сортів редьки, поширених в Україні; встановлені раціональні співвідношення кількості рецептурних компонентів редьки маринованої, редьки квашеної та цукатів із редьки; проведена їх комплексна товарознавча оцінка, яка підтверджує високу органолептичну якість, збереженість комплексу БАР сировини, безпечність та стійкість впродовж зберігання нової продукції. На нові технічні рішення одержано 5 патентів України на корисну модель: №92658 «Спосіб виробництва продуктів із редьки», №93231 «Спосіб виробництва редьки маринованої», №92910 «Спосіб виробництва редьки маринованої», №92909 «Спосіб виробництва редьки маринованої», №92657 «Спосіб виробництва

ферментованої редьки»; розроблено проект ТУ У 10.3-01566330-323:2017 «Продукти переробки редьки».

Реалізація роботи. Упроваджені рекомендації з відбору сортів коренеплодів, які мають меншу здатність до накопичення токсичних речовин, у СФГ «Вітязь», Харківська обл., Богодухівський район, с. Полкова Микитівка (акт від 05.12.2012 р.), рекомендації з відбору безпечних за вмістом контамінантів сортів овочевих культур, поширених у Східній Україні, у СФГ «Бабак В.П.», Харківська обл., Богодухівський район, с. Полкова Микитівка (акт від 28.12.2013 р.), рекомендації щодо раціонального використання редьки під час створення нових продуктів, у ТОВ «В.А.Н. ФУДЗ», м. Харків (акт від 09.01.2017 р.) та рекомендації щодо удосконалення способів зберігання свіжих плодів та овочів та продуктів їх переробки, у ТОВ «В.А.Н. ФУДЗ», м. Харків (акт від 01.03.2017 р.). Укладено 7 ліцензійних договорів на комерційне використання об'єкта права інтелектуальної власності з ТОВ «ТМ «СВАТ»», Харківська обл., Дергачівський район, с. Польова (№ 3-15п, № 4-15п, № 5-15п, № 6-15п, № 7-15п від 27.11.2015 р., № 4-16п, № 5-16п від 18.11.2016 р.).

Результати науково-дослідних робіт упроваджено в навчальний процес кафедри товарознавства та експертизи товарів ХДУХТ (акти від 15.05.2012 р., 11.06.2013 р., 12.06.2013 р., 23.01.2015 р., 22.09.2016 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 патентів на корисну модель, підготовці матеріалів до публікації, здійсненні заходів щодо впровадження науково-технічних розробок у виробничий та навчальний процес.

Апробація результатів досліджень. Основні положення дисертаційної роботи висвітлено, обговорено на науково-практичних конференціях «Прогресивні техніка і технології харчових виробництв,

ресторанного господарства і торгівлі. Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг» (м. Харків, 2012, 2013 рр.), VI Міжнародній науково-практичній конференції «Харчові добавки. Харчування здорової та хворої людини» (м. Донецьк, 2013 р.), Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Сучасний ринок товарів та проблем здорового харчування» (м. Харків, 2013 р.), IX Міжнародній науково-практичній конференції «Zpravy vedecke ideje – 2013» (Чехія, м. Прага, 2013 р.), IX Міжнародній науково-практичній конференції «Nauka i inowacja – 2013» (Польща, м. Пшемишль, 2013 р.), 80 Міжнародній науковій конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблеми харчування людства у XXI столітті» (м. Київ, 2014 р.), XI Міжнародній науково-практичній конференції «Направления научной мысли – 2016» (Великобританія, м. Шеффілд, 2016, 2017 рр.), XIII Міжнародній науково-практичній конференції «Бъдещите изследвания – 2017» (Болгарія, м. Софія, 2017 р.).

Розроблена продукція демонструвалася на спеціалізованій виставці з міжнародною участю «Освіта Слобожанщини та кіберпростір – 2013» (м. Харків, 2013 р.), пілотному проєкті «Ніч науки» (м. Харків, 2013 р.), виставці наукових розробок із нагоди відзначення 95-річчя Національної академії наук України (м. Харків, 2013 р.), виставці наукових розробок, що проводилась у межах II Міжнародного форуму із розвитку фермерства «Agroport – 2016» (м. Харків, 2016 р.).

Публікації. За результатами дисертаційної роботи опубліковано 25 наукових праць, у тому числі: 10 статей, серед яких 6 – у наукових фахових виданнях України (з них 2 – у виданнях, які включено до міжнародних наукометричних баз), 1 – у науковому періодичному виданні іншої держави з напрямку, з якого підготовлено дисертацію, 2 – у виданні України, яке включено до міжнародних наукометричних баз; 5 патентів України на корисну модель; 10 матеріалів конференцій і тез доповідей.

Структура і обсяг роботи. Дисертаційна робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел та 18 додатків. Основний обсяг роботи викладено на 168 сторінках, містить 36 рисунок, 50 таблиць. Список використаних бібліографічних джерел включає 285 найменувань, з них 124 іноземних.

**РОЗДІЛ 1. НАУКОВІ ТА ТЕОРЕТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ
ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ СОРТІВ РЕДЬКИ ПІД ЧАС РОЗРОБКИ
ТА ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКТІВ ІЗ ЇЇ ВИКОРИСТАННЯМ
(Огляд літератури)**

**1.1. Товарознавча характеристика, хімічний склад коренеплоду редьки
як сировини для виробництва харчових продуктів із неї**

Редька (*Raphanus*), рід одно- або дворічних рослин сімейства хрестоцвітних (капустяних), який налічує від 6 до 8 видів, що ростуть в Європі, Західній Азії, Північній Африці, але батьківщиною редьки вважаються Середземномор'я, Китай і Японія. Цій культурі понад 4000 років, проте спочатку вона використовувалась як лікарська рослина і тільки з 4 століття н. е. стала вживатися в їжу. Редька вирощувалась у Давньому Єгипті, звідти потрапила до Стародавньої Греції, де зайняла провідне місце серед коренеплодів (після неї розташувалися буряк і морква) [1]. В Україні редьку використовували як у харчових, так і в лікувальних цілях лише починаючи з 12 ст. [2].

Редька посівна має географічні різновиди - європейський (власне редька, редис), які вирощують у багатьох країнах Північної півкулі, і азійські (китайська – лобо, японська – дайкон), поширені в основному в країнах Східної Азії [3].

У редьки європейського підвиду розрізняють ранньостиглі сорти (достигають протягом 40 – 65 діб), які мають слабо-гострий смак та короткий термін зберігання, й пізньостиглі (достигають за 80 – 110 діб) – гострі на смак, мають специфічний «редьковий» запах та добре зберігаються. Ранньостиглі (салатні) сорти редьки й азійські різновиди відрізняються ніжним смаком і більшою соковитістю. Сорти редьки лобо більші за розмірами, ніж європейські, мають ніжну та солодку м'якоть, у них менше гіркоти й за смаком вони нагадують редис. Коренеплоди китайської редьки

більш щільні, соковиті та займають проміжне положення між дайконом і європейськими сортами редьки, оскільки м'якоть у них слабгоострого смаку. За фізичними характеристиками коренеплоди бувають округлі й подовжені, за кольором – із ясно-зеленим, темно-зеленим, рожево-червоним і бузково-фіолетовим забарвленням. Але у верхній частині головки коренеплоди завжди забарвлені в інтенсивно-зелений колір. Зберігається лобо краще, ніж дайкон, але гірше, ніж сорти європейської редьки [4]. Коренеплоди дайкону, які було отримано японцями селекційним шляхом із редьки-лобо, на відміну від європейської редьки, не містять гірчичних масел і мають помірний аромат. Дайкон може вирости в довжину понад 60 см, вага зазвичай не перевищує 500 грамів, у деяких сортів – кілька кілограмів [5].

Дослідження багатьох вчених показують, що хімічний склад коренеплодів редьки має непостійний та узагальнений характер, адже залежить від географічного підтипу, сорту, умов вирощування тощо.

У працях А.А. Покровського, Ф.В. Церевитинова, М.В. Сабурова, І.А. Бабічева, С. Wehmer, Е.В. Holland зазначено, що редька містять 10,5...13,0% сухих речовин, у яких масова частка жирів не перевищує 0,2%. Переважна кількість сухих речовин коренеплодів представлена вуглеводами. Уміст цукру складає 1,5...6,4%, які в свою чергу представлені здебільш моноцукрами (глюкоза – 1,2%) [6; 7]. За даними Г.А. Луковнікової в коренеплодах редьки поряд із глюкозою, фруктозою та сахарозою міститься дисахарид мальтоза [8]. Вуглеводи коренеплодів також представлені пектином (0,3% у вигляді пектата кальція) і пентозами (0,9 %), значним вмістом харчових волокон – 2,1%, в той час як крохмаль практично відсутній (до 0,1%) [9].

До складу азотовмісних речовин коренеплодів входять як білкові, так і небілкові з'єднання. Масова частка сирого протеїну складає 1,6...2,5%. У складі вільних амінокислот методом паперової хроматографії в коренеплодах редьки знайдено холін, тригонелін, аденін та інші пуринові основи (R. Duperon) [10]. Пептиди, виділені з редьки, багаті цистеїном (Rs-AFP1 і Rs-AFP2), за мінімальної інгібуючої концентрації (МІК) 30 – 60 мкг/мл

показали істотну протигрибкову дію проти кількох видів грибів. Крім того, їх антибіотична властивість показує високу ступінь специфічності до місцевих грибів [11; 12]. Два очищених протигрибкових білка RAP-1 і RAP-2, виділені з насіння корейської редьки (*R. Sativus*), мають інгібуючу активність проти *Candida Albicans* і *Saccharomyces cerevisiae*. Білок AFP1 показує проти грибову активність проти *Fusarium culmorum* [13; 14].

Алкалоїди та сполуки азоту присутні в коренях у вигляді піролідину, фенілетіламіна, N-метілфенетіламіна, 1,2'-піролідин-3-іл-3-карбонова кислота-1,2,3,4-тетрагідро- β -карболіна і сінапіна [15]. Цитокінін (6-бензиламінів-9-глюкозилпурін) є основним метаболітом 6-бензиламінопурину (6-БАП) у коренеплодах редьки. Незначний метаболіт 6-БАП в редьці був визначений як 6-бензиламінів-3- β -D-глюкопіраносілпурін [16]. Загальна кількість амінокислот у сухому залишку становить 0,5%, більшу кількість яких складає пролін (0,5%), а метіонін і цистин присутні у вигляді слідів (0,02%). Діаміни у вигляді діамінотолуол (2,4-D), 4,4-метілендіаніліна (4,4-D), і 1,6-гександіаміна (1,6-D) були виділені в період проростання насіння молодшої редьки. Кількість тіаміну вище в період проростання редьки. Арабіногалактанові білки (AGPs) було виділено з молодих і зрілих коренеплодів редьки, вони склалися в основному з L-арабінози і D-галактози. Два L-арабіно-D-галактани, що містять глікопротеїни, були виділені з сольового екстракту зрілих листків редьки; обидва містять L-арабінозу, D-галактозу, L-фукозу-4-O-метил-D-глюкуронову кислоту та залишки D-глюкуронової кислоти. Деградація глікокон'югатів показала, що більша частина з полісахаридних ланцюгів сполучена з поліпептидним ланцюгом через 3-O-D-галактосілсіринові зв'язки. Арабін-3,6-галактани пов'язаний з білковою частиною гідроксипроліну і містить унікальний залишок цукру L-фукопіраносіл-(1-2)- α -L-арабінофураносіл [17].

Харчова цінність редьки обумовлена наявністю великої кількості мінеральних речовин. Згідно з літературними даними, за вмістом заліза (1,2 мг/100 г), натрію (13,0 мг/100 г), магнію (22,0 мг/100 г), фосфору (26,0 мг/100 г) та кальцію (35,0 мг/100 г) вона займає перше місце серед

овочів. Дослідження підтверджують, що солі калію, які містяться в редьці у кількості 357...1200 мг/100г, регулюють артеріальний тиск, забезпечують тонус серцевого м'яза та за умови регулярного вживання коренеплоду в їжу можна повністю задовольнити потребу організму в цьому мікроелементі [18]. Завдяки високому вмісту заліза редьку варто вводити в раціон людей, хворих на залізодефіцитну анемію. Так, запропоно спосіб одержання засобу для підвищення гемоглобіну крові, до складу якого входять соки редьки та моркви, відвар трав та горілка [19].

У коренеплодах присутні головним чином чотири органічні кислоти: щавелева, яблучна, маленова та еріторбінова. Основні жирні кислоти в ліпідах редьки – ліноленова (52–55%), еруцинова (30–33%) і пальмітинова (20–22%) [20; 21]. Глутамінову кислоту в кількості 20–100 мг/кг ідентифіковано в квашеному дайконі [22].

Основні ферменти, що містяться в корені редьки, – фосфорилаза, фосфатаза, сахараза, карбоксилаза піровиноградної та щавлевої кислот, алкоголь дегідрогеназа і β -амілаза, відрізняються високою активністю. За результатами досліджень М. Накатуга активність досліджуваних ферментів у відповідних одиницях на мл соку складала: фосфорилаза – 0,17; фосфатаза – 0,77; β -амілаза – 4,22. Методом паперової хроматографії були виявлені арабіназа, галактаза, полігалактураназа. Із окислювальних ферментів коренеплоди містять активну пероксидазу, а також каталазу. Відзначено, що для коренеплодів редьки характерною є наявність ферменту сульфатази, який розщеплює глюкозиди, що входять до складу ефірних олій. Редька також містить термостабільний антііаміновий фактор, тобто S-метил-L-цистеїн сульфоксид, який позначається як Метін (173 - 174°C) [23]. Поряд із цим у складі редьки також визначаються стероїдні сапогенінами [24].

На відміну від інших овочевих культур, редька містить вітаміни в незначній кількості. За результатами досліджень [25] у її коренеплодах виявлено (в мг/100 г продукту): вітаміну С до 55,0 (переважна частина аскорбінової кислоти знаходиться у вільній формі), каротину – 0,02...0,03,

вітамінів РР – 0,25, В₁ – 0,03, які регулюють функції нервової та ендокринної систем, беруть участь у обмінних процесах, відновленні тканин, покращують зір, впливають на процеси клітинного дихання та підтримують роботу серця. Завдяки такому вітамінному складу вживання редьки сприяє відкладенню глікогену, що приводить до поліпшення функціональної діяльності печінки та рекомендується під час комплексного лікування цирозів і токсичних гепатитів печінки.

За рахунок високого вмісту БАР та високої антиоксидантної активності редьку використовують для лікування та профілактики онкологічних захворювань. Так, колективом ТОВ «Діана» розроблено протипухлинний фітокомплекс, до складу якого входить чорна редька та інші фіто компоненти, та визначено спосіб його застосування в онкології [26].

У коренеплодах редьки містяться в значній кількості деякі поліфеноли, такі як протокатехінова, ванілінова, бузкова і о-кумарова, р-кумарова, кавова, піровиноградна, гентизінова і р-гідроксибензойна кислоти [27]. Значний вміст катехінів (10,54 мг/г) і сінапової кислоти (4,83 мг/г) знайдені у водній витяжці з кореня редьки. Їх концентрація вище, ніж у цвітної та білокачанної капусти [28]. У роботі [29] було відзначено, що вміст катехінів у водному екстракті редьки значно вище, ніж у інших рослин сімейства хрестоцвітних, і порівнюється з такими їх традиційними джерелами, як зелений і чорний чай. Аналогічна ситуація і з вмістом ферулової кислоти, її кількість у коренеплодах редьки набагато вище, ніж у шпинаті, капусті, гіркому кмині, люцерні. Ферулова кислота здатна пригнічувати вільні радикали і можна сказати, що редька має значну антиоксидантну дію і здатна знищувати вільні радикали [30].

Установлено, що кавова кислота має антиоксидантні, антибактеріальні та протигрибкові властивості проти *Helminthosporium maydis*, а ферулова є активним засобом проти золотистого стафілокока, сінної палички, дифтерії, *Aspergillus niger*, і *Candida Albicans*. Також ці кислоти мають

антибактеріальну активність і відносно грамнегативних бактерій, таких як кишкова паличка і пневмонія (значення МІК 1.56-3.13 мкг/мл) [31].

Деякі сорти редьки містять значну кількість антоціанових речовин, це пеларгонідін-3-софорозид-5-глюкозид ацетильований з маленової кислотою, ферулова або р-кумаринова кислоти, 7-глюкозид-пеларгонідін, який завдяки стійкості до світла та температури до 60°C може використовуватися в якості харчового барвника [32]. Антоціани містяться в епідермальній тканині та соці рослини (400 мг антоціанів/100 мл) [33]. Результатом високого вмісту антоціанів, пеларгонідинів і ціанідинів є забарвлення коренеплодів у червоний або фіолетовий колір деяких сортів [34]. Також редька відрізняється високим вмістом флавоноїдів: кверцетин, кемпферол, апігенін, мирицетин і лутеолін [35].

Досліджено, що червоний пігмент редьки (пеларгонідин-3-софорозид-5-глюкозид) має сильний антиоксидантний ефект. Ступінь інгібування може досягати понад 93% за наявності 0,01% цього пігменту [36].

Доведено, що флавоноїди та вітамін С, які містяться в редьці, перешкоджають перекисному окисленню ліпідів, стимулюють активність каталази, що міститься в клітинах печінки та червоних кров'яних тільцях, тому вона може бути рекомендована для лікування і профілактики серцево-судинних, онкологічних захворювань і для затримки старіння [37].

Типовий запах редьки формується її головним компонентом – бутил кротон ізотіоціанатним сульфідом, який утворюється із відносно нереакційноздатних глюкозинолатів під час пошкодження тканини, яка виділяє мірозінази – глікопротеїн (метилмеркаптан), що утворюється шляхом фізичного відокремлення глюкозинолатів від їх субстратів. Два основних глікопротеїни проявилися під час дослідження за допомогою SDS-гель-електрофорезу. Вуглеводна фракція глікопротеїну складається з 17,3% арабінози, галактози 19,1%, 8,1% ксилози, манози, 5,4% глюкози, 23,7% і рамнози 26,4%. Активність мірозінози добре проглядається у всіх рослинах сімейства хрестоцвітих [38].

Характерною для редьки є наявність ефірних олій, які знаходяться у формі глюкозидів та зумовлюють специфічний запах та смак. Їх вміст у різних сортах коливається від 8,4 до 50 мг на 100 г сирової речовини, у чорній редьці – від 8,4 до 21,4 [39].

У працях Ф.В. Церевитинова зазначено, що ефірна олія редьки (сульфорафен) складається із рідкої та кристалічної частин. До складу останньої входить лактон рафанолід ($C_{29}H_{55}O_4$) з температурою плавлення $62^{\circ}C$. Разом з цим до складу летких олій редьки входять алілова гірчицна олія, метилмеркаптан (зумовлює запах), глікозид синальбін. Кристалічна частина складається в основному з лактонурафаполіду, який випадає в осад у вигляді кристаликів. Завдяки вмісту в коренеплодах рафанової та сірчистої олій редьку застосовують як засіб, що підсилює утворення й виділення жовчі з жовчного міхура в кишечник, що є надзвичайно важливим під час лікування холециститів і для профілактики жовчнокам'яної хвороби [40].

Гострий смак обумовлює речовина транс-4-метилтіо-3-бутеніл-ізотіоціанат, що має антимікробну дію відносно ряду грибів і бактерій у межах 50–400 мкг/мл, у той час як дріжджі є більш стійкими і не піддаються впливу цієї речовини. Також міститься Cis-ізомерид у співвідношенні Trans-cis 4:1 [39].

Редька є важливим джерелом антимікробних речовин [40]. Так, Б.П. Токін на підставі численних досліджень зробив висновок, що редька під час пошкодження виділяє протистоцидні речовини високої стійкості, які зберігають свою активність протягом 1–10 хв. Установлено також, що редька здатна руйнувати одноклітинні організми за короткий проміжок часу – близько 1 хв, в той час як цибуля та часник – за 2 та 3 хв, а лимон і гірчиця – за 5 та 35 хв відповідно [41].

Коренеплоди містять біоцидні сполуки, в основному ізотіоціанати, які утворюються в ході ферментативного розкладання глюкозинолатів, що містяться в клітинах рослини: лізоцим – це фермент, який сприяє розчиненню клітинних стінок багатьох бактерій, та антимікробний препарат – рафін, який містить комплекс фенольних сполук. Лізоцим

використовують у медицині для лікування запалень носоглотки й очей, в акушерстві та гінекології. Також його застосовують у різних галузях харчової промисловості, для консервування молока та продуктів його переробки, для тривалого зберігання цінних видів риби [42; 43].

Рафін активно діє на деякі патогенні мікроорганізми – золотистий стафілокок, гноєтворний стрептокок, дифтерійну паличку, гриби – збудники тяжких захворювань шкіри, а також знешкоджує правцевий та дифтерійний токсини. Висока фунгіцидна активність залежить від концентрації ізотіоціанатів. Крім того, редька багата на сірковмісні речовини, які також мають фітонцидні властивості (метилмеркаптан, глюкобертегаїн, синірин та ін.) [43–45].

А.І. Рогачовою досліджено здатність редьки згубно діяти на бактерії *Bacillus botulinus*, збудника харчових отруєнь – 75–80% спор гинуть у свіжому соці коренеплоду. Цю властивість редьки запропоновано використовувати під час виробництва овочевих консервів [46].

О.І. Грім запропонував спосіб тривалого зберігання моркви в піску, попередньо обробленому водною витяжкою з редьки, в результаті чого вихід здорових коренеплодів збільшується на 27%, порівняно з традиційними технологіями зберігання [47].

За рахунок високого вмісту фітонцидів, лізоциму та інших бактерицидних речовин, цей овоч використовують для профілактики і лікування різних простудних і вірусних захворювань: фітонциди редьки пригнічують патогенну флору, постачають кисень у кров, стимулюють процес виведення токсинів. Так, розроблено лікувальну спиртову настоянку «Савітам» із загальнозміцнюючою дією, головними компонентами якої є чорна редька та ехінацея [48].

1.2. Лікувально-профілактичні властивості редьки

Багатий комплекс різноманітних хімічних речовин, що містяться в коренеплодах редьки, зумовлює широкий діапазон фармакотерапевтичної дії

на окремі органи і системи, й організм в цілому. Установлено, що порошок редьки зменшує рівень ліпідів за рахунок зменшення засвоюваності загальних ліпідів, тригліцеридів і загального холестерину [49].

Багаторічними дослідженнями доведено, що редька активізує кровообіг у стінках шлунку і кишечника, покращує живлення тканин травного тракту, що позитивно позначається на травленні. Клітковина редьки посилює перистальтику кишечника, прискорює просування ним їжі, зв'язує й виводить з організму токсичні продукти обміну, солі важких металів та ін. [50]. Водний екстракт редьки в кількостях від 10 мкг/мл до 2 мг/мл викликає дозозалежне збільшення скорочень дванадцятипалої, тонкої і клубової кишок. Клубові скорочення помітно зменшуються при попередній обробці атропіном (10–7 М) протягом 10 хв. Пероральне вживання екстракту редьки (300–500 мг/кг маси тіла) прискорювало транзит вугілля через кишковик у досліджених мишей, хоча цей ефект суттєво зменшується за одночасного введенні атропіну (50 мг/кг). Результати дозволяють припустити, що екстракт редьки стимулює моторику шлунково-кишкового тракту [51; 52].

Колективом авторів розроблено спосіб лікування дисбактеріозу, який передбачає комплексне використання адсорбентів, полівітамінів, препаратів із антибактеріальними та імуномодельюючими властивостями, пробіотиків та фітопрепаратів із чорної редьки, хрину тощо [53].

Установлено, що під час вживання редьки активність каталази і глутатіон пероксидази (GSH-Px) у червоних кров'яних тільцях і печінці значно збільшується, в той час як діяльність ксантинооксидази (КОД) у клітинах печінки пригнічується [54].

Завдяки холіну, що також ідентифіковано в редьці, відбувається утворення фосфоліпідів, які попереджають розвиток жирової дистрофії печінки. Так, С.М. Гусіною розроблено спосіб оздоровлення організму та лікування патології печінки, жовчовивідних шляхів, дисбактеріозу, ожиріння та інших захворювань людини, що передбачає проведення двоетапного курсу

лікувального харчування, під час яких вживають суміш соків чорної редьки і столового буряка з горілкою та медом [55].

В.П. Герцен запропонував спосіб фізіологічного харчування, до складу якого входить редька біла та/або чорна, редиска та інші продукти рослинного походження, які позитивно впливають на діяльність ШКТ людини на стан організму в цілому [56].

Завдяки вмісту діамінотолуолу, 4,4'-метилендіанілін, 1,6-гександіамін, які мають високу цитотоксичну активність проти He-La клітин, автор стверджує, що редька має протипухлинну дію [57]. Також О.М. Калініченко запропонував спосіб профілактики та лікування доброякісних пухлин жіночої статеві системи та молочних залоз, який передбачає приготування фітозбору, що містить чорну редьку та інші рослинні компоненти [58].

Колективом авторів розроблено спосіб лікування бронхіальної астми з використанням коренеплодів редьки, який дозволяє отримати виражений стійкий терапевтичний ефект протягом короткого терміну лікування [59].

Фармацевти активно використовують цілющі властивості редьки. Так, французькою лабораторією «Diet france» розроблені фітопрепарати на основі редьки та артишока «Черна редька – Артишок БІО» та «Дрена флор БІО», які рекомендуються для лікування печінки та жовчовивідної системи, знижують холестерин у крові, оптимізують діяльність кишковика, сприяють схудненню та очищенню організму людей [60; 61]. ТОВ «Флора-Фарм» розробило біодобавку «Золота редька» у вигляді сиропу, який рекомендується як муколітичний засіб під час застуди, бронхіту, порушення травлення, малокрів'я, при бакокурінні [62]. Вченими лабораторії Аркофарма (Франція) розроблено БАД Аркофлюїд-Транзифітум із високим вмістом фенольних речовин та вітаміну С, головним компонентом якої є сік чорної редьки. Застосування препарату сприяє детоксикації та покращенню обмінних процесів у організмі людини [63].

Як і будь-який інший продукт, редька може викликати алергічні реакції за рахунок вмісту тіоглікозиду та аліл-ізотіоціанату, який вивільняється ферментативним шляхом із симігрину [64].

У народній медицині редьку використовують для лікування органів дихання, травлення, гепатиту та цирозу печінки, для профілактики сечокам'яної хвороби, підвищення апетиту, як антисептичний (при гнійних ранах) і місцево-подразнюючий (при болях у суглобах, радикуліті, гематомах) засіб. У індійській нетрадиційній медицині (аюрведі) вона очолює список найкорисніших продуктів як овоч із сильними загальнозміцнюючими властивостями [40].

Таким чином, проведений аналіз хімічного складу засвідчує, що редька не тільки має високу харчову цінність, а й є джерелом вітамінів, мінеральних та бактерицидних речовин. Це дозволяє використовувати її не лише як цінний продукт харчування, а й як ефективний профілактичний та лікарський засіб. Проте на сьогодні хімічний склад редьки вивчений недостатньо глибоко, за виключенням декількох видів, таких як дайкон та Чорна зимова Сквирська.

1.3. Аналіз асортименту та сучасних способів виробництва продуктів із редьки

Редька здавна користується попитом не лише як ефективний лікувально-профілактичний засіб, а й для приготування різноманітних страв: салатів, гарнірів, соусів та приправ. На території царської Росії традиційними стравами в період православних постів були салати зі свіжої та тушкованої редьки, квас із редьки, через що її називали «покаянним овочем». Збереглися рецепти пельменів із редькою [65–67]. Також із неї готували тюрю (холодна перша страва), мазюлю (солодощі, одержані із висушеної та подрібненої в борошно редьки з додаванням патоки) та пудінг (уварена суміш із редьки, яєць, меду та сухарів) [68; 69].

В Азії редька – овоч номер один, адже більшість екзотичних страв засновано на різних варіаціях її застосування: сировою, солоною, маринованою, сушеною тощо [70]. Наприклад, традиційною закускою на Сході є маринований дайкон із додаванням цукру, солі, оцту та харчових барвників жовтого кольору [71]. Популярною стравою є варення з дайкону з додаванням горіхів, меду та сушеного імбирю [72].

Сушений дайкон часто використовують для приготування салатів та гарячих страв [73]. Так, в Японії готують такуан – висушений дайкон, який протягом декількох місяців сквашують під гнітом із сіллю, цукром гострим червоним перцем із додаванням ламінарії та зеленого листа дайкону [74]. Відома корейська тушкована страва кірібосі, яку готують із висушеного дайкону із додаванням різних овочів та соєвого соусу [75].

Розроблено спосіб виробництва порошку з редьки з використанням сублімаційного сушіння, що забезпечує отримання продукції високої якості з високим вмістом БАР, який може бути використаний у консервній, м'ясопереробній галузях та в якості приправи [76].

У Китаї відомий спосіб приготування чипсів з редьки, які обжарюють на пальмовій олії у вакуумі, що дозволяє одержати продукцію з низьким вмістом жиру та високою поживністю [77]. А сушена редька з цукром, яка дещо схожа на традиційні цукати, користується попитом у Тайланді [78].

Виробником QingdaoNongShimFoodsCo.Ltd (Китай) запропоновано концентрований соус на основі соку з редьки, який можна застосовувати для м'ясних, рибних та овочевих страв [79].

Також редьку використовують для квашіння, додаючи селеру, часник, сіль та цукор та піддаючи молочно-кислому бродінню протягом 10-12 діб [80]. У азійських країнах редьку заквашують у бамбукових палицях, і ця страва вважається делікатесом. У Кореї готують страву кімчі, що являє собою гостро заправлені квашені капусту, редьку, солодкий перець, цибулю та інші овочі [81]. ТМ Койорі розробила салат зі свіжої редьки «Кактугі» з

додаванням великої кількості спецій, який має гостро-солений смак та відрізняється вмістом великої кількості БАР [82].

Китайські виробники пропонують заморожений дайкон, який зберігає всі корисні речовини сировини та має гарні кулінарні властивості [83].

Також редька є компонентом напоїв функціонального призначення. Так, розроблено органічний чаєвий газований напій «Organic White Tea Kombucha», до складу якого входять сік чорної редьки, чай на основі білого гриба, цукор та пробіотики [84]. Інший продукт «Nanoolsem» являє собою суміш соків із редьки та різних фруктів та відрізняється високим вмістом вітамінів, мінеральних речовин і приємним освіжаючим смаком [85].

Коренеплоди редьки, м'якоть яких забарвлена в червоний колір, використовуються для виробництва харчових барвників як в рідкому, так і порошкоподібному вигляді, що характеризуються високою стабільністю, доброю розчинністю та застосовуються в технологіях кондитерських виробів, напоїв, соків тощо [86].

Чорну редьку використовують для приготування єврейського десерту Айнгемахц – уварена суміш із коренеплоду, імбирю, цукру, кленового сиропу, цедри апельсина, що має оригінальні органолептичні характеристики та імуномодельючу дію [87].

Вважається, що коренеплід малоприслатний для виготовлення гарячих страв, проте відомий рецепт французького супу із обсмаженої редьки [75].

На сьогоднішній день редька використовується переважно у свіжому вигляді, проте ведуться наукові розробки з можливості використання коренеплодів для розширення асортименту овочевої продукції.

Так, О.І. Квасенков [88–98] запропонував низку способів виробництва консервованих продуктів: «Салат з м'яса та редьки», «Лагман по-киргизьки», «Лагман паровий», «Лагман із макарон», «Лагман із вермишелі», «Лагман з піджаркою», «Салат гострий», «Жумшак–ЕТ», «Кесме», «Жаркое з макаронами», салат «Муздак», до складу яких входять разом із редькою м'ясо (яловичина, свинина, баранина), макронні вироби, овочі, спеції тощо.

Розроблені консерви відрізняються тим, що подрібнення, бланшування та змішування компонентів проводять без доступу повітря. Це забезпечує не лише гарні органолептичні властивості, а й краще збереження БАР сировини та підвищений рівень засвоюваності.

Відомі способи виробництва продуктів спеціального призначення, які мають підвищену харчову цінність й засвоюваність, та рекомендовані для харчування космонавтів, у експедиціях тощо. Так, вченими запропоновано технологію зневодненої овочевої подрібненої суміші, до складу якої входить редька. Висушування сировини досягається шляхом обдування повітрям і опроміненням ІК-променями, що дозволяє інтенсифікувати процес зневоднення, підвищити економічність та якість готової продукції за рахунок більш повного збереження органолептичних та біологічних показників сировини [99]. Також О.І. Квасенков розробив рибні консерви «Щучина спеціального призначення», де в якості овочевої сировини використовується редька [100].

Відомий харчовий продукт із редьки типу попкорн одержують шляхом подрібнення, конвективного та СВЧ-сушіння, з додаванням смакоароматичних добавок та фасування в упаковку з полімерного матеріалу. За рахунок відсутності суттєвого нагрівання сировини розроблений спосіб дозволяє одержати продукт не лише з гарними органолептичними властивостями, а й скоротити втрати термолабільних БАР [101].

Вченими запропоновано спосіб отримання порошкоподібної харчової добавки з використанням висушеного дайкону, яка суттєво покращує органолептичні властивості різних видів продукції [102].

Розроблено харчовий емульсійний продукт, що вміщує редьку, рослинну олію, лактозу та відрізняється високою біологічною цінністю [103].

Українськими вченими запропоновано спосіб переробки овочів (у т.ч. і редьки), який передбачає їх подрібнення з розділенням на сік і знесолену дрібно протерту масу та наступне змішування цих частин, що забезпечує високі органолептичні показники та легкий для вживання стан [104].

Редьку також використовують у технології лікєро-горілочаних виробів. Так, розроблено спосіб виробництва горілки «Самсон Золотий», що містить екстракт женьшеню та настій редьки, що дозволяє отримати напій із високими органолептичними та лікувальними властивостями, а також зі зниженою токсичною дією алкоголю за рахунок вмісту в коренеплоді ферменту алгокольдегідрогенази та БАР [105].

У кондитерській промисловості редька використовується під час отримання солодоців функціонального призначення. Відомий спосіб виробництва цукерок із використанням порошків редьки в кількості 0,1...2,5%, що забезпечує дієтичні властивості (понижений вміст цукру, додатковий вміст харчових волокон) та підвищений термін зберігання [106].

Також розроблено спосіб виробництва вафель із начинкою, до складу яких входить висушений порошок із дайкону, що дозволяє отримати низькокалорійний продукт із високим вмістом БАР [107].

Одержано рослинну харчову добавку, до складу якої входить чорна редька, яка являє собою подрібнену в роторному гідродинамічному кавітаторі масу за одночасного барбортування киснем. Це дозволяє створити піноподібну консистенцію, яка сприяє легкому засвоюванню овочевої сировини [108].

Спосіб ферментації коренеплодів із нейтрально-лужними значеннями рН (в т.ч. і редьки) розроблено А.А. Кудряшовою, Л.А. Трушкіною і В.С. Михайловим. Із метою покращення якості цієї квашеної продукції та подовження терміну її зберігання в якості консерванта використовують пюреподібну масу зі щавелю в кількості 20–30% від загальної маси. Використання консерванту дозволяє максимально пришвидшити ферментативні процеси, активізувати дію БАР, посилити бактерицидний та фунгіцидний ефект сировини [109].

Установлено, що останнім часом розробляються нові напрями використання редьки як в харчовій, так і фармакологічній галузях. Проте ці коренеплоди більшою мірою застосовуються у харчуванні як допоміжна сировина в поєднанні з великою кількістю інгредієнтів, що не дає можливості

проявити достатнього лікувально-профілактичного ефекту. Під час переробки плодоовочевої сировини за традиційними технологіями відбуваються значні втрати БАР до 80%. Крім того є ряд труднощів під час виготовлення продуктів із редьки, що пов'язані з високим вмістом летких речовин, які з одного боку надають бактерицидні та антиоксидантні властивості, а з іншого швидко руйнуються під час переробки, поліфенольні речовини сировини піддаються окисненню, в результаті чого зменшується корисність та погіршуються кольоропараметричні характеристики продукту. Способи виробництва та органолептичні властивості страв азійської кухні, де редька є основним компонентом, для вітчизняного споживача є незвичними та неприйнятними, тому на сьогоднішній день, як правило, в Україні редька споживається лише свіжою в салатах або з лікувальними цілями.

Зважаючи на унікальний хімічний склад і фармакологічну дію з одного боку, та дешевизну з іншого, редька є перспективною овочевою культурою для розробки профілактичного продукту масового споживання з високою харчовою, біологічною цінністю та гарними органолептичними характеристиками. Проведений аналіз літератури показав актуальність та необхідність розробки нових продуктів із редьки, які характеризуються підвищеним вмістом БАР.

1.4. Особливості накопичення токсичних речовин у коренеплодах

Постійне погіршення екологічної ситуації, використання хімікатів у сільському господарстві супроводжуються збільшенням надходження токсичних сполук у ґрунт, воду і повітря, які здатні включатися в біогеохімічні цикли і поступово накопичуватися у харчових продуктах рослинного походження, створюючи загрозу здоров'ю людини [110; 111]. Відповідно до документів міжнародних організацій у сфері якості та безпеки харчування, зокрема Комісії Codex Alimentarius, контаміанти поділяють на: хімічні (важкі метали, радіонукліди, нітрозаміни, пестициди, діоксини, які характеризуються різними фізико-хімічними властивостями, токсичністю,

здатністю накопичуватися у харчових продуктах) та біологічні (мікотоксини, мікроорганізми, віруси тощо) [112; 113].

Відомо, що близько 70% токсичних речовин надходить до організму людини саме з їжею, тому для більшості основних продуктів визначені гранично допустимі концентрації токсичних елементів, які відображені в медико-біологічних вимогах і санітарних нормах якості продовольчої сировини та харчових продуктів [114].

Середньостатистичне споживання коренеплодів (моркви, столового буряку, редису, редьки, селери, петрушки, пастернаку, ріпи, брюкви), які відносяться до продуктів із підвищеною здатністю до накопичення токсичних речовин, становить 40...45 кг на рік на одну особу [115]. Тому здійснення нагляду за показниками безпеки коренеплодів, вивчення специфіки накопичення токсичних речовин, а також оцінка внеску продуктів рослинного походження в загальне хімічне навантаження – важливе наукове та практичне завдання, яке вимагає постійного контролю.

На сьогоднішній день у вітчизняній та зарубіжній літературі практично відсутні дані про накопичення редькою контамінантів. Проведені комплексні дослідження цієї проблеми показують, що всі коренеплоди мають аналогічний механізм контамінації, що пов'язано з особливостями їх анатомічної будови. Це дає можливість у подальших експериментальних дослідженнях установити деякі закономірності вмісту та локалізації контамінантів у різних анатомічних частинах редьки.

Серйозною токсикологічно-гігієнічною проблемою сільсько-господарського виробництва є накопичення нітратів та пестицидів у продукції рослинництва, адже в разі споживання в підвищених кількостях нітрати в травному тракті частково відновлюються до нітритів, які можуть викликати метгемоглобінемію [116]. Крім того, з нітритів у присутності амінів можуть утворитися N-нітрозаміни, що мають канцерогенну активність (сприяють утворенню ракових пухлин). Тому ВООЗ розроблені

рекомендації допустимих добових концентрацій нітрит-іонів у кількості не більше 3,65 мг/кг маси тіла [117].

Відомо, що головними причинами накопичення нітратів у овочевій продукції є фізіологічна специфіка (вид та сорт рослини), ґрунтово-екологічні фактори регіону вирощування та характер мінерального харчування рослини під час вирощування [118].

Згідно з розробленою видовою класифікацією овочів за вмістом нітратів, коренеплоди можна віднести до тих, що містять середню кількість нітратів (300–600 мг/кг), – ріпа, редька, морква, селера, пастернак, петрушка й ті, що накопичують велику кількість (1000-1500 мг/кг), – столовий буряк, редис [119]. Анатомічна будова редьки схожа з будовою буряку, ріпи, редису, де транспортними артеріями для поживних речовин із ґрунту є сам коренеплод, на відміну від моркви, де максимальне накопичення відбувається центральним циліндром. Тому нітратів у них накопичується до 10 разів більше, ніж у моркві [120].

У нижній частині коренеплодів, де розташовані дрібні всмоктувальні корінці, вміст нітратів завжди вище (520–833 мг/кг), ніж у верхній та середній частині. За даними [121] у верхній частині коренеплоду редьки кількість нітратів складає 204 мг/кг.

Відомо, що вміст нітратів у рослинах залежить також від періоду їх розвитку. Так, у перший період – проростання насіння – нітрати містяться у мінімальній кількості (до 10 мг/кг), у другий – цвітіння – вміст цих речовин підвищується до 120–150 мг/кг. У третій період – кінець цвітіння та запліднення – рослина потребує великої кількості нітрогену, тому запас нітритів та нітратів у рослині зменшується до 40–45 мг/кг [122].

Крім того, вміст нітратів залежить від стиглості коренеплодів: чим молодший овоч, тим більше в ньому нітратного азоту [123]. Так, у коренеплодах молодшої моркви залежно від сорту міститься від 216 до 413 мг/кг, а в період дозрівання (восени) – 86...299 мг/кг [124]. Таким чином, ранні сорти овочевих культур характеризуються підвищеним вмістом нітратів

порівняно з пізніми, що можна пояснити інтенсифікацією акумулювання нітратів за високих температур навколишнього середовища [125].

Установлена також залежність між вмістом нітратів та масою овочів – найменша їх кількість міститься в коренеплодах масою до 100 г. Так, коренеплоди редьки сорту Гайворонська масою 500–600 г найбільш багаті нітратами. Тому рекомендована оптимальна маса становить для буряка 400–500 г, моркви – 80–100 г, редьки – 300–400 г [123].

Авторами А.А. Дубініною, Т.М. Шапоровою, Н.М. Пенкіною, С.О. Ленерт доведена сортова та анатомічна специфіка накопичення нітратів коренеплодами моркви, столового буряку, селери, петрушки, пастернаку. Виявлені значні коливання вмісту нітратів у окремих господарсько-ботанічних сортах моркви від 6 до 339 мг/кг [126–130].

Проведені дослідження 10 сортів столового буряку показали, що цей коренеплод має підвищену здатність до накопичення нітратів (1179–2701 мг/кг) [128]. Важливим є те, що їстівна частина столового буряку містить більшу кількість нітратів (від 1164,0 до 2015,0 мг/кг), ніж перідерма (від 936,4 до 1889,5 мг/кг).

Сортова специфіка накопичення нітратів спостерігається і в білих пряних коренеплодах (селера, пастернак, петрушка), проте їх кількість менша за ГДК. Так, петрушка сорту Урожайна накопичує нітратів у 2-3 рази більше, ніж Цукрова та Харків'янка. Найбільшим вмістом нітратів відрізняється сорт селери Президент, найменшим – Монарх. Також встановлено, що центральний циліндр петрушки накопичує нітратів у 1,3...1,8 разу більше, ніж кора, а пастернаку – в 1,5...1,9 разу відповідно. Суттєвих відмінностей у накопиченні нітратів різними сортами пастернаку не виявлено [129].

Відомо, що тепличні сорти редису містять нітратів у 3...5 разів більше, ніж вирощені на відкритому ґрунті, адже в теплицях шкідливі речовини не можуть безперешкодно випаровуватися й переноситись потоками повітря. Круглоплідні сорти редису (типу Рубін) містять нітратів

значно менше, ніж видовжені сорти (типу Червоний велетень) [131]. Рівень нітратів у серцевині коренеплоду зменшується від кінчика до верхівки [132].

Отже, причинами сортових і видових відмінностей у накопиченні нітратів є фізіологічна стиглість рослини до моменту збирання, генетично закріплений рівень нітратредуктази, різна тривалість періоду вегетації тощо.

Відомо, що в процесі зберігання й переробки овочевої продукції кількість нітратів, як правило, зменшується, але порушення режимів зберігання викликає їх збільшення. Рекомендована температура зберігання, за якої неможливе утворення нітритів, повинна бути не вище +2°C [133].

Залежно від видів та режимів технологічної переробки змінюється кількість нітратного азоту в готовому продукті, адже за цих умов відбувається швидке руйнування ферментів у продукції й загибель мікроорганізмів, що зупиняє подальше перетворення нітрату в нітрит [134]. Як правило, попередня підготовка продукції (очищення, миття) знижує кількість нітратів у овочевій сировині на 3...25% [135]. Залежно від подальшого способу переробки коренеплодів кількість нітратів знижується неоднаково. Дослідженнями В.Д. Ганчук та М.Д. Трухіної [136] доведено, що під час варіння картоплі у воді рівень нітратного азоту знижується на 40...80%, на пару – на 30...70%, під час жаріння в рослинній олії – на 15%, у фритюрі – на 60%. Під час варіння моркви та столового буряку концентрація нітратів знижується в 2 рази. Найбільшу їх кількість втрачає в процесі варіння капуста – майже 60%. Л.Г. Макарова встановила, що неочищені морква, буряк і картопля в процесі варіння втрачають приблизно однакову кількість нітратів – 17...20% [137].

За попереднього замочування овочевої сировини в 1%-их розчинах хлористого калію й аскорбінової кислоти ступінь нітратного забруднення знижується до 90% (залежно від виду овочів та ступеня порібнення) [135]. Маринування та ферментування овочів сприяє зниженню нітратів до 65% [138].

Менш ефективними способами обробки коренеплодів є заморожування, під час якого рівень нітратів залишається сталим; сушіння або уварювання, що приводить до їх збільшення [136].

Така ж жорстка регламентація за вмістом хімічних забруднень у сільськогосподарській продукції стосується й пестицидів, які є єдиним забруднювачем, що свідомо вносяться людиною в навколишнє середовище і застосування яких за останні 20 років збільшилося в 2,5 разу. У розвинених країнах використання пестицидів досягло до 2 кг на 1 га або близько 1,5 кг на душу населення [139]. Для визначення ГДК пестицидів виходять з того, що 80% їх надходить у організм людини саме з продуктами харчування. Тому контроль за вмістом пестицидів у сільськогосподарській продукції є важливим бар'єром для виключення їх негативного впливу на здоров'я людини [140].

За даними Американської екологічної групи (EWG) було складено рейтинг плодоовочевої сировини, яка накопичує найбільшу кількість пестицидів. Так, серед коренеплодів – це селера та морква. Проте кількість пестицидів була в межах допустимих норм. Важливим фактом є й те, що останнім часом намітилися тенденція підвищеного вмісту пестицидів саме в імпортованих овочах (Польща, Китай, Туреччина, Індія). В Україні з досліджуваних 1200 проб овочів і фруктів у 25 виявлені залишкові кількості ДДТ, у 7 – ГХЦГ, у 8 – Рогор [141].

Пестициди, що містяться в ґрунті, можуть забруднювати не тільки коренеплоди, але, проникаючи через кореневу систему, потрапляти також у наземні частини рослин. Причому ця закономірність притаманна пестицидам різних класів. Також досліджено, що під час вирощування моркви і картоплі на ґрунті, обробленому лінданом, у коренеплодах вміст препарату був в 9 разів більше, ніж в бульбоплодах. Виявлена також залежність між сортовими особливостями моркви й накопиченням у ній інсектицидів [139].

Зменшення кількості пестицидів до 50...90% у продуктах рослинного походження досягається шляхом комплексу технологічних операцій: миття з використанням розчину лугів чи поверхнево-активних речовин, очищення шкірки коренеплодів та зовнішніх листків капусти, варіння тощо. Установлено, що швидкість деструкції пестицидів у продуктах залежить від температурних режимів, вологості середовища, тривалості зберігання. Так, за

низьких температур (-18...-23°C) зниження зазвичай буває незначним, навіть у тих випадках, коли тривалість зберігання перевищує 2 роки. Із підвищенням температури ступінь деструкції збільшується: за 2... 10°C концентрація пестицидів зменшується в коренеплодах на 52...92%, зі збільшенням тривалості зберігання – деструкція збільшується [142].

Такі способи переробки, як квашення та маринування не призводять до зниження кількості пестицидів, стійких у кислому середовищі. У процесі сушіння залежно від його характеру, виду сировини й властивостей препаратів може відбуватися або концентрування залишків пестицидів, або їх вилучення та руйнування [143].

Забруднення важкими металами атмосфери, ґрунту, води є серйозною проблемою, що позначається на якості продуктів харчування, особливо рослинного походження, адже ці речовини не піддаються природньому руйнуванню. Відповідно до міжнародних вимог, розроблених об'єднаною комісією ФАО/ВООЗ, необхідний в першу чергу контроль за вмістом у харчових продуктах восьми найнебезпечніших мікроелементів: пріоритетних екотоксікантів (ртуть, кадмій, свинець, миш'як) та біогенних, які у високих концентраціях мають виражену токсичну дію (цинк, мідь, станум, ферум) [144].

Багато важких металів мають спорідненість до фізіологічно важливих органічних сполук і здатні їх інактивувати (наприклад, до ферментів, мінеральних речовин). Надмірне надходження цих полютантів у живі організми порушує процеси метаболізму, гальмує ріст і розвиток клітин. У овочевих та кормових культурах накопичення важких металів нерідко досягає небезпечного для людей і тварин рівня без помітних зовнішніх проявів, адже вони виводяться дуже повільно, і навіть невеликий їх вміст у їжі може викликати кумулятивний ефект [145].

Під час вирощування сільськогосподарської продукції для вирішення проблеми накопичення важких металів необхідно вирішити два питання: по-перше, підібрати найбільш стійкі до забруднення овочеві культури та їх сорти; по-друге, важливо, щоб у товарній частині коренеплоду кількість цих

токсикантів не перевищувала ГДК. Дослідження показують, що за рівнем накопичення анатомічні частини рослин розподіляються в порядку зростання у такій послідовності: коріння, стебла, листя, насіння, бульби, коренеплоди. Це пояснюється тим, що коренеплоди фактично являють собою коріння з провідною системою, що пронизує його товщу [146].

На забруднених ґрунтах картопля та томати накопичують менше солей важких металів, ніж коренеплоди – морква, редька і редис. Тому під час вирощування продовольчих культур на земельних ділянках, що містять значні кількості важких металів, слід уникати розміщення рослин, у яких в їжу використовують листя (салат, шпинат, цибуля, щавель тощо), стебла й коренеплоди [147].

За ознакою накопичення важких металів коренеплоди поділяють на три групи: високий вміст важких металів (морква); середній (ріпа, буряк, редис, редька); низький (коренеплідні петрушка та селера) [145].

Дослідження вмісту важких металів у білих коренеплодах показали, що за ступенем забруднення свинцем, міддю й цинком анатомічні частини петрушки та пастернаку можна розташувати в такому порядку: перидерма, кора, центральний циліндр, а селери – кора, перидерма, іржаві плями. Кадмій акумулюється у всіх частина коренеплодів у однаковій кількості [129].

Установлено, що накопичення миш'яку морквою великого розміру в 1,5 разу більше, ніж коренеплодами малого розміру. Протилежна тенденція спостерігається відносно кількості свинцю: більше накопичується коренеплодами малого розміру: сорт Оленка – 0,049 мг/кг. Автори пояснюють це тим, що свинець накопичується в початковій фазі росту коренеплодів, коли йдуть інтенсивні синтетичні процеси й за мірою дозрівання надходження цього контамінанту знижується. Установлено, що морква має підвищену здатність до нагромадження кадмію, рівень якого у всіх досліджуваних зразках перевищує ГДК майже в 4,5 разу. Максимальним вмістом кадмію відрізняється сорт Шантене Сквирська (0,09 мг/кг), мінімальним – коренеплоди сорту Світозара (0,035 мг/кг). Визначено також,

що максимальне накопичення цинку й міді спостерігається в сортах моркви з дрібними коренеплодами, що пояснюється їх розташованням у поверхневому шарі ґрунту, де вони містяться в значній кількості [127].

У іншому дослідженні встановлено, що з п'яти визначених важких металів у моркві було перевищення ГДК за чотирма: Ni, Cu, Pb, Cd. Підвищені концентрації нікелю, міді та свинцю спостерігаються в серцевині та поверхневих тканинах (в 2,5 разу відносно ГДК), значна частина міді також накопичується у верхній частині бадилля. Підтверджено, що до накопичення в коренеплодах моркви важких металів призводить їх надмірна кількість у торф'яному ґрунті. Так, за вмісту цинку у пробі ґрунту 0,234 мг/кг його кількість у зразку моркви становить 8,4, нікелю – 0,006...0,03 мг/кг; міді – 0,036...4,0 мг/кг; свинцю – 0,084...8,5 мг/кг; кадмію – 0,008...0,05 мг/кг [148].

Інші дослідження свідчать, що для столового буряку також характерна сортова специфічність накопичення солей важких металів. Так встановлено, що вміст солей кадмію у 10 досліджених зразках буряку значно перевищує ГДК. Найбільша його концентрація відзначена у сортах Egavo, Одноросткова, Дій та Libero (0,031 – 0,035 мг/кг), а найменша - у сорті Detoit-2-nero (0,020 мг/кг). Солі цинку накопичуються в межах від 1,6 (Бордо Харківський) до 0,503 мг/кг (Detoit-2-nero). Вміст солей коливається від 4,86 мг/кг до 0,39 мг/кг (Бордо 237 та Egavo відповідно). Установлено, що концентрація солей свинцю у сорті Egavo мінімальна (0,13 мг/кг), а у сорті Багрянний – максимальна (0,33 мг/кг). Більша їх кількість знаходиться в наземних частинах рослини (стебло, листя, квіти), тоді як коренеплоди накопичують його меншою мірою. У той час як дослідження загального вмісту солей важких металів у анатомічних частинах самого коренеплоду показали, що найбільше їх накопичується в голівці та перидермі [128].

Польськими дослідниками було виявлено, що сорт столового буряку «Водан F₁» має підвищену здатність до накопичення кадмію та свинцю (2,65 і 8,71 мг/кг сухої речовини відповідно). Причому листя містить майже в 4 рази більше солей важких металів, ніж коренеплід [149].

Так авторами встановлено, що за рахунок очищення від шкірочки та миття коренеплодів відбувається зменшення кількості кадмію на 10...40%, миш'яку – на 20...30%, міді – на 40...50%, свинцю – на 40...70%, цинку – на 50...60%. При подальшому варінні або бланшуванні втрати солей важких металів складають в середньому 43...52% від початкового вмісту. Проте цей спосіб не ефективний для зниження вмісту миш'яку.

Схожі дослідження проводилися в Житомирському національному аграрно-екологічному університеті (табл. 1.1). Так, основна кількість токсичних елементів накопичується шкіркою та м'якоттю коренеплодів буряку та моркви. Також у коренеплодах моркви вміст усіх досліджуваних важких металів знижується від кінчика до голівки [150].

Таблиця 1.1

Розподіл важких металів органами овочевих культур, вирощених у Житомирській області

Назва органа рослини	Вміст елемента, мг/кг			
	Cu	Pb	Cd	Zn
Буряк столовий Єгипетський плоский				
Шкірка коренеплоду	0,41	0,41	0,12	13,59
М'якоть коренеплоду	2,68	0,30	0,17	10,22
Серцевина коренеплоду	1,15	0,13	0,05	8,16
Морква столова Нантська				
Шкірка коренеплоду	0,85	0,58	0,14	7,05
М'якоть коренеплоду	0,58	0,44	0,11	6,91
Серцевина коренеплоду	0,44	0,22	0,051	4,25

Зважаючи на постійне погіршення екологічної ситуації, що супроводжується підвищенням рівня забруднення плодо-овочевої сировини солями важких металів, ученими проводяться дослідження доцільності та ефективності використання різних технологічних режимів та способів обробки з метою зменшення концентрації шкідливих речовин у готовій продукції.

Доведено, що на зниження мінерального забруднення овочевої продукції суттєвий вплив має варіння в кислому середовищі, яке інтенсифікує процес екстракції заліза, марганцю та міді. Так, під час варіння

очищеного буряка в підкисленому розчині втрати марганцю складають 10,06%, міді – 17,7%, заліза – 45,3% [151].

Під час переробки овочів (кабачки, гарбуз, морква) відбувається перехід деяких токсичних елементів у сік, що пояснюється їх локалізацією в ньому у вигляді розчинних комплексів. Так, свинець більшою мірою переходить у сік, ніж вичавки, а кадмій – нерівномірно, залежно від виду сировини (найменший перехід у сік відмічений під час переробки буряка та яблук). Ті токсичні елементи, що накопичуються у мембранах, залишаються в основному у вичавках. Цим пояснюється стабільність миш'яку під час переробки: в соці та у вичавках його вміст приблизно однаковий [147].

За даними наукового комітету дії атомної радіації при ООН, більше 70% природної радіації, що накопичує людина, припадає саме на продукти харчування та воду, які містять найбільш небезпечні довгоіснуючі радіонукліди цезій-137 і стронцій-90 [152]. Характер і рівень накопичення радіонуклідів у продуктах харчування визначається особливостями мінерального харчування рослин, будови кореневих систем та тривалістю вегетаційного періоду рослини. За ступенем вмісту радіонуклідів рослини можна розташувати (за порядком зростання): листові овочі, зернові, бульболоди, коренеплоди та капустяні. За ступенем потрапляння з ґрунту: Sr-I-Ba-Cs-Pu-Ce-Zn-Nb-Po [153].

Коренеплоди відносяться до овочевих культур, які накопичують середню кількість радіоактивних елементів, проте редис червоний з білим кінчиком – до групи підвищеного накопичення [154].

Рівень радіоактивної контамінації також залежить від сортових особливостей дозрівання коренеплодів. Відомо, що пізньостиглі сорти накопичують в 1,5–2 рази менше радіонуклідів, ніж ранні. Тому вчені рекомендують поєднувати ранньо- і пізньостиглі сорти [155].

Т.М. Шапоровою досліджено закономірності накопичення радіоактивних елементів господарсько-ботанічними сортами моркви. Так, максимальна кількість радіоцезію виявлено в сорті Оленка (29,0 Бк/кг), а мінімальне – у сортах Шантене Сквірська і Світозара (12,5 Бк/кг);

накопичення стронцію розташовуються в наступному порядку: Нантська Харківська > Світозара > Шантене Сквірська > Оленка > Яскрава [127].

Дослідження польських вчених, навпаки, доводить, що коріння моркви та петрушки не накопичує цезій-137, у той час як наземна частина (стебло та листя) петрушки містить цезію-137 у кількості 7,5 Бк/кг, а моркви – 1,9 Бк/кг. Селера має особливість зовсім не накопичувати радіонукліди [149].

С.О. Ленерт вивчено анатомічні особливості накопичення радіонуклідів цезію-137 та стронцію-90 білими коренеплодами. Так, тканини селери за рівнем контамінації розподілено в такому порядку: кора>перидерма>іржаві плями, а пастернаку та петрушки в такому: перидерма>кора>центральный циліндр. У цілому виявлено, що для білих коренеплодів характерне накопичення більшої кількості цезію, ніж стронцію [129].

Вченими було підтверджено, що столовий буряк має стійкість до накопичення радіоактивних елементів, адже у жодному з сортів їх рівень не перевищує ГДК. Установлено, що ботанічні сорти цього коренеплоду нагромаджують радіоактивний стронцій у такій послідовності (від більшого до меншого): Дій→Сквірський дар→Libero→Detroit-2 nero→Egavo→Багрянний →Місцевий26-5→Одноросткова→Бордо Харківський, а радіоактивний цезій – Egavo→Detroit-2 nero→Багрянний→Одноросткова→ Сквірський дар→Libero →Дій→Бордо Харківський→Місцевий 26-5. Більшу частину радіонуклідів накопичує власне корінь столового буряка – 3,4...6,7 Бк/кг цезію, і 3,8...6,1 Бк/кг стронцію. Що стосується анатомічних частин рослини – шийка містить більше стронцію (3,1-5,0 Бк/кг), а голівка – більше цезію (2,7-5,3 Бк/кг). Установлено, що сорти, які містять більше кальцію, накопичують більше стронцію, а сорти з високим вмістом калію – цезію [128].

Загальновідомо, що терапевтичні методи виведення радіонуклідів із організму малоефективні, тому основним способом захисту від них, а відповідно, і від внутрішнього опромінення, є запобігання їх надходженню в організм.

Технологічна переробка та кулінарна обробка овочів приводить до значного зниження вмісту радіонуклідів, які вилучаються з малоцінними у харчовому відношенні відходами. Миття рослинної сировини в проточній воді зменшує ступінь забруднення овочів у 5 разів; очищення шкірочки та зрізання голівок у коренеплодів – у 15–20 разів, видалення чотирьох верхніх листків із капусти – до 40 разів. Квашення та маринування приводять до додаткового зниження радіоактивних речовин у овочах вдвічі за рахунок екстракції ^{137}Cs у розсіл та маринад, які не рекомендуються до споживання [154].

Ефективним способом обробки є й варіння, завдяки якому відбувається зменшення радіонуклідів у картоплі, буряці, квасолі, моркві, капусті. У зв'язку з тим, що під час варіння значна частина цих контамінантів переходить у рідину, рекомендується злити перший відвар після 8 – 10-ти хвилинного кип'ятіння, адже в нього екстрагується 50...85% ^{137}Cs та ^{90}Sr [126].

Серед харчових токсикантів останнім часом також виділяють групу мікотоксинів природного походження, які є вторинними метаболітами мікроскопічних грибів. Щорічний збиток від зараження сільськогосподарчої рослинної сировини пліснявими грибами у світі перевищує 30 млрд доларів. Крім того, наявність мікотоксинів у продуктах харчування знижує їх харчову цінність більш ніж на 1/3 [155].

На сьогодні відсутні сорти сільськогосподарських культур, що є стійкими до зараження токсинотвірними штамми грибів. Це пояснюється тим, що зазначені патогени не є облігатними паразитами. У багатьох мікотоксинів встановлена структура, вивчені властивості й біохімічний механізм дії, розроблені методи виділення, ідентифікації й кількісного визначення. Із огляду на те, що мікотоксини, крім загальтоксичної дії, мають мутагенні, тератогенні й канцерогенні властивості, а також істотно впливають на імунний статус людей, їх варто розглядати як одну з найважливіших проблем [156]. Потенційна й реальна небезпека мікотоксинів значно підсилюється їх високою стабільністю до різних видів обробки, наприклад, кип'ятіння, обробка мінеральними кислотами, лугами й іншими агентами.

Найбільш поширеними, високотоксичними і дійсно небезпечними мікотоксинами є:

- афлатоксин, який має канцерогенну дію та зустрічається в таких продуктах харчування, як арахіс і кукурудза;

- охратоксин А, відомий як один із найнебезпечніших контамінантів продуктів харчування (зерно-бобових культур і продуктів їх переробки, сухофруктів, кави, чаю, винограду й виробів з нього, вина, какао-продуктів, пива, свинини, молока та молочної продукції, спецій, олії) та тваринних кормів;

- тріхотецени, що продукуються грибами *Fusarium sporotrichiella*, *Fusarium solani*, *Fusarium graminearum* та ін. та уражають практично всі продукти рослинного походження та тваринні корми [157].

Серед мікотоксинів, які проявляють себе як етіологічний фактор ряду аліментарних токсикозів, найбільш поширеним є патулін. Це токсичний лактон стійкий в розчинах кислот та лабільний у лужному середовищі, стабільний до дії низьких та високих температур і може зберігатися в процесі технологічної переробки [158].

Виявлення у патуліну високої токсичності, мутагенних і канцерогенних властивостей стало підставою для віднесення його до особливо небезпечних мікотоксинів. Саме тому ЖЕСФА знизив тимчасове максимально допустиме надходження патуліну в організм людини з 1,0 до 0,4 мг/кг маси тіла на добу.

Патуліном переважно можуть бути контаміновані фрукти, овочі та продукти їх переробки. Установлено, що деякі овочеві культури (цибуля ріпчата, редис, редька, хрін) мають природну резистентність до зараження продуцентами патуліну [159].

Теоретично патулін є індикатором якості овочевої продукції. Попередити його утворення на етапах транспортування та зберігання фактично неможливо. Тому доцільно застосовувати інспекцію, видаляючи пошкоджені підгнивші частини овочів безпосередньо перед технологічною переробкою. Це дозволить знизити його концентрацію до 90%. Для

попередження розвитку хвороб рекомендують обробляти коренеплоди крейдою, вапном (негашеним), це створює на їх поверхні лужне середовище та перешкоджає зараженню мікотоксинами [155].

У працях [159; 160] показано, що патулін також руйнується під час ферментації, тому не виявляється ні в алкогольних напоях, виготовлених з фруктів, ні в оцтах, що готуються з фруктових соків. Активно реагує з сірковмісними речовинами, що дозволяє досягти зниження його вмісту шляхом застосування антиоксидантів та антибактеріальних препаратів, а також аскорбінової кислоти, тіаміну, піридоксину та кальцію пантотенату.

Таким чином, головною проблемою забезпечення якості коренеплодів є мінімізація небезпечних факторів, які виникають в процесі життєвого циклу овочів та мають негативний вплив на здоров'я людини, а саме: кількість нітратів та пестицидів, що використовується сільгоспвиробниками під час вирощування, концентрація важких металів та радіонуклідів у навколишньому середовищі та ґрунті, забрудненість мікотоксинами тощо. Не дивлячись на численні дослідження цього питання стосовно коренеплодів, проблема накопичення токсичних речовин редькою є актуальною, адже отримані дані стосуються окремих сортів, вирощених у конкретних регіонах, і як правило не носять комплексний характер.

Висновки за розділом 1

1. Аналіз вітчизняної та зарубіжної науково-технічної літератури свідчить, що редька – цінний продукт харчування з високим вмістом біологічно активних речовин, поживна цінність якого обумовлена значними фізіо-біологічними та лікувально-профілактичними властивостями. Хімічний склад коренеплодів редьки вивчено як вітчизняними, так і закордонними фахівцями, але сучасні дані про хімічний склад та функціональні властивості сортів нової селекції та тих, що поширені в Україні, відсутні. Зважаючи на суттєві відмінності хімічного складу (аскорбінової кислоти, летких ароматичних сполук, поліфенольних речовин тощо) та лікувально-

профілактичних властивостей (загальнозміцнюючі, оздоровчі, антиоксидантні, бактерицидні тощо) редьки залежно від сорту та географічного підтипу, дослідження цього питання є актуальним.

2. Проведений аналіз способів переробки редьки показав, що в Україні переважно коренеплід використовується для споживання у свіжому вигляді або з лікувальними цілями. У світі ведуться розробки нових видів продуктів харчування, до складу яких входить редька в якості допоміжної сировини. Вони характеризуються високою калорійністю, значною собівартістю, а також невисоким вмістом есенціальних речовин. Труднощі під час переробки редьки пов'язані з тим, що коренеплід містить велику кількість летких речовин, які обумовлюють його специфічні смак та аромат і руйнуються під час виготовлення продукції, високий вміст поліфенольних сполук, що є нестабільними під дією окислювальних ферментів тощо. Показана доцільність використання коренеплодів редьки в якості основної сировини у виробництві маринованої, квашеної продукції та цукатів із гарантованою безпечністю, підвищеним вмістом БАР та гарними смако-ароматичними характеристиками.

3. Коренеплід редьки має здатність накопичувати підвищену кількість екотоксикантів, таких як нітрати, пестициди, солі важких металів, радіонукліди. Але комплексних, систематизованих досліджень їх вмісту та способів видалення не проводилось. Аналіз методів зниження концентрацій токсичних речовин у овочевій сировині показав, що вчені насамперед приділяють увагу традиційним та поширеним овочевим культурам (картопля, буряк, морква, капуста тощо). Тому проведення комплексних досліджень із встановлення закономірностей накопичення токсичних речовин коренеплодами редьки та пошук ефективних способів зниження їхнього вмісту з максимальним збереженням біологічно активних речовин сировини є актуальним.

4. У зв'язку з тим, що на ринку України відсутня продукція з редьки, яка є широкодоступною сировиною з високим вмістом БАР, доцільним є розробка продуктів переробки редьки з гарними смако-ароматичними характеристиками, з підвищеним вмістом БАР і гарантованою безпечністю.

РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організація проведення досліджень

Експериментальні дослідження за темою дисертаційної роботи проводилися на кафедрі товарознавства та експертизи товарів і в лабораторії медико-біологічних проблем технології харчових продуктів Харківського державного університету харчування та торгівлі, в наукових лабораторіях Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна, Інституту мікробіології та імунології ім. І.І. Мечнікова АМН України, на кафедрі технології жирів та продуктів бродіння Національного технічного університету «Харківського політехнічного університету», у дослідній лабораторії Інституту тваринництва Української академії аграрних наук, санітарно–епідеміологічній станції м. Харкова.

Із метою цільової направленості та систематизованої послідовності теоретичних та експериментальних досліджень було розроблено план проведення досліджень (рис. 2.1).

Дослідницька робота проводилася за такими етапами:

- I – аналіз вітчизняних та зарубіжних літературних джерел щодо поставленої в роботі проблеми, що дозволило сформулювати мету, визначити головні напрями та конкретні завдання досліджень;
- II – дослідження хімічного складу редьки господарсько-ботанічних сортів, поширених в Україні, та визначення критеріїв її якості для обрання напрямів використання;
- III – формування якості та дослідження споживних властивостей нових продуктів переробки редьки;
- IV – упровадження результатів дослідження в практику.

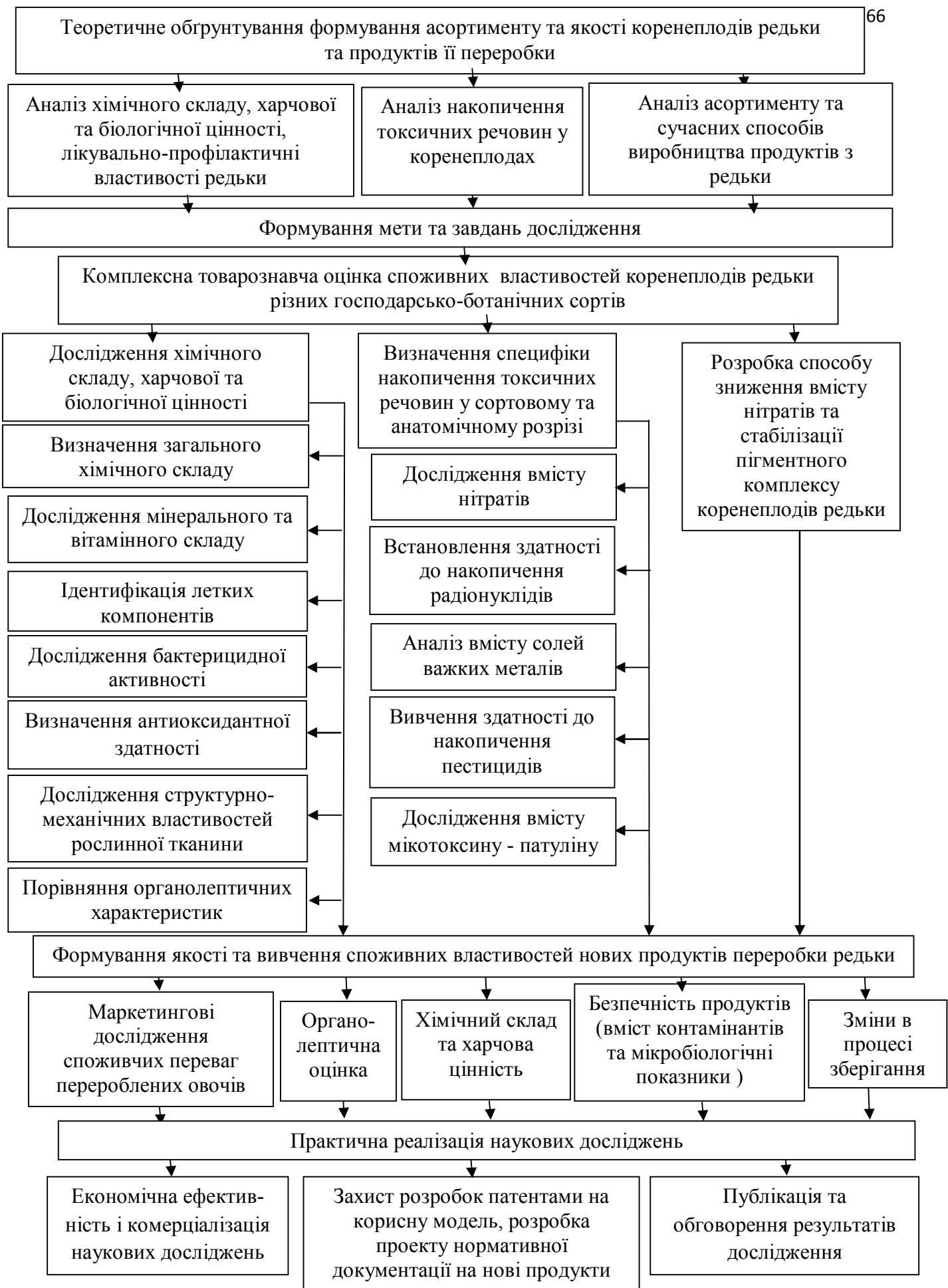


Рис. 2.1. Схема проведення досліджень

2.2. Характеристика об'єктів і матеріалів досліджень

Об'єктами досліджень експериментальних робіт були 8 господарсько-ботанічних сортів редьки, які придатні для вирощування та поширені в Україні, урожаю 2012–2015 років. Дослідження якості редьки проводили протягом 1 місяця після збирання. Зразки вирощувалися в однакових кліматичних і агротехнічних умовах на полях Інституту овочівництва та баштанництва Національної академії аграрних наук (м. Мерефа). Коротка агробіологічна характеристика об'єктів досліджень наведена в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Коротка агробіологічна характеристика редьки

Сорт	Агробіологічна характеристика	Органолептична характеристика			Хімічний склад		
		Зовнішній вигляд	Маса, Г	Смак	Сухі речовини, %	Загальний цукор, %	Вітамін С, мг/100 г
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Чорна зимова Сквирська</i>	До технічної стиглості 90-100 днів. Для літнього та зимового використання. Лежкий. Урожайність: 27-30 т/га	Коренеплід округлий або плескато-округлий, довжиною 6-12 см, діаметром 8-10 см. Поверхня гладенька, шкірка чорна. М'якоть біла, щільна, соковита	230-250	Гострий	12-15	5-6	31-45
<i>Біла зимова Сквирська</i>	До технічної стиглості 85-90 днів. Для літнього та зимового використання. Лежкий. Урожайність: 29-31 т/га	Коренеплід білий, округло-пласкої форми, довжиною 6-9 см, діаметром 7-10 см, гладенький, М'якоть біла, щільна, соковита	230-250	Середньо-гострий	12-13	5-6	42-45
<i>Марушка (лобо)</i>	До технічної стиглості 70-80 днів. Сорт холодостійкий. Лежкий. Урожайність: 29-33 т/га	Конеплоди білі правильної округло-еліптичної форми, гладкі. М'якоть біла, соковита, ніжна	200-300	Гострий	11-12	3,5-4,0	25-30

Продовження табл. 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Трояндова (лобо)</i>	До технічної стиглості 80-82 днів. Середньостійкий проти стеблуння, посухи, низьких температур і хвороб. Лежкий. Урожайність: 65-67 т/га	Коренеплід рожево-червоний, овальний, довжиною 10-12 см, діаметром – 12-14 см. М'якоть біла, біля шкірки біло-рожева, соковита	350-690	Слабогострий, солодкий	11-11	4,0-4,2	27-30
<i>Лебідка (лобо)</i>	До технічної стиглості 86-91 днів. Середньостиглий, придатний для тривалого зберігання, відносно стійкий проти посухи і стеблуння. Урожайність: 55-70 т/га	Коренеплід білий, овальної форми, довжиною 10-12 см, діаметром – 7-10 см. М'якоть біла, соковита, ніжна	380-600	Слабогострий	9-11	3,2-3,5	26-29
<i>Серце дракона (лобо)</i>	До технічної стиглості 80-85 днів. Скоростиглий, придатний для тривалого зберігання, відносно стійкий проти стеблуння. Урожайність: 60-65 т/га	Коренеплід біло-зелений, круглий, довжиною 10-12 см, діаметром – 7-10 см. М'якоть яскраво-рожева або пурпурна, соковита, пружна	350-600	Солодкий, слабогострий	11-13	5,5-6,5	30-33
<i>Маргеланська (лобо)</i>	До технічної стиглості 60-85 днів. Сорт ранньостиглий. Лежкий. Урожайність: 30-60 т/га	Коренеплід темно-зелений з білим кінчиком, гладкою поверхнею, короткий, довжина 9-16 см. М'якоть світло-зелена, соковита	222-400	Слабогострий	10-12	5,5-6,0	30-32
<i>Біле ікло (дайкон)</i>	До технічної стиглості 72-80 днів. Середньостиглий Лежкий. Урожайність: 35-62 т/га.	Коренеплід білий, видовжено циліндричної форми, довжиною до 50 см, діаметр коренеплоду 6-10 см. М'якоть біла, біля голівки світло-зеленувата, ніжна	100-500	Слабогострий	6,5-7,5	2,5-3,0	20-25

Об'єктом дослідження також були нові продукти переробки редьки (редька маринована, редька квашена, цукати з редьки) та їх аналоги (дайкон маринований «Такуан» (Корея), редька квашена та цукати з редьки, виготовлені за узагальненими схемами виробництва (додаток А).

Для виробництва нових продуктів використовували таку сировину й матеріали: коренеплоди редьки, часник свіжий, імбир мелений, кріп свіжий, зелень петрушки свіжу, цибулю ріпчасту, журавлину, цедру лимона, цедру апельсина, перець духмяний горошок, лимонну кислоту, сіль кухонну, цукор білий, воду.

2.3. Методи досліджень

У дисертаційній роботі були використані стандартні (табл. 2.2) та спеціальні фізичні, хімічні, біохімічні, фізико-хімічні, мікробіологічні, органолептичні, аналітичні, соціологічні, експертні, методи математичного моделювання з використанням сучасних комп'ютерних програм. Повторність експериментальних досліджень 5-кратна. Дослідження проводилися за наявності не менше 3 рівнобіжних. Результати досліджень обробляли методом математичної статистики і кореляційного аналізу на ПЕОМ за допомогою програм Microsoft Excel й Mathcad.

Таблиця 2.2

Стандартні методи дослідження, використані під час визначення якості сировини та розробленої продукції

Назва показника	Метод дослідження	Літературне джерело
1	2	3
Відбір проб та органолептичні показники	Органолептичні методи визначення, описовий профільний метод дегустаційного аналізу	[161–163]
Масова частка вологи, %	Висушування до постійної маси	[164]
Масова частка білка, %	Метод К'ельдаля	[165]
Масова частка жиру, %	Екстракційно-ваговий метод Сокслета	[166]
Масова частка цукрів, %	Метод Бертрана	[167]
Масова частка клітковини, %	Ваговий метод	[168]
Титруєма кислотність, %	Методом титрування	[169]

1	2	3
Активну кислотність	Потенціометричний метод	[170]
Масова частка пектинових, %	Кальцієво-пектатний метод	[171]
Вітамін С, мг/кг	Йодофенольний метод	[172]
Масова частка золи, %	Спалювання з подальшим прокалюванням мінерального залишку за 450...600° С	[173]
Масова частка кальцію, мг/100 г	Титриметричний метод	[174]
Масова частка магнію мг/100 г	Атомно-абсорбційний метод	[175]
Масова частка калію, мг/100г	Метод полум'яної фотометрії	[176]
Масова частка натрію, г/100 г		[177]
Масова частка фосфору, мг/100 г	Спектрофотометричний метод	[178]
Масова частка заліза, мг/100 г	Атомно-абсорбційний метод	[179]
Загальний вміст фенольних сполук	Колориметричним методом Фоліна-Деніса	[180]
Кількість катехінів та антоціанів, мг/кг	Метод Самородової-Біанки	[181]
Кількість β-каротину	Спектрофотометричний метод	[182]
Масова частка хлоридів	Аргентометричний метод (за Мором)	[183]
Визначення кольорових характеристик	Метод МКО (СІЕ) і спектрофотометричний метод	[184]
Мінералізація проб	Метод озолення та кислотна екстракція	[185]
Нітрати, мг/кг	Потенціометричний метод з використанням іонселек- тивного нітратного електроду	[186]
Залишкова кількість пестицидів, мг/кг	Метод газорідної хроматографії	[187]
Питома активність ¹³⁷ Cs та ⁹⁰ Sr, Бк/кг	З використанням гамма- спектрометра (СЕГ-002 «АКП- П» №3268) та бета-спектро- метра (СЕБ-01-150 №17603)	[188; 189]
Свинець, Кадмій, Ртуть, Мідь, Цинк, Миш'як, мг/кг	Атомно-абсорбційний метод	[190]
Мікотоксин (патулін), мг/кг	Метод тонкошарової хрома- тографії на пластинах Silufol	[191]
Відбір і підготовка проб для мікробіологічного аналізу	Мікробіологічні методи	[192–194]
БКГП, КУО/см ³		[195]
Кількість дріжджів і плісені, КУО/см ³		[196]
Патогенні мікроорганізми, у т.ч. бактерії роду <i>Salmonella</i>		[197]

Характеристика спеціальних методів дослідження, які також було використано в дисертаційній роботі, детально наведена нижче.

Дослідження бактерицидних властивостей

Бактерицидні властивості коренеплодів редьки було проведено відносно тест-штамів патогенних мікроорганізмів: *Escherichia coli* (ATCC 8739), *Bacillus cereus* (ATCC 10702), *Bacillus subtilis* (ATCC 6633), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 9027), *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538-P), *Candida albicans* (ATCC 885-653), які можуть викликати широкий діапазон інфекційних захворювань у людини. Бактерицидну дію свіжовиготовлених зразків соків редьки різних сортів із розведенням 1:10, 1:50 та 1:100 визначали *in vitro*: для дослідження брали 24-часові культури бактерій, вирощені на соєво-казеїновому бульйоні, та 48-годинну культуру *C.albicans*, вирощену на рідкому середовищі Сабуро, із подальшим розведенням стерильним розчином натрію хлориду 0,9% до концентрації близько 10^4 КУО/мл. Розрахунки проводили після інкубації посівів у термостаті за температури +37°C протягом 48 год для бактерій і 72 год – для грибів. Бактерицидну дію зразків оцінювали за наявністю або відсутністю мікробного росту в пробірках із тест-штамами мікроорганізмів [198].

Визначення антиоксиданної здатності

Антиоксидантну здатність редьки досліджували за методом визначення періоду індукції на кривій окиснення зразка. Методика полягає у визначенні залежності кількості поглиненого кисню від часу в процесі ініційованого окиснювання зразка. Для проведення досліджень взято спиртові екстракти редьки, одержані настоюванням у ємності з етиловим спиртом (гідромодуль 1:2,5) протягом двох діб.

Періоди індукції визначали на волюметричній установці, в якості ініціатора окислення використовували азо-ізо- бутіронітріл (АІБН), в якості

окисляемого вуглеводню – ізопропілбензол (кумол), температура реакції 70°C, час експерименту 15 хв.

Наступним етапом було визначення «окислюваності» модельного вуглеводню (кумолу) у присутності інгібіторів окислення і без них (додаток Б). Відомо [2–4], що в зазначених раніше умовах швидкість окислення описується рівняннями:

$$V = \left(\frac{k_2}{\sqrt{k_6}} \right) \cdot [RH] \cdot \sqrt{V_i} \quad (2.2)$$

$$V = \left(\frac{k_2 \cdot [RH]}{k_7 \cdot f \cdot [InH]} \right) \cdot V_i \quad (2.3)$$

де: V – швидкість окислення (швидкість поглинання кисню кумолом);

k_2 – константа швидкості продовження ланцюгів;

k_6, k_7 – константи швидкості обриву ланцюгів;

$[InH], [RH]$ - концентрації інгібітора і окисляємої речовини відповідно;

V_i – швидкість ініціювання реакції (швидкість утворення радикалів, яка визначається кількістю ініціатора АІБН).

Рівняння (2.2) характеризує систему, що не містить інгібіторів, а рівняння (2.3) характеризує систему, у якій всі вільні радикали руйнуються під дією молекул інгібітору [199].

Визначення якісного та кількісного складу летких речовин

Дослідження проводили за допомогою хроматографа Agilent Technologies 6890 з мас-спектрометричним детектором 5973, колонка – капілярна DB-5 довжиною 30 м та внутрішнім діаметром 0,25 мм, згідно з методикою Л.Б. Черногород і Б.А. Виноградова, яка полягає в наступному: наважку матеріалу (5 г) поміщали у віалу на 20 мл, додавали внутрішній стандарт. Як внутрішній стандарт використовували тридекан, із розрахунку 50 мкг на наважку, з подальшим розрахунком одержаної концентрації внутрішнього стандарту, який потім використовується для розрахунків кількості речовини. До проби додають 10 мл води і відганяють леткі сполуки проби з водяною парою протягом 2-х годин із використанням зворотного

холодильника з повітряним охолодженням. У процесі відгону летючі речовини адсорбуються на внутрішній поверхні зворотного холодильника. Адсорбовані речовини після охолодження системи змивають повільним додаванням 3 мл особливо чистого пентану в суху віалу на 10 мл. Змив концентрують продувкою (100 мл/хв) особливо чистого азоту до залишкового об'єму екстракту 10 мкл, який повністю відбирають хроматографічним шприцом. Подальше концентрування проби проводять у самому шприці до обсягу 2 мкл.

Введення проби в хроматографічну колонку проводять у режимі splitless (тобто без поділу потоку), що дозволяє ввести пробу без втрати на поділ та істотно (в 10–20 разів) збільшити чутливість методу хроматографування. Швидкість введення проби 1,2 мл/хв протягом 0,2 хвилини. Швидкість газу-носія (гелій) 1,2 мл/хв. Температура нагрівача введення проби – 250°C. Температура термостата запрограмована від 50 до 320 град зі швидкістю 4 град/хв.

Для ідентифікації компонентів використовується бібліотека мас-спектрів NIST05 і WILEY 2007 із загальною кількістю спектрів більш 470000 у поєднанні з програмами для ідентифікації AMDIS і NIST.

Для кількісних розрахунків використовується метод внутрішнього стандарту. Розрахунок вмісту компонентів (мг/кг) проводять за формулою:

$$C=K_1 * K_2 \quad (2.1)$$

де: $K_1 = P_1/P_2$ (P_1 – площа піка досліджуваної речовини, P_2 – площа піка стандарту);

$K_2 = 50/M$ (50 – вага внутрішнього стандарту (мкг), доданого до досліджуваного зразка, M – маса досліджуваного зразка (г) [200].

Структурно-механічні властивості рослинної тканини

Дослідження структурно-механічних властивостей редьки проводили за методом Варнсра-Братцлера, заснованому на вимірюванні сили, необхідної для перерізання зразка з відомою площею поперечного перетину

на апараті консистометрі [201]. Пристрій для вимірювання сили різання наведено на рис. 2.2.

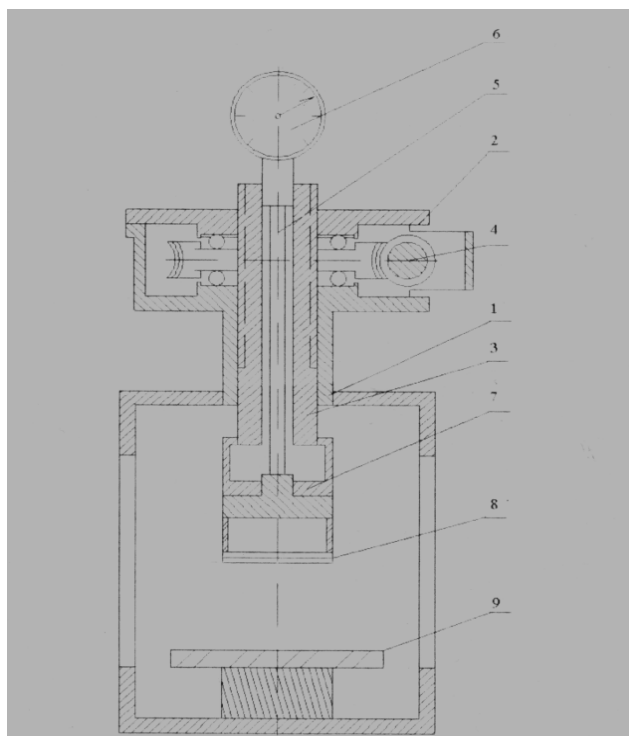


Рис. 2.2. Схема установки для визначення сили різання, де:
 1 – циліндричний корпус; 2 – черв'ячний редуктор; 3 – ток;
 4 – черв'ячний вал-шестерня; 5 – штанга динамометра;
 6 – динамометр годинникового типу; 7 – трубчаста пружина;
 8 – ніж; 9 – предметний стіл

Метод кількісної оцінки якості редьки

Кваліметрія (лат. *Qualitas* – якість + грец. *Μετρέω* – міряю) – наука про оцінку якості об'єктів, вивчає та реалізує методи і засоби кількісної оцінки якості продукції. Під кількісною оцінкою розуміють процес, на виході якого отримується комплексна кваліметрична інформація про якість продукції з урахуванням всіх її властивостей одночасно.

Переведення вимірних абсолютних значень показників якості в безрозмірні величини здійснювали за відношенням експериментально

отриманих результатів абсолютних показників якості до їх базових значень.

Визначення відносних показників проводили за формулами:

$$q_i = P_i / P_{i \text{ баз}} ; \quad (2.4)$$

$$q_i = P_{i \text{ баз}} / P_i , \quad (2.5)$$

$$q_i = (P_i - P_{i \text{ гр}}) / (P_{i \text{ баз}} - P_{i \text{ гр}}), \quad (2.6)$$

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

$P_{i \text{ баз}}$ – базове значення i -го показника;

$P_{i \text{ гр}}$ – граничне значення i -го показника

n – кількість оцінюваних показників.

Залежність (2.4) вибирали в тому випадку, коли підвищення значення показника приводило до підвищення якості продукції в цілому, формулу (2.5) використовували, коли до підвищення якості приводило зниження показника. Формулу (2.6) застосовували для розрахунку відносних показників безпечності продукції (група D).

Результати переведення абсолютних показників якості у відносні безрозмірні величини наведено у відповідному розділі..

Коефіцієнти вагомості для обраних показників якості в межах кожної групи властивостей визначали в рамках експертної групи (додаток Г, табл. Г4) з дотриманням такої умови:

$$\sum_{i=1}^n M_i = 1 \quad (2.7)$$

де M_i – коефіцієнт вагомості i -того показника; n – число показників якості продукції в окремій групі.

Розрахунки групових показників якості проводили за допомогою аддитивної моделі комплексної оцінки:

$$K_0 = \sum_{i=1}^n M_i \cdot K_i , \quad (2.8)$$

де M_i – коефіцієнт вагомості i -того показника; n – число показників якості продукції; K_i – відносний показник якості.

Для групи властивостей С:

$$KC_0 = (MC_1 \cdot KC_1) + (MC_2 \cdot KC_2) + (MC_3 \cdot KC_3) + (MC_4 \cdot KC_4) + (MC_5 \cdot KC_5) + (MC_6 \cdot KC_6)$$

Для групи властивостей D:

$$KD_0 = (MD_1 \cdot KD_1) + (MD_2 \cdot KD_2) + (MD_3 \cdot KD_3) + (MD_4 \cdot KD_4) + (MD_5 \cdot KD_5) + (MD_6 \cdot KD_6) + (MD_7 \cdot KD_7) + (MD_8 \cdot KD_8) + (MD_9 \cdot KD_9) + (MD_{10} \cdot KD_{10})$$

Вираження комплексної оцінки якості виробів одним значенням отримували в результаті об'єднання групових оцінок властивостей. Комплексний показник якості (КПЯ) продукції визначали за допомогою адитивної моделі комплексної оцінки за формулою (2.8).

Визначення міжгрупових коефіцієнтів вагомості також проводили за допомогою експертної групи з дотриманням умови (2.7) [202].

Метод кластерного аналізу

Для розподілу сортів редьки за напрямками використання застосовували метод кластерного аналізу. Загальний алгоритм розподілу дослідних сортів редьки на функціонально подібні групи представлений таким чином: визначаються та вводяться в ПК ідеальні показники груп, на які потрібно розподілити загальний масив даних, вносяться необхідні для розподілу на групи реальні показники сортів редьки, одержані в результаті дослідження. Потрібна кількість груп визначається шляхом попереднього аналізу.

Для кожного «ідеального» представника групи було визначено допустиме максимальне значення відхилення $\rho_{i,\max}$ від «ідеального» значення:

$$\rho_{i,\max} = \sqrt{\sum_{j=1}^k \left(\frac{a_j - \Delta_j}{a_j} \right)^2}, \quad (2.9)$$

де $\Delta_j = 0,5\Delta_{j,\max}$, $\Delta_{j,\max}$ – максимальна межа відхилення j -го «ідеального» показника, що аналізується.

Таким чином, коли виконується умова $\rho_i \leq \rho_{i,\max}$, то i -й представник може бути включений у цю групу для продовження досліджень.

Аналізуючи формулу (2.9), можна бачити, що допустиме значення ρ_i знаходиться в межах $0 \leq \rho_{\max}$. Таким чином, чим менше значення ρ_i , тим об'єкт дослідження ближче наближається до сукупності показників, які вважаються «ідеальними».

Аналіз об'єктів дослідження за наведеною формулою виконується програмою Mathcad з використанням відповідних програм [203].

Метод визначення колориметричних характеристик

Для отримання кількісних характеристик кольору дослідних зразків був використаний метод спектроскопії дифузного відбиття із колірною моделлю МКО або СІЕ (Commission International edel'Eclairage – International Commission on Illumination), який базується на тому, що кольорова поверхня сприймається у своєму специфічному кольорі завдяки відбиттю світла з певною довжиною, усі інші хвилі є абсорбованими.

Дослідження спектрів дифузного відбиття дослідних зразків проводили на спектрофотометрі СФ-2000, обладнаному приставкою для вимірювання коефіцієнтів дифузного відбиття.

Метод дозволяє отримувати кількісні характеристики кольору у вигляді колориметричних показників координат X,Y,Z, які розраховуються за експериментальними даними коефіцієнтів відбиття. Параметри X,Y,Z надалі можуть бути перетворені у величини x_u , Lab або HUE [184].

Координати кольору — це кількість трьох лінійно незалежних кольорів, оптичне змішування яких забезпечує отримання конкретного кольору. У якості трьох незалежних кольорів були прийняті такі монохроматичні випромінювання: червоне, зелене, синє.

Крім того, були розраховані кольорові координати у системі CIELab, за якими надалі було “відтворено” колір за допомогою програмного забезпечення CorelDraw (рис. 2.3).

Між двома системами є взаємозв'язок через математичні перетворення, тому показники кольору за системою CIELab можна отримати, якщо відомі

координати X , Y , Z за системою CIEXYZ. Результати представляються у спеціальній системі координат, на яку нанесено кольорову діаграму Хантера (рис. 3.). Ахроматичні кольори представлені на вісі L , починаючи з абсолютно білого ($L=100$) і закінчуючи абсолютно чорним ($L=0$). Хроматичні кольори розташовані у площині, що є перпендикулярною до вісі L : червоний колір лежить на вісі $(+a)$, зелений – на $(-a)$, жовтий і синій – на $(+b)$ і $(-b)$ відповідно.

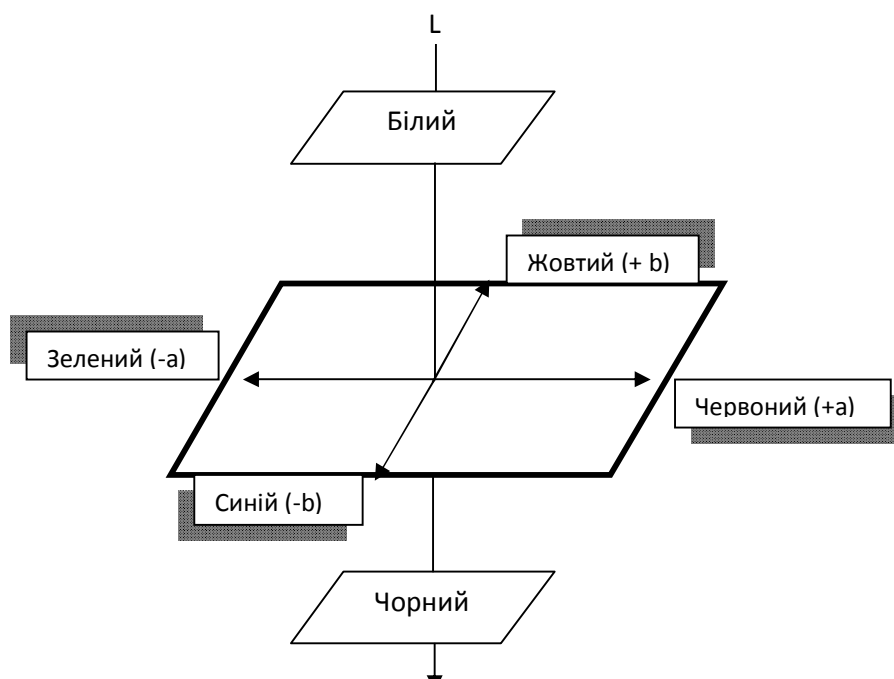


Рис. 2.3. Координати у системі Хантера для визначення показників кольору за параметрами L , a , b

Економічна оцінка рівня комерціалізації наукової розробки

Кількісно оцінка визначається в балах експертами – висококваліфікованими спеціалістами у галузі досліджень. Експерти виконують технологічний, економічний та маркетинговий аудит відповідно до системи оцінок, яка наведена у методиці [204].

Для оцінки рівня комерціалізації наукової розробки використано результати опитування спеціалістів у галузі управління якістю у харчовій промисловості. Кількість експертів (m) визначено на підставі залежності:

$$m = \frac{t_{\alpha}^2}{\varepsilon^2} \quad (2.10)$$

За умови, що (α) прийнято на рівні 95,0%, а $\varepsilon - 0,5$, табличне значення t_{α}^2 становить 1,96. Визначено, що для оцінки наукової розробки достатньо опитати 15 експертів. Фактично опитано 19 осіб. Згідно з методичними рекомендаціями оцінка проводиться за допомогою додавання отриманих для кожного рядка таблиці балів. Кожна розробка отримує бали в межах від 0 до 48. Для кожного рядка таблиці знаходиться середнє арифметичне значення балів, що були виставлені кожним експертом. З огляду на граничні значення для оцінювання можливостей реалізації наукової розробки використано шкалу, за якою діагностовано низький, середній та високий рівні потенціалу комерціалізації розробки. Величину інтервалу для оцінювання потенціалу визначено на підставі залежності:

$$i = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{k} \quad (2.11)$$

де i – величина інтервалу; x_{\max} – найбільше значення варіативної ознаки; x_{\min} – найменше значення варіативної ознаки; k – число груп.

Висновки до розділу 2

1. Розроблено план проведення досліджень, який включає теоретичний аналіз наукових проблем дисертації, експериментальні дослідження та апробацію результатів досліджень.

2. Визначено об'єкти досліджень: 8 господарсько-ботанічних сортів редьки, нові продукти переробки редьки (редька маринована, редька квашена, цукати з редьки) та їх аналоги.

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

РОЗДІЛ 3. ТОВАРОЗНАВЧА ОЦІНКА ГОСПОДАРСЬКО-БОТАНІЧНИХ СОРТІВ КОРЕНЕПЛОДІВ РЕДЬКИ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ НАПРЯМУ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ

У результаті проведеного аналізу літературних джерел можна стверджувати, що редька завдяки своєму хімічному складу, вмісту БАР та лікувально-профілактичним властивостям є унікальним овочем. Проте інформація про якість коренеплоду в науковій літературі представлена частково і стосується, як правило, сортів редьки Зимової чорної Сквирської та дайкону. Протягом останніх років попит серед споживачів на редьку підвищився та з'явилися нові сорти, тому важливим є дослідження не лише загального хімічного складу, але й комплексу споживних властивостей коренеплодів у сортовому розрізі, а також розроблення рекомендацій їх використання в харчових цілях.

3.1. Дослідження хімічного складу господарсько-ботанічних сортів редьки, що поширені в Україні

Досліджено хімічний склад восьми господарсько-ботанічних сортів редьки врожаїв 2012–2015 років, які вирощені на полях Інституту овочівництва та баштанництва Національної академії аграрних наук. Усереднені результати дослідження наведені в таблиці 3.1.

Одержані результати свідчать про те, що масова частка вологи в різних сортах редьки коливається від 87,34 (Біла зимова Сквирська) до 93,40% (дайкон Біле ікло), завдяки чому коренеплоди мають свіжий вигляд та соковиті на смак. Крім того, розчинені у воді поживні речовини (у тому числі, мінеральні солі), краще засвоюються організмом людини [205; 206].

Таблиця 3.1

Хімічний склад коренеплодів редьки різних господарсько-ботанічних сортів

(n=3, P ≥ 0,95, ε ≤ 5)

Найменування показника	Чорна зимова Сквирська	Біла зимова Сквирська	Марушка	Трояндова	Лебідка	Маргеланська	Серце дракона	Дайкон Біле ікло
Вміст вологи, %	88,63	87,14	89,50	88,41	88,31	89,10	88,59	92,20
Білок, %	1,68	1,71	1,29	1,76	1,76	1,45	1,37	1,21
Жир, %	0,11	0,15	0,11	0,12	0,14	0,09	0,10	0,13
Загальний цукор, %	5,78	5,85	5,52	5,83	5,74	5,48	6,05	2,51
Клітковина, %	1,25	1,33	1,18	1,21	1,06	1,10	1,25	1,14
Пектинові речовини, %	0,68	0,70	0,63	0,81	0,65	0,75	0,95	0,76
Органічні кислоти, %	0,40	0,29	0,33	0,27	0,21	0,14	0,18	0,11
Зола, %	1,25	1,12	1,14	0,98	1,14	1,08	1,06	0,89

Масова частку жиру в коренеплодах редьки не перевищує 0,15%, чим пояснюється низька калорійність цього продукту (близько 33,0 ккал у 100 г). У незначній кількості містяться білкові речовини. Так, масова частка протеїну в дослідних зразках знаходиться в межах від 1,21 (дайкон Біле ікло) до 1,76% (Трояндова).

Вуглеводи редьки представлені цукрами, пектинами, клітковиною. Загальна сума цукрів у дослідних зразках знаходиться в діапазоні від 2,51 (дайкон Біле ікло) до 6,05% (Серце дракона). Редька містить велику кількість харчових волокна, які не лише підсилюють виділення шлункового соку, моторику кишечника, а й діють як адсорбент, зв'язуючи шкідливі речовини, у тому числі й холестерин, знижуючи його вміст у крові. Кількість клітковини в дослідних зразках коливається від 1,06 (Лебідка) до 1,33% (Біла зимова Сквирська). Масова частка пектинових речовин, які мають детоксикаційну, бактерицидну і гіпохолестеринову дії, коливається від 0,63 (Марушка) до 0,95 % (Серце дракона).

Органічні кислоти в рослинних клітинах знаходяться у вільному стані й у вигляді солей і позитивно впливають на мікрофлору кишечника, сприяють ліпідному обміну та знижують рівень холестерину [207]. У дослідних зразках визначали масову частку органічних кислот у перерахунку на яблучну кислоту. Визначено, що найменшу кількість органічних кислот мають дайкон Біле ікло (0,11%) та редька Маргеланська (0,14%), а найбільшу – Чорна зимова Сквирська (0,40%).

Основу харчової цінності коренеплоду редьки складають мінеральні речовини, які містяться у вигляді легкозасвоюваних мінеральних солей та кислот. Згідно з літературних даних, за вмістом заліза, магнію та кальцію редька займає перше місце серед овочів, а за умови регулярного споживання цього коренеплоду можна повністю задовольнити потребу організму в калії (400...2500 мг) [208]. Порівняльний склад мінеральних речовин різних сортів редьки наведено в таблиці 3.2.

Мінерально-вітамінний склад редьки різних ботанічних сортів,

мг/100 г (n = 3, P ≥ 0,95, ε ≤ 5)

Господарсько-ботанічний сорт	Мінеральні речовини						Вітаміни	
	Ca	Mg	Na	K	P	Fe	C	PP
Чорна зимова Сквирська	34,6	22,3	18,0	382,7	26,2	1,19	30,4	0,25
Біла зимова Сквирська	34,9	22,0	16,7	379,9	25,7	0,98	29,1	0,24
Марушка	34,5	22,7	14,8	398,1	25,9	0,58	25,3	0,27
Трояндова	33,1	21,1	15,4	344,8	25,1	1,15	34,2	0,28
Лебідка	33,6	23,1	16,3	356,2	24,6	0,92	26,7	0,27
Маргеланська	24,2	20,5	13,8	349,3	23,5	0,68	30,6	0,23
Серце дракона	30,1	20,9	14,2	348,5	25,4	1,21	31,5	0,31
Дайкон Біле ікло	31,4	19,7	10,5	335,2	24,7	0,85	24,2	0,22

За результатами досліджень масова частка золи у зразках коливається від 0,89 у дайконі (Біле ікло) до 1,25% у сорті Чорна зимова Сквирська. Якісний мінеральний склад дослідних сортів редьки представлений, головним чином, калієм, кількість якого складає 335,2...398,1 мг/100г (Марушка > Чорна зимова Сквирська > Біла зимова Сквирська > Лебідка > Маргеланська > Серце дракона > Трояндова > дайкон (Біле ікло). Вміст кальцію складає від 24,2 (Маргеланська) до 34,9 мг/100 г (Біла зимова Сквирська), магнію – від 19,7 мг/100 (Біле ікло) до 23,1 мг/100 г (Лебідка), а натрію – 10,5 мг/100г (Біле ікло) до 18,0 мг/100 г (Чорна зимова Сквирська). За кількістю фосфору лідирує сорт Чорна зимова Сквирська (26,2 мг/100 г), заліза найбільше міститься в редьці Серце дракона (1,21 мг/100 г), а найменше – у сорті Марушка (0,58 мг/100 г).

Коренеплоди редьки містять значну кількість аскорбінової кислоти, яка має здатність збільшувати відкладання глікогену, що приводить до покращення функціонування печінки. Відомо, що вітамін С необхідний для нормальної життєдіяльності людини, адже регулює окисно-відновлювальні процеси, позитивно впливає на центральну нервову систему, підвищує захисні функції організму до інфекційних захворювань. Добова потреба дорослої здорової

людини в ньому складає 55...108 мг [207]. Найбільше вітаміну С міститься в редьці сорту Трояндова (34,2 мг/100 г), а найменше – у дайконі (24,2 мг/100 г).

Також встановлено, що редька не є джерелом вітаміну РР, кількість якого коливається від 0,22 (дайкон Біле ікло) до 0,31 мг/100г (Серце дракона), що задовольняє потребу організму людини лише до 1,5%.

Отже, проаналізувавши хімічний склад досліджених зразків, можна стверджувати, що редька має високу харчову цінність завдяки значному вмісту вуглеводів, вітамінів та мінеральних речовин, тому доцільно рекомендувати цей коренеплід для споживання та розробки нових продуктів профілактичного спрямування.

3.2. Дослідження вмісту БАР редьки різних господарсько-ботанічних сортів, що поширені в Україні

3.2.1. Поліфенольний комплекс редьки та її антиоксидантна здатність

У рослинній сировині поряд із білками, вуглеводами, ліпідами, вітамінами та мінеральними елементами містяться й речовини вторинного походження, які відіграють надзвичайно важливу роль у формуванні як споживних, так і лікувально-профілактичних властивостей овочів [209]. Деякі з цих речовин накопичуються в рослинах у великій кількості, наприклад, поліфенольні сполуки ($C_6-C_3-C_6$), до яких відносять ароматичні кислоти, антоціани, катехіни, кумарини, флавоноїди тощо. Відомо, що поліфеноли різних груп можуть утворювати ефіри з вуглеводами, тобто глікозиди з різноманітною фармакологічною дією, обумовленою природою агліконів. Більшість із них є фізіологічно активними речовинами, які знаходять все більш широке застосування в медицині. Так, поліфенольні речовини, що мають Р-вітамінну активність, володіють капілярозміцнюючою дією [210]. Найбільш важливою біологічною властивістю поліфенольних сполук є антимікробна дія, яка заснована на їх здатності взаємодіяти з

білковими речовинами, що сприяє загоєнню поверхневих виразок епітеліальних тканин і загальному одужанню [210].

Антоціани, завдяки антиоксидантним властивостям, зв'язують іони важких металів у стійкі комплекси, тим самим позбавляючи останніх каталітичної дії і є акцепторами утворених під час аутооксидації вільних радикалів [211; 212]

Катехіни підвищують резистентність стінок кровоносних судин і сприяють засвоєнню аскорбінової кислоти в організмі людини і тварин. Виявлено, що катехіни мають жовчогінну дію, а також сприяють накопиченню в печінці аскорбінової кислоти і глікогену, підвищуючи тим самим її захисну функцію [213; 214].

Зважаючи на важливе значення поліфенольних речовин, було доцільним дослідження вмісту антоціанів, катехінів, флавонолів та лейкоантоціанів у різних господарсько-ботанічних сортах редьки (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Вміст флавоноїдів у коренеплодах редьки,

мг/100 г (n = 3, P ≥ 0,95, ε ≤ 10)

Господарсько-ботанічний сорт	Масова частка,			
	Катехіни	Лейкоантоціани	Флавоноли (у перерах. на кверцетин)	Антоціани
Чорна зимова Сквирська	15,0	54,0	24,0	-
Біла зимова Сквирська	25,0	58,0	29,0	-
Марушка	32,0	61,0	42,0	-
Трояндова	30,0	66,0	56,0	-
Лебідка	19,0	71,0	33,0	-
Маргеланська	26,0	62,0	39,0	-
Серце дракона	55,0	82,0	95,0	365,0
Дайкон Біле ікло	17,0	42,0	22,0	-

Встановлено, що масова частка катехінів у дослідних зразках коливається від 15,0 мг/100 г (Чорна зимова Сквирська) до 55,0 мг/100 г (Серце дракона), лейкоантоціанів – в межах від 42,0 мг/100 г (дайкон Біле ікло) до 82,0 мг/100 г (Серце дракона), флавонолів – від 22,0 мг/100 г (дайкон

Біле ікло) до 95,0 мг/100 г (Серце дракона). Антоціанові речовини ідентифіковані лише в сорті Серце дракона у кількості 365,0 мг/100 г, що обумовлено яскраво-рожевим забарвленням м'якоті коренеплоду [215].

Відомо, що наявність фенольних речовин у рослинній сировині обумовлює їх антиоксидантні властивості. Одним із механізмів антиоксидантної дії поліфенолів є їх здатність зв'язувати іони металів із утворенням комплексів. Відомо, що метали зі змінною валентністю часто залучені в генерацію вільних радикалів, зокрема за допомогою розкладання пероксиду водню й гідропероксидів ліпідів (LOOH) з утворенням гідроксильних або алкоксильних радикалів відповідно. Поліфенольні речовини, хелатуючи метали, можуть ізолювати ці іони і таким чином попередити формування вільних радикалів і їх шкідливий вплив на організм людини [216-217].

Окислювальний стрес організму можна зменшити за допомогою антиоксидантної терапії, тобто за систематичного вживання продуктів харчування, що мають антиоксидантну активність (АОА) [218].

У праці [219] було проведено дослідження антиоксидантної здатності (АОЗ) фруктів та овочів, в тому числі одного сорту редьки (Білої зимової), яке показало, що вона має вищу антиоксидантну активність, ніж цитрусові, гранат тощо. Тому наступним етапом досліджень було вивчення АОЗ редьки різних господарсько-ботанічних сортів [220; 221].

АОЗ дослідних зразків редьки визначали за швидкістю окислення (швидкістю поглинання кисню) модельного вуглеводню в присутності певної кількості ініціатора та інгібітора окислення. Графіки модельних та дослідних зразків представлено в додатку Б. Графіки залежності швидкості окислення від швидкості ініціювання для зразків редьки Чорна зимова Сквирська, Трояндова, Марушка та Серце дракона наведено на рис. 3.1–3.4.

За результатами досліджень можна зробити висновок, що інгібітори ланцюгового вільнорадикального окислення присутні в зразках редьки

Серце дракона, Трояндова, Чорна зимова Сквирська та Марушка, в інших сортах редьки антиоксидантна активність не була виявлена.

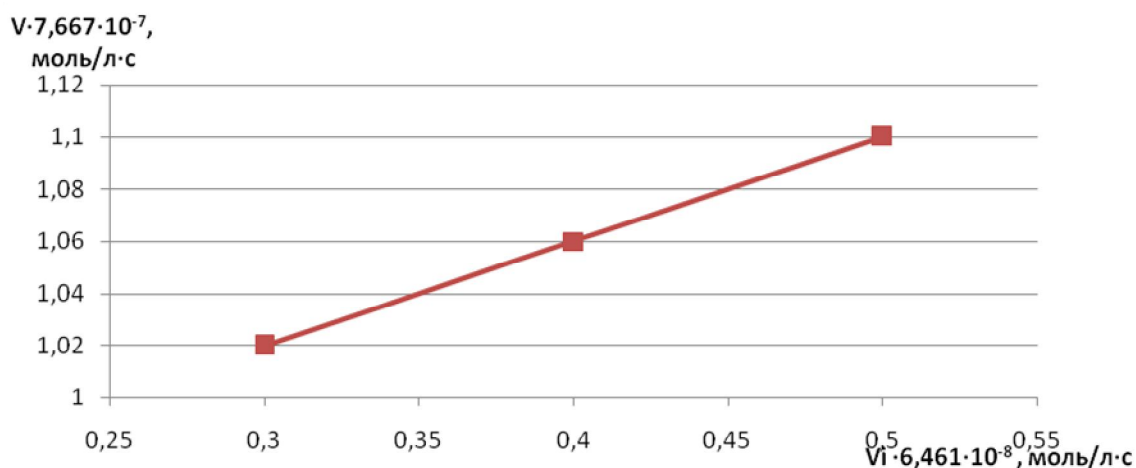


Рис. 3.1. Графік залежності швидкості окислення від швидкості ініціювання для зразка редьки Чорна зимова Сквирська ($\beta = 0,4$)

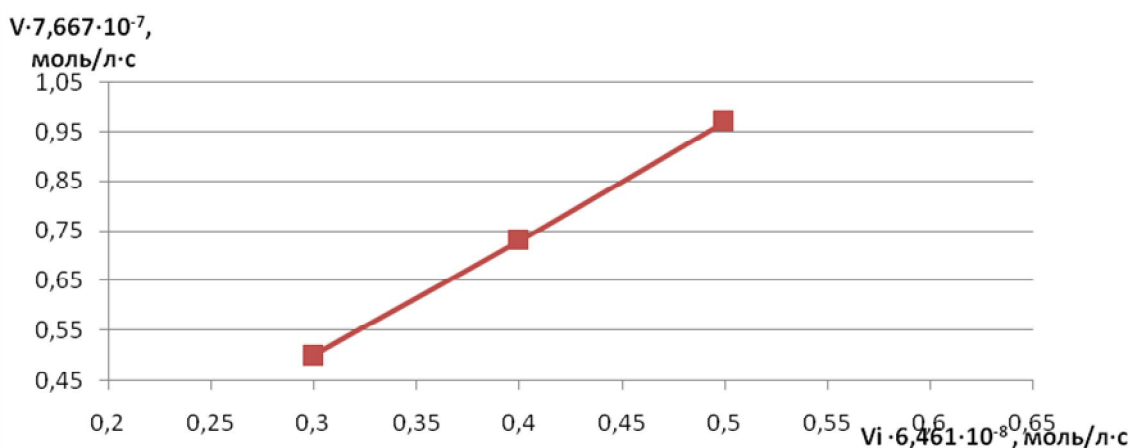


Рис. 3.2. Графік залежності швидкості окислення від швидкості ініціювання для зразка редьки Трояндова ($\beta = 2,35$)

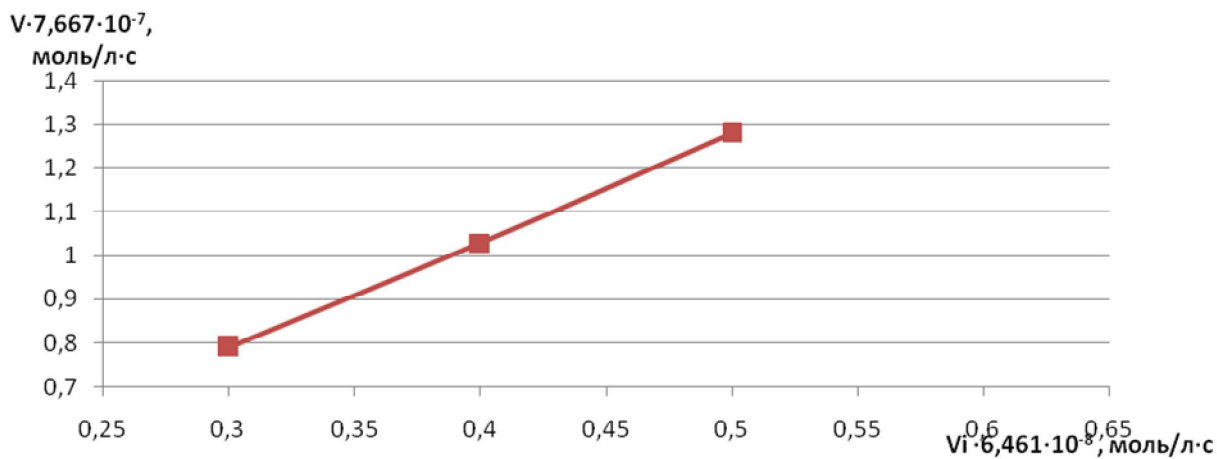


Рис. 3.3. Графік залежності швидкості окислення від швидкості ініціювання для зразка редьки Марушка ($\beta = 2,45$)

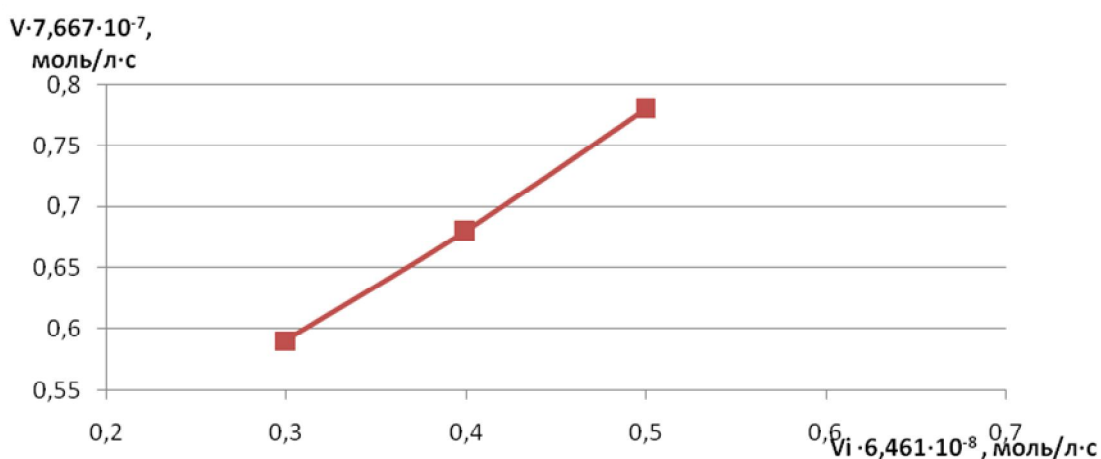


Рис. 3.4. Графік залежності швидкості окислення від швидкості ініціювання для зразка редьки Серце дракона ($\beta = 0,95$)

Для визначення величини антиоксидантної здатності представлених зразків їх порівнювали із загальновідомими антиоксидантами (табл. 3.4). Традиційно для порівняння обирали токоферол, добова норма споживання якого становить 15 мг.

Таблиця 3.4

Характеристика величини антиоксидантної здатності редьки

Господарсько-ботанічний сорт редьки	Величина окислюваності (β)	Кількість антиоксидантів (в перерахунку на чистий токоферол), мг в 1 мл екстракта редьки
Черна зимова Сквирська	0,4	1,915
Сердце дракона	0,95	0,344
Трояндова	2,35	0,140
Марушка	2,45	0,133

Отримані дані свідчать, що величина АОЗ дослідних зразків редьки складає 0,133...1,915 мг/мл (в перерахунку на токоферол), що можна пояснити вмістом у складі цих сортів великої кількості сполук із високими антиокислювальними властивостями (вітамін С, флавоноїди, терпени, мінеральні речовини – Ферум, Мідь, Цинк тощо). Тому з метою зменшення шкідливої дії вільних радикалів на організм людини доцільно рекомендувати споживання редьки сортів Чорна зимова Сквирська, Сердце дракона, Трояндова та Марушка.

3.2.2. Бактерицидні властивості коренеплодів редьки

Споживні властивості коренеплодів редьки визначаються не лише вмістом основних компонентів хімічного складу, а й протимікробними властивостями, які доведено низкою досліджень, розглянутих у розділі 1. Варто зазначити, що антибактеріальні властивості редьки зберігаються навіть у шлунково-кишковому тракті та сприяють виділенню важливих для травлення речовин (А.І. Гот-Лопаківа) [222].

Дослідження бактерицидних властивостей коренеплодів редьки різних сортів було проведено відносно тест-штамів патогенних мікроорганізмів: *Escherichia coli* (ATCC 8739), *Bacillus cereus* (ATCC 10702), *Bacillus subtilis* (ATCC 6633), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 9027), *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538-P), *Candida albicans* (ATCC 885-653), які можуть викликати широкий діапазон інфекційних захворювань людини. Для вивчення та порівняння бактерицидних властивостей коренеплодів редьки використовували свіжевиготовлені зразки соків із розведенням 1:10, 1:50 та 1:100. Результати оцінювали за наявності або відсутності мікробного росту в пробірках із тест-штамами мікроорганізмів (табл. 3.5).

Дослідження свіжих соків редьки з розведенням 1:10 показали, що йкращі бактерицидні властивості мають сорти Чорна зимова Сквирська, Біла зимова Сквирська, Марушка, Трояндова, Лебідка та Серце дракона, оскільки проявилася затримка росту мікроорганізмів таких штамів: *E. Coli*, *S. Aureus*, *B. Cereus*, *C. Albicans*.

Найменшу протимікробну дію проявляють сорти Маргеланська та дайкон Біле ікло. Антагоністами синегнойної палички (*P. Aeruginosa*) виявилися лише два дослідні сорти – Чорна зимова Сквирська та Біла зимова Сквирська.

В разі подальшого розведення соків редьки 1:50 та 1:100 бактерицидні властивості сортів Маргеланська та дайкон Біле ікло знижуються, що можна пояснити зменшенням концентрації протимікробних речовин у розчині. Проте Чорна зимова Сквирська та Біла зимова Сквирська зберігають стабільно високі антибактеріальні властивості відносно досліджуваних мікробних культур.

Таблиця 3.5

Затримка росту мікроорганізмів під дією свіжих соків коренеплодів редьки

Тест-штам мікроорганізму	Дослідний зразок з розведенням 1:10							Дослідний зразок з розведенням 1:50							Дослідний зразок з розведенням 1:100									
	Чорна зимова Сквирська	Біла зимова Сквирська	Марушка	Трояндова	Лебідка	Маргеланська	Серце дракона	Дайкон (Біле ікло)	Чорна зимова Сквирська	Біла зимова Сквирська	Марушка	Трояндова	Лебідка	Маргеланська	Серце дракона	Дайкон (Біле ікло)	Чорна зимова Сквирська	Біла зимова Сквирська	Марушка	Трояндова	Лебідка	Маргеланська	Серце дракона	Дайкон (Біле ікло)
E. Coli (ATCC 8739)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
S. Aureus (ATCC 6538-P)	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	-	-	+	-
B. Cereus (ATCC 10702)	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
B. Subtilis (ATCC 6633)	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-
C. Albicans (ATCC 885-653)	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	+	-	+	-
P. Aeruginosa (ATCC 9027)	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-

Примітка: Позначення «+» – спостерігається затримка росту мікроорганізмів; позначення «-» – затримка росту мікроорганізмів не відбувається.

Варто відмітити, що найнижчу бактерицидну активність виявилася у зразках Маргеланська та дайкон Біле ікло. Їх дія за розведення 1:50 проявляється виключно на *E. Coli* та *B. Cereus*. Дайкон за умови розведення 1:100 не пригнічує жоден зі штамів мікроорганізмів.

Бактерицидну активність соків редьки можна пояснити наявністю таких протимікробних речовин, як сполуки сірки, що в лабораторних умовах здатні пригнічувати розвиток деяких мікроорганізмів і навіть ракових клітин; фермент лізоцим, який сприяє розчиненню клітинних стінок багатьох бактерій; рафін, ізотіціанат сульфораптієна, глікозиди та інші.

Порівняльний аналіз бактерицидних властивостей редьки різних сортів дав змогу встановити, що для лікувально-профілактичних цілей доцільно використовувати коренеплоди Чорна зимова Сквирська, Біла зимова Сквирська та Марушка, які проявляють найбільший протимікробний ефект відносно патогенних мікроорганізмів та грибів [223].

3.2.3. Компонентний склад леткої фракції коренеплодів редьки

Вміст ефірних олій визначає споживні характеристики рослинної сировини, оскільки вони приймають участь у формуванні аромату, тим самим надають споживачам уявлення про якість харчового продукту та викликають апетит [224].

Відомо, що редька містить значну кількість ефірних олій, але комплексні дослідження з вивчення їхньої кількості в сортовому розрізі та компонентного складу цієї групи речовин не проводилися. Вивчення цих летких з'єднань у рослинах має важливе практичне значення, оскільки вони широко використовуються в медицині як антисептичні препарати та засоби для ароматерапії, ароматичні речовини у виробництві продуктів харчування, парфумерії, косметичні тощо. Вивчення ароматоутворюючих композицій є складним процесом, оскільки до їхнього складу можуть входити сотні речовин, масова частка яких надзвичайно мала, хоча може викликати як кількісні, так і якісні зміни аромату.

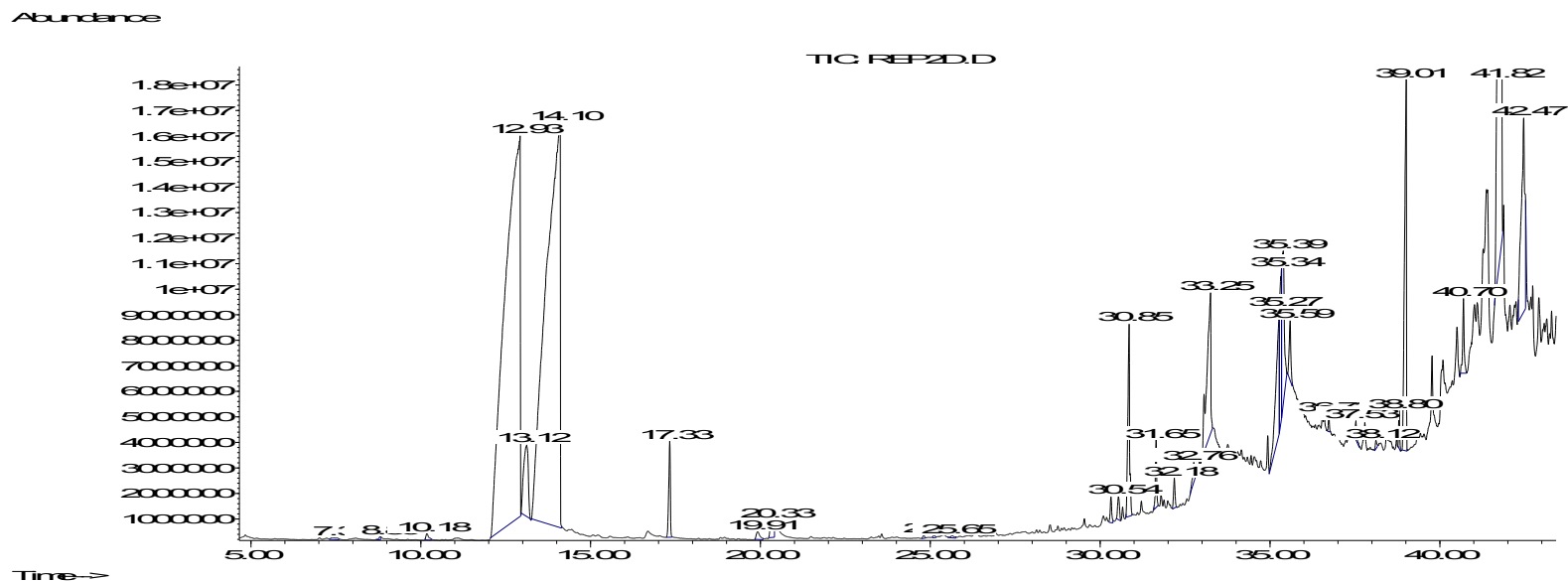
Зважаючи на специфічні органолептичні властивості редьки, дослідження комплексу смако-ароматичних речовин, а саме ефірних олій, є важливим завданням цього етапу досліджень [225]. Зазначене забезпечує надання комплексної характеристики коренеплоду, яка в подальшому дозволить розподілити її сорти за доцільними напрямками використання. Вивчення сортових особливостей якісного та кількісного складу летких речовин редьки вивчали за допомогою хромато-мас-спектрометричного методу, що наведений в розділі 2.

Згідно з одержаними результатами дослідження (додаток В) редьки різних сортів встановлено, що склад летких речовин зразка Чорна зимова Сквирська представлений 33 компонентами (з них 2 не ідентифіковані), Біла зимова Сквирська (приклад хроматограми наведено на рис. 3.5) – 30 (1 не ідентифіковано), Марушка – 26, Лебідка – 37 (2 не ідентифіковано), Серце дракона – 39 (1 не ідентифіковано), Трояндова – 35 (1 не ідентифіковано), Маргеланська – 26 (1 не ідентифіковано), дайкон Біле ікло - 38 (2 не ідентифіковано).

Складні леткі композиції, виділені з редьки, представлені сполуками таких груп: карбонильні (альдегіди, кетони), спирти, органічні кислоти, ефіри, терпени, вуглеводні, сірковмісні та ароматичні сполуки (табл. 3.6).

Розглянемо детальніше кожен клас речовин, що було ідентифіковано в різних господарсько-ботанічних сортах редьки.

До ароматоутворюючих компонентів редьки відносяться альдегіди [226]: деканаль, що має сильний альдегідний запах, а під час розведення – цитрусово-квіткові ноти (міститься у всіх дослідних сортах редьки, крім Біла зимова Сквирська); нональ – запах сильний, жирний, мускатний (у всіх сортах); пентадеканаль – запах сильний, альдегідний (у всіх сортах); додеканаль – запах сильний із квіtkово-трав'янистими відтінками (тільки в сортах Лебідка і Трояндова); тетрадеканаль – запах м'який, жирний із нотами ірису (у сортах Серце дракона і дайкон «Біле ікло»); гексадек-7,11-діеналь – запах м'який, альдегідний з квіtkово-трав'янистими нотами (у Трояндовій, Серце дракона та Маргеланській).



№	Высота, мВ	Название компонента	Количество, мг/кг	№	Высота, мВ	Название компонента	Количество, мг/кг	№	Высота, мВ	Название компонента	Количество, мг/кг
1	7.39	δ-карен	1.15	11	25.647	Ледол	0.76	21	35.393	Олеїнова кислота	34.79
2	8.801	Лімонен	0.57	12	30.32	Пентадеканаль	3.44	22	35.594	Стеаринова кислота	8.88
3	10.181	Нонаналь	1.61	13	30.536	нонадека-1,4,6,9-тетраєн	3.87	24	36.735	Трикозан	1.62
4	12.926	1-ціано-4,5-епітіопентан	519.82	14	30.852	дізобутилфталат(з)	31.35	24	37.529	Тетракозан	2.70
5	13.118	5-(метилтіо)-пентаненітрил	29.90	15	31.646	гексадекан-2-он	7.85	25	38.115	Пентакозан	1.08
6	14.105	1-ціано-4,5-епітіопентан (ізомер)	508.19	16	32.186	дібутилфталат(з)	3.97	26	38.801	Гексакозан	3.64
7	19.911	4-метилтіо-3-бутенілізотіоціанат	2.51	17	32.756	пальмітолеїнова кислота	5.44	27	39.009	діоктілфталат(з)	64.97
8	20.335	-	4.97	18	33.25	пальмітинова кислота	50.01	28	40.698	Гептакозан	10.36
9	24.807	6-метилоктадекан	0.50	19	35.27	лінолева кислота	36.45	29	41.824	Сквален	182.53
10	25.108	Неролідол	0.48	20	35.339	ліноленова кислота	26.85	30	42.471	Нонакозан	60.65

Рис. 3.5. Хроматограма компонентного складу леткої фракції редьки сорту Біла зимова Сквирська

Таблиця 3.6

Компонентний склад леткої фракції коренеплодів редьки, мг/кг

(n = 3, P ≥ 0,95)

Компонент	Кількість в різних господарсько-ботанічних сортах							
	Чорна зимова Сквирська	Біла зимова Сквирська	Марушка	Лебідка	Серце дракона	Трояндова	Маргеланська	Дайкон Біле ікло
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Альдегіди								
Деканаль	0,95	—	4,20	0,11	1,56	2,66	1,16	0,41
Нонаналь	0,42	1,61	2,27	0,05	0,86	1,89	0,74	7,26
Пентадеканаль	0,46	3,44	1,91	0,07	2,44	0,56	1,19	4,22
Додеканаль	—	—	—	0,06	—	0,34	—	—
Тетрадеканаль	—	—	—	—	1,24	—	—	7,18
Гексадек-7,11-діеналь	—	—	—	—	0,84	0,88	0,81	—
Ефіри								
Диізобутилфталат(з)	7,75	31,35	32,50	0,61	16,99	13,77	22,54	30,45
Дібутилфталат(з)	—	3,97	2,49	0,14	2,08	2,38	0,83	10,61
Діоктилфталат (з)	15,45	64,97	43,20	3,46	66,91	74,72	34,97	38,08
Метилпальмітат	—	—	—	—	1,31	—	—	90,74
Метилмірістат	—	—	—	—	—	0,52	—	—
Сірковмісні сполуки								
1-Ціано-4,5-епітіопентан	3,33	519,82	53,41	0,02	2,29	7,44	—	2,54
1-Ціано-4,5-епітіопентан (ізомер)	8,25	508,19	84,15	0,01	8,16	11,99	—	—
5-(Метилтіо)Пентаненітрил	—	29,90	8,10	—	0,78	1,30	—	—
4-Метилтіо-3- бутенілізотіоціанат	—	2,51	—	—	—	—	—	—

Продовження табл. 3.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Спирти алифатичні								
Докозанол	–	–		0,03	0,81	0,48	–	–
Спирти циклічні								
Ледол	0,32	0,76	–	0,02	0,70	1,19	–	–
Терпени та їх похідні								
α -Пінен	0,17	–	–	0,49	–	–	–	4,02
Лімонен	0,32	0,57	2,38	–	0,51	–	–	5,71
Неролідол	1,60	0,48	–	0,07	0,34	0,73	–	3,11
β -Мірцен	0,05	–	–	–	–	–	–	0,60
δ -Карен	0,17	1,15	–	0,20	0,18	–	–	4,31
Сквален	80,75	182,53	409,90	13,04	328,21	332,84	381,19	70,11
Органічні кислоти								
Міристинова кислота	2,36	–	11,04	0,19	5,83	8,91	8,53	7,36
Пентадеканова кислота	–	–	–	0,09	2,31	4,29	2,84	–
Лауринова кислота	–	–	–	0,02	–	–	–	–
Пальмітоолеїнова кислота	4,12	5,44	27,28	0,29	19,23	22,89	8,39	–
Пальмітинова кислота	22,19	50,01	104,59	1,35	78,11	69,28	36,39	–
Ліолева кислота	22,76	36,45	86,91	0,55	7,39	11,36	3,71	1,04
Ліноленова кислота	1,86	26,85	43,89	0,28	4,65	13,14	1,06	0,83
Олеїнова кислота	1,83	34,79	76,23	0,71	45,50	44,89	9,81	4,86
Стеаринова кислота	0,54	8,88	10,76	0,07	4,90	6,88	1,19	1,82
11-Циклопентилундеканова кислота	0,89	–	–	–	–	–	–	–
Вуглеводні (насичені та ненасичені)								
Трикозан	1,09	1,62	4,52	0,09	1,01	1,95	1,16	1,31
Тетракозан	0,39	2,70	5,47	0,04	0,95	5,80	2,85	1,52
Пентакозан	1,45	1,08	3,66	0,03	1,90	4,27	0,87	0,84
Гексакозан	2,55	3,64	4,78	0,24	2,58	3,65	4,46	3,66

Продовження табл. 3.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Гептадекан	—	—	—	—	—	—	—	3,75
Нонадекан	—	—	—	—	—	—	—	11,47
Гептакозан	9,47	10,36	62,90	0,29	9,35	8,36	5,56	0,93
Нонакозан	13,62	60,65	36,03	0,73	5,58	4,33	8,00	
Тетрадекан	0,77	—	—	0,13	0,89	0,52	—	2,79
Додекан	—	—	—	0,05	—	—	—	—
3-Метилпентадекан	—	—	—	—	—	—	—	10,46
2,6-Диметилпентадекан	—	—	—	—	—	—	—	11,08
4-Метил-гексадекан	—	—	—	—	—	—	—	5,38
6-Метилоктадекан	—	0,50	—	—	—	—	—	—
Нонадека-1,4,6,9-тетраен	—	3,87	5,69	0,11	2,57	2,82	—	—
Кетони								
Гексадекан-2-он	0,94	7,85	2,76	0,05	3,72	—	—	9,51
Ароматичні сполуки								
1-(Пропілноніл)Бензол	—	—	—	—	—	—	—	3,60
1-(Метилдодецил)-Бензол	1,19	—	—	0,05	0,74	0,91	0,70	6,49
1-(Бутилноніл)Бензол	—	—	—	—	1,08	1,27	0,59	9,30
Амілбензол	—	—	—	—	0,69	—	2,84	
1-(Гексилгептил)Бензол	—	—	—	—	—	—	—	11,82
Масова частка летких компонентів, мг/кг	208,01	1605,94	1131,00	23,74	635,19	669,21	539,54	389,17

Примітка: позначення «—» – компонент не виявлений.

Ефіри складних ароматичних кислот у досліджених зразках редьки представлені: діізобутилфталат в кількості від 0,61 (Лебідка) до 31,35 мг/кг (Біла зимова Сквирська) та діоктилфталат – від 3,46 (Лебідка) до 74,72 мг/кг (Трояндова); концентрація дібутилфталату становить від 0,14 мг/кг (Лебідка) до 10,61 (дайкон Біле ікло), за виключенням сорту Чорна зимова Сквирська, в якому не виявлено цей компонент. Окрім зазначених ефірів сорт редьки Трояндова містить метилмірістат у кількості 0,5 мг/кг, а дайкон Біле ікло та Серце дракона – метилпальмітат (90,74 та 1,31 мг/кг відповідно). Виявлені ефіри характеризуються досить приємним слабо вираженим фруктовим запахом, що деякою мірою сприяє збалансуванню аромату редьки.

До складу легкої фракції редьки в значній кількості входять сірковмісні сполуки, а саме: 1-Ціано-4,5-епітіопентан, 1-Ціано-4,5-епітіопентан (ізомер), 5-(Метилтіо)Пентаненітрин, 4-Метилтіо-3-бутеніл-ізотіоціанат, які мають сильний, неприємний запах. Відомо, що ефірні олії, які містять сірку, рекомендують використовувати з великою обережністю та за умови сильного розведення [227]. Проте концентрація цих речовин у коренеплоді є нетоксичною. Найбільшу загальну кількість сірковмісних сполук має редька сорту Біла зимова Сквирська –1060,42 мг/кг, а найменшу Лебідка – 0,03 мг/кг, зовсім не виявлено сірковмісних речовин у Маргеланській.

У невеликій кількості містяться в редьці спирти алифатичні та циклічні, які мають високі противірусні та протимікробні властивості [228]. У сортах Лебідка, Трояндова, Серце дракона ідентифіковано доказанол та ледол, а в Чорній зимовій Сквирській та Білій зимовій Сквирській – лише ледол.

Терпени – головна складова ефірних олій редьки, які надають гострого пекучого смаку та специфічного аромату. Крім того, саме їх вміст дозволяє природнім шляхом без застосування хімікатів зберегти редьку від сільськогосподарських шкідників [229]. До складу редьки Чорна зимова Сквирська та дайкон Біле ікло входять усі ідентифіковані терпени (α -пінен, лімонен, неролідол, β -мірцен, δ -карен, сквален), загальна масова частка яких складає 83,06 та 87,86 мг/кг відповідно. По чотири представники класу

терпенів знайдено в сортах Біла зимова Сквирська та Серце дракона (лімонен, нерол ідол, δ -карен та сквален), а також у зразку Лебідка (α -пінен, неролідол, δ -карен, сквален,). По два ідентифіковано у сортах редьки Марушка (лімонен, сквален) та Трояндова (неролідол, сквален). Сорт Маргеланська містить лише сквален.

Терпени редьки мають суттєві відмінності за хімічними властивостями, Так, α -пінен – біциклічний терпен, що являє собою безбарвну, летку рідину з характерним «хвойним» запахом; лімонен — моноциклічний терпен, надає цитрусового аромату; неролідол – безбарвна масляниста рідина зі слабким квітковим запахом; β -мірцен – масляниста рідина з приємним пряним запахом; δ -карен – безбарвна рідина з приємним солодкуватим запахом [230].

Надзвичайно цікавою є наявність в коренеплодах редьки сквалену (ациклічного поліненасиченого рідкого вуглеводню, без кольору і запаху, розчинного в багатьох органічних розчинниках), оскільки вважається, що головним джерелом є тільки печінка акули (до 35%), а також оливкова та рисова олії (до 0,8%) [231].

Установлено, що концентрація сквалену в різних сортах редьки має значну розбіжність від 13,04 мг/кг (Лебідка) до 409,9 мг/кг (Марушка). Його хімічна формула досить нестабільна через нестачу водню, яка заповнюється реакцією з водою, під час якої виділяється кисень та відбувається насичення цим терпеном тканин організму, що сприяє виведенню вільних радикалів. Це надає сквалену антиоксидантної дії. Крім того, він є проміжною сполукою в біологічному синтезі стероїдів, у тому числі і холестерину (через ланостерол) та бере участь у обміні речовин [232].

Також у результаті дослідження летких компонентів редьки було виявлено жирні кислоти, в тому числі й незамінні – лінолеву та ліноленову. Установлено, що всі сорти містять у своєму складі: лінолевої (0,55...86,91 мг/кг), ліноленової (0,28...43,89 мг/кг), олеїнової (0,71...76,23 мг/кг), стеаринової (0,54...10,76 мг/кг). Міристинові жирні кислоти містяться в діапазоні 0,19...11,04 мг/кг в усіх зразках, крім Білої

зимової Сквирської. Пальмітинова та пальмітоолеїнова кислоти виявлені в усіх сортах (1,35...104,59 мг/кг та 0,29...27,28 мг/кг відповідно), окрім дайкону Біле ікло. Варто відзначити, що наявність пальмітоолеїнової кислоти, що має високою протимікробну дію, у рослинній продукції з низьким вмістом жиру є великою рідкістю, адже в основному її джерелом є жир морських тварин (до 15...20%), курячий жовток (до 5%), олії макадамії (6...12%), авокадо (5...10%), оливкова (до 9%) [233].

Із органічних кислот у сортах редьки Лебідка, Трояндова, Серце дракона та Маргеланська міститься також пентадеканова кислота в кількості 0,09...4,29 мг/кг. Крім того, до складу редьки сорту Чорна зимова Сквирська входить 11-Циклопентилундеканова кислота (0,89 мг/кг), а лауринова міститься у сорті Лебідка (0,02 мг/кг). Варто зазначити, що редька Марушка має рекордно високі концентрації органічних кислот, в той час як сорт Лебідка характеризується низьким вмістом цих речовин.

У коренеплодах редьки ідентифіковані вуглеводні насичені (трикозан, тетракозан, пентакозан, гексакозан, гептадекан, наонадекан, гептакозан, наонакозан, тетрадекан, додекан) та ненасичені (3-метилпентадекан, 2,6-диметилпентадекан, 4-метил-гексадекан, 6-метилоктадекан, наонадека-1,4,6,9-тетраен), які характеризуються запахом нафтопродуктів різної інтенсивності [331]. Для всіх сортів редьки спільними є такі: трикозан у кількості 0,09...1,95 мг/кг, тетракозан – 0,04...5,8 мг/кг, пентакозан – 0,03...4,27 мг/кг, гексакозан – 0,93...62,80 мг/кг. Специфічними є: гептадекан, 3-метилпентадекан, 2,6-диметилпентадекан, 4-метил-гексадекан, наонадекан, які були ідентифіковані лише в дайконі Біле ікло, причому саме їх масова частка переважає в цьому сорті. Додекан знайдено лише в сорті Лебідка (0,05мг/кг). Ненасичений вуглеводень 6-метилоктадекан було виявлено лише в зразку редьки Марушка (0,5 мг/кг). Варто відмітити, що саме цей сорт містить найбільшу кількість вуглеводнів (123,05 мг/кг), а зразок Лебідка – найменшу (1,71мг/кг).

Також ідентифіковано представника класу кетонів – гексадекан-2-он, масова частка якого складає від 0,05 мг/кг (Лебідка) до 9,51 мг/кг (дайкон Біле ікло).

Крім того, в результаті дослідження виявлені близькі за хімічною будовою до вуглеводнів арили (ароматичні сполуки), які мають солодкуватий запах та не схильні вступати в реакції приєднання або окислення, що призводить до порушення ароматичності [230]. Так, ідентифіковано лише по одному представнику цієї групи хімічних речовин у зразків редьки Чорна зимова Сквирська та Марушка – 1-(метилдодецил)-бензол; зразок Трояндова містить два арили: 1-(метилдодецил)-бензол та 1-(бутилноніл)-бензол, сорти Лебідка та Маргеланська – амілбензол, 1-(метилдодецил)-бензол та 1-(бутилноніл)-бензол; найбільше представників арилів виявлено в дайконі Біле ікло: 1-(пропілноніл)-бензол, 1-(бутилноніл)-бензол, 1-(гексилгептил)-бензол та 1-(метилдодецил)-бензол, загальна кількість яких складає 31,21 мг/кг.

Таким чином, складні леткі композиції, виділені із коренеплодів редьки різних сортів, представлені такими сполуками: вуглеводні, сірковмісні речовини, органічні кислоти, альдегіди, ефіри, кетони, терпени, спирти та арили, загальна масова частка яких знаходиться в діапазоні від 23,74 мг/кг (Лебідка) до 1605,94 мг/кг (Біла зимова Сквирська). Виявлено від 26 до 39 сполук, більшість яких є специфічними для кожного досліджуваного сорту, але 14 сполук є спільними для всіх сортів редьки: нонаналь, пентадеканаль, діоктилфталат, диізобутилфталат, сквален, лінолева кислота, ліноленова кислота, олеїнова кислота, стеаринова кислота, трикозан, тетракозан, пентакозан, гексакозан та гептакозан. Установлено, що різноманітний компонентний склад летких речовин редьки обумовлює специфічність та інтенсивність її аромату, має суттєвий вплив на смакові властивості, а також зумовлює антибактеріальну активність відносно до грампозитивних та грамнегативних мікроорганізмів.

3.3. Дослідження структурно-механічних властивостей рослинної тканини коренеплоду редьки

Важливим показником, що може надати найбільш повну уяву про зміну факторів, пов'язаних із якістю, та впливає на споживну цінність овочевої сировини, є структурно-механічні характеристики її рослинної тканини, які визначаються складом клітинних оболонок, що обумовлюють щільність, стійкість до механічних пошкоджень.

Для коренеплодів, зокрема редьки, суттєве значення має механічна міцність (твердість), яка істотним чином впливає на умови зберігання та транспортування, визначення ступеня зрілості та технологічну переробку. Цей показник залежить від цілої низки факторів: розміру плодів, умов вирощування, будови механічних і провідних тканин, хімічного складу оболонок, тургору клітин, помологічного та господарсько-ботанічного сорту. Відомо, що коренеплоди з більш щільними і твердими тканинами краще протистоять різного роду механічним пошкодженням (порізам, проколам, ударам тощо), що сприяє кращому збереженню овочів.

Коренеплоди редьки зазвичай піддають тривалому зберіганню (близько 6–7 місяців), під час якого твердість зменшується за рахунок розм'якшення рослинних тканин, що суттєво впливає й на її стійкість до мікробіологічного псування. Також у процесі теплової обробки овочів відбувається деструкція клітинних стінок та суттєве ослаблення міжклітинних зв'язків. При цьому механічна міцність тканини зменшується. Ступінь розм'якшення рослинної тканини під час теплової обробки залежить не лише від температури та тривалості, а й від початкових характеристик сировини. Розм'якшення овочів є небажаним під час виробництва маринованої, квашеної овочевої продукції, оскільки це погіршує органолептичні характеристики продуктів.

Зважаючи на те, що різні господарсько-ботанічні сорти мають суттєві відмінності в хімічному складі, визначення твердості рослинної тканини редьки

дасть можливість відібрати такі, що придатні для тривалих термінів зберігання та зробити рекомендації з напрямів їх використання.

Твердість рослинної тканини редьки визначали методом Варнера-Братцлера, який засновано на вимірюванні сили, необхідної для перерізання зразка площею поперечного перетину 4 см^2 (довжин та висота зразка – 2 см). Для дослідження брали 4 проби з різних частин коренеплоду. Результати дослідження наведено на рис. 3.6.

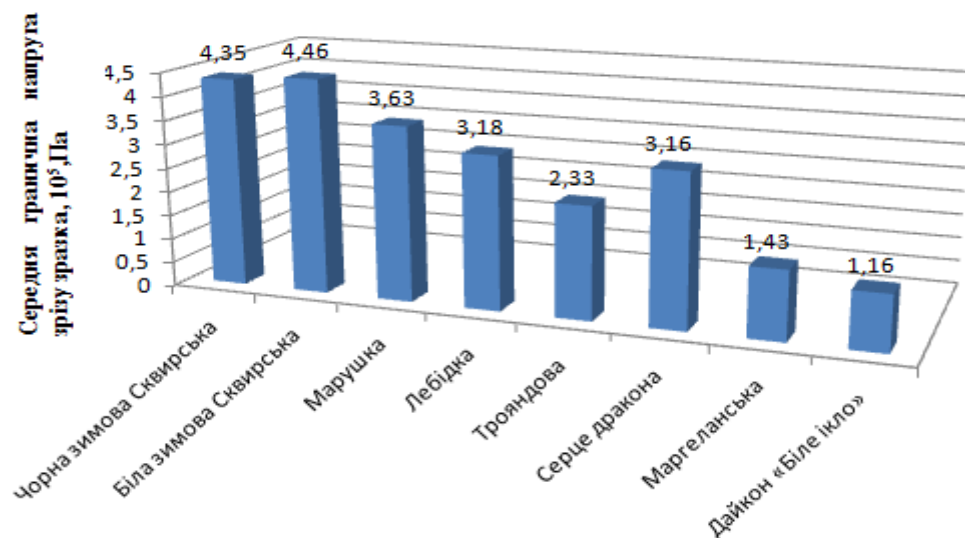


Рис. 3.6. Дослідження твердості рослинної тканини коренеплоду редьки різних господарсько-ботанічних сортів

Твердість рослинної тканини коренеплоду різних сортів коливається від $1,16 \cdot 10^5 \text{ Па}$ (дайкон Біле ікло) до $4,46 \cdot 10^5 \text{ Па}$ (Біла зимова Сквирська), що можна пояснити наявністю в «твердих» сортах більшої кількості сухих речовин, клітковини, пектинових речовин та кальцію, а в «м'яких» – підвищеного вмісту кристалізаційної води, яка послаблює внутрішні зв'язки і зменшує твердість рослинної тканини. Таким чином, сорти редьки за твердістю рослинної тканини можна розташувати в такій послідовності (в порядку збільшення): дайкон Біле ікло → Маргеланська → Трояндова → Серце дракона → Лебідка → Марушка → Чорна зимова Сквирська → Біла зимова Сквирська. Це необхідно враховувати під час їх вибору для тривалого зберігання, способів та режимів переробки, що забезпечить отримання продукції з заданими властивостями [234].

3.4. Визначення специфіки накопичення контамінантів коренеплодами редьки в сортовому та анатомічному розрізі

Проблема забруднення навколишнього середовища та широке застосування в сільському господарстві пестицидів, добрив, антибіотиків, стимуляторів росту робить необхідним проведення екологічно-аналітичного моніторингу харчових продуктів, мета якого – захист споживача від неякісних і небезпечних продуктів.

За своїми біологічними особливостями редька посівна та дайкон досить вимогливі до родючості ґрунту. Високі врожаї отримуються на легких окультурених ґрунтах із внесенням високих доз органічних і мінеральних добрив. Рослина інтенсивно поглинає мінеральні поживні елементи з ґрунту, особливо в період формування коренеплодів, що може сприяти накопиченню задерев'янілою паренхімою токсичних речовин, у тому числі нітратів, солей важких металів і радіонуклідів [135]. Використання в їжу коренеплодів редьки, вирощених в умовах забруднення ґрунту контамінантами, може призводити до значних порушень процесів життєдіяльності організму людини.

Тому надзвичайно актуальним є дослідження вмісту токсичних речовин як у цілому коренеплоді, так і в різних його анатомічних частинах, а також пошук шляхів для зниження їх концентрації в продукції.

До проблеми нітратів у овочах світова наука останнім часом виявляє особливий інтерес. Згідно з даними Міжнародної організації ВООЗ допустима норма нітратів на добу становить 5 мг NaNO_3 на 1 кг маси людини. Токсична доза для дорослих дорівнює 600 мг, для дітей середнього віку – 100 мг [136]. Така ж жорстка регламентація вмісту хімічних речовин у сільськогосподарській продукції здійснюється й відносно пестицидів, адже вибіркові проби показують їх наявність майже в 50% випадків [137]. Установлено, що наявність нітратів і пестицидів у концентраціях, вищих за допустимі, може бути небезпечною для життя та здоров'я людини через загальнотоксичну, канцерогенну та тератогенну дії [138]. Для усунення

важких наслідків застосування цих контамінантів важливо насамперед підвищувати культуру сільськогосподарського виробництва шляхом закладання основ для одержання продукції з мінімальним рівнем хімічних забрудників та запроваджувати суворий моніторинг якості, насамперед овочевої сировини [139].

Відомо, що редька – це коренеплід, який накопичує достатньо велику кількість нітратів [140]. Тому доцільно було дослідити видові та сортові особливості накопичення нітратів як коренеплодом редьки, так і його анатомічними частинами [141]. Результати експериментальних досліджень представлені на рис. 3.7, 3.9.

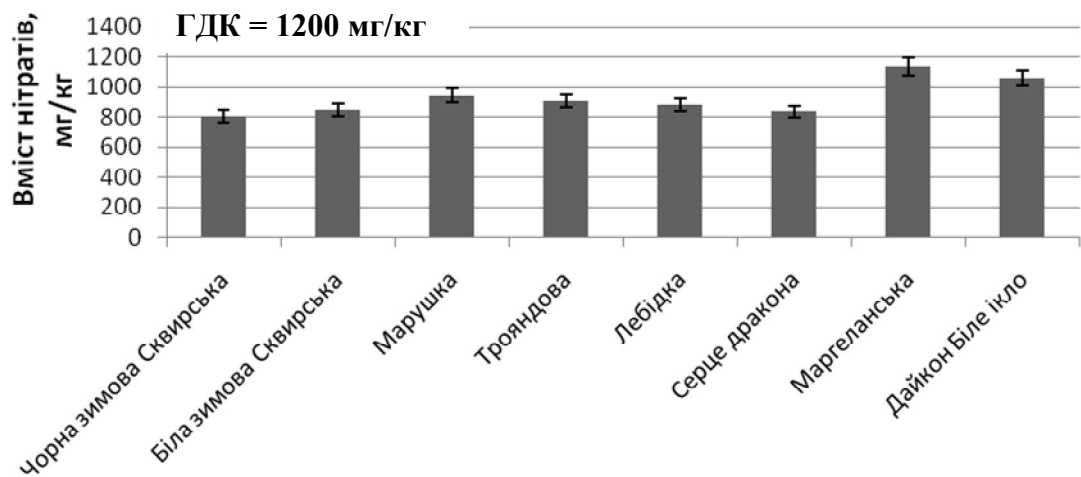


Рис. 3.7. Сортowa специфіка накопичення нітратів коренеплодами редьки

На підставі одержаних експериментальних даних можна зробити висновок, що всі господарсько-ботанічні сорти редьки не перевищують ГДК нітратів (1200 мг/кг). Проте спостерігається значне коливання їх концентрації в дослідних зразках: від 805 мг/кг (Чорна зимова Сквирська) до 1136 мг/кг (Маргеланська). Сортowі відмінності в накопиченні нітратів можна пояснити різним строком вегетації сортів редьки, неоднаковою реакцією на умови оточуючого середовища, а також генетичними особливостями рівня закріплення нітратредуктази.

Зважаючи, що різні анатомічні частини коренеплодів характеризуються неоднаковою здатністю до накопичення як поживних, так і

шкідливих речовин, було досліджено особливості накопичення цих токсинів рідкою в анатомічному розрізі, оскільки даних з цього питання в науковій літературі не відображено.

На рис. 3.8. зображено поперечний розріз редьки, який дозволяє визначити анатомічну будову коренеплоду.

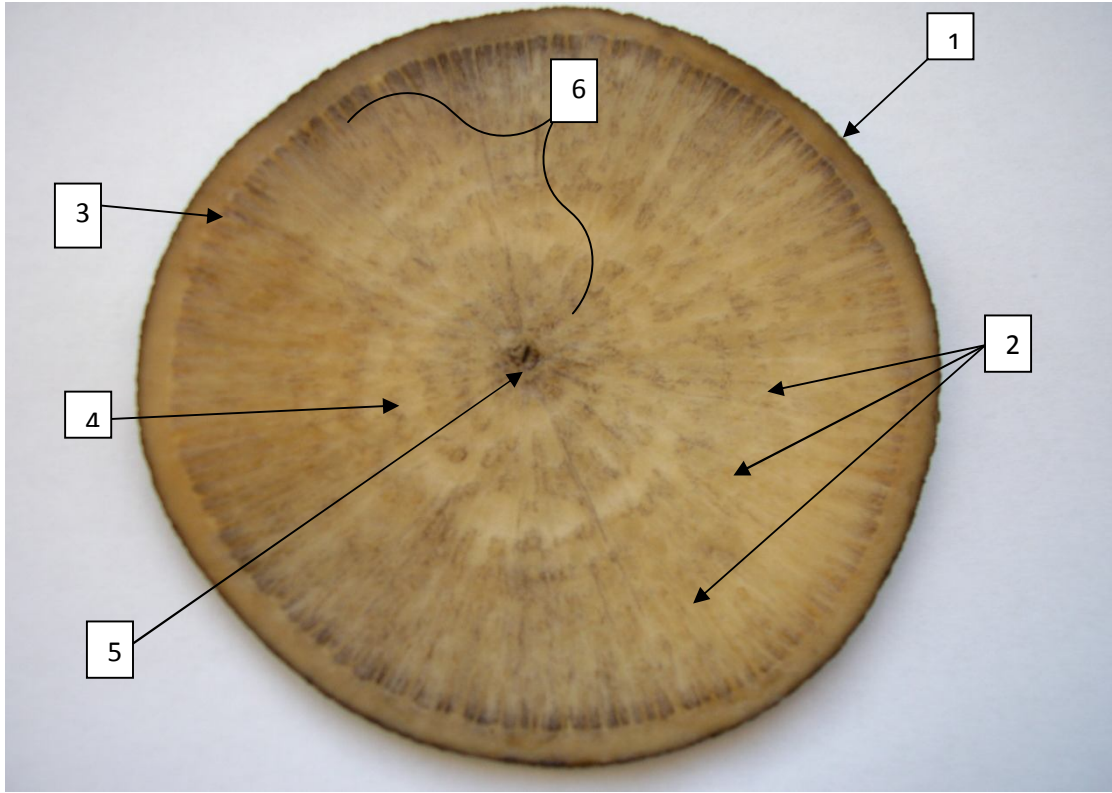


Рис. 3.8 – Анатомічна будова коренеплоду редьки посівної (поперечний переріз): 1 – перидерма, 2 – вторинна флоема, 3 – камбій, 4 – вторинна ксилема, 5 – первинна ксилема, 6 – незадерев'яніла паренхіма

Так, редька посівна відноситься до м'ясистого кореню або коренеплоду. Ця видозміна пов'язана з тим, що він є запасуючим органом. Для коренеплоду редьки, як і дайкону, характерне розростання вторинних елементів (деревинної і луб'яних паренхім) у зв'язку з відкладенням у них запасних поживних речовин. Головною запасуючою тканиною редьки є добре розвинена незадерев'яніла паренхіма (позначка 6). Крім того, саме ця частина і використовується людиною для харчових цілей. Тому надзвичайно

актуальним є дослідження вмісту токсичних речовин як у цілому коренеплоді, так і в різних його анатомічних частинах, а також пошук шляхів для зниження їх концентрації в продукції.

Визначення нітратів проводилося в таких анатомічних частинах: перидерма, незадерв'яніла паренхіма, первинна ксилема. Тканинну специфіку накопичення нітратів у коренеплодах редьки різних господарсько-ботанічних сортів наведено на рис. 3.9.

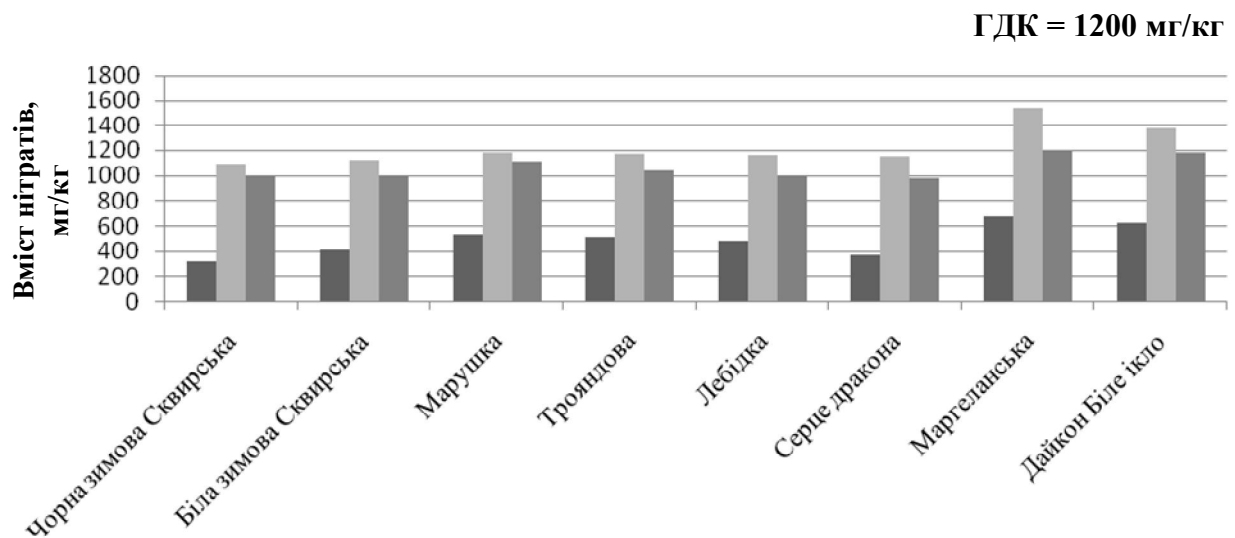


Рис. 3.9. Тканинна специфіка накопичення нітратів коренеплодами редьки різних сортів, де: ■ – перидерма; ■ – незадерв'яніла паренхіма; ■ – первинна ксилема

Експериментальні дані показують, що більша частина нітратів накопичується у незадерв'янілій паренхімі коренеплоду (від 1088,0 у сорті Чорна зимова Сквирська до 1535,0 мг/кг у сорті Маргеланська). Варто відзначити, що кількість нітратів у незадерв'янілій паренхімі (їстівна частина коренеплоду) редьки Маргеланської та дайкону Біле ікло перевищує гранично допустимі концентрації. Мінімальну кількість нітратів вміщує перидерма (покривна тканина) від 322 мг/кг у сорті Чорна Зимова Сквирська до 676 мг/кг у Маргеланській. Що стосується первинної ксилеми, то ця частина коренеплоду накопичує нітрати в кількості (від 1002,0 мг/кг у сорті Лебідка до 1195,0 мг/кг у сорті Маргеланська).

Проведені дослідження свідчать, що нітрати у коренеплодах редьки розподілені досить нерівномірно. Це можна пояснити тим, що функції досліджених тканин різноманітні за анатомічною будовою, інтенсивністю та характером метаболічних процесів.

Таким чином, за рівнем накопичення нітратів анатомічні частини коренеплоду редьки можуть бути розташовані за такою послідовністю: незадерв'яніла паренхіма → первинна ксилема → перидерма. Мінімальне накопичення токсикантів у перидермі обумовлено наявністю значної кількості речовин вуглеводної природи. Вміст білків та інших азотовміщуючих сполук у ній нижчий, це потребує меншої кількості нітрат-іонів для утворення цих контамінантів.

Проведені дослідження сортів дозволяють зробити висновок, що зразки дайкон Біле ікло та Маргеланська мають більш високу здатність до накопичення нітратів, ніж Чорна зимова Сквирська та Серце дракона.

Дослідження вмісту пестицидів у різних сортах редьки, які проводили за фосфорорганічним інсектицидом дурсбан, наведені на рис. 3.10.

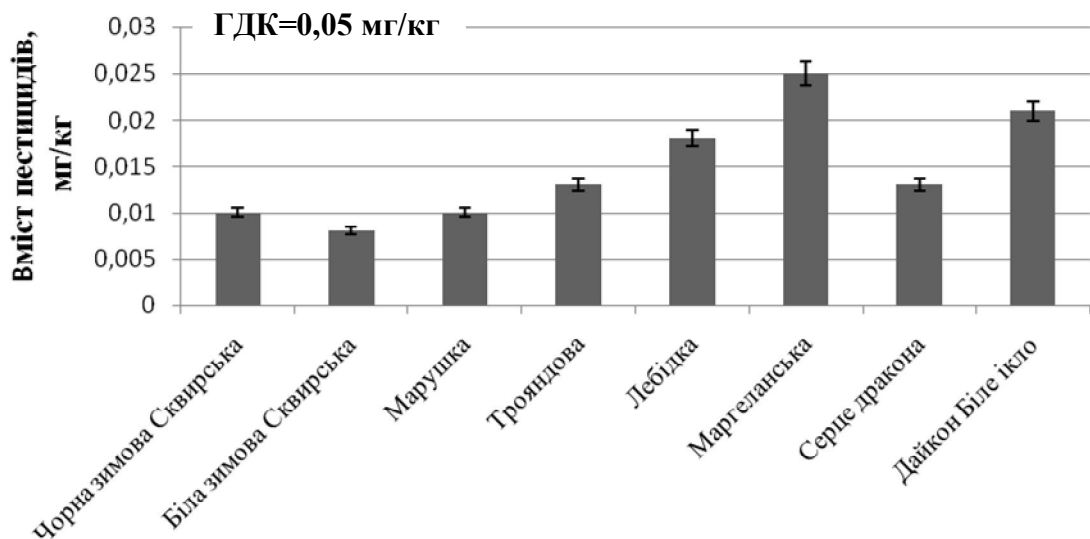


Рис. 3.10. Сортowa специфіка накопичення пестицидів коренеплодами редьки

Аналіз даних показує, що найменшу залишкову кількість пестицидів містять такі господарсько-ботанічні сорти редьки: Біла зимова Сквирська (0,008 мг/кг), Чорна зимова Сквирська та Марушка (0,010 мг/кг), дещо

більша концентрація міститься в Серці дракона та Трояндовій (0,013 мг/кг), а максимальна – в зразках дайкон Біле ікло (0,021 мг/кг) та Маргеланська (0,025 мг/кг). Але варто відмітити, що всі дослідні зразки, не дивлячись на широкий розбіг вмісту пестицидів, відповідають вимогам ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001 (не перевищує ГДК 0,05 мг/кг) [244].

За даними вчених Академії наук Білорусі канцерогенна дія нітратів на організм людини посилюється в 2–4 рази на тлі поєднаного впливу з радіонуклідами. За даними наукового комітету із дії атомної радіації при ООН 2/3 дози опромінення, яку людина одержує від природних джерел радіації, надходить від радіоактивних речовин, що потрапили в організм із їжею, водою і повітрям [245].

Для визначення радіаційного забруднення харчових продуктів досліджують вміст нестабільних ізотопів стронцію-90 і цезію-137, які мають найбільш небезпечними та характеризують забрудненість радіонуклідами об'єкта в цілому.

Відомо [240], що існують два шляхи надходження штучних радіонуклідів у рослини: кореневий і аеральний (позакореневий). За аерального надходження радіонукліди безпосередньо осідають із атмосфери на надземні частини рослин. Утримуюча здатність рослинного покриву відносно до такого забруднення залежить від різних факторів: щільності рослинного покриву, морфології рослин (форми й розмірів листя, шорсткості їх поверхні), форм і станів радіонуклідів, метеорологічних умов (вологості, швидкості вітру, наявності опадів) тощо. Кореневе надходження визначається перш за все біохімічними особливостями рослин і наявністю елементів-носіїв радіації в ґрунті. Коренеплоди, зважаючи на особливості вирощування, схильні саме до кореневого нагромадження радіоактивних елементів.

Тому метою блоку дослідження було визначення здатності до накопичення цезію і стронцію коренеплодами редьки в сортовому та анатомічному розрізі (рис. 3.11).

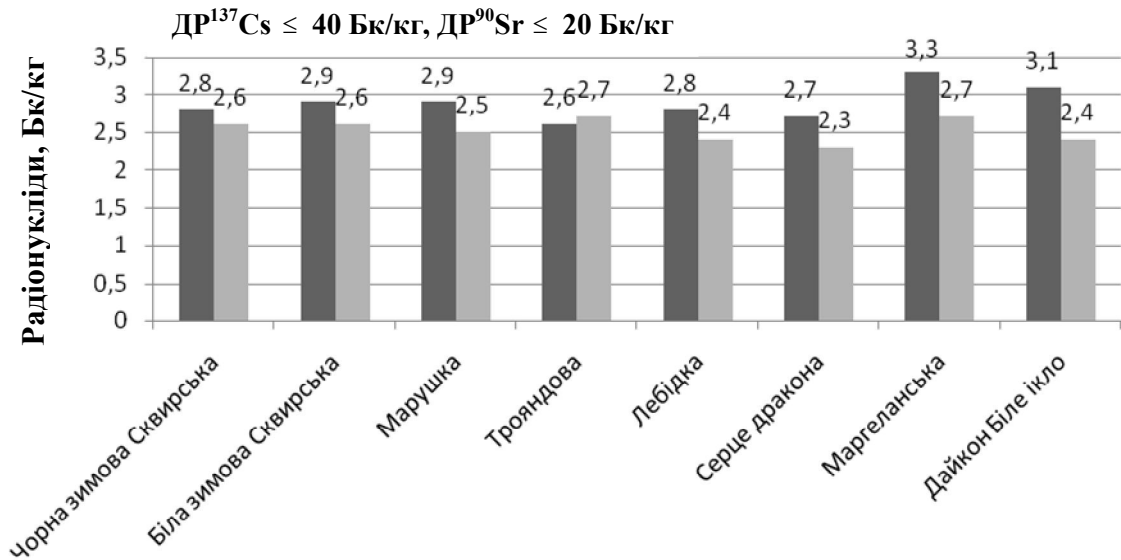


Рис. 3.11. Середнє накопичення радіонуклідів коренеплодами редьки:

■ – ^{137}Cs ; ■ – ^{90}Sr

Установлено, що максимальне поглинання радіонуклідів цезію спостерігається в сортах Маргеланська (3,30 Бк/кг ^{137}Cs) та дайконі «Біле ікло» (3,30 Бк/кг ^{137}Cs), Біла зимова Сквирська та Марушка накопичують дещо менше (2,9 Бк/кг ^{137}Cs), Чорна зимова Сквирська та Лебідка – 2,8 Бк/кг ^{137}Cs , Серце дракона – 2,7 Бк/кг ^{137}Cs . Мінімальне накопичення цезію в сорті Трояндова – 2,60 Бк/кг ^{137}Cs .

Також за одержаними даними можна стверджувати, що сорти редьки накопичують радіоактивний стронцій у такій послідовності (від меншого до більшого): Серце дракона → Лебідка, дайкон Біле ікло → Марушка → Чорна зимова Сквирська, Біла зимова Сквирська → Трояндова, Маргеланська [246]. Таким чином, питомі активності радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr у всіх дослідних сортах редьки не перевищують державних гігієнічних нормативів ($^{137}\text{Cs} \leq 40 \text{ Бк/кг}$, $^{90}\text{Sr} \leq 20 \text{ Бк/кг}$) [247].

Результати дослідження локалізації радіонуклідів у різних анатомічних частинах коренеплоду наведено в табл. 3.7.

Бачимо, що більшу частину радіонуклідів накопичує незадерв'яніла паренхіма редьки – від 3,0 до 4,5 Бк/кг цезію, і 2,9...6,0 Бк/кг стронцію, перидерма міститься стронцію від 2,6 до 3,1 Бк/кг, цезію – від 2,0 до

4,7 Бк/кг. Найменше радіонуклідів знаходиться в первинній ксилемі (1,8...2,5 та 1,6...2,4 Бк/кг відповідно цезію та стронцію), що можна пояснити анатомічною будовою тканин коренеплоду редьки та їх здатністю в більшій чи меншій мірі накопичувати ці речовини в окремих частинах коренеплоду.

Таблиця 3.7

Локалізація радіонуклідів у різних анатомічних частинах редьки

(n = 3, P ≥ 0,95, ε ≤ 40)

Господарсько-ботанічний сорт редьки	Перидерма		Первинна ксилема		Незадерв'яніл а паренхіма	
	Питома активність, Бк/кг (ДР ¹³⁷ Cs ≤ 40 Бк/кг, ДР ⁹⁰ Sr ≤ 20 Бк/кг)					
	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
Чорна зимова Сквирська	2,9	2,2	2,5	1,8	3,0	3,8
Біла зимова Сквирська	2,7	2,0	2,4	2,4	3,6	3,4
Марушка	2,6	2,2	2,3	2,4	3,8	2,9
Трояндова	2,8	2,2	1,8	1,6	3,2	4,3
Лебідка	2,9	2,6	2,1	1,8	3,4	3,7
Серце дракона	2,7	2,1	1,9	1,7	3,5	3,1
Маргеланська	3,1	2,3	2,3	1,7	4,5	4,1
Дайкон Біле ікло	2,8	4,7	2,3	2,0	4,2	6,0

Важкі метали дуже поширені в біосфері і належать до найбільш токсичних хімічних забрудників навколишнього середовища. У водорозчинній та іонообмінній формах вони легко поглинаються рослинами, а потім передаються в екосистемі харчовими ланцюгами [248]. Потрапляючи в організм людини разом із продуктами харчування, здатні змінювати структуру білків і нуклеїнових кислот, впливати на обмін речовин, порушувати структуру і проникність клітинних мембран та роботу внутрішніх органів [249].

На сьогодні накопичено недостатньо експериментальних даних щодо вмісту важких металів у різних сортах коренеплоду редьки. Для запобігання негативному впливу токсикантів необхідно з'ясування характер їх нагромадження в коренеплодах редьки. Дослідження вмісту солей важких металів у різних сортах редьки наведено на рис. 3.12, їх тканинна локалізація у табл. 3.8 [250].

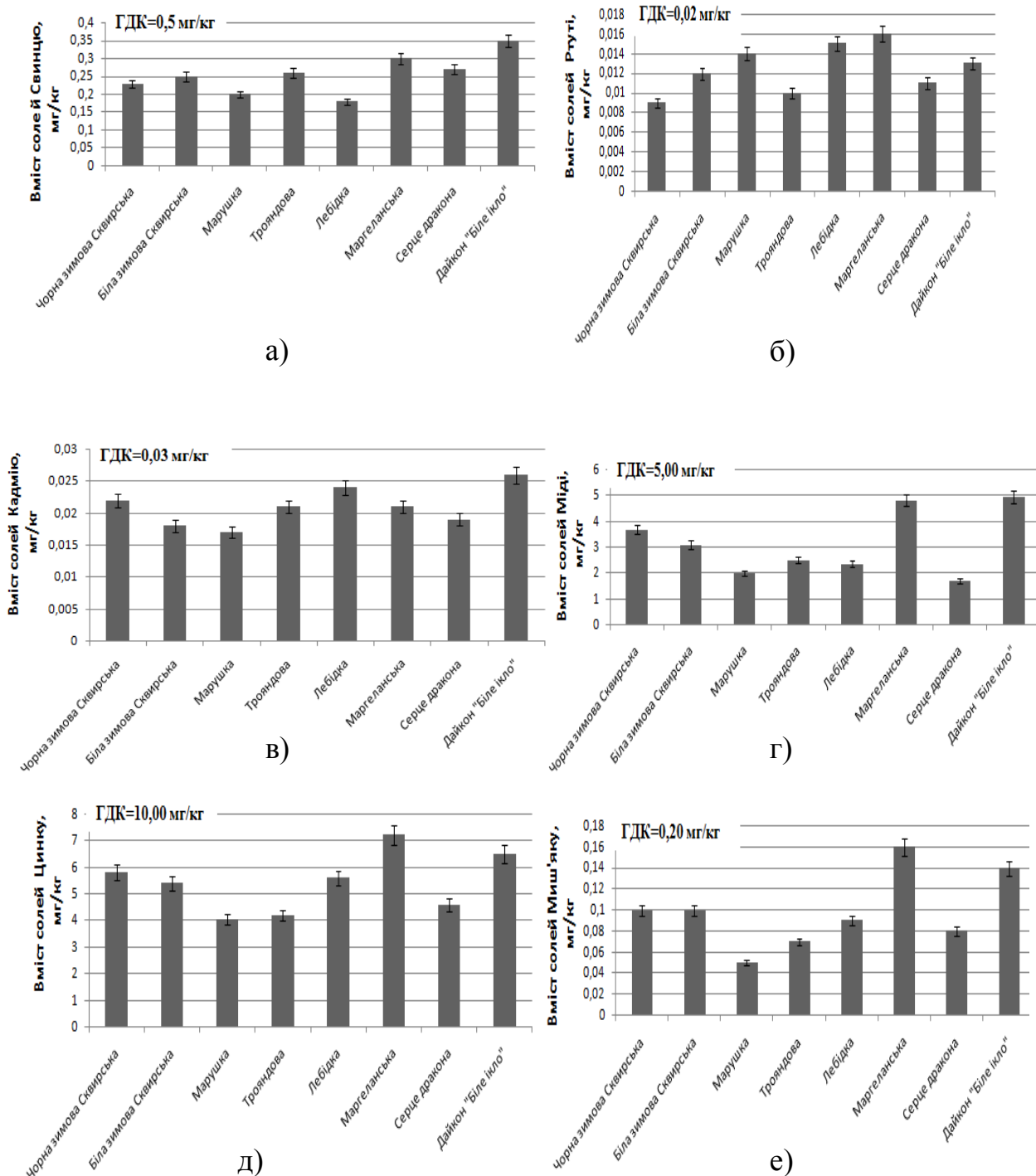


Рис. 3.12. Загальний вміст солей важких металів у сортах редьки:
а) Свинцю, б) Ртуті, в) Кадмію; г) Міді; д) Цинку; е) Миш'як

Аналіз даних свідчить про те, що їх вміст у жодному із зразків не перевищує гранично допустимі норми. Концентрація свинцю коливається від 0,18 мг/кг (у сорті Лебідка) до 0,35 мг/кг (у дайконі Біле ікло). Масова частка солей ртуті в коренеплодах варіює від 0,009 мг/кг (Чорна зимова Сквирська)

до 0,016 мг/кг (Маргеланська). Концентрація кадмію та міді в дослідних зразках становить 0,017...0,026 мг/кг та 2,0...4,95 мг/кг (сорти Марушка та дайкон Біле ікло відповідно). Вміст цинку в дослідних сортах не перевищує ГДК та міститься в межах 4,05...7,2 мг/кг (редька Марушка та Маргеланська відповідно). Щодо накопичення солей міді та цинку необхідно відмітити, що ці метали є полівалентними та легко утворюють різні комплекси, у тканинах овочів дуже рухомі, беруть участь у багатьох ферментативних процесах. Кількість миш'яку – не перевищує 0,16 мг/кг за сортом, що відповідає вимогам нормативної документації.

Таблиця 3.8

Вміст важких металів у коренеплодах редьки, мг/кг
(n = 3, P ≥ 0,95, ε ≤ 5)

Анатомічна частина коренеплоду	Господарсько-ботанічний сорт редьки							
	Чорна зимова Сквирська	Біла зимова Сквирська	Марушка	Трояндова	Лебідка	Серце дракона	Маргеланська	Дайкон Біле ікло
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Солі свинцю (ГДК свинцю згідно з ДСТУ 290-91 «Редька літня та зимова свіжа. Технічні умови» - 0,5мг/кг)								
Перидерма	0,28	0,30	0,23	0,32	0,22	0,31	0,36	0,40
Первинна ксилема	0,22	0,24	0,20	0,26	0,17	0,28	0,32	0,36
Незадерв'яніла паренхіма	0,19	0,21	0,17	0,20	0,15	0,22	0,22	0,29
Солі ртуті (ГДК ртуті згідно з ДСТУ 290-91 «Редька літня та зимова свіжа. Технічні умови» - 0,02 мг/кг)								
Перидерма	0,011	0,016	0,017	0,013	0,019	0,014	0,016	0,016
Первинна ксилема	0,009	0,012	0,012	0,011	0,016	0,010	0,015	0,011
Незадерв'яніла паренхіма	0,007	0,008	0,013	0,008	0,010	0,009	0,013	0,012
Солі кадмію (ГДК кадмію згідно ДСТУ 290-91 «Редька літня та зимова свіжа. Технічні умови» - 0,03мг/кг)								
Перидерма	0,025	0,022	0,023	0,024	0,029	0,023	0,023	0,030
Первинна ксилема	0,020	0,016	0,013	0,020	0,021	0,015	0,020	0,024
Незадерв'яніла паренхіма	0,021	0,016	0,015	0,019	0,022	0,019	0,020	0,024

Продовження табл. 3.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Солі міді (ГДК міді згідно з ДСТУ 290-91 «Редька літня та зимова свіжа. Технічні умови» - 5,0 мг/кг)								
Перидерма	7,40	6,5	4,6	5,3	5,00	9,5	4,00	9,00
Первинна ксилема	1,95	2,00	1,05	1,25	1,35	3,2	0,80	3,50
Незадерв'яніла паренхіма	1,75	0,80	0,35	0,95	0,7	1,76	0,30	2,35
Солі цинку (ГДК цинку згідно з ДСТУ 290-91 «Редька літня та зимова свіжа. Технічні умови» - 10,0 мг/кг)								
Перидерма	8,20	7,90	7,00	6,80	8,00	9,85	6,85	9,25
Первинна ксилема	4,90	4,50	3,15	3,50	4,60	7,55	3,60	6,40
Незадерв'яніла паренхіма	4,30	3,80	2,00	2,30	4,20	4,20	3,35	3,85
Солі миш'яку (ГДК миш'яку згідно з ДСТУ 290-91 «Редька літня та зимова свіжа. Технічні умови» - 0,20мг/кг)								
Перидерма	0,2	0,2	0,1	0,11	0,13	0,2	0,13	0,19
Первинна ксилема	0,05	0,05	0,03	0,07	0,09	0,18	0,07	0,15
Незадерв'яніла паренхіма	0,05	0,05	0,02	0,03	0,05	0,1	0,04	0,08

Із літературних джерел відомо, що більше солей свинцю накопичується верхніми частинами рослин (листя та стебло), тому коренеплоди містять незначну кількість цього хімічного елемента [251-253].

Таким чином, сорти редьки за накопиченням солей свинцю можна розташувати за такою схемою (у порядку збільшення): Лебідка → Марушка → Чорна зимова Сквирська → Біла зимова Сквирська → Трояндова → Серце дракона → Маргеланська → дайкон Біле ікло; солей ртуті: Чорна зимова Сквирська → Трояндова → Серце дракона → Біла зимова Сквирська → дайкон Біле ікло → Марушка → Лебідка → Маргеланська; солей кадмію: Марушка → Біла зимова Сквирська → Серце дракона → Трояндова, Маргеланська → Чорна зимова Сквирська → Лебідка → дайкон Біле ікло.

Щодо анатомічного розподілу вмісту солей ртуті, кадмію, міді, цинку та миш'яку виявлена закономірність: більша їх частина концентрується на

поверхневому шарі коренеплоду – перидермі, дещо менша – у первинній ксилемі, мінімальна кількість виявлена в незадерв'яній паренхімі.

Одним із найбільш поширених у продуктах харчування мікотоксинів є патулін, продуцентами якого можуть бути різні види грибів роду *Penicillium* (пеніциліум): *P. expansum*, *P. claviforme*, *P. urticae* тощо. Відомо, що патулін має високу токсичність, мутагенну і канцерогенну властивості, що стало підставою для зарахування його до особливо небезпечних мікотоксинів. Саме тому нещодавно ЖЕСФА було знижено кількість тимчасового максимально допустимого потрапляння патуліну в організм людини з 1,0 до 0,4 мг/кг маси тіла в день.

Вченими встановлено, що citrusові плоди і деякі овочеві культури (цибуля, редис, редька, хрін) мають природну резистентність до зараження продуцентами патуліну [254]. Проте, зважаючи на шкідливість та поширеність цього мікотоксину, а також суттєві сортові відмінності коренеплодів, було доцільним визначення його кількості в дослідних сортах редьки (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Кількість патуліну в господарсько-ботанічних сортах редьки
(n = 3, P ≥ 0,95)

Господарсько-ботанічний сорт редьки	Кількість патуліну в зразках, мг/кг	ГДК, мг/кг
Чорна зимова Сквирська	Сліди	не більше ніж 0,05
Біла зимова Сквирська	Сліди	
Марушка	Сліди	
Трояндова	0,001	
Лебідка	0,001	
Серце дракона	0,001	
Маргеланська	0,001	
Дайкон Біле ікло	0,001	

Таким чином, доведено, що в усіх дослідних зразках редьки вміст патуліну був не більше ніж 0,001 мг/кг (межа чутливості методу) за ГДК = 0,05. Варто зазначити, що сорти редьки (Чорна зимова Сквирська, Біла зимова Сквирська, Марушка), які відрізняються більш високими бактерицидними властивостями, містять сліди мікотоксинів, у той час як

Маргеланська та дайкон схильні до розвитку незначної кількості патуліну. Можна припустити, що стійкість проти утворення мікотоксинів безпосередньо пов'язана з бактерицидною активністю редьки [255].

3.5. Розробка способу зниження вмісту нітратів та стабілізації пігментного комплексу коренеплодів редьки

Важливим питанням під час переробки редьки є пошук шляхів зниження вмісту нітратів, адже наші попередні дослідження підтверджують, що коренеплоди накопичують значну кількість цих шкідливих речовин саме в незадерев'янілій паренхімі, яка використовується в їжі.

Видалення токсикантів із сировини значною мірою залежить від ступеня їх доступності для екстрагенту і міцності зв'язування структурами клітин. Багаторічними науковими дослідженнями доведено, що нітрати – стійкі речовини, що погано руйнуються за термічної обробки (заморожування, висушування), але добре вимиваються водою та водними розчинами різних солей та кислот. Тому ми обрали як спосіб видалення надмірної кількості нітратів подрібнення коренеплодів та їх вимочування в кислотньо-сольовому розчині.

Складні багатостадійні біохімічні реакції, що виникають під час порушення цілісності рослинних клітин та тривалої взаємодії з розчинами, викликають потемніння або знебарвлення рослинної тканини. Тому розробка ефективного методу зниження кількості нітратів, із одного боку, та стабілізація пігментного комплексу сировини, з іншого – є актуальним завданням під час розробки нових продуктів із редьки.

Метою дослідження було визначення оптимальних режимів обробки сировини, які дозволять максимально знизити концентрацію нітратів та матимуть стабілізуючу дію щодо пігментного комплексу коренеплодів.

Для цього було обрано два сорти редьки: Маргеланська, що характеризується підвищеним вмістом нітратів та Серце дракона, який

містить середню кількість нітратів, проте має значний вміст антоціанових речовин, які легко екстрагуються та руйнуються під дією різноманітних чинників. Поряд із тим під час подрібнення редьки відбувається потемніння рослинної тканини, яке обумовлено наявністю в ній лейкоантоціанів та катехінів, оскільки характерною рисою цих сполук є легке окислення із утворенням високо реактивних проміжних продуктів типу семихінонних радикалів або орто-хінонів.

Із літературних джерел відомо, що для стабілізації антоціанових пігментів використовують дубильну кислоту, катехіни чаю, солі лужного металу, придатні для харчових цілей (хлорид натрію, калію або кальцію), патоку, цукор, танін, 2-відсоткову харчову кислоту, цукор в кількості 10% від маси продукту [256; 257].

Значні стабілізуючі властивості пігментного комплексу плодоовочевої сировини мають такі кислоти: ацетилсаліцилова лимонна, аскорбінова і сорбінова, соляна, ортофосфорна, а також галова кислота в поєднанні з дубильною і рутином [258]. Також відомий спосіб стабілізації червоних пігментів шляхом ацетилювання і метилування антоціанів сумішшю оцтового ангідриду й ортофосфорної кислоти або йодистим метилом в розчині ацетону [259].

Зважаючи на те, що такі речовини як хлориди калію та кальцію, а також лимонна, аскорбінова та молочна кислота є безпечними, тому їх дозволяють використовувати у харчових цілях в досить великих кількостях (згідно з санітарно-гігієнічними вимогами). Із метою зниження нітратів та стабілізації пігментного комплексу редьки нами було обрано: хлорид калію, хлорид кальцію, аскорбінову ($C_6H_8O_6$), лимонну ($C_6H_8O_7$) та молочну кислоту ($C_3H_6O_3$).

Першим етапом дослідження було порівняння впливу обраних речовин на вміст нітратів та барвних речовин редьки (рис. 3.13–3.15). Концентрації речовин обирали згідно з усередненими літературними даними, а саме солі KCl та $CaCl_2$ становили 1,5 %, кислоти лимонної, аскорбінової та молочної – 3%. Коренеплоди редьки після очищення від шкірочки та миття

подрібнювали на кубики з розміром граней 20 мм, піддавали вимочуванню протягом 20 хв у кожному дослідженому розчині окремо.

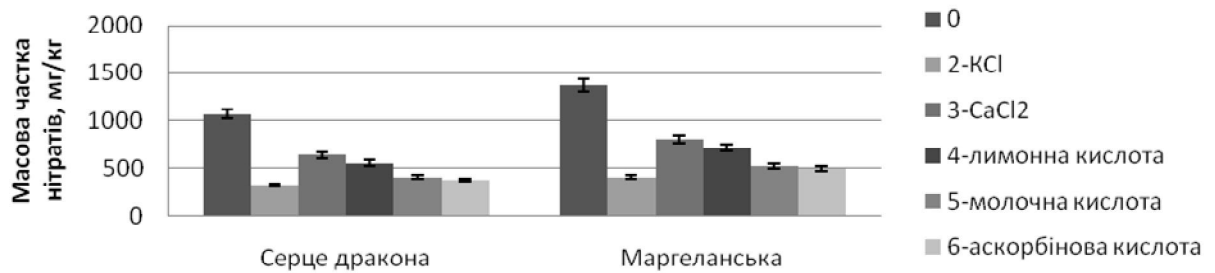


Рис. 3.13. Залежність вмісту нітратів у коренеплодах редьки від виду обробки

У результаті дослідження встановлено, що обробка редьки обраними солями та харчовими кислотами сприяє зниженню кількості нітратів. Проте варто відмітити, що вимочування в розчині KCl дозволяє знизити рівень нітратного забруднення більш ніж на 70% порівняно з розчином CaCl₂, що зменшує кількість нітратів тільки на 40%. Серед кислот більш ефективною є аскорбінова, розчин якої сприяє виведенню до 65% нітратів. Молочна та лимонна кислоти також сприяють виведенню цих токсикантів, проте їхня дія слабша за аскорбінову.

Також у процесі обробки редьки розчинами солей калію та кальцію, лимонною, аскорбіною та молочною кислотами контролювали вміст фенольних речовин – катехінів, лейкоантоціанів, флавонолів, а для сорту Серце дракона – додатково і кількість антоціанів.

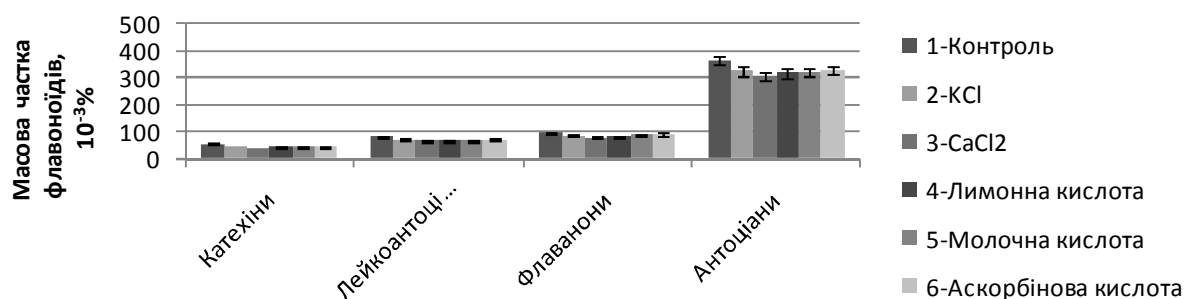


Рис. 3.14. Залежність вмісту флавоноїдів редьки сорту Серце дракона від виду обробки

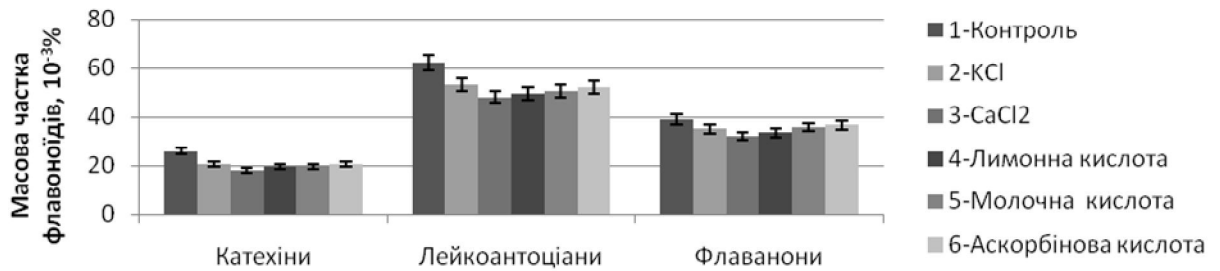


Рис. 3.15. Залежність вмісту флавоноїдів редьки сорту Маргеланська від виду обробки

Встановлено, що солі калію мають вищу стабілізуючу активність поліфенольного комплексу сировини, ніж солі кальцію. Так, під час використання першої збереженість катехінів редьки становить майже 81%, лейкоантоціанів – 86%, флавонолів – 90%, антоціанів – 89% у сорті Серце дракона. Використання розчину хлориду кальцію дозволяє зберегти ці речовини до 69%, 78%, 83% та 84% відповідно. Тому можна зробити висновок, що розчин KCl має вищу стабілізуючу здатність поліфенольного комплексу редьки, аніж розчин CaCl₂.

Використання кислот також має значний стабілізуючий ефект поліфенольних речовин редьки. Так, під час використання лимонної кислоти вміст катехінів зберігається до 76,0%, лейкоантоціанів – 80,0% та флавонолів – на 86,0% для обох сортів редьки. Дещо вищу стабілізуючу активність виявляє молочна кислота: катехіни зберігаються майже на 75,0%, лейкоантоціани – близько 82,0%, флавоноли – до 92,0%. Найбільшу стабілізуючу дію на поліфенольний комплекс редьки має аскорбінова кислота, використання якої забезпечує збереженість катехінів майже на 79%, лейкоантоціанів – 84,0%, флавонолів – на 94,0%. Варто відмітити, що така ж закономірність поширюється і на стабілізацію антоціанів редьки Серце дракона – лимонна кислота зберігає 87,0%, молочна – 88,4%, аскорбінова – 90,0% від початкового вмісту.

Таким чином, для обробки коренеплодів редьки з метою зниження нітратів та стабілізації пігментного комплексу було обрано хлорид калію та аскорбінову кислоту.

Другий етап роботи передбачав установлення оптимальних концентрацій цих речовин та тривалості обробки, які дозволять максимально знизити рівень нітратного забруднення та зберегти природній колір сировини, проводили за допомогою багатофакторного експерименту (табл. 3.10). Інтервал часу обробки становив 10...40 хв, діапазон концентрацій солей – 1,0...2,5%, кислот – 1,0...4,0%. Критерії ефективності обробки – вміст нітратів та флавоноїдів – фіксували кожні 10 хв. Як контроль було обрано відповідні сорти редьки без обробки.

Аналіз таблиці свідчить, що використання водного розчину KCl та $C_6H_8O_6$ дозволяє знизити вміст нітратів у коренеплодах редьки на 56...82,6% та має стабілізуючу дію на фенольний комплекс сировини. Аскорбінова кислота стримує окислення фенольного комплексу за рахунок приєднання до себе молекули кисню, а калієва сіль, проникаючи в рослинні клітини, змінює ізоелектричну точку білка, у результаті чого відбувається інактивація окислюваних ферментів. Зважаючи на це, раціональна концентрація обраної солі становить 1,5...2,0%, а кислоти – 3,0...4,0%.

Встановлено також, що оптимальним часом вимочування редьки в стабілізуючому розчині є 10–20 хв, при цьому відбувається максимальне зниження нітратів та збереження фенольних речовин. Подовження часу обробки до 30–40 хв є недоцільним, оскільки, з одного боку, відбувається подальше незначне зниження вмісту нітратів (менш ніж 4,0%), а з іншого – перехід антоціанових речовин у розчин (до 14,0%), що є небажаним.

Таким чином, оптимальний режим обробки редьки – витримання протягом 10...20 хв у стабілізуючому розчині KCl (1,5...2,0%) та $C_6H_8O_6$ (2,0...3,0%), що дозволяє знизити кількість нітратів до 82,0% та стабілізувати пігментний комплекс редьки: катехіни зберігаються до 94,9%, лейкоантоціани – 97,3%, флавоноли – 95,1%, антоціани – 95,9% від початкового вмісту [260; 261].

Таблиця 3.10

Матриця експерименту з дослідження параметрів обробки коренеплоду редьки Серце дракона
(n=3, P≥0,95)

Фактори процесу обробки			Господарсько-ботанічний сорт редьки Серце дракона					Господарсько-ботанічний сорт редьки Маргеланська				
			Масова частка									
С КСІ, % у розчині	С С ₆ Н ₈ О ₆ , % у розчині	Час обробки, хв.	Нітрати, мг/кг	Катехіни, мг/100 г	Лейко- антоціани, мг/100 г	Флавоноли, мг/100 г	Антоціани, мг/100 г	Нітрати, мг/кг	Катехіни, мг/100 г	Лейко- антоціани, мг/100 г	Флавоноли, мг/100 г	
1,0	3	20	271,19	45,7	61,5	80,6	291,8	426,00	18,7	54,7	33,5	
1,5	3	20	224,28	52,2	79,8	90,0	346,8	245,70	20,5	60,2	37,1	
2,0	3	20	224,60	51,7	77,2	84,3	344,5	249,79	20,2	58,8	34,9	
2,5	3	20	230,25	48,6	64,6	81,1	337,0	252,50	19,4	53,0	34,2	
1,5	1	20	341,33	42,1	69,4	79,0	331,6	409,50	18,6	47,0	27,8	
1,5	2	20	282,49	50,9	71,5	84,7	340,0	348,07	19,6	58,3	31,6	
1,5	3	20	224,28	52,2	79,8	90,0	346,8	245,70	20,5	60,2	37,1	
1,5	4	20	229,19	48,5	77,2	82,6	345,2	248,43	20,1	54,1	34,4	
1,5	3	10	280,57	43,4	70,0	79,3	350,2	599,50	18,5	55,6	29,8	
1,5	3	20	224,28	52,2	79,8	90,0	346,8	245,70	20,5	60,2	37,1	
1,5	3	30	191,98	51,0	78,2	82,4	329,0	239,42	20,4	59,3	35,7	
1,5	3	40	190,00	46,5	76,5	75,2	315,6	237,51	18,4	56,7	29,2	
Контроль (коренеплід без обробки)			1066,00	55,0	82,0	95,0	365,0	1365,00	26,0	62,0	39,0	

3.6. Органолептична оцінка якості редьки різних господарсько-ботанічних сортів

На основі проведених досліджень хімічного складу, бактерицидних та антиоксидантних властивостей, комплексу БАР, твердості рослинної тканини можна визначити доцільні напрями використання кожного сорту редьки. Але важливим та більш інформативним для споживачів фактором, яким керується переважна більшість під час вибору товару, особливо нового, є психофізіологічне враження, тобто «подобається-не подобається».

Науково організований органолептичний аналіз швидко, об'єктивно і надійно дає загальну оцінку якості продуктів за допомогою таких показників, як смак, запах і консистенція. Зважаючи на це, доцільним є проведення сенсорної оцінки редьки різних сортів із метою визначення напрямів подальшого використання та прогнозування купівельного попиту продуктів із неї. Тому було використано науково обґрунтовані методи бальної оцінки, які диференціюють товар за якістю (додаток Д). Для проведення органолептичної експертизи було складено експертну комісію з шести викладачів кафедри товарознавства та експертизи товарів ХДУХТ. Першим етапом було складання глосарію дескрипторів за результатами описів сенсорних відчуттів експертів, після уточнення яких, проведено дегустацію сортів свіжої редьки з оцінюванням інтенсивності кожного запропонованого терміна за шкалою від 0 до 5 (0 – ознака відсутня; 1 – лише впізнавана або відчувається; 2 – слабка інтенсивність; 3 – помірна інтенсивність; 4 – сильна інтенсивність; 5 – дуже сильна інтенсивність).

Характеристика сортів редьки за органолептичними показниками наведена в табл. 3.11.

У результаті органолептичного аналізу дегустаційна комісія дійшла таких висновків:

- усі зразки редьки соковиті та мають щільну або тверду внутрішню будову, окрім Маргеланської редьки, в якій м'якоть не хрустка та з незначною кількістю пустот;

Таблиця 3.11

Характеристика сортів редьки за органолептичними показниками

Господарсько-ботанічний сорт редьки	Внутрішня будова	Колір	Смак	Запах	Загальна кількість балів
Чорна зимова Сквирська	М'якоть щільна, помірно соковита, тверда, без пустот	Біло-сірий	Інтенсивний, гіркий, пекучий, міцний, властивий	Дуже виражений, різкий, гострий, специфічний, властивий	4,1
Біла зимова Сквирська	М'якоть щільна, помірно соковита, тверда, без пустот, дещо волокниста	Біло-жовтуватий	Інтенсивний, гіркий, пекучий, міцний, властивий	Дуже виражений, різкий, гострий, специфічний, властивий	4,0
Марушка	М'якоть щільна, соковита, без пустот	Білий	Інтенсивний, гіркий, дещо пекучий	Виражений, специфічний, гострий, властивий	4,5
Трояндова	М'якоть щільна, соковита, хрустка, без пустот	Білий	Добре виражений, помірно пекучий та дещо солодкий, властивий	Помірний, свіжий, властивий	4,7
Лебідка	М'якоть щільна, соковита, хрустка, дещо тверда, без пустот	Білий	Добре виражений, помірно пекучий та дещо солодкий, властивий	Помірний, свіжий, властивий	4,6
Серце дракона	М'якоть щільна, соковита, хрустка, без пустот	Яскраво-рожевий	Добре виражений, помірно пекучий, солодкий, властивий	Помірний, свіжий, властивий,	4,9
Маргеланська	М'якоть соковита, не хрустка, наявні дрібні пустоти	Біло-зелений	Добре виражений, свіжий, дещо трав'янистий, властивий	Помірний, свіжий, властивий	4,3
Дайкон Біле ікло	М'якоть щільна, соковита, хрустка, наявні дрібні пустоти	Білий	Слабко виражений, свіжий, властивий	Слабко виражений, свіжий, властивий	4,5

- запах властивий, проте різниться за інтенсивністю. Так, найбільш виражений специфічний та гострий аромат мають сорти Чорна зимова Сквирська, Біла зимова Сквирська та Марушка, а в дайкона Біле ікло – аромат слабо виражений, свіжий. Сортів відмінності редьки за запахом можна пояснити наявністю різних ароматичних сполук (рідрозділ 3.2.3), які в певному співвідношенні дають різну інтенсивність аромату.

- високий, порівняно з іншими сортами, вміст цукрів у редьки сортів Трояндова та Серце дракона став причиною солодкого смаку цих коренеплодів, тоді як велика кількість летких речовин обумовлюють пекучий та гострий смак редьки сортів Чорна зимова Сквирська, Біла зимова Сквирська та Марушка. Низький вміст цукрів, летких речовин та високий вміст води сформували слабо виражений смак дайкону «Біле ікло»;

- суттєві відмінності за кольором редьки Серце дракона та Маргеланською, порівняно з іншими зразками, пояснюються наявністю в їх складі значної кількості барвних речовин – антоціанів та хлорофілів.

Таким чином, встановлено, що органолептичні властивості редьки сортів Серце дракона, Трояндова та Лебідка є більш збалансованими та прийнятними для споживача, що дає підставу рекомендувати їх для технологічної переробки.

3.7. Розрахунок комплексного показника якості та визначення критеріїв формування якості коренеплодів редьки з метою вибору напряму їх використання

У результаті проведення комплексу досліджень редьки різних господарсько-ботанічних сортів, встановлено, що коренеплоди мають суттєві відмінності за органолептичними показниками, хімічним складом, здатністю до накопичення контамінантів тощо. Для врахування всіх показників під час оцінки якості овочевої продукції застосовують принципи кваліметрії, за

допомогою чого отримується комплексна інформація про якість продукції з урахуванням одночасно всіх її властивостей.

На першому етапі з метою ранжування показників якості було побудовано «дерево властивостей» (рис. 3.16).

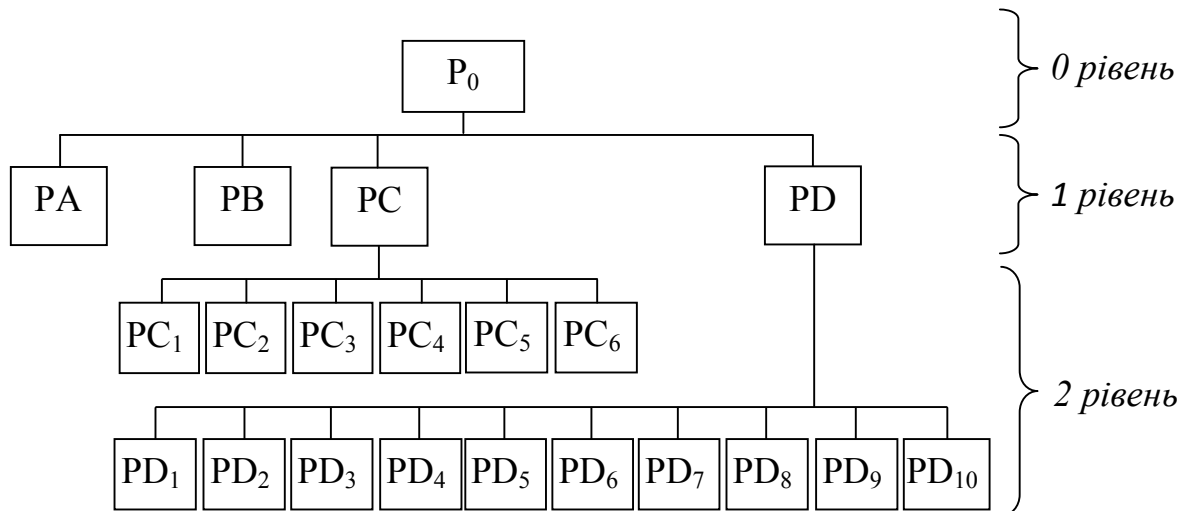


Рис. 3.16. «Дерево властивостей» для оцінки якості редьки:

1 рівень: PA – органолептичні показники; PB – структурно-механічні показники (твердість); PC – хімічний склад; PD – безпечність; 2 рівень: PC₁ – вміст пектинових речовин; PC₂ – вміст цукру; PC₃ – вміст золи; PC₄ – вміст вітаміну С; PC₅ – вміст флавоноїдів; PC₅ – загальна кількість летких речовин; PD₁ – вміст нітратів; PD₂ – вміст пестицидів; PD₃ – вміст ¹³⁷Cs; PD₄ – вміст ⁹⁰Sr; PD₅ – вміст солей свинцю; PD₆ – вміст солей ртуті; PD₇ – вміст солей кадмію; PD₈ – вміст солей міді; PD₉ – вміст солей цинку; PD₁₀ – вміст солей миш'яку

Другий етап – вимірювання абсолютних показників якості в межах груп властивостей А, В, С, D здійснено у відповідних розділах роботи.

На третьому етапі обирали базові та граничні показники для оцінюваних груп властивостей. Базовими (P_{баз}) є показники, регламентовані нормативними документами або ті, що зустрічаються на практиці в більшості продукції. Граничні показники вводяться додатково для розрахунку комплексного показника тих груп властивостей, що характеризують

безпечність продукції для споживача. Як $P_{\text{баз}}$ для груп властивостей А, В та С обрано кращі показники серед досліджуваних зразків. Для групи D за базовий приймали мінімальне значення показника, а за граничний – його ГДК.

Базові показники:

$$P_{A_{\text{баз}}} = 5 \text{ балів}; P_{B_{\text{баз}}} = 2,33 \cdot 10^5 \text{ Па}, P_{C_{1\text{баз}}} = 0,95\%, P_{C_{2\text{баз}}} = 6,05 \%,$$

$$P_{C_{3\text{баз}}} = 1,25\%, P_{C_{4\text{баз}}} = 34,2 \text{ мг/100 г}, P_{C_{5\text{баз}}} = 597,0 \text{ мг/100 г},$$

$$P_{C_{6\text{баз}}} = 669,21 \text{ мг/100 г}; P_{D_{1\text{баз}}} = 805,0 \text{ мг/кг}, P_{D_{2\text{баз}}} = 0,008 \text{ мг/кг},$$

$$P_{D_{3\text{баз}}} = 2,6 \text{ Бк/кг}, P_{D_{4\text{баз}}} = 2,3 \text{ Бк/кг}, P_{D_{5\text{баз}}} = 0,18 \text{ мг/кг}, P_{D_{6\text{баз}}} = 0,009 \text{ мг/кг},$$

$$P_{D_{7\text{баз}}} = 0,017 \text{ мг/кг}, P_{D_{8\text{баз}}} = 1,7 \text{ мг/кг}, P_{D_{9\text{баз}}} = 4,05 \text{ мг/кг}, P_{D_{10\text{баз}}} = 0,05 \text{ мг/кг},$$

Граничні показники:

$$P_{D_{1\text{гр}}} = 1200,0 \text{ мг/кг}, P_{D_{2\text{гр}}} = 0,05 \text{ мг/кг}, P_{D_{3\text{гр}}} = 40 \text{ Бк/кг}, P_{D_{4\text{гр}}} = 20 \text{ Бк/кг},$$

$$P_{D_{5\text{гр}}} = 0,5 \text{ мг/кг}, P_{D_{6\text{гр}}} = 0,02 \text{ мг/кг}, P_{D_{7\text{гр}}} = 0,03 \text{ мг/кг}, P_{D_{8\text{гр}}} = 5,0 \text{ мг/кг},$$

$$P_{D_{9\text{гр}}} = 10,0 \text{ мг/кг}, P_{D_{10\text{гр}}} = 0,20 \text{ мг/кг}.$$

Розрахунки проводили згідно з методикою, описаною в розділі 2, результати наведено в додатку Д.

Результати визначення комплексних показників якості за групами властивостей для редьки різних господарсько-ботанічних сортів наведено в табл. 3.12.

Таблиця 3.12

**Результати визначення групових комплексних показників якості
для редьки різних господарсько-ботанічних сортів**

Сорт редьки	Комплексні показники для груп властивостей			
	РА	РВ	РС	РD
Чорна зимова Сквирська	0,82	0,54	0,71	0,83
Біла зимова Сквирська	0,80	0,52	0,71	0,83
Марушка	0,90	0,64	0,69	0,90
Трояндова	0,94	0,73	0,79	0,85
Лебідка	0,92	1,00	0,66	0,80
Серце дракона	0,98	0,74	0,96	0,87
Маргеланська	0,86	0,61	0,74	0,54
Дайкон Біле ікло	0,90	0,50	0,57	0,55

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.

Згідно з наведеною шкалою всі зразки за органолептичними показниками (група А) мають оцінку «дуже добре». За структурно-механічними властивостями (група В) оцінку «дуже добре» має лише зразок редьки сорту Лебідка, зразки сортів Марушка, Трояндова та Серце дракона характеризуються оцінкою «добре», а сорти Чорна зимова Сквирська, Біла зимова Сквирська, Маргеланська та дайкон Біле ікло – оцінкою «задовільно». Найкращий хімічний склад має зразок редьки Серце дракона («дуже добре»). Редька сорту дайкон Біле ікло за цією групою властивостей має оцінку «задовільно», що зумовлюється низьким вмістом у ній цукрів, золи та флавоноїдів. За показником безпечності оцінку «дуже добре» отримали всі зразки, крім редьки сортів Маргеланська та дайкон Біле ікло – вони характеризуються оцінкою «задовільно».

Загалом згідно з розрахованими груповими комплексними показниками всі досліджувані сорти редьки можна ранжувати таким чином:

група А – Серце дракона > Трояндова > Лебідка > Марушка > дайкон Біле ікло > Маргеланська > Чорна зимова Сквирська > Біла зимова Сквирська;

група В – Лебідка > Серце дракона > Трояндова > Марушка > Маргеланська > Чорна зимова Сквирська > Біла зимова Сквирська > дайкон Біле ікло;

група С – Серце дракона > Трояндова > Маргеланська > Чорна зимова Сквирська > Біла зимова Сквирська > Марушка > Лебідка > дайкон Біле ікло;

група D – Марушка > Серце дракона > Трояндова > Чорна зимова Сквирська > Біла зимова Сквирська > Лебідка > дайкон Біле ікло > Маргеланська.

Вираження комплексної оцінки якості виробів одним значенням отримували в результаті об'єднання групових оцінок властивостей. Комплексний показник якості продукції визначали за допомогою адитивної моделі комплексної оцінки за формулою (2.8). Результати розрахунку відображені на рис. 3.17.

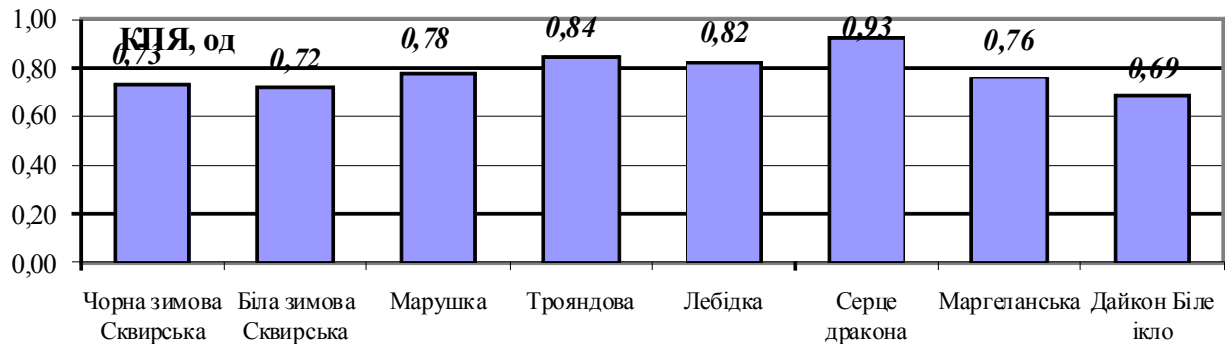


Рис. 3.17. Комплексний показник якості оцінюваних зразків редьки різних господарсько-ботанічних сортів

Встановлено, що для зразків редьки Серце дракона, Трояндова, Лебідка значення комплексного показника якості знаходиться в інтервалі, який відповідає оцінці «дуже добре» (0,93, 0,84 та 0,82 відповідно). Інші зразки характеризуються оцінкою «добре» (від 0,69 до 0,78).

За значенням комплексного показника досліджувані зразки редьки ранжуються таким чином: Серце дракона > Трояндова > Лебідка > Марушка > Маргеланська > Чорна зимова Сквирська > Біла зимова Сквирська > дайкон Біле ікло.

Таким чином, унаслідок обчислення комплексного показника якості можна рекомендувати для подальшої переробки редьку сортів Серце дракона, Трояндова та Лебідка.

Враховуючи нестабільність властивостей вихідної овочевої сировини необхідно узагальнити та систематизувати отримані результати досліджень з метою розробки критеріїв якості коренеплодів та визначення шляхів їх раціонального використання.

За напрямками використання редьку поділено на 4 групи: для виробництва маринованої продукції; для квашіння; для виробництва цукатів; та споживання у свіжому вигляді (в тому числі з лікувально-профілактичними цілями).

Для обробки результатів досліджень застосовували метод кластерного аналізу (підрозділ 2.3.1), згідно з яким для кожної класифікаційної групи було розроблено власні критерії з урахуванням технологічних та санітарно-гігієнічних вимог, які висуваються до сировини під час її переробки.

Для розподілення сортів редьки за напрямками використання були обрані такі вимоги:

- для виробництва маринованої редьки: вміст цукрів – у межах від найнижчого до максимального за сортом; твердість редьки – середній показник за сортом; для надання більшої біологічної цінності кількість вітаміну С – від середнього до найвищого за сортом; вміст нітратів має коливатися в межах від найнижчого до найвищого за сортом (оскільки запропонований спосіб попередньої обробки коренеплодів дозволяє знизити рівень нітратного забруднення на 82,0%); інші показники можна не враховувати, оскільки рецептура розробленого продукту «Редька маринована» передбачає використання великої кількості допоміжної сировини, яка дозволить суттєво скоригувати смакові якості та харчову цінність;

- для виробництва квашеної редьки: вміст цукрів – у межах від середнього до максимального; кількість летких речовин – від найменшого до середнього значення за сортом; твердість – у межах від середнього до максимального за сортом; для надання більшої біологічної цінності кількість вітаміну С – від середнього до найвищого за сортом; вміст нітратів – від найнижчого до середнього за сортом;

- для виробництва цукатів: вміст сухих речовин – в межах від середнього до найвищого; вміст пектинових речовин – найвищий за сортом; твердість редьки – у межах від середньої до максимальної за сортом; кількість цукрів

не враховували, оскільки рецептурою передбачене використання великої кількості цукру білого, а режими виробництва надають кардинально нових смакових характеристик продукту;

- для споживання у свіжому вигляді: кількість вітаміну С – у межах від середнього до максимального за сортом; кількість летких речовин – найвища за сортом; кількість ефірних речовин – найбільша за сортом; кількість нітратів – менше за середній показник.

Показники вмісту радіонуклідів, солей важких металів та пестицидів не враховували, оскільки їхня кількість не перевищує ГДК в жодному зі зразків редьки.

Критерії якості для вибору сортів редьки з метою їх подальшої переробки наведено у таблиці (табл. 3.13).

Таблиця 3.13

**Обґрунтування напрямів використання сортів редьки
в залежності від критеріїв їх якості**

Критерій	Напрямок використання			
	Маринування	Ферментування	Цукати	Споживання у свідому вигляді
Вміст сухих речовин	–	–	11,41...12,86	–
Вміст цукрів, %	2,51...6,05	5,74...6,05	–	–
Вміст пектинових речовин, %	–	–	0,81...0,95	–
Вміст вітаміну С, мг/100 г	26,7...34,2	26,7...34,2	–	29,1...34,2
Твердість, 10^5 , Па	2,33...4,35	2,33...4,35	2,33...4,35	–
Вміст летких речовин, мг/кг	–	23,69...635,19	–	635,19...1605,94
Вміст нітратів, мг/кг	805...1136	805...1136	805...1136	<946

Використовуючи розроблені критерії якості, можна розподілити досліджені сорти редьки за напрямками використання, застосовуючи кластерний аналіз (табл. 3.14).

Таблиця 3.14

Розподіл господарсько-ботанічних сортів редьки за напрямом використання

Господарсько-ботанічний сорт	Напрямок використання
Трояндова, Лебідка, Серце дракона	Виробництво маринованої редьки
Лебідка, Серце дракона	Виробництво квашеної редьки
Трояндова, Серце дракона	Виробництво цукатів
Чорна зимова Сквирська, Біла зимова Сквирська, Марушка, Маргеланська, дайкон Біле ікло	Споживання у свіжому вигляді

Отже, розроблені критерії якості редьки враховують всі важливі характеристики сировини та дозволяють цілеспрямовано використовувати коренеплід за сортами, що забезпечить не лише отримання високоякісної та безпечної конкурентоспроможної овочевої продукції, а й сприятиме скороченню втрат і збільшенню рентабельності підприємств [262].

Висновки до розділу 3

1. Вивчено загальний хімічний склад редьки різних господарсько-ботанічних сортів, поширених в Україні. Основною частиною коренеплоду є волога – 87,14...92,2%. Вуглеводи представлені цукрами (2,51...6,05%), клітковиною (1,06...1,33%) та пектиновими речовинами (0,63...0,81%). Кількість протеїну становить 1,21...1,76%, жиру – не більше ніж 0,15%. Висока біологічна цінність редьки обумовлена значною кількістю вітаміну С (24,2...34,2 мг/100г). Мінеральні речовини здебільшого представлені Калієм (335,2...398,1 мг/100 г), Кальцієм (24,2...34,9 мг/100 г), Магнієм (19,7...23,0 мг/100 г), Натрієм (10,5...18,0 мг/100 г), Фосфором (23,5...26,2 мг/100 г), Марганцем (1,69...2,65 мг/100 г) та невеликою кількістю Заліза (до 1,21 мг/100 г).

2. Підтверджено, що редька має високу бактерицидну здатність. Сорти редьки Чорна зимова Сквирська, Біла зимова Сквирська та Марушка мають стабільно високі антибактеріальні властивості по відношенню до таких мікробних культур: *E. Coli*, *S. Aureus*, *B. Cereus*, *C. Albicans*, *B. Subtilis*,

P. Aeruginosa. Це пояснюється наявністю летких речовин (23,74...1605,94 мг/кг), а саме: альдегідів, кетонів, спиртів, органічних кислот, ефірів, терпенів, вуглеводнів, сірковмісних та ароматичних сполук. Також встановлено, що саме якісний та кількісний склад леткої фракції обумовлює різні смако-ароматичні властивості коренеплоду редьки.

3. Установлено, що редька містять флавоноїди, переважну більшість яких становлять катехіни ($15...55 \cdot 10^{-3}\%$), флавоноли ($22...95 \cdot 10^{-3}\%$) та лейкоантоціани ($42...82 \cdot 10^{-3}\%$). Найбільшу кількість цих речовин містить сорт Серце дракона, у якому також ідентифіковано антоціани ($365 \cdot 10^{-3}\%$). Завдяки високому вмісту вітаміну С, флавоноїдів і летких речовин, сорти Чорна зимова Сквирська, Марушка, Трояндова та Серце дракона мають АОЗ (0,133...1,915 мг/мл).

4. Визначено структурно-механічні властивості рослинної тканини редьки. Твердість рослинної тканини коренеплоду різних сортів коливається від 1,16 (дайкон Біле ікло) до $4,46 \cdot 10^5$ Па (Біла зимова Сквирська).

5. Визначено, що сорти редьки суттєво відрізняються за здатністю до накопичення нітратів (805...1136 мг/кг), проте жоден зі зразків не перевищує ГДК. Більша частина нітратів накопичується в незадерев'яній паренхімі коренеплоду, а мінімальна кількість – у перидермі.

6. Доведено, що вміст пестицидів у всіх дослідних зразках не перевищує ГДК 0,05 мг/кг. Найменшу залишкову їх кількість містять сорти редьки Біла зимова Сквирська (0,008 мг/кг), Чорна зимова Сквирська та Марушка (0,010 мг/кг), а найбільшу – дайкон Біле ікло та Маргеланська (0,021...0,025 мг/кг відповідно).

7. Установлено, що більша частина радіонуклідів накопичується в незадерев'яній паренхімі редьки – від 3,0 до 4,5 Бк/кг цезію, і від 2,9 до 6,0 Бк/кг стронцію, у перидермі міститься стронцію від 2,6 до 3,1 Бк/кг, цезію – від 2,0 до 4,7 Бк/кг, а найменша їх кількість – у первинній ксилемі (1,8...2,5 та 1,6...2,4 Бк/кг відповідно цезію та стронцію), що значно менше від ГДК.

8. Аналіз рівня накопичення солей важких металів різними сортами редьки показав, що вміст свинцю коливається від 0,18...0,35 мг/кг, ртуті – 0,009...0,016 мг/кг, кадмію – 0,017...0,026 мг/кг, міді – 1,7...4,95 мг/кг, цинку – 4,05...7,2 мг/кг, миш'яку – 0,05...0,16 мг/кг, що не перевищує ГДК. В анатомічному розрізі виявлена закономірність: найбільша їх частина накопичується на поверхневому шарі коренеплоду – перидермі, дещо менша кількість – у первинній ксилемі, найменша – у незадерв'янілій паренхімі.

9. Вирішено проблему зниження нітратів та стабілізації пігментного комплексу редьки шляхом вимочування в стабілізуючому розчині КСІ (1,5...2,0%) та $C_6H_8O_6$ (2,0...3,0%) протягом 10...20 хв. Це забезпечує зниження вмісту нітратів до 82,0%, збереженість катехінів до 94,9%, лейкоантоціанів – 97,3%, флавонолів – 95,1%, антоціанів – до 96,0% від початкового вмісту в коренеплодах.

10. Установлено, що для зразків редьки Серце дракона, Трояндова, Лебідка значення комплексного показника якості знаходиться в інтервалі, який відповідає оцінці «дуже добре» (0,93, 0,84 та 0,82 відповідно). Інші зразки характеризуються оцінкою «добре» (від 0,69 до 0,78). Розроблені критерії якості редьки, за якими сорти розподілено на чотири групи напрямків використання: виробництво маринованої редьки; виробництво квашеної редьки; цукати з редьки та споживання у свіжому вигляді.

РОЗДІЛ 4. ОПТИМІЗАЦІЯ СПОЖИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ РЕДЬКИ ТА ОЦІНКА ЇХ ЯКОСТІ

4.1. Маркетингове обґрунтування доцільності виведення на споживчий ринок нових продуктів переробки редьки

Забезпечення населення високоякісними продуктами харчування вітчизняного виробництва є основним соціально-економічним завданням в умовах ринкових відносин, виконання якого можливе за рахунок постійного вдосконалення способів виробництва і переробки плодоовочевої продукції з урахуванням науково-технічних досліджень, а також застосування маркетингової концепції просування нових продуктів. Саме маркетинг дозволяє здійснювати передбачення розвитку споживчих потреб на ринку і створювати можливості їх задоволення [263].

Відомо, що виведенню будь-якого нового продукту харчування на споживчий ринок обов'язково передує маркетингове дослідження споживчих вподобань під час купівлі овочевої продукції. Тому актуальним є визначення споживчих переваг під час купівлі перероблених овочів у цілому та проведення маркетингового дослідження ставлення споживачів до продуктів із редьки.

Для визначення необхідності виведення на споживчий ринок нових продуктів з редьки було здійснено попереднє тестування респондентів. Опитування проводили за допомогою анкетування з метою вивчення ставлення споживачів до редьки, продуктів із неї та перероблених овочів у цілому (додаток Е). Анкета була складена за участі фахівців-маркетологів та попередньо апробована, після чого внесені необхідні корективи. Опитування проводилося на підприємствах торгівлі м. Харкова з використанням методу особистого інтерв'ю, заснованого на безпосередньому спілкуванні інтерв'юера з респондентом. До анкетування було залучено 100 споживачів.

Фактичний обсяг вибірки споживачів склав 96 осіб – 43% чоловіків і 57% жінок у віці від 18 до 75 років. Результати опитування показали, що перероблені овочі входять до раціону 79% українських родин, із них 45% віддають перевагу продукції масового виробництва, а 34% – вживають домашню консервацію. За частотою здійснення покупок виявлено: 68% купують перероблені овочі частіше ніж двічі на тиждень, 31% – один-два рази на тиждень, а 1% – не купують зовсім.

Перевагу надають головним чином маринованим овочам 38%, квашеним – 25%, овочевим сокам та замороженим овочевим сумішам – 10 та 19% відповідно. Сушені овочі посідають останню позицію в споживчих перевагах – лише 2%, тоді як цукати користуються попитом у 36% респондентів. Попит на мариновані та квашені овочі можна пояснити тим, що у великих містах відбувається зниження об'єму споживання консервів домашнього виготовлення та зростає попит на консервовану продукцію промислового виробництва.

Важливим є те, що 78% опитаних купують також і нові види консервованих продуктів. Так, для 38% респондентів найважливішим фактором під час купівлі нової продукції є смакові характеристики, для 32% опитаних – натуральність продукту та відсутність штучних добавок, для 30% – лікувально-профілактичні властивості обраного товару.

Установлено, що віковий фактор також суттєво впливає на характер споживання перероблених овочів: молоде покоління та люди середнього віку (18 – 50 років) більш відкриті до інновацій, прагнуть спробувати нові продукти з гарними органолептичними та лікувально-профілактичними властивостями (76,0 та 65% відповідно); для представників старшого покоління важлива ціна (84%) та виробник (62%). На термін зберігання звертають увагу лише 10% опитаних.

Варто відмітити, що 84% опитаних знає про корисні властивості редьки, проте декілька разів на тиждень споживають 9%, один раз на тиждень – 21%, один раз на місяць – 56%, дуже рідко – 11%, не вживають взагалі – 3%. Результати дослідження частоти споживання коренеплоду є визначальними для

маркетингового обґрунтування виведення на споживчий ринок нової продукції з редьки.

Наступним етапом дослідження було визначення ймовірності придбання продуктів переробки редьки, оскільки за цим показником можна спрогнозувати зацікавленість споживачів та майбутній попит на нову продукцію. Результати анкетування наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Ймовірність придбання продуктів переробки редьки

Відповідь	% респондентів, що відповіли		
	Редька маринована	Редька квашена	Цукати з редьки
Звісно куплю	23	13	21
Мабуть, куплю	54	48	49
Або куплю, або не куплю	12	19	16
Імовірно не куплю	6	12	9
Напевно не куплю	5	8	5
Усього	100	100	100

Можна стверджувати, що значна частина населення різних вікових категорій зацікавлена в нових видах продуктів переробки редьки. Тому, на наш погляд, є доцільним розширення асортименту перероблених овочевих продуктів за рахунок виведення на ринок маринованої редьки, квашеної редьки та цукатів із редьки, які повинні відповідати таким вимогам:

- високі органолептичні показники;
- бути якісними та безпечними;
- мати профілактичні властивості;
- бути ергономічними (зручність використання);
- мати прийнятну ціну для широкого кола споживачів.

Узагальнюючи результати проведеного маркетингового дослідження під час розробки ідеї нових продуктів переробки редьки, встановлено, що більшість споживачів регулярно споживають перероблені овочі та є необхідність збільшення асортименту натуральних і безпечних продуктів з високими органолептичними характеристиками й гарантійною якістю та безпечністю.

Одним із вирішальних факторів, який впливає на вибір споживача під час купівлі того чи іншого продукту є його органолептичні характеристики. Для отримання інформації про оцінку смакових переваг, зовнішньої привабливості продукту і можливості оптимізації його характеристик доцільне професійне використання сенсорних методів. Із метою зниження ризику випустити на ринок продукт, що не матиме попиту, як правило, різні сенсорні аспекти та їх комбінації оцінюються на стадіях концепту або прототипу, що дає можливість модифікувати прототип чи концепцію відповідно до отриманої інформації [264].

Щоб сформувати панель дескрипторів та органолептичного «портрету» конкурентних продуктів переробки редьки, було проведено опитування цільової групи. Цільова аудиторія споживачів – люди молодого та середнього віку, обох статей, які регулярно вживають перероблену овочеву продукцію.

На першому етапі споживачам було запропоновано обрати найбільш вагомим, на їх думку, дескриптори «ідеального» продукту для маринованої, квашеної продукції та цукатів. Перелік дескрипторів наведено в додатку Ж. Для визначення вагомості дескриптора кожному респондентові пропонувалося відзначити на шкалі важливості обраний дескриптор (від 1 до 10), візуалізуючи таким чином характеристики продуктів, які він вважає для себе ідеальним (приклад шкали вказано на рис. 4.1.).

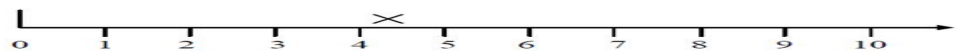


Рис 4.1. Приклад шкали для визначення коефіцієнта вагомості дескриптора

Використовуючи ці коефіцієнти кожного дескриптора, була проведена вибірка останніх з виключенням найменш важливих (табл. 4.2).

За результатами опитування сформовані очікувані споживачем характеристики зовнішнього вигляду, консистенції смаку та аромату «ідеальних» продуктів переробки редьки (рис. 4.2. – 4.4).

Таблиця 4.2

Панель дескрипторів «ідеальних» перероблених овочевих продуктів із зазначенням коефіцієнтів вагомості

Характеристика показників для кожного виду продукту									
Смак	K _{ваг}	Аромат	K _{ваг}	Консистенція	K _{ваг}	Зовнішній вигляд	K _{ваг}	Емоційне сприйняття	K _{ваг}
Мариновані овочі									
Кислість	0,2	Свіжий	0,3	Щільна	0,3	Однорідність нарізки	0,2	Корисність	0,4
Солодкість	0,15	Аромат часнику	0,2	Хрустка	0,4	Яскраве забарвлення	0,3		
Солонуватість	0,2	Аромат кропу	0,05	Соковита	0,3	Натуральний колір	0,3	Безпечність	0,3
Смак часнику	0,1	Аромат петрушки	0,05			Прозорість заливки	0,2		
Смак укропу	0,05	Аромат спецій	0,1						
Смак петрушки	0,05	Інтенсивність аромату	0,3						
Смак спецій	0,1								
Смак імбиру	0,05								
Гострота	0,1								
								Натуральність	0,3
Квашені овочі									
Кислість	0,3	Свіжий	0,4	Щільна	0,4	Однорідність нарізки	0,4	Корисність	0,4
Солонуватість	0,2	Аромат часнику	0,1	Хрустка	0,4	Яскраве забарвлення	0,3	Безпечність	0,3
Гострота	0,2	Аромат імбиру	0,2	Соковита	0,2	Натуральний колір	0,3	Натуральність	0,3
Смак часнику	0,1	Аромат спецій	0,1						
Смак гірко-перцю	0,1	Інтенсивність аромату	0,2						
Смак імбиру	0,1								
Цукати									
Солодкість	0,4	Аромат citrusових	0,4	Щільна	0,6	Кубики	0,1	Корисність	0,4
Кислість	0,2	Пікантний	0,3			Натуральний колір	0,4		
Насиченість смаку	0,1	Інтенсивність аромату	0,3	Пружна	0,4	Яскраве забарвлення	0,3	Безпечність	0,3
Цитрусовий смак	0,2					Обсипані цукровою пудрою	0,2	Натуральність	0,3
Смак імбиру	0,1								

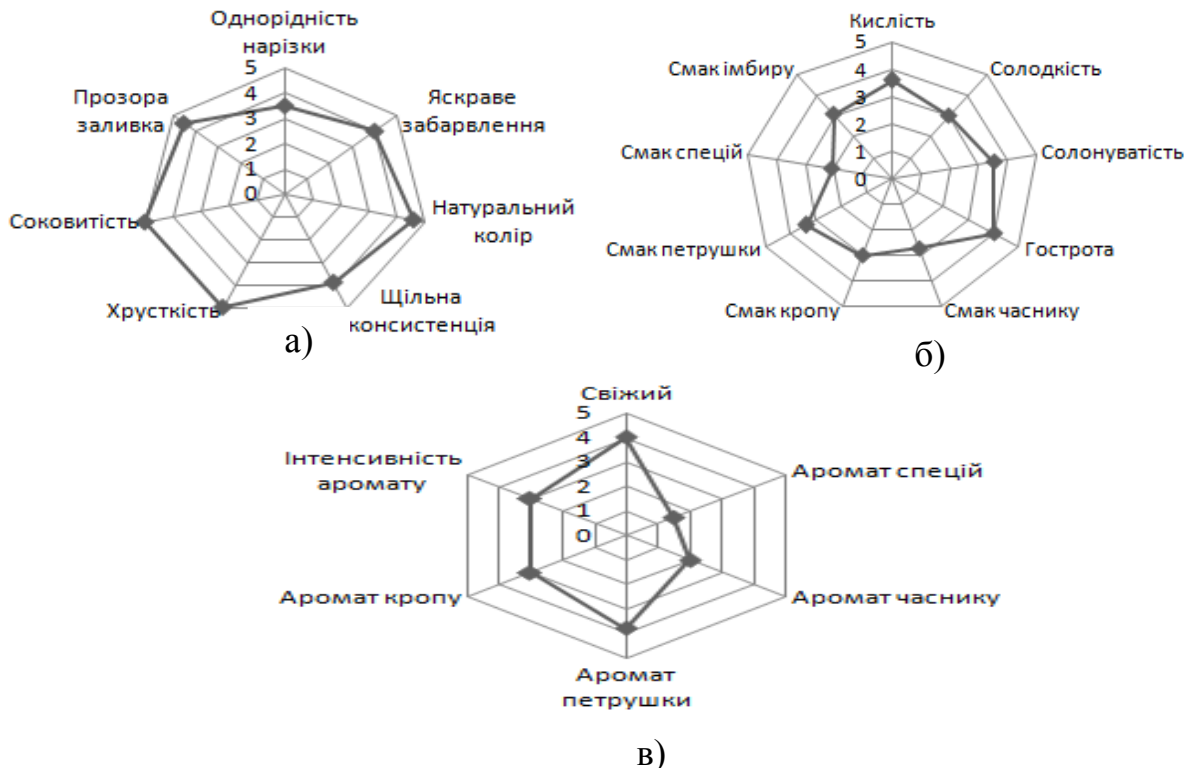


Рис. 4.2. Характеристики сенсорного профілю зовнішнього вигляду та консистенції (а), смаку (б), аромату (в) маринованої продукції, затребуваної цільовою аудиторією

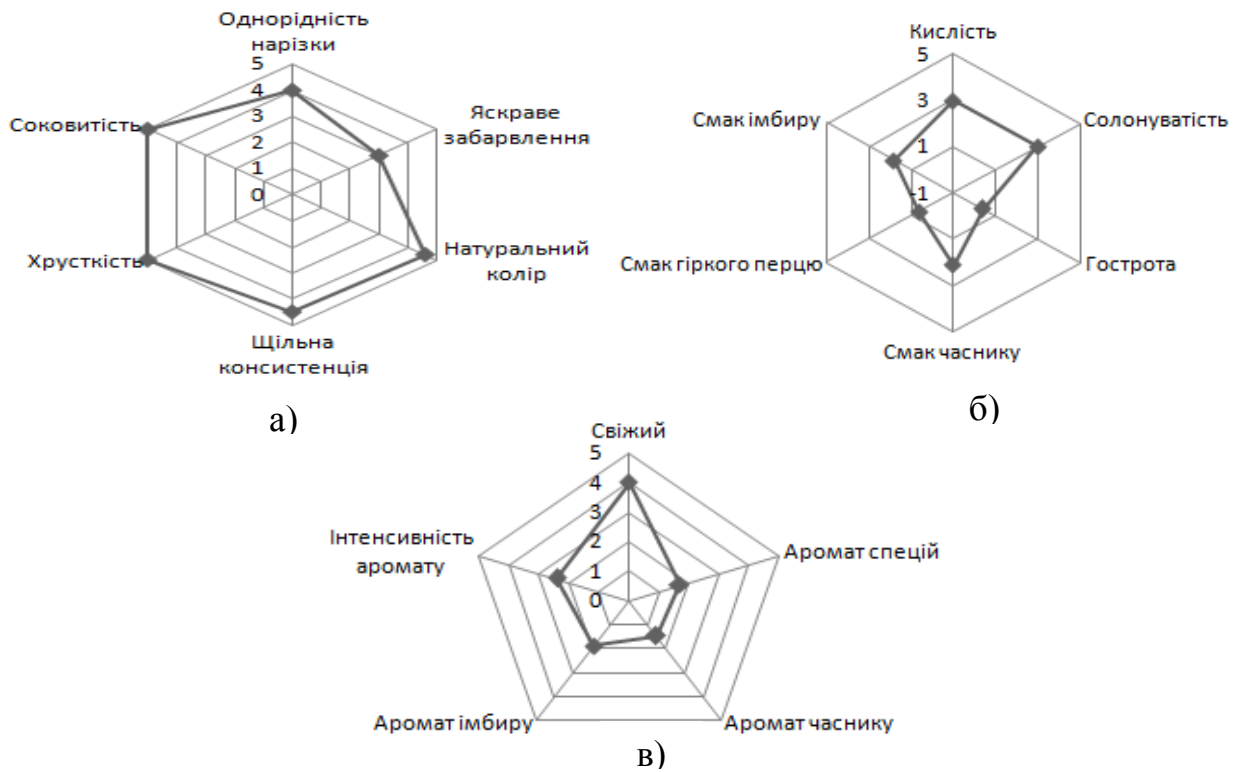


Рис. 4.3. Характеристики сенсорного профілю зовнішнього вигляду та консистенції (а), смаку (б), аромату (в) квашеної продукції, затребуваної цільовою аудиторією

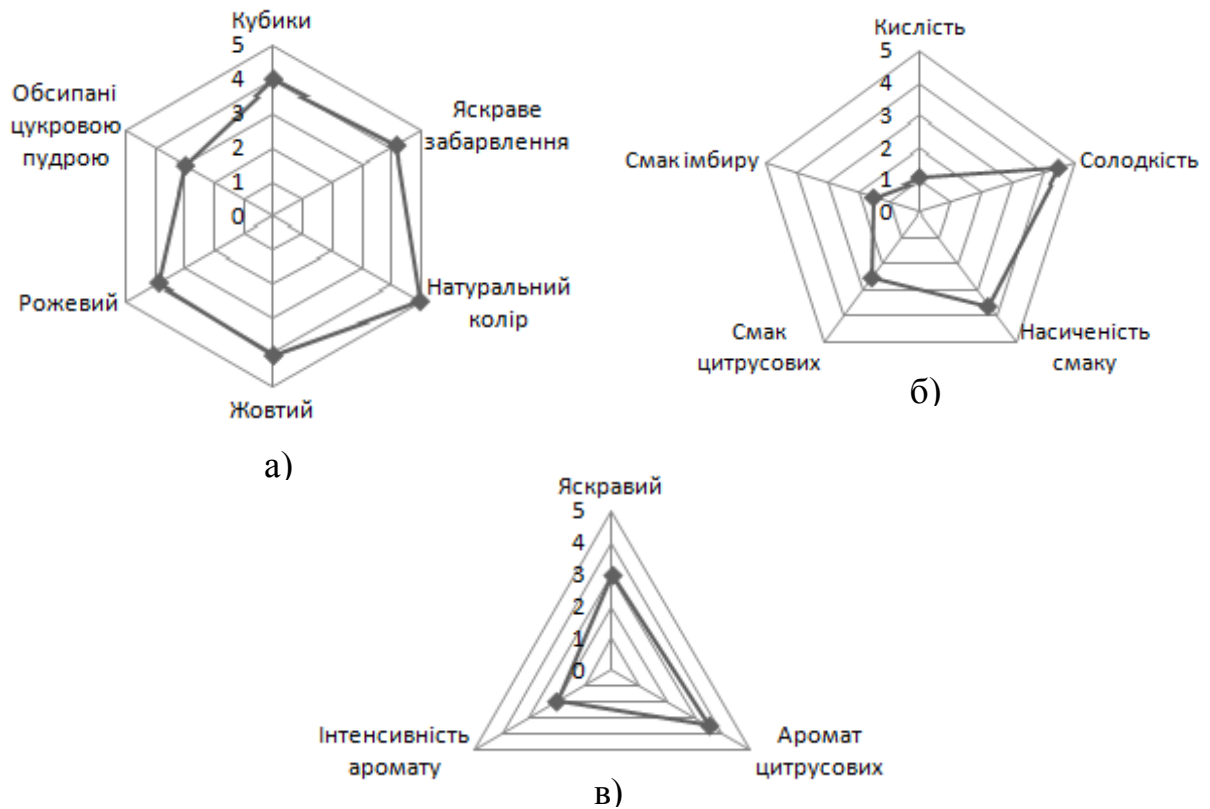


Рис. 4.4. Характеристики сенсорного профілю зовнішнього вигляду та консистенції (а), смаку (б), аромату (в) цукатів, затребуваної цільовою аудиторією

Установлено, що для покупців маринованих овочів важливими характеристиками продукту є його соковитість та хрусткість, натуральність та яскравість забарвлення, кисло-солодкий помірно солоний смак із легким післясмаком часнику, зелені та спецій, яскравий свіжий, запах свіжий з помірно вираженим ароматом додаткової пряно-ароматичної сировини.

Для споживачів квашеної продукції головними критеріями є соковитість, хрусткість та щільність готового продукту, його натуральний колір, кисло-солоний смак зі слабовідчутною гостротою та післясмаком часнику, гіркого перцю та імбиру, запах має бути свіжий, середньої інтенсивності, із ледь відчутним ароматом додаткової сировини.

Покупцям цукатів важливо, щоб колір був натуральним, яскравим, смак – солодким з післясмаком цитрусових та імбиру, характеристики запаху

не є визначальними, але переважають такі показники як інтенсивність, пікантність та аромат цитрусових.

Спільними значущими дескрипторами для всіх продуктів є корисність, безпечність і натуральність – усі респонденти відзначили як вагомий показник якості овочевої переробленої продукції.

Таким чином, одержані портрети або «профілі смачності» є еталонами під час розробки нових продуктів із редьки, оскільки в них ураховані переваги споживачів, які стосуються характеристик зовнішнього вигляду, консистенції, смаку, аромату та їх функціональності. У сукупності наведені результати маркетингового дослідження сприятимуть обґрунтованому вибору смакоароматичних інгредієнтів та розробці інноваційних продуктів переробки редьки із заданими характеристиками, які будуть конкурентоздатними та затребуваними серед споживачів.

4.2. Формування якості маринованої редьки

Маринування як спосіб переробки плодоовочевої сировини виникло в країнах Південної Європи, де розвинене виноробство, а в маринади замість солі додавали винний оцет. Значно пізніше в усіх національних кухнях світу була розроблена своя система маринадів, особливо у Франції та Азіатських країнах, у яких поряд із сіллю та оцтом для виготовлення маринадів використовували прянощі, духм'яні трави, часник, імбир, селеру, моркву, перець чилі і навіть трояндову воду [265].

Сучасні овочеві маринади мають важливе значення, оскільки не лише дозволяють значною мірою скоротити витрати праці та часу на приготування їжі, урізноманітнити меню, а й забезпечують необхідними для життєдіяльності людини БАР в осінньо-зимовий період.

Традиційно в рецептурі овочевих маринадів передбачено використання оцтової кислоти, що має низку недоліків: сильно виражений специфічний аромат та смак; у деяких випадках відбувається затвердіння овочевої тканини;

вона здатна руйнувати еритроцити крові, викликати подразнення слизових оболонок орнагізму, розлади травлення і навіть виразкову хворобу. Це суперечить принципам безпечного та здорового харчування.

Ураховуючи результати дослідження споживчих переваг (підрозділ 4.1.), для розробки нових продуктів з редьки доцільно підібрати такі додаткові інгредієнти, які дозволять не тільки збалансувати смако-ароматичні властивості, а й підвищити харчову та біологічну цінність виробів.

У виробництві маринованих овочів доцільним є заміна оцтової кислоти фруктами чи ягодами, що містять значну кількість органічних кислот. Серед великого асортименту такої сировини ми обрали журавлину, оскільки її сік містить 2,8...3,5% органічних кислот (здебільшого бензойною, що має високі протимікробні властивості), 0,20...1,40% пектинових речовин, 30 мг/100 г вітаміну С, значну кількість калію, фосфору, цинку. Завдяки наявності великої кількості поліфенолів (антоціани – до 1059 мг, флавоноїди – до 705 мг та катехіни – до 612 мг) її використання сприяє збільшенню їх вмісту в готовому продукті. Оскільки журавлина має протимікробні властивості та досить високу кислотність, застосування соку з неї в маринаді розробленого продукту дозволяє зменшити кількість лимонної кислоти. Крім того, редька та журавлина мають одночасну доступність (період досягання), тому використання цієї ягоди є доцільним та обґрунтованим [266].

Додатково застосовано лимонну кислоту, яка в незначній кількості не має негативного впливу на організм людини, але надає необхідних органолептичних властивостей продукту (кислуватий присмак та пружність овочевої сировини) і сприяє інактивації окислювальних ферментів (поліфенолоксидаза, пероксидаза) [267].

Використання кухонної солі та цукру головними чином забезпечує формування необхідних смакових характеристик маринованої продукції, надає консервуючої дії, а також збагачує продукцію мінеральними та енергетичними речовинами відповідно.

Додавання пряно-ароматичної сировини (червоний гіркий перець, часник, імбир, зелень кропу та петрушки, естрагон тощо) для виготовлення нової овочевої

продукції дозволяє вирішити низку завдань: збільшення кількості мікронутрієнтів; пригнічення окисних реакцій, що сприятиме консервуючій дії, збереженню кольору й БАР сировини, а також підвищити АОА продукції. Крім того, введення цих інгредієнтів дозволить поліпшити органолептичні характеристики, а саме пом'якшити та збалансувати специфічний смак та аромат коренеплоду. Тому в рецептурах розроблених продуктів вирішено використовувати натуральну пряно-ароматичну сировину, а саме: часник свіжий, зелень кропу, естрагону та петрушки, червоний гіркий стручковий перець, духмяний перець, гвоздику, корінь імбиру.

Часник – одна з найпопулярніших овочевих культур у багатьох народів світу завдяки його гострому смаку і приємному запаху, пов'язаному з наявністю в складі рослини тіоефірів (до 0,74%). У цибулинах міститься 6,0...7,9% білків, 7,0...28 мг% вітаміну С, 0,5% цукрів, а також мінеральні речовини: натрій, калій, кальцій, фосфор, магній, йод, цинк. Відомо, що часник має виражену бактерицидну, антиоксидантну та протипухлинну дії, знижує рівень глюкози в крові, нормалізує вміст холестерину, запобігає утворенню тромбів, має здатність пригнічувати синтез нітрозамінів.

Імбир містить значну кількість біологічно активних компонентів, які обумовлюють його антисептичну, болезаспокійливу, жарознижувальну, зігрівальну, загальнозміцнювальну, протицингову та тонізуючу дії. До його складу входять солі магнію, кальцію і фосфору, вітаміни С, А, РР та групи В. Крім того, імбир містить усі незамінні для людини амінокислоти, каприлову, олеїнову та лінолеву кислоти, аспаргін, холін. Вегетативні органи імбиру завдяки ефірним оліям (3%) мають специфічний свіжий, пряний, терпкий та екзотичний аромат, а фенолоподібна речовина гінгерол (1,5%) обумовлює його пекучий смак.

Кріп цінується завдяки аромату всіх його частин та широко використовується в свіжому, сушеному, замороженому та маринованому вигляді. Приємний свіжий пряний запах зелені, обумовлений великою кількістю ефірних олій (до 6%). Кріп містить вітаміни С, РР, В₁, В₂, каротин,

хлорофіл, флавоноїди (кверцетин, ізорамнетин, кемпферол), пектинові речовини, значну кількість мінеральних речовин (ферум, калій, кальцій, фосфор та ін.). Завдяки високому вмісту БАР кріп має антиоксидантну активність, протимікробні, стимулюючі, седативні властивості, має здатність знижувати холестерин та регулювати рівень інсуліну.

Зелень петрушки відрізняється вмістом значної кількості вітамінів (С, А, РР, Е, групи В) та мінеральних речовин (калій, фосфор, кальцій, магній, натрій, ферум, цинк). Наявність інсуліну сприяє зниженню рівня глюкози в крові, а завдяки високому вмісту хлорофілу петрушка нормалізує роботу щитовидної і надниркових залоз, зміцнює кровоносні судини (у тому числі й дрібні капіляри), попереджає перекисне окислення ліпідів та хвороби серця.

Естрагон завдяки вмісту значної кількості ефірних олій, вітаміну С (до 190 мг/100г), каротину (до 15 мг/100г), рутину, вітамінів групи В, дубильних речовин, має протизапальну, загальнозміцнюючу і антисептичну властивості, сприяє нормалізації роботи шлунково-кишкового тракту. Листя рослини мають пряний освіжаючий аромат, помірно гострий і пікатний смак, тому він є традиційною приправою під час виготовлення маринованих і квашених овочів.

Перець червоний гострий має сильний пряний аромат та смак – від гострого до пекучого, що обумовлено вмістом фенольної речовини капсацину. Також завдяки капсацину перець має значну бактерицидну та антиоксидантну активність, тому знайшов своє застосування в лікуванні вірусних захворювань, інсулінозалежного діабету, атеросклерозу. Крім того, плоди містять значну кількість вітамінів С і А, магнію, кальцію, ферума тощо.

Використання духмяних спецій (гвоздика та перець духмянний) під час виробництва маринованої редьки зумовлено не лише приємними органолептичними властивостями, а й вмістом цінних компонентів (ефірні олії, дубильні речовини, вітаміни А, Е, групи В, мінеральні речовини тощо) та їхніми антисептичними і бактерицидними властивостями [268].

Для виробництва нових продуктів було обрано сорти редьки Трояндова, Лебідка та Серце дракона згідно з рекомендаціями щодо доцільних напрямів використання, які наведено в розділі 3.

За узагальненою схемою виробництва маринованих овочів передбачено такі операції: сортування сировини, інспектування, миття, очищення від шкірочки (за необхідності, наприклад, для коренеплодів), заливання маринадом, стерилізація, охолодження, фасування, маркування та зберігання [269]. Розроблений спосіб виготовлення маринованої редьки потребує введення додаткового етапу – вимочування в стабілізаційному водному розчині KCl та аскорбінової кислоти з метою зниження вмісту нітратів і збереження пігментного комплексу сировини (додаток И).

За допомогою математичного моделювання було визначено співвідношення рецептурних компонентів продукту «Редька маринована»: редька – 60%, вода питна – 20%, сік журавлини – 10%, цукор білий – 4%, сіль кухонна кам'яна – 2%, лимонна кислота – 2,0%, часник свіжий – 0,5%, імбир свіжий – 0,5 %, кріп свіжий – 0,3%, петрушка молода свіжа – 0,3%, перець духм'яний – 0,2%, гвоздика ціла – 0,2% [269–272]. Для виготовлення продукту «Редька маринована» було обрано з рекомендованих сорт Серце дракона.

З огляду на результати дослідження методів консервування овочів для збереження комплексу БАР сировини та забезпечення мікробіологічної безпечності, враховуючи кислотність розробленого продукту (для слабокислих маринадів вміст кислоти 0,4...0,6% в перерахунку на оцтову, рН 3,2...3,8), було обрано режим теплової обробки, який задовольняє умови (для тари СКО 1-82-500):

$$\frac{25 - 5 - 25}{100 \text{ } ^\circ\text{C}} \cdot 176 \text{ кПа (1,2 кгс / см}^2\text{)}$$

За таких умов одержані стерилізовані овочеві маринади рекомендовано зберігати за температури від 0 до 15°C [268].

Наступним етапом роботи є комплексна оцінка якості розробленого продукту «Редька маринована».

4.2.1. Комплексна товарознавча оцінка маринованої редьки

Із метою оцінки органолептичних показників якості розробленої «Редьки маринованої» було використано дескрипторно-профільний метод дегустаційного аналізу. Експертна комісія (сім викладачів кафедри товарознавства та експертизи товарів ХДУХТ) сформувала глосарій дескрипторів за результатами описів сенсорних відчуттів. Дегустація продукту була проведена після уточнення термінів дескрипторів, а оцінка інтенсивності кожного запропонованого терміна за шкалою «0–5» (0 – ознака відсутня; 1 – слабо відчувається; 2 – слабка інтенсивність; 3 – помірна інтенсивність; 4 – сильна інтенсивність; 5 – дуже сильна інтенсивність). Маринована редька оцінювалася за зовнішнім виглядом, консистенцією, кольором, запахом і смаком. Отримані результати дегустації подано у вигляді профілограм на рис. 4.8.

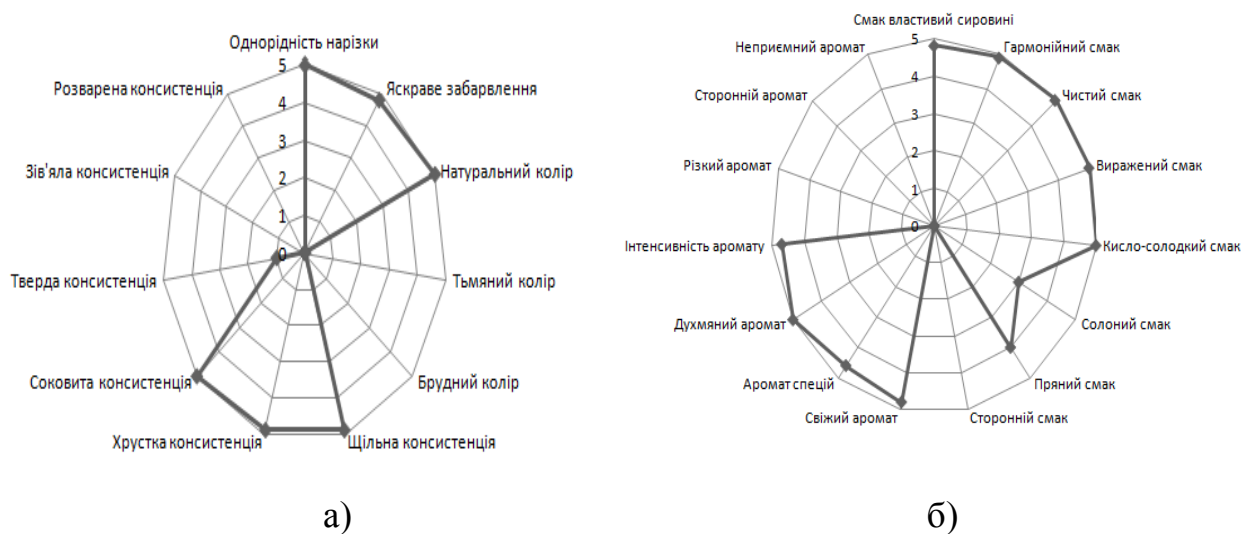


Рис. 4.8. Сенсорний профіль зовнішнього вигляду, заливки, кольору та консистенції (а), смаку та запаху (б) маринованої редьки

Зовнішній вигляд, колір та консистенція розробленої маринованої редьки не мали проявів негативних властивостей. Дескриптори «однорідність нарізки», «яскравість забарвлення», «натуральний колір», «соковита консистенція», «щільна консистенція», «хрустка консистенція» мали дуже

сильну інтенсивність у всіх зразках. Дескриптор «брудний колір», «тьмянний колір», «зів'яла консистенція», «розварена консистенція» не виявлені.

Для характеристики смаку дегустатори відзначили дескриптори «виражений», «чистий», «кисло-солодкий» як дуже інтенсивні, а «солоний» та «пряний» – помірної інтенсивності, що сприяє позитивному враженню від маринованої продукції. Відомо, що запах свіжої редьки специфічний, проте аромат маринованої редьки відрізняється відсутністю проявів негативних властивостей та інтенсивно вираженими характеристиками як «свіжий», «духмяний» та «аромат спецій». В цілому запах маринованої редьки гармонійний, характерний цьому виду сировини та спецій.

За результатами проведених досліджень були встановлені характеристики органолептичних показників якості маринованої редьки, які наведені в табл. 4.3.

Таблиця 4.3

Органолептичні показники маринованої редьки

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Рівномірно нарізані пружні шматочки, без механічних пошкоджень. Прянощі рівномірно розподілені
Консистенція	Соковита, щільна, хрустка
Колір	Однорідний, насичено-рожевий
Смак і запах	Властивий сировині, гармонійний, добре виражений, чистий, з ароматом спецій, кисло-солодкий, помірно солоний, без сторонніх присмаку та запаху
Заливка	Заливка прозора, яскраво-рожева

Аналізуючи отримані профілографи, встановлено, що розроблена маринована редька за органолептичними показниками наближена до гіпотетичного еталона «ідеальний маринований продукт», який було сформовано на основі маркетингового дослідження (підрозділ 4.1).

Внесення додаткових інгредієнтів і технологічна обробка мають суттєвий вплив на харчову та біологічну цінність розроблених продуктів, тому хімічний склад маринованої редьки має суттєві відмінності порівняно з вихідною сировиною. Досліджень хімічного складу маринованої редьки визначали через 30 днів після консервування. Результати наведено в табл. 4.4.

Загальний хімічний склад маринованої редьки та аналога

(n=3, P≥0,95, ε≤5)

Назва показника	Дайкон маринований «Такуан» Корея (аналог)	Маринована редька (сорт Серце дракона)
Вода, %	89,35	85,25
Білки, %	1,21	1,40
Жири, %	0,15	0,10
Моно- та дисахариди, %	5,20	8,10
Клітковина, %	1,0	1,20
Зола, %	2,06	2,24
Масова частка титрованих кислот (у перерахунку на лимонну), %	0,50	0,57
Масова частка хлоридів, %	0,16	0,14
Енергетична цінність, кКал/100 г	26,84	38,8

Основні речовини хімічного складу маринованої редьки – це вуглеводи, зокрема цукри – 8,1%, які забезпечують переважну частину калорійності продукту (масова частка яких збільшилася за рахунок використання додаткової кількості цукру в рецептурі продукту) та клітковина – 1,2% (загальний вміст знизився менше ніж на 5% від початкового вмісту у сировині, що пов'язано з тепловою обробкою продукту під час якого відбувається пом'якшення рослинної тканини).

Вміст золи в розробленому продукті становить 2,24%, переважають макро- та мікроелементи, серед яких найбільшу питому вагу становлять Натрій, Калій та Кальцій (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

Мінерально-вітамінний склад маринованої редьки та аналога,

мг/100 г (n = 3, P ≥ 0,95, ε ≤ 5)

Назва показника	Дайкон маринований «Такуан» Корея (аналог)	Маринована редька (Сорт Серце дракона)
Натрій	1109,5	1291,8
Калій	310,6	376,2
Кальцій	31,6	30,3
Магній	19,9	21,0
Фосфор	24,5	25,8
Ферум	0,8	1,4
Вітамін С	10,0	25,9

Так, вміст натрію становить 1291%, а калію – 376,2 мг/100 г (близько 20% добової потреби). Ці два елементи відіграють важливу роль у підтриманні рН-середовища організму, нормального осмотичного тиску крові, регуляції водного обміну та ін. Також відомо, що калій запобігає всмоктуванню цезію-137 організмом людини, а натрій активує виділення ферментів підшлункової залози, тим самим регулюючи діяльність ШКТ [268].

Кількість водорозчинного вітаміну С в маринованій редьці становить 25,9 мг/100г, що задовольняє близько 35% добової потреби в ньому [268]. У свою чергу, продукт-аналог вміщує лише 10 мг/100 г аскорбінової кислоти, що пояснюється особливостями хімічного складу сировини, рецептури та технологічних параметрів виготовлення продукції.

Харчова цінність нового маринованого продукту з редьки характеризується вмістом флавоноїдів й антиоксидантною здатністю. Порівняння фенольного комплексу розробленого продукту та аналогу не проводили, оскільки маринований дайкон «Такуан» виготовляється з використанням меленої куркуми, яка надає яскраво-жовтого забарвлення продукту та має в складі каротиноїди. Можна припустити, що продукт-аналог антоціанових пігментів у своєму складі не має. Тому було вирішено порівнювати вміст поліфенольних речовин у сировині (редька сорту Серце дракона) та готовому продукті (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

Вміст флавоноїдів та АОЗ сировини й маринованої редьки

(n = 3, P ≥ 0,95, ε ≤ 10)

Назва показника	Редька Серце дракона	
	Свіжа	Маринована
Катехіни, мг/100 г	55,0	52,0
Лейкоантоціани, мг/100 г	82,0	79,0
Флавоноли, мг/100 г	95,0	90,0
Антоціани, мг/100 г	365,0	354,0
АОЗ, мг/мл	0,344	0,378

Аналізуючи дані таблиці варто зазначити, що відбулося незначне руйнування флавоноїдів. Так, вміст катехінів зменшився на 5,4%, лейкоантоціанів – на 3,6%, флавонолів – на 5,2%, антоціанів – на 3%, оскільки внаслідок

технологічної переробки руйнується поліфенольний комплекс сировини через дію кисню, високих температур, розчинність їх у воді тощо. Проте використання додаткового компоненту, соку журавлини, дозволило компенсувати загальну кількість фенольних речовин. Поєднання з пряно-ароматичною сировиною сприяло підвищенню АОЗ майже на 10%, що позитивно впливає на формування корисних властивостей маринованої редьки.

Наступним завданням було встановлення відповідності розробленого продукту за вмістом токсичних речовин показникам безпеки (табл.4.7).

Доведено, що розроблена маринована редька містить мінімальну кількість токсичних речовин та за жодним із показників не перевищує ГДК. Отже можна стверджувати, що новий продукт є безпечним.

Таблиця 4.7

Вміст залишкової кількості токсичних речовин у маринованій редьці

Назва показника, мг/кг	ГДК	Редька маринована
Свинець	< 0,5	0,18
Кадмій	< 0,03	0,02
Мідь	< 5,0	3,7
Цинк	< 10,0	5,8
Ртуть	< 0,01	не виявлено
Миш'як	< 0,5	не виявлено
Патулін	<0,05	не виявлено
Cs-137, Бк/кг	< 40	2,5
Sr-90, Бк/кг	< 20	2,1
Нітрати	< 200	74,2
Пестициди	<0,05	не виявлено

Мікробіологічну безпечність маринованої редьки контролювали за показниками, які нормуються вимогами СанПін 2.3.2 1078-01 [276], а саме: кількістю мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАМ), наявністю бактерій групи кишкової палички (БГКП) та патогенних мікроорганізмів (бактерій роду *Salmonella*), кількістю пліснявих грибів і дріжджів. Результати дослідження наведені у табл. 4.8 та додатку К.

Аналіз таблиці свідчить, що розроблена продукція не містить бактерій групи кишкової палички, сальмонели, плісняві гриби та дріжджі. Кількість мезофільних анаеробних та факультативно-аеробних мікроорганізмів

знаходиться в допустимих межах. Тому можна стверджувати, що обраний режим пастеризації є достатнім та задовольняє вимоги до мікробіологічної безпеки для овочевих маринадів.

Таблиця 4.8

Мікробіологічні показники маринованої редьки

Назва показника	Вимоги СанПін 2.3.2 1078-01	Мікробіологічні показники
КМАФАнМ, КУО в 1 г	не більше 1×10^4	<10
БГКП в 0,1 г	не допускаються	не виявлені
Патогенні м/о, у т.ч. <i>Salmonella</i> в 25 г	не допускаються	не виявлені
<i>Staph.aureus</i> в 0,1 г	не допускаються	не виявлені
Плісняві гриби, КУО/г	не більше ніж 50	не виявлені
Дріжджі, КУО/г	не більше ніж 200	не виявлені

Отже, вміст токсичних речовин і мікроорганізмів у розробленій маринованій редьці не перевищує встановлених ГДК, що вказує на їх безпеку.

4.2.2. Динаміка змін показників якості та мікробіологічної безпеки маринованої редьки під час зберігання

Під час зберігання маринована продукція дозріває, що полягає в дифузії органічних кислот та інших складових частин заливки в овочі, що сприяє покращенню смакових характеристик готового продукту. Подібне дозрівання триває від 20 днів до 2 місяців залежно від виду і розмірів сировини, концентрації заливки і температури зберігання. Проте іноді може виникати дефект – помутніння заливки, що є результатом мікробіологічних процесів [273]. Тому наступним етапом нашої роботи є дослідження якості маринованої редьки за органолептичними (зовнішній вигляд, консистенція, колір, смак і запах), фізико-хімічними (сухі речовини, масова частка хлоридів, масова частка титрованих кислот, кількість вітаміну С та антоціанів) та мікробіологічними показниками після 1 місяця виготовлення маринованої редьки та протягом одного року зберігання, контролюючи показники якості кожні три місяці (табл. 4.9–4.10).

Зразки маринованої редьки зберігалися згідно з нормативною документацією в скляних банках за температури 0...+15°C та відносної вологості повітря не більше ніж 75%.

Установлено, що зберігання маринованої редьки протягом 9-х місяців за встановлених температурних режимів не має негативного впливу на їх органолептичні показники. На 12-й місяць відбулася зміна консистенції (зменшилася хрусткість), колір став менш яскравим, а аромат спецій більш вираженим.

Таблиця 4.9

Органолептичні показники маринованої редьки під час зберігання

Назва показника	Тривалість зберігання маринованої редьки, міс.				
	1	3	6	9	12
Зовнішній вигляд	Рівномірно нарізані пружні шматочки, однакові за розміром. Прянощі рівномірно розподілені. Без механічних пошкоджень.				
Консистенція	Соковита, щільна, хрустка			Соковита, щільна, не хрустка	
Колір	Однорідний, насичено-рожевий			Однорідний, рожевий	
Смак і запах	Властивий сировині, гармонійний, добре виражений, чистий, з ароматом спецій, кисло-солодкий, помірно солоний, без стороннього присмаку та запаху			Без стороннього смаку та запаху, властивий сировині, аромат спецій більш виражений	
Заливка	Заливка прозора, яскраво рожева			Заливка прозора, рожева	

Зміни фізико-хімічних показників якості маринованої редьки під час зберігання наведено на рис. 4.9.

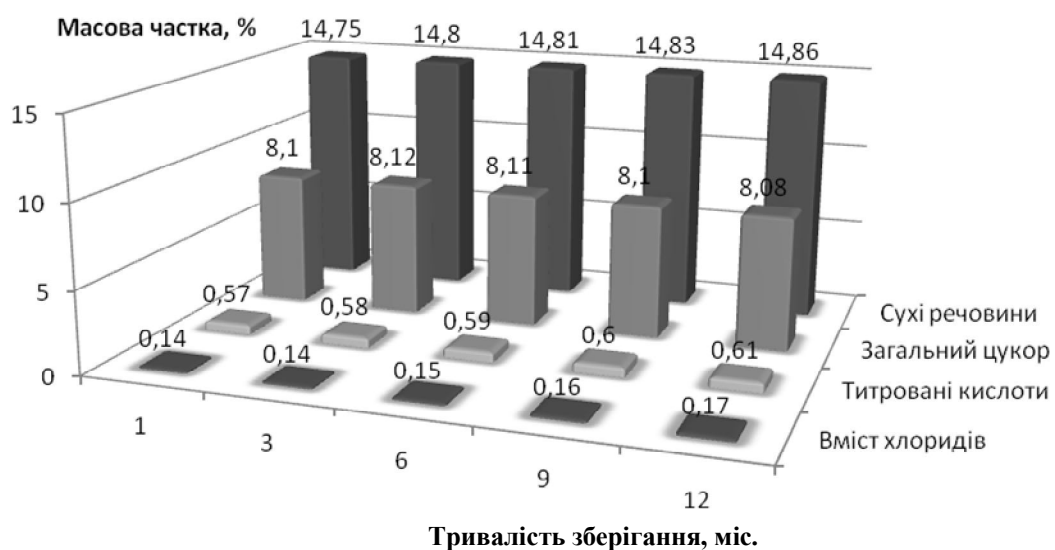


Рис. 4.9. Фізико-хімічні показники якості маринованої редьки під час зберігання

Установлено, що в процесі зберігання кількість сухих речовин в овочевій сировині збільшується, оскільки відбуваються масообмінні процеси між всіма компонентами продукту. Наприкінці зберігання маринаду зростає вміст хлоридів та титрованих кислот до 0,17% та 0,61% відповідно, що пов'язано з продовженням дифузійних процесів між рослинною тканиною редьки та заливкою. У перші три місяці зберігання також відбувається незначне збільшення кількості загального цукру, що зумовлено осмотичними та колоїдними процесами, але на 12 місяць відбувається його незначне зниження до 8,08%, що пояснюється неферментативним окисленням редуруючих цукрів.

Дослідження зміни вмісту антоціанів і вітаміну С під час зберігання маринованої редьки наведено на рис.4.10.

Установлено, що в продукті відбувається незначне руйнування біологічно активних речовин під дією окислюваних ферментів та біохімічних процесів сировини. Вміст вітаміну С на 12 місяць зберігання знизився майже на 14,7, антоціанів – близько 6%.

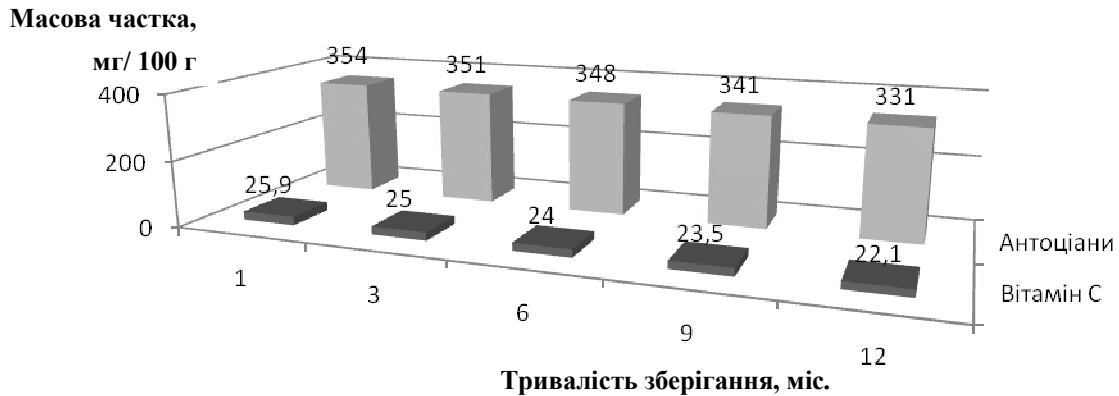


Рис.4.10. Вміст БАР маринованої редьки під час зберігання

Мікробіологічну безпечність маринованої редьки впродовж зберігання контролювали за такими показниками згідно з СанПін 2.3.2 1078-01 (табл. 4.10), отриманими за результатом санітарно-мікробіологічного дослідження.

Установлено, що мікробіологічні показники маринованої редьки протягом усього терміну зберігання знаходяться в межах норм мікробної чистоти та безпеки і відповідають вимогам нормативної документації.

Мікробіологічні показники маринованої редьки в процесі зберігання

Назва показника	Вимоги НД	Мікробіологічні показники маринованої редьки в процесі зберігання, міс.				
		1	3	6	9	12
МАФАМ, КУО в 1 г	не більше ніж 1×10^4	0,2 $\times 10^2$			0,4 $\times 10^2$	0,6 $\times 10^2$
БГКП в 0,1 г	не допускаються	Не виявлені				
Патогенні м/о, у т.ч. <i>Salmonella</i> в 25 г	не допускаються	Не виявлені				
<i>Staph.aureus</i> в 0,1 г	не допускаються	Не виявлені				
Плісняві гриби, КУО/г	не більше ніж 50	Не виявлені				
Дріжджі, КУО/г	не більше ніж 200	Не виявлені				

За одержаними даними про зміни органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників маринованої редьки було встановлено гарантійні терміни зберігання: протягом 9 місяців у сухих добре вентиляованих приміщеннях за температури 0...15°C і відносної вологості повітря не більше ніж 75%.

4.3. Формування якості квашеної редьки

Квашені овочі є традиційними продуктами харчування, які характеризуються вмістом великої кількості клітковини, мінералів, вітамінів С, Р, групи В, але передусім – молочною кислотою. Багаторічними дослідженнями І. Мечников довів, що саме квашені продукти сприяють виведенню з організму важких металів, сприяють нейтралізації токсинів, прискорюють обмін речовин, нормалізують мікрофлору кишечника, а також зміцнюють імунітет. Сучасні дослідження [268] показують, що квашені овочі містять антиоксиданти, які захищають клітини організму людини від дії вільних радикалів та запобігають онкоутворенню.

Квашена редька є надзвичайно популярним продуктом у країнах Східної Азії, де тривалість життя одна з найвищих у світі. Проте азіатські продукти за своїми органолептичними властивостями є незвичними для вітчизняного споживача, тому наступним завданням є розробка способу виробництва квашеної редьки, що задовольнить вимоги покупців.

Для формування високоякісного продукту, який буде затребуваний споживачами, необхідно підібрати додаткові інгредієнти, які будуть гармонійно поєднуватися з редькою та сприятимуть покращенню її смако-ароматичних характеристик. Згідно з опитуванням як додаткову пряно-ароматичну сировину було обрано часник свіжий 0,5%; стручковий гіркий перець 0,5%; корінь імбиру 0,5%; корінь хрину 0,5%. Концентрації цих компонентів було підбрано органолептично з урахування вподобань споживачів. Характеристику часнику, стручкового гіркого перцю, кореня імбиру було надано в підрозділі 4.3.

Застосування хрону також дозволить додатково збагатити квашену продукцію фітонцидами, смолами, вітамінами С, Е, В₁, В₂, В₃, В₆, фолієвою кислотою, макро- і мікроелементами (калій, кальцій, магній, натрій, фосфор, ферум, манган, мідь і миш'як). У коренях знайдено глікозид сінігрін, унаслідок розщеплення якого утворюється алілово-гірчична олія і лізоцим, що обумовлюють гострий смак та аромат рослини, а також мають бактерицидну дію [267].

Узагальнена схема квашення овочів складається з таких етапів: сортування сировини, інспектування, миття, очищення, подрібнення, підготовка солі або розсолу, укладання в тару, квашення, фасування, маркування та зберігання [274]. Відмінністю розробленого способу виготовлення квашеної редьки є додаткова обробка подрібненої сировини з метою зменшення вмісту нітратів і збереження пігментного комплексу сировини, а також застосування додаткової пряно-ароматичної сировини (часнику, імбиру, хрону, червоного гіркого перцю), що формує гарні органолептичні властивості продукції.

Для виготовлення квашеної редьки доцільно використовувати сорти Лебідка та Серце дракона, які відрізняються підвищеним вмістом цукрів (необхідна умова перебігу молочнокислого бродіння), а також не містять надмірної кількості летких речовин, які можуть, і з одного боку, перешкоджати процесу сквашування (за рахунок бактерицидної здатності), а з іншого – надавати неприємні смако-ароматичні характеристики.

За допомогою математичного моделювання (додаток І) було визначено концентрації рецептурних компонентів «Редьки квашеної»: редька

сорту Серце дракона 93,0%; сіль кухонна кам'яна 3%; цукор білий 2%, часник свіжий 0,5%; стручковий гіркий перець 0,5%; корінь імбиру 0,5%; корінь хрину 0,5% [276].

4.3.1. Комплексна товарознавча оцінка квашеної редьки

Квашена редька також оцінювалася експертами-дегустаторами за зовнішнім виглядом, консистенцією, кольором, смаком і запахом. Отримані результати дегустації наведені у вигляді профілограм на рис. 4.11.

Зовнішній вигляд квашеної редьки відрізняється відсутністю негативних властивостей, тоді як дескриптори «однорідність за розміром» та «однорідність забарвлення» мають дуже сильну інтенсивність.

Дескриптори, що характеризують консистенцію («соковита», «хрустка», «пружна») та колір («натуральний», «однорідний») в оцінюваному продукті дуже сильної інтенсивності, дещо меншої інтенсивності «яскравий».

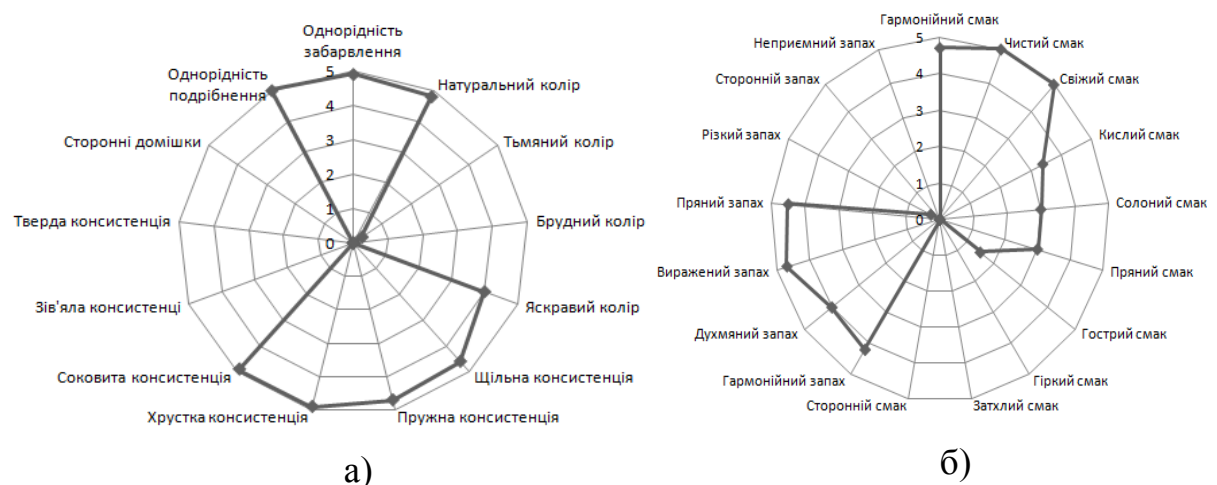


Рис. 4.11. Сенсорний профіль зовнішнього вигляду, консистенції та кольору (а), смаку та запаху (б) квашеної редьки

Запах квашеної редьки інтенсивно «виражений», «гармонійний» та «духмяний» – середня інтенсивність. Також експерти відзначили наявність негативного прояву дескриптора «різкий», який відчувається слабо та пояснюється хімічним складом редьки та процесом перебігу молочно-кислого

бродіння. Тобто запах розробленого продукту характеризується як властивий сировині та гармонійний.

Смак дуже інтенсивний за такими дескрипторами «свіжий», «чистий», «гармонійний», «солоний»; «кислий», «пряний» – помірної інтенсивності, а «гострий» – ледь помітний. У цілому враження дегустаторів від смаку квашеної редьки є позитивним.

Таким чином, у результаті аналізу отриманих профілограм встановлено, що розроблена квашена редька має гармонійний приємний смак і аромат та за органолептичними показниками наближена до «ідеального» квашеного продукту за споживчими перевагами.

За результатами проведених досліджень були встановлені характеристики органолептичних показників якості квашеної редьки (табл. 4.11).

Таблиця 4.11

Органолептичні показники квашеної редьки

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Рівномірно нарізані пружні шматочки. Прянощі рівномірно розподілені
Консистенція	Соковита, щільна, хрустка
Колір	Однорідний, насичено-рожевий
Смак і запах	Властивий сировині, гармонійний, добре виражений, чистий, з ароматом спецій, кисло-солодкий, без стороннього присмаку та запаху

Відомо, що в процесі бродіння цукрів і під впливом внесеної солі відбуваються зміни хімічного складу овочів, фізичних властивостей: кількість азотистих речовин зменшується за рахунок розвитку молочнокислої мікрофлори, колоїди овочів під впливом кислот набухають та викликають зміну консистенції. Також у процесі квашення утворюються нові речовини – молочна кислота, спирти тощо. У результаті всіх цих змін отримуються нові продукти не лише за смаковими характеристиками, а й за хімічним складом та фізичними властивостями [277]. Тому є доцільним дослідження хімічного складу розробленого продукту.

Враховуючи, що на вітчизняному ринку не представлено жодного зразка квашеної редьки, як аналог було вирішено обрати квашену редьку, виготовлену за узагальненою схемою виробництва та без використання

додаткової пряно-ароматичної сировини. Результати досліджень загального хімічного складу квашеної редьки наведено в табл. 4.12.

Харчова цінність квашеної редьки обумовлена речовинами сировини, котрі залишаються незмінними в процесі квашення та новоутвореними. Установлено, що більш ніж 87% хімічного складу розробленого продукту складає вода та сухі речовини, переважно моно- та дисахариди в кількості 3,1%, білки – 1,2% та клітковина – 1,1%. Завдяки низькому вмісту вуглеводів та жирів продукт має низьку калорійність (17,8 кКал/100 г). Варто зазначити, що розроблений продукт має вищий вміст вуглеводів, що пов'язано з застосуванням в його рецептурі додаткової кількості цукру, що дало змогу забезпечити гарні смакові властивості.

Таблиця 4.12

Загальний хімічний склад квашеної редьки

(n = 3, P ≥ 0,95, ε ≤ 5)

Назва показника	Редька квашена (аналог)	Редька квашена
Вода, %	88,9	87,56
Білки, %	1,17	1,20
Жири, %	0,06	0,07
Моно- та дисахариди, %	2,0	3,1
Клітковина, %	1,40	1,10
Зола, %	2,00	2,21
Масова частка титрованих кислот (у перерах. на молочну кислоту), %	1,4	0,80
Масова частка хлоридів, %	1,8	1,3
Енергетична цінність, кКал/100 г	13,2	17,8

Загальна кількість зольних елементів у квашеній редьці становить 1,1%, зокрема макро- і мікроелементів, серед яких переважають Na, K, Ca, P (табл.4.13).

Таблиця 4.13

Мінерально-вітамінний склад квашеної редьки

мг/100 г, (n = 3, P ≥ 0,95, ε ≤ 5)

Назва показника	Дослідний зразок	
	Редька квашена (аналог)	Редька квашена
Натрій	661,0	641,4
Калій	295,0	302,0
Кальцій	24,0,0	25,3
Магній	15,0	17,0
Фосфор	20,0	22,6
Ферум	1,47	1,72
Вітамін С	16,7	28,1

Так, вміст натрію становить 641,6 мг/100г, що задовольняє добову потребу на 100%, а калію – 302 мг/100 г (близько 15% добової потреби).

До вітамінного складу квашеної редьки входять водорозчинний вітамін С у кількості 28,1 мг/100 г, що задовольняє близько 40% добової потреби в ньому. У свою чергу, продукт-аналог вміщує лише 16,7 мг/100 г аскорбінової кислоти, що пояснюється особливостями хімічного складу вихідної сировини та технологічними параметрами виготовлення продукції.

Наявність антоціанів у сорті Серце дракона обумовлюють корисні властивості розробленого квашеного продукту.

Під час квашення відбуваються фізико-хімічні та біохімічні процеси під дією ферментів, мікроорганізмів, зовнішніх чинників (температура, світло), які впливають на кольорові характеристики редьки, тому доцільним є порівняння вмісту флавоноїдів сировини та готової продукції (табл. 4.14).

Таблиця 4.14

Вміст флавоноїдів та АОЗ квашеної редьки

(n = 3, P ≥ 0,95, ε ≤ 10)

Показник	Редька Серце дракона		
	свіжа	квашена (аналог)	квашена
Катехіни, мг/100 г	55,0	45,0	49,5
Лейкоантоціани, мг/100 г	82,0	70,1	75,8
Флавоноли, мг/100 г	95,0	76,0	83,98
Антоціани, мг/100 г	365,0	278,5	312,1
АОЗ, мг/мл	0,344	0,120	0,339

Установлено, що в результаті квашення відбулися втрати флавоноїдів: вміст катехінів зменшився на 10%, лейкоантоціанів – 7,5%, флавонолів – 11,6%, антоціанів – 14,5 %, що пояснюється процесом дифузії в розсіл клітинного соку з водорозчинними речовинами, якими є поліфеноли. Втрати флавоноїдів у продукті-аналогі складають у середньому 20%, що можна пояснити інтенсивним перебігом біохімічних процесів у продукті, порівняно з розробленим продуктом, який передбачає під час виготовлення етап вимочування в стабіліційному розчині, що сприяє кращій їх збереженості. У свою чергу, АОЗ знизилася лише на 1,5% у квашеній редьці та на 35% в аналозі. Це можна пояснити

застосуванням у новому продукті додаткової сировини, яка має антиоксидантні властивості, що дозволяє скомпенсувати втрати антиоксидантних речовин редьки.

Таким чином, квашена редька є джерелом органічних кислот (молочної) мінеральних речовин (Na, K, Ca, P), клітковини, вітаміну С, флавоноїдів, які сприяють покращенню роботи травної системи.

Наступним завданням було встановлення відповідності розробленого продукту за вмістом токсичних речовин показникам безпеки. Результати дослідження наведено в табл.4.15.

Таблиця 4.15

Вміст залишкової кількості токсичних речовин у квашеній редьці

Назва показника, мг/кг	ГДК	Редька квашена
Свинець	< 0,5	0,1
Кадмій	< 0,03	0,01
Мідь	< 5,0	3,3
Цинк	< 10,0	5,2
Ртуть	< 0,01	не виявлено
Миш'як	< 0,5	не виявлено
Патулін	< 0,05	не виявлено
Cs-137, Бк/кг	< 40	2,2
Sr-90, Бк/кг	< 20	2,1
Нітрати	< 200	58,0
Пестициди	< 0,05	не виявлено

Мікробіологічну безпечність квашеної редьки контролювали за показниками згідно з СанПіН 2.3.2.1078-01, а саме: за кількістю мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, бактерій групи кишкової палички, патогенних мікроорганізмів (у тому числі бактерій роду *Salmonella*), пліснявих грибів і дріжджів. Дані, наведені у табл. 4.16, отримані за результатом санітарно-мікробіологічного дослідження (додаток К).

Одержані результати свідчать, що розроблена продукція не містить бактерій групи кишкової палички, сальмонели, пліснявих грибів, дріжджів. Кількість мезофільних анаеробних та факультативно-аеробних мікроорганізмів знаходиться в допустимих межах.

Мікробіологічні показники квашеної редьки

Назва показника	Вимоги СанПіН 2.3.2 1078-01	Мікробіологічні показники
КМАФАнМ, КУО в 1 г	не нормується	$2,0 \times 10^4$
БГКП в 0,1 г	не допускаються	не виявлені
Патогенні м/о, у т.ч. <i>Salmonella</i> в 25 г	не допускаються	не виявлені
<i>Staph.aureus</i> в 0,1 г	не допускаються	не виявлені
Плісняві гриби, КУО/г	не більше 50	не виявлені
Дріжджі, КУО/г	не більше 200	не виявлено

Таким чином, вміст токсичних речовин і мікроорганізмів у новому продукті з редьки не перевищує встановлених ГДК, що підтверджує їх безпечність.

4.3.2. Динаміка зміни показників якості та мікробіологічної безпечності квашеної редьки під час зберігання

Під час зберігання квашеної продукції відбуваються подальші фізико-хімічні та біохімічні процеси, які спричиняють зміну харчової цінності, органолептичних та мікробіологічних показників. Інтенсивність цих процесів обумовлена передусім видом, ботанічним сортом та розміром овочів, рецептурою та технологічними параметрами виробництва, умовами зберігання тощо [277]. Ураховуючи, що в літературі майже відсутні дані щодо якості квашеної редьки, було доцільним провести дослідження зміни органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників якості продукції під час зберігання для встановлення виду пакування продукції, умов та терміну зберігання.

Традиційними способами зберігання квашених овочів є: індивідуальне споживче пакування та великі місткості з подальшою реалізацією на вагу. Останні мають суттєвий недолік – швидке зниження якості та споживних властивостей продукції через постійний контакт із киснем та світлом. Тому було вирішено зразки квашеної редьки зберігати в такій тарі: судку поліпропіленового з герметичною кришкою для харчових продуктів (об'ємом

0,2 л), вакуумному пакету із поліетилен-поліаміду (об'ємом 0,5 л), скляній банці 1-82-500 з кришкою *Twist-off* – протягом 30 днів за температури 0 до + 5°C.

Із метою встановлення кращого виду пакування протягом усього терміну зберігання досліджували зміни органолептичних властивостей, вміст органічних кислот (головний показник якості квашеної продукції, який дає змогу встановити терміни зберігання), вітаміну С та антоціанів, які обумовлюють користність квашеної редьки.

Результати дослідження органолептичних показників якості редьки квашеної наведено в табл. 4.17.

Таблиця 4.17

Органолептичні показники квашеної редьки в процесі зберігання

Назва показника	Характеристика								
	Скляна банка			Пластиковий судок			Вакуумний пакет		
	10 днів	20 днів	30 Днів	10 Днів	20 днів	30 Днів	10 днів	20 днів	30 днів
Зовнішній вигляд	Ріномірно нарізані пружні шматочки. Прянощі рівномірно розподілені			Ріномірно нарізані пружні шматочки. Прянощі рівномірно розподілені			Ріномірно нарізані пружні шматочки. Прянощі рівномірно розподілені		
Консистенція	Соковита, щільна, Хрустка			Соковита, щільна, хрустка	Соковита, щільна, не хрустка		Соковита, щільна, хрустка		
Колір	Однорідний, насичено-рожевий		Однорідний, рожевий	Однорідний, насичено-рожевий	Однорідний, рожевий	Однорідний, блідо-рожевий	Однорідний, насичено-рожевий		Однорідний, рожевий
Смак і запах	Властивий сировині, гармонійний, добре виражений, чистий, з ароматом спецій, кисло-солодкий, без стороннього присмаку та запаху		Наявність кислого присмаку	Властивий сировині, гармонійний, добре виражений, з ароматом спецій, кисло-солодкий, без стороннього присмаку та запаху		Наявність добре відчутного кислого смаку	Властивий сировині, гармонійний, добре виражений, з ароматом спецій, кисло-солодкий, без стороннього присмаку та запаху		Наявність кислого присмаку

Отже зберігання квашеної редьки в скляній банці та вакуумному пакеті протягом 30-ти днів за встановлених температурних режимів не викликає погіршення її органолептичних показників, лише на 30-й день спостерігається незначне посвітління продукту та виникає кислий присмак, що є свідченням перебігу ферментативних процесів у продукті. Видимі зміни встановлені під час зберігання в пластиковому судку на 20-й день: відбувалася зміна консистенції (зменшилася хрусткість продукту), забарвлення стало світлішим та з'явився добре відчутний кислий смак, що свідчить про надмірно активний процес бродіння, в результаті якого відбувається утворення молочної кислоти та руйнування пігментного комплексу продукції.

Динаміка вмісту сухих речовин, органічних кислот, вітаміну С та антоціанів наведено на рис. 4.12.

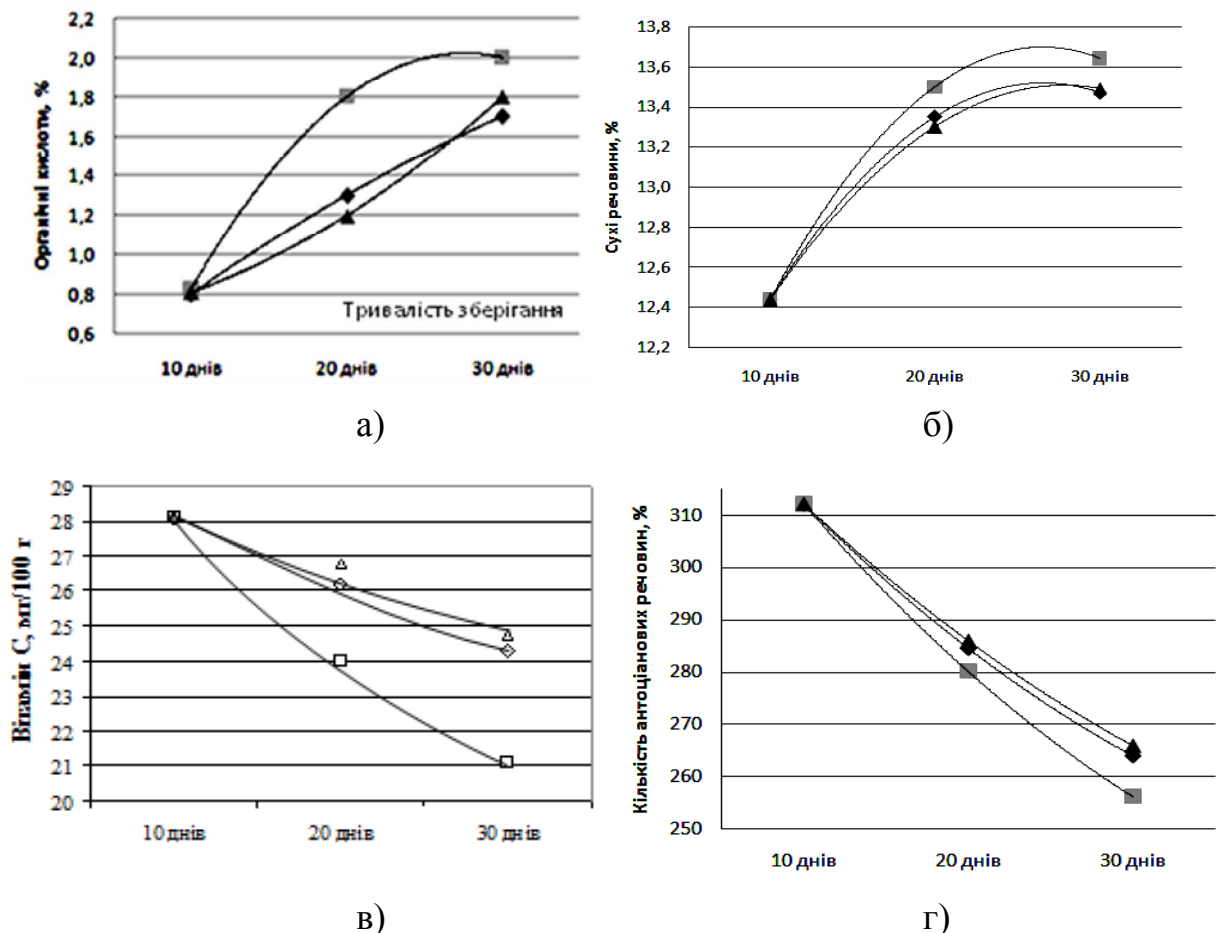


Рис. 4.12. Динаміка вмісту органічних кислот (а), сухих речовин (б), вітаміну С (в) та антоціанів (д) кашеної редьки під час зберігання, де: —◆— — скляна банка, ...▲... — вакуумний пакет; - -■ - - — пластиковий судок

У результаті дослідження встановлено, що під час зберігання квашеної редьки в скляній банці та вакуумному пакеті зміни вмісту органічних кислот мають однакову тенденцію та величину – поступове збільшення на 30-ту добу до 1,7 та 1,8% відповідно. У пластиковій тарі відбувається різке зростання масової частки кислот до 1,8% на 20-й день, а наприкінці терміну зберігання їх кількість складає 2%, що має негативний вплив на смако-ароматичні характеристики продукції. Таке збільшення органічних кислот можливе за рахунок продовження молочнокислого бродіння, яке відбувається в результаті постійного надходження кисню через не герметично закупорену тару, оскільки пластик забезпечує умовну герметичність продукції [267].

На зміни вмісту сухих речовин від пакування суттєвого впливу не має. Так, їх кількість у середньому збільшилася на 7–8% за перші 20 днів зберігання, а за 30 днів – на 10,5%. Це свідчить про збільшення загального вмісту сухих речовин за рахунок накопичення редькою солі, оскільки основні сухі речовини свіжої сировини (цукри, азотисті, мінерали) під час ферментації втрачаються. Але ці втрати менші, ніж кількість солі, яка надходить у продукт протягом всього процесу ферментації [277].

Під час зберігання квашеної редьки в скляній банці та вакуумному пакеті відбувається руйнування вітаміну С приблизно однаково – поступове зменшення майже на 11,9% та 13,4% у вакуумній і скляній тарі відповідно, а наприкінці терміну зберігання складає 24,3...24,75 мг/100 г. У той час як зберігання в пластиковому судку призводить до втрати вітаміну С майже на 25%. Спостерігалася схожа тенденція до зниження кількості антоціанів, кількість яких за 20 днів зберігання у вакуумному пакеті та скляній банці зменшилася приблизно на 9%, за 30 днів – ще майже на 6,5% та склала 265,8 мг/100г, а в пластиковому судку – на 10,2% та 18% відповідно. Різке зниження вітаміну С та антоціанів у перші 20 днів зберігання пов'язане з окислювальними процесами, які протікають за наявності навіть незначної кількості кисню, а також ферментів аскорбінатоксидази та поліфенолоксидази в сировині. У наступні 10 діб руйнування аскорбінової кислоти та

антоціанових пігментів уповільнюється очевидно через зростання кількості органічних кислот, які мають дещо стабілізуючий ефект на ці речовини [277].

Мікробіологічну безпечність квашеної редьки на 30-й день зберігання контролювали за такими ж показниками, як свіже виготовлену. Результати дослідження наведено в таблиці 4.18.

Таблиця 4.18

Мікробіологічні показники квашеної редьки під час зберігання

Назва показника	Вимоги СанПіН 2.3.2 1078-01	Мікробіологічні показники		
		Скляна банка	Пластиковий судок	Вакуумний пакет
КМАФАнМ, КУО в 1 г	не нормується	$5,0 \times 10^4$	$5,5 \times 10^4$	$5,0 \times 10^4$
БГКП в 0,1 г	не допускаються	не виявлені		
Патогенні м/о, у т.ч. <i>Salmonella</i> в 25 г	не допускаються	не виявлені		
<i>Staph.aureus</i> в 0,1 г	не допускаються	не виявлені		
Плісняві гриби, КУО/г	не більше ніж 50	не виявлені		
Дріжджі, КУО/г	не допускаються	не виявлені		

Одержані результати доводять мікробіологічну безпечність нового продукту та показують, що тара суттєвого впливу на мікробіологічні показники не має.

У результаті одержаних даних про зміну органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників якості квашеної редьки можна рекомендувати як найкращий спосіб зберігання скляну банку або вакуумний пакет (не більше ніж 30 днів за температури 0 до + 5°C та відносної вологості не вище ніж 75%).

4.4. Формування якості цукатів з редьки

Цукати відомі на території України з XIV ст. під назвами к»їївське сухе варення» або «балабушки» (на честь київського купця С. Балабухи, який першим запровадив промислове виробництво цих ласощів). Споживні властивості цукатів обумовлені їх приємним смаком, високою засвоюваністю, стабільністю під час зберігання, універсальністю використання як для

безпосереднього споживання, так і для виготовлення великої кількості кондитерських виробів [278].

Користь цукатів полягає в наявності вітамінів, клітковини, мінеральних і пектинових речовин, які допомагають підтримувати обмінні процеси в організмі, регулюють рівень холестерину в крові і зменшують ризик розвитку злоякісних пухлин. Наявність значної кількості цукру в цьому продукті, з одного боку, здатна забезпечувати організм енергією та надавати антидепресивну дію, а з іншого – є обмеженням для виживання людьми з цукровим діабетом, великою масою тіла, порушеним обміном речовин тощо [268].

Проведені маркетингові дослідження показали, що цукати є затребуваним продуктом серед населення молодого та середнього віку, оскільки вони є швидким та смачним «перекусом». Останнім часом асортимент цієї групи продуктів значно розширився за рахунок використання сировини не лише традиційних фруктів та овочів (яблуко, груша, диня, гарбуз, морква), а й екзотичних (ананас, ківі, імбир, кумкват). Проте більшість цукатів часто характеризується високим вмістом штучних барвників і консервантів, які значно знижують їх харчову цінність та безпечність, а за рахунок використання екзотичної сировини мають високу вартість, що робить їх недоступними широкому колу споживачів. Тому використання рідьки як сировини для виробництва цукатів є доцільним та економічно вигідним.

У рецептурі цукатів з рідьки запропоновано застосування імбиру, характеристика якого наведена в підрозділі 4.3, а також цедри лимона та апельсина, які поряд з приємним ароматом мають якісний хімічний склад: значну кількість вітамінів (С, групи В, РР, Е, β -каротину), мінеральних речовин (манган, селен, мідь, ферум тощо), ефірних олій (до 2,1%). Багатий комплекс БАР обумовлює антиоксидантні та протимікробні властивості цитрусових [267].

Згідно з розробленими рекомендаціями щодо доцільного напрямку використання рідьки для виготовлення цукатів було обрано сорти Серце дракона та Трояндова, які задовольняють вимоги до сировини під час виробництва цього продукту.

Виробництво цукатів із редьки передбачає стандартні операції: підготовку сировини шляхом миття, просушування, інспектування, подрібнення з розміром граней 20 мм, уварювання в цукровому сиропі та сушіння [275]. Із метою зниження вмісту нітратів і збереження пігментного комплексу редьки додатково введено один етап – витримування подрібнених коренеплодів у стабізаційному розчині (водний розчин аскорбінової кислоти та KCl) протягом 10–20 хв. Це дозволить отримати високоякісну безпечну продукцію з гарними смакоароматичними властивостями.

За допомогою математичного моделювання (додаток И) було визначено концентрації рецептурних компонентів розроблених «Цукатів з редьки»: редька – 50,0%; цукор – 40,0%; вода питна – 5,0%, лимонна кислота – 3,0%, цедра цитрусова – 1,0%; імбир мелений – 1,0% [279].

4.4.1. Комплексна товарознавча оцінка цукатів із редьки

Цукати з редьки оцінювалися дегустаторами за зовнішнім виглядом, консистенцією, кольором і смаком. Отримані результати дегустації наведені у вигляді профілограм на рис. 4.13.

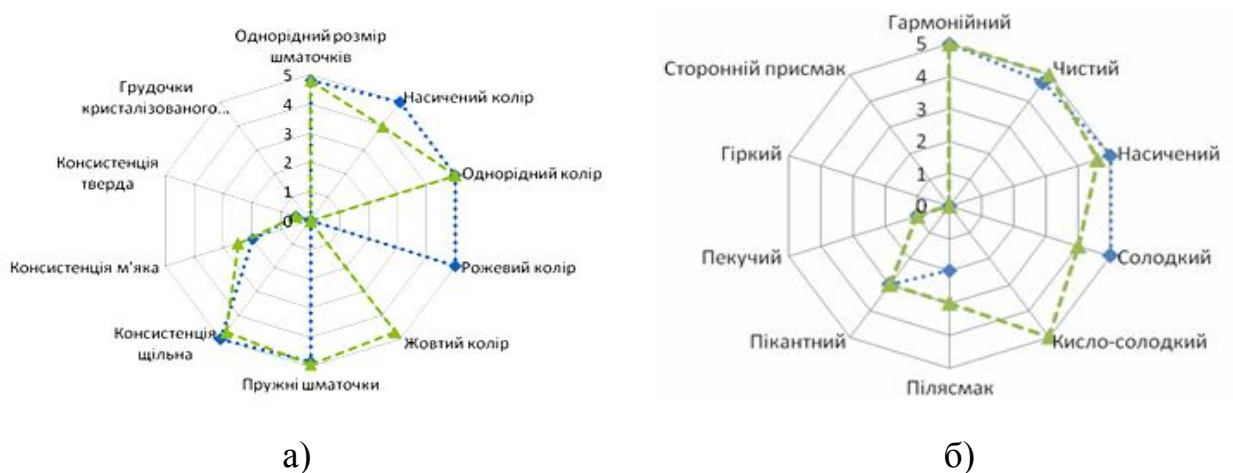


Рис. 4.13. Сенсорний профіль зовнішнього вигляду, консистенції та кольору (а) та смаку (б) цукатів з редьки, де: $\cdots\blacklozenge\cdots$ – «Рожеві» (з сорту Серце дракона), $\cdots\blacktriangle\cdots$ – «Жовті» (з сорту Трояндова)

За зовнішнім виглядом розроблені цукати «Рожеві» та «Жовті» характеризується відсутністю негативних властивостей, а дескриптори «однорідність за розміром», «однорідність забарвлення», «пружність шматочків» – дуже сильної інтенсивності.

Консистенцію цукатів визначають дескриптори «щільна» (дуже сильної інтенсивності в усіх зразках цукатів), «м'яка» (слабкої інтенсивності у зразка «Рожеві», помірної інтенсивності – «Жовті»). Дескриптори «тверда» і «грудочки кристалізованого цукру», що негативно оцінюють цукати, не виявлено.

Під час дегустації всі експерти відзначили, що зразки цукатів мають однорідний колір. Колір «Рожевих» – рожевий та насичений дуже сильної інтенсивності, «Жовтих» – жовтого кольору сильної інтенсивності та помітною насиченістю.

Як свідчать профілі, усі зразки мають гармонійний, чистий смак. За насиченістю більшою інтенсивністю відзначився зразок «Рожеві», на відміну від зразку «Жовті». Цукати «Рожеві» характеризуються солодким смаком дуже сильної інтенсивності з помірним пікантним слабким післясмаком та слабковідчутною пекучістю, а «Жовті» мають кисло-солодкий смак дуже сильної інтенсивності, з помірним пікантним післясмаком зі слабковідчутною пекучістю. Гіркою та стороннього смаку в жодному зі зразків дегустаторами відзначено не було.

За результатами проведених досліджень були встановлені характеристики органолептичних показників якості цукатів із редьки, які наведені у табл. 4.19.

Таблиця 4.19

Органолептичні показники цукатів з редьки

Назва показника	Цукати з редьки	
	«Рожеві»	«Жовті»
Зовнішній вигляд	Незлиплі шматочки одного розміру, без сторонніх домішок	
Консистенція	Щільна, без грудочок закристалізованого цукру	
Колір	Насичений, однорідний яскраво-рожевий	Однорідний світло-жовтий
Смак	Насичений, чистий, гармонійний, кисло-солодкий, добре виражений цитрусовий, легкий післясмак імбиру, дещо пекучий, пікантний, без сторонніх присмаків	

Таким чином, у результаті аналізу отриманих профілограм встановлено, що розроблені цукати з редьки за органолептичними показниками наближені до «ідеальних» цукатів згідно з проведеним маркетинговим опитуванням.

Виробництво цукатів передбачає внесення великої кількості цукру, довготривалі та жорсткі режими обробки, унаслідок чого відбуваються кардинальні зміни органолептичних та фізико-хімічних показників якості – продукти набувають нового смаку, збільшується калорійність та знижується біологічна цінність. Тому проведення досліджень хімічного складу, вмісту БАР та відповідності санітарно-гігієнічним вимогам розроблених цукатів із редьки є обов'язковим етапом.

На сьогодні на вітчизняному ринку немає жодного зразка цукатів із редьки, тому як аналог було вирішено обрати цукати, виготовлені з сорту Серце дракона за традиційним способом з використанням цукрового сиропу.

Результати досліджень загального хімічного складу цукатів з редьки наведено в табл. 4.20.

Таблиця 4.20

Загальний хімічний склад цукатів із редьки
($n = 3, P \geq 0,95, \varepsilon \leq 5$)

Показник	Цукати з редьки		Продукт-аналог
	«Рожеві»	«Жовті»	
Сухі речовини, %	80,0	80,2	83,7
Білки, %	0,85	1,06	0,70
Моно- та дисахариди, %	75,6	75,1	78,4
Клітковина, %	1,14	1,10	0,85
Пектинові речовини, %	0,64	0,58	0,52
Органічні кислоти, %	0,46	0,40	0,30
Зола, %	0,80	0,75	0,52
Енергетична цінність, ккал/100 г	305,8	301,8	315,6

Велика кількість цукру в цукатах не лише формує їх смак, але й надає консервуючу дію протягом значного терміну зберігання. Завдяки високому вмісту вуглеводів розроблений продукт має високу калорійність – від 301,8 до 305,8 ккал/100 г. Крім того, цукати з редьки мають у своєму складі незначну кількість білкових речовин (до 1,06%), клітковини (до 1,14), пектинових речовин (до 0,64%) та органічних кислот (близько 0,46%). Загальна кількість зольних

елементів (табл. 4.21) у новому продукті з редьки становить 0,8% (цукати «Рожеві») та 0,75% (цукати «Жовті»), серед яких переважають К, Са, F.

Особливості технології виробництва цукатів не сприяють збереженню вітамінів та мінеральних речовин. Порівняно зі свіжою сировиною відбулося значне руйнування цих елементів, наприклад втрати аскорбінової кислоти становлять близько 70%, Калію та Заліза – майже 13%. Проте варто відмітити, що порівняно з продуктом-аналогом цукати з редьки є натуральним продуктом, відрізняється більш високими вмістом мінеральних речовин та містить принаймні невелику кількість вітаміну С, що підвищує їх харчову цінність.

Таблиця 4.21

Мінерально-вітамінний склад цукатів із редьки,
мг/100 г (n = 3, P ≥ 0,95, ε ≤ 5)

Назва показника	Цукати з редьки		Продукт-аналог
	«Рожеві»	«Жовті»	
Натрій	9,4	9,8	9,6
Калій	301,4	257,2	77,0
Кальцій	27,6	28,3	24,0
Магній	13,7	15,0	11,0
Фосфор	18,2	18,1	15,7
Ферум	1,0	0,92	0,14
Вітамін С	9,2	9,7	–

Наступним етапом роботи є порівняння пігментів сировини, розроблених продуктів та аналогу цукатів із редьки сорту Серце дракона (табл. 4.22).

Таблиця 4.22

Вміст барвних речовин у сировині та цукатах з редьки
(n = 3, P ≥ 0,95, ε ≤ 5)

Масова частка барвних речовин, мг/100 г	Редька свіжа Серце дракона	Цукати з редьки «Рожеві»	Цукати з редьки «Жовті»	Цукати з редьки (аналог)
Катехіни	55,0	43,45	21,0	39,0
Лейкоантоціани	82,0	65,8	43,6	61,4
Флавоноли	95,0	83,1	67,2	75,9
Антоціани	365,0	257,7	–	207,5
β-каротин	–	–	1,8	–

Установлено, що під час виготовлення цукатів із редьки відбулося зменшення кількості флавоноїдів: вміст катехінів – на 21%, лейкоантоціанів –

19,8%, флавонолів – 12,5%, антоціанів – 29,4%. Варто відзначити, що цукати виготовлені без застосування етапу вимочування в стабілізаційному розчині вміщують меншу кількість пігментів на 7–20% порівняно з цукатами, виготовленими новим способом, що пояснюється термолабільністю флавоноїдів. Отже, етап вимочування в стабілізуючому розчині сприяє збереженості флавоноїдів у готовому продукті.

Свіжа редька Трояндова не містить у складі β -каротин, проте застосування цедри лимону та апельсину в рецептурі цукатів дозволило не лише сформувати колір продукції, поліпшити її смако-ароматичні характеристики, а й збагатити готову продукцію цінним компонентом. Установлено, що кількість β -каротину в «Жовтих» цукатах складає 1,8 мг/100 г, що може задовольнити добову потребу більше ніж на третину.

Наступним завданням було встановлення відповідності розроблених цукатів за вмістом токсичних речовин та показниками безпеки (табл. 4.23) вимогам ДСТУ 6075:2009 «Цукати. Технічні умови» [280].

Таблиця 4.23

Вміст залишкової кількості токсичних речовин у цукатах з редьки

Назва показника	ГДК	Цукати з редьки
Свинець, мг/кг	< 1,0	0,2
Кадмій, мг/кг	< 0,1	0,01
Мідь, мг/кг	< 15,0	3,0
Цинк, мг/кг	< 30,0	5,5
Ртуть, мг/кг	< 0,01	не виявлено
Миш'як, мг/кг	< 1,0	не виявлено
Cs-137, Бк/кг	< 140	2,1
Sr-90, Бк/кг	< 100	2,0

Установлено, що вміст токсичних речовин у розроблених цукатах із редьки не перевищує встановлених ГДК, що підтверджує їх безпечність.

Мікробіологічну безпечність цукатів із редьки (табл. 4.24) контролювали за показниками згідно з ДСТУ 6075:2009, а саме: кількістю мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, бактерій групи кишкової палички, патогенних мікроорганізмів, (у тому числі бактерій роду *Salmonella*), пліснявих грибів і дріжджів (додаток К).

Мікробіологічні показники цукатів редьки

Назва показника	ДСТУ 6075:2009	Мікробіологічні показники	
		Цукати «Рожеві»	Цукати «Жовті»
КМАФАнМ, КУО в 1 г	не більше ніж 5×10^2	≤ 10	≤ 10
БГКП в 0,1 г	не допускаються	не виявлені	не виявлені
Патогенні м/о, у т.ч. <i>Salmonella</i> в 25 г	не допускаються	не виявлені	не виявлені
<i>Staph.aureus</i> в 0,1 г	не допускаються	не виявлені	не виявлені
Плісняві гриби, КУО/г	не допускаються	не виявлені	не виявлені
Дріжджі, КУО/г	не допускаються	не виявлені	не виявлені

Дані таблиці свідчать, що розроблена продукція не містить бактерії групи кишкової палички, сальмонели, пліснявих грибів та дріжджів. Кількість мезофільних анаеробних та факультативно-аеробних мікроорганізмів знаходиться в допустимих межах.

Таким чином, цукати з редьки відрізняються підвищеним вмістом цукру, що надає високої калорійності продукту, але позитивною якістю є більша кількість мінеральних речовин та вітаміну С порівняно з аналогічною продукцією. Крім того відсутність у розроблених цукатах штучних барвників, які можуть бути небезпечними для здоров'я споживачів, відносить продукт до натурального.

4.4.2. Динаміка змін показників якості та мікробіологічної безпеки цукатів під час зберігання

Під час зберігання цукатів можуть виникати дефекти такі як: зацукрювання – поява в загальній масі продукту великих кристалів цукру, що виникає через недотримання температурних режимів під час зберігання та висихання виробів, у результаті чого погіршується зовнішній вигляд та консистенція; заплісневіння – утворення на поверхні продукту колоній пліснявих грибів білого, зеленого або блакитного кольорів, що виникає під час зберігання в умовах підвищеної температури та високої вологості [268].

Тому наступним етапом нашої роботи є дослідження якості цукатів з редьки за органолептичними (зовнішній вигляд, консистенція, колір, смак), фізико-

хімічними (сухі та антоціанові речовини, кількість вітаміну С) та мікробіологічними показниками протягом 10 місяців зберігання продукції (табл. 4.25).

Зразки цукатів з редьки зберігалися згідно з нормативною документацією (ДСТУ 6075:2009. Цукати. Технічні умови) в картонних коробках за температури 0...+20°C та відносної вологості повітря не більше ніж 75% [280].

Установлено, що зберігання цукатів із редьки протягом 6-х місяців за встановлених температурних режимів не має негативного впливу на їх органолептичні показники. На 7-й місяць з'явилися злиплі шматочки цукатів, відбулося незначне зацукрювання на поверхні, зменшилася яскравість забарвлення виробів, смак став менш насиченим. Це можна пояснити процесом природного всихання продукту.

Таблиця 4.25

Органолептичні показники цукатів з редьки в процесі зберігання

Назва показника	Тривалість зберігання цукатів з редьки, міс		
	0–3	4–6	7-10
Зовнішній вигляд	Цукати з редьки «Рожеві» та «Жовті»		
	Незлиплі шматочки одного розміру, без сторонніх домішок		Поодинокі злиплі шматочки цукатів
Консистенція	Щільна, без грудочок закристалізованого цукру		Нещільна скоринка з закристалізованого цукру
Колір	Цукати «Рожеві»		
	Насичений, однорідний яскраво-рожевий		На поверхні цукатів білий цукровий наліт
	Цукати з редьки «Жовті»		
	Однорідний світло-жовтий		Однорідний блідо-жовтий
Смак	Цукати з редьки «Рожеві» та «Жовті»		
	Насичений, чистий, гармонійний, кисло-солодкий, добре виражений цитрусовий, легкий післясмак імбиру, дещо пекучий, пікантний, без сторонніх присмаків		Відсутній цитрусовий післясмак

Зміни фізико-хімічних показників якості цукатів із редьки під час зберігання наведено в табл. 4. 26.

Результати дослідження зміни показників якості цукатів під час зберігання, показали, що протягом 6 місяців відбуваються незначні зміни вмісту сухих речовин та вітаміну С – у межах похибки вимірювання, кількість антоціанів за перші три місяці зберігання зменшується на 1,6%, за 6 місяців – 3,7%, за 10

місяців – 5,5%. Кількість β -каротину також зазнає незначного зниження, яке втім знаходиться в допустимих межах похибки вимірювання, що пояснюється стійкістю цього компонента до дії повітря, світла та зміни температури.

Таблиця 4.26

Зміни хімічного складу цукатів із редьки в процесі зберігання

(n = 3, P \geq 0,95, $\epsilon \leq$ 5)

Цукати з редьки	Тривалість зберігання, міс.	Вміст		
		Сухі речовини, %	Вітамін С, мг/100 г	Антоціани та β -каротин, мг/100 г
«Рожеві»	3	80,0	9,1	253,5
	6	80,0	9,0	248,0
	10	79,2	8,2	243,4
«Жовті»	3	80,0	9,7	1,80
	6	80,0	9,5	1,76
	10	78,5	8,7	1,74

Кількість вітаміну С на 10 місяць зберігання зменшилась майже на 10% в обох видах цукатів в результаті дії кисню, який руйнує вітаміни. Також за 10 місяців зберігання відбулося збільшення вологи в кількості 0,8...1,5%, тому рекомендовано зберігати розроблені цукати з редьки не більше ніж 6 місяців за визначених умов.

Мікробіологічну безпечність цукатів із редьки наприкінці терміну зберігання контролювали за показниками, що й свіжовиготовлені (табл. 4.27).

Таблиця 4.27

Мікробіологічні показники цукатів редьки під час зберігання

(t \leq 18°C, w \leq 75%, T=6 міс.)

Назва показника	ДСТУ 6075:2009	Мікробіологічні показники	
		Цукати «Рожеві»	Цукати «Жовті»
КМАФАнМ, КУО в 1 г	не більше ніж 5×10^2	$4,1 \times 10$	$3,5 \times 10$
БГКП в 0,1 г	не допускаються	не виявлені	не виявлені
Патогенні м/о, у т.ч. <i>Salmonella</i> в 25 г	не допускаються	не виявлені	не виявлені
<i>Staph. aureus</i> в 0,1 г	не допускаються	не виявлені	не виявлені
Плісняві гриби, КУО/г	не допускаються	не виявлені	не виявлені
Дріжджі, КУО/г	не допускаються	не виявлені	не виявлені

Дослідження мікрофлори цукатів із редьки протягом усього терміну зберігання підтвердили їх мікробіологічну безпечність.

На підставі отриманих даних про зміну органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників якості цукатів із редьки були встановлені гарантійні терміни їх зберігання, протягом яких якість продукції не знижується: протягом 6 місяців у сухих добре вентиляваних приміщеннях за температури від 0...20°C і відносній вологості повітря не більше 75%.

4.5. Колориметрична характеристика розроблених продуктів з редьки

Колір є однією з головних ознак у товарознавчій оцінці, за якою характеризується якість харчового продукту. Необхідно також урахувати, що під час вибору продукту споживач керується головним чином зоровою оцінкою. На сьогодні не існує єдиної методики визначення кольору харчових продуктів. У практичній діяльності колір найчастіше оцінюється візуально або шляхом порівняння з еталоном [281].

Проведена дегустаційна оцінка (додаток Л) розроблених продуктів переробки редьки («Редьки квашеної», «Редьки маринованої» та «Цукатів з редьки») показала, що колір за нормативною документацією оцінюється як відповідний вихідній сировині (для продуктів рослинного походження).

У зв'язку з цим актуальною є оцінка кольору нових продуктів з коренеплодів редьки за допомогою інструментального методу з використанням кольоропараметричних характеристик.

Методика визначення полягає у такому. На першому етапі вимірювали коефіцієнти відбиття (R_f , %) усіх дослідних зразків. Спектральні характеристики отримували в діапазоні 400...700 нм із кроком у 1 нм та з кількістю циклів накопичення – 10. Первинні дані значень коефіцієнтів відбиття (додаток М) свідчать, що колір зразка відповідає кольоровому тону випромінювання саме тієї ділянки спектра, де об'єкт найбільше відбиває світло, а насиченість світла, що сприймається, відповідає ступеню селективності відбиття. Спектр відбиття свіжої редьки відрізняється практичною відсутністю відбиття в діапазоні видимого спектра 400...550 нм: $R_f = 0$. Інтенсивне відбиття відбувається за довжинах хвиль

630...700 нм ($R_f > 40\%$), що відповідають червоному діапазону видимої області спектра. За результатами спектральних досліджень інших зразків встановлено, що спектральні криві не мають селективного відбиття в діапазоні видимого спектра 400...500 нм, а коефіцієнти відбиття мають мінімальні значення і знаходяться у межах від 0 до 20%, ступінь селективності відбиття зростає у жовто-червоній області спектра з довжинами хвиль 550...700 нм.

На другому етапі за допомогою вбудованого програмного забезпечення SFScan визначали кольорові характеристики дослідних зразків у системі CIE XYZ. Як стандарт освітлення було взято стандарт D_{65} МКО 1964, який відповідає денному світлу і на сьогодні є широкоприйнятим для математичної оцінки кольору. Отримані питомі координати x і y за допомогою кольорового графіка у вигляді одиничної площини ($x + y + z = 1$) тривимірного колірному простору дозволяють визначити такі показники – домінуючий тон (домінуючу довжину хвилі λ), чистоту кольору P , %, яскравість T , %.

Ураховуючи, що колір будь-якого об'єкта може бути отриманий змішуванням певного монохроматичного випромінювання з білим, колірний тон хроматичного кольору – це довжина хвилі такого монохроматичного випромінювання, змішення якого в певній пропорції з білим забезпечує отримання кольору, візуально тотожного даному. Значення колірному тону дозволяє визначити, до якого основного кольору належить колір зразка.

За результатами розрахунків встановлено (табл. 4.28), що домінуюча довжина хвилі свіжої редьки сорту Серце дракона (контроль) становить 613,9 нм, спектральний колір (домінуючий тон).

Цей параметр кольору для зразка «Редька квашена» становить 609,5 нм, для зразка «Редька маринована» – 590,9 нм. Домінуючий тон для цих зразків характеризується як червоно-оранжевий, що вказує на зменшення внеску червоної складової в загальний колір.

Зсув величини домінуючої довжини хвилі в жовту область спектра порівняно з контролем пов'язано з частковою утратою кольору за рахунок виділення антоціанів із соком під час подрібнення і ферментації («Редька

квашена»). Для редьки маринованої це пов'язано з окисленням катехінів та лейкоантоціанів, що визначені в сировині, за рахунок термічної обробки та наявності пряно-арматичної сировини, що містить дубильні речовини, які разом із продуктами окислення викликають коричневе забарвлення різного ступеня.

Таблиця 4.28

Характеристики кольору дослідних зразків редьки
($S_r = 0,05$, $n = 5$, $p = 0,95$)

Параметр	Редька свіжа (контроль)	Редька квашена	Редька маринована
Система CIE XYZ			
Домінуюча довжина хвилі, нм	613,9	609,5	590,9
Яскравість, %	35,2	35,3	39,1
Чистота кольору, %	93,4	69,4	72,9
Візуальна оцінка	Рожевий, насичений	Темно-рожевий	Темно-рожевий
Система CIELab			
Світлота (L)	40,91	35,81	69,17
Червоно-зелена компонента (a)	40,51	50,78	36,49
Жовто-синя компонента (b)	32,22	52,71	51,96

За параметром «Яскравість» зразки мають наступні значення: для свіжої редьки – 35,2%, для ферментованої редьки – 35,3%, для маринованої редьки – 39,1%. Чистота кольору – колориметрична величина, що показує міру вираження колірному тону в цьому кольорі. Чистота кольору дорівнює відношенню параметру «Яскравість» монохроматичного випромінювання до суми параметрів «Яскравість» монохроматичного випромінювання і пучка білого світла. Найбільшою чистотою характеризуються монохроматичні кольори. Параметр «Чистота кольору» має найвище значення для свіжої редьки – 93,4%, тобто наближається до монохроматичного червоного випромінювання, та зменшується до 72,9% для маринованої редьки і до 69,4% – для квашеної редьки.

Крім того, розраховано кольорові координати в системі CIE Lab, за якими надалі було «відтворено» колір за допомогою програмного забезпечення Corel Draw. Так, параметр «світлота» L, який змінюється в межах 0...100 залежно від внеску білого та чорного ахроматичних кольорів у загальний колір продукту, становить для редьки свіжої 40,91, незначно зменшується до 35,81 для квашеної

редьки, зростає до 69,17 для маринованої редьки. Параметри a і b знаходяться в жовто-червоній площині, що вказує на відповідний внесок цих складових кольору в загальний колір зразків. Важливою характеристикою кольору є відношення a/b : для свіжої редьки воно становить 1,26, що вказує на переважний внесок червоної складової кольору зразка. Для квашеної редьки $a/b = 0,96$, для маринованої – 0,70, що характеризує збільшення внеску жовтої складової в загальний колір зразків. Отримані дані збігаються з аналогічними в системі CIE XYZ.

За результатами спектральних досліджень зразків цукатів із редьки «Жовті» та «Рожеві» встановлено, що хід спектральних кривих різний (додаток Л). На відміну від свіжої редьки спектр відбиття зразків цукатів «Рожеві» має селективне відбиття у синій області видимого спектра (450 нм) із коефіцієнтом відбиття 65%, зменшується у зелено-жовтій області і поступово зростає до значення коефіцієнта відбиття 90...95% у червоній області. Це свідчить про те, що основними в загальному кольорі зразка є синій та червоний спектральні кольори, що характеризує загальний колір як синьо-червоний, або фіолетовий, що підтверджується органолептичною оцінкою кольору зразка.

На відміну від цукатів «Рожеві» спектр відбиття зразків цукатів «Жовті» має селективне відбиття в області видимого спектра 540...580 нм із коефіцієнтом відбиття 75...80%, зменшується у червоній області. Це свідчить про те, що основні в загальному кольорі зразка – зелений та жовтий спектральні кольори, що характеризує загальний колір як зеленувато-жовтий, що підтверджується візуальною оцінкою кольору. Результати досліджень наведено в таблиці 4.29.

Таблиця 4.29

Характеристики кольору цукатів із редьки
($S_r = 0,05$, $n = 5$, $p = 0,95$)

Параметр	Цукати з редьки «Рожеві»	Цукати з редьки «Жовті»
Система CIE XYZ		
Домінуюча довжина хвилі, нм	525,4	572,2
Яскравість, %	32,2	37,04
Чистота кольору, %	5,00	27,69
Візуальна оцінка	Пурпурний	Зеленувато-жовтий
Система CIELab		
Світлота (L)	57,5	85,1
Червоно-зелена компонента (a)	13	-4,5
Жовто-синя компонента (b)	1,3	19

За результатами спектральних досліджень встановлено, що домінуюча довжина хвилі в зразку цукати «Рожеві» становить 525,4 нм, що характеризує колір як зелений – додатковий до несектрального пурпурного, який не враховується в системі CIE XYZ. У цукатах «Жовті» – 572,2 нм, тобто зеленувато-жовтий колір. За показником «яскравість» максимальне значення мають зразки цукатів «Жовті» 37,04, що свідчить про більш насичений відтінок. За чистотою кольору зразки розподілилися таким чином: цукати «Жовті» – 27,69%, а «Рожеві» – 5%, що свідчить про незначний внесок червоної складової спектра в загальний колір.

За показниками системи Lab зразки розподілилися таким чином. Параметр «світлота» L, який змінюється в межах від 0 до 100 залежно від внеску білого та чорного ахроматичних кольорів до загального кольору продукту, максимальне значення має для найбільш світлих цукатів «Жовті» – 85,1%, а для «Рожевих» – 57,5%. Параметри a і b знаходяться в жовто-червоній площині, що вказує на відповідний внесок цих складових кольору до загального кольору зразків цукатів «Рожеві», величина $a = 13$, що вказує на суттєвий внесок червоного до загального кольору цукатів порівняно із жовтим, тому колір характеризується як червоний. Значення параметрів a і b для зразка цукатів із редьки «Жовті» вказують на внесок зеленого кольору ($a = -4,5$) до загального кольору цукатів, тобто колір зеленувато-жовтий.

Таким чином, проведені кольоро-параметричні дослідження дозволяють установити домінуючий тон продукту. Використаний метод суттєво полегшує оцінку кольору та споживних властивостей у цілому і може застосовуватися в розробці нових харчових продуктів, визначенні умов технологічної переробки та впливу зберігання на їх якість. Це допоможе отримувати продукцію не тільки зі збалансованим хімічним складом, функціональними властивостями, харчовою цінністю, а також з високими органолептичними характеристиками, які дозволяють одержати продукти, максимально наближені до сучасних рекомендацій спеціалістів та споживчих переваг [282].

Висновки за розділом 4

1. Результати проведеного маркетингового дослідження показали, що більшість споживачів регулярно споживають перероблені овочі, надаючи перевагу маринованим, квашеним овочам та цукатам. Актуальність збільшення асортименту овочевої продукції підтверджується бажаннями споживачів, адже більшість з них зацікавлена в появі натуральних, безпечних продуктів переробки овочів з високими органолептичними та харчовими властивостями. Проведене опитування споживчих переваг дозволило сформуванню «профілі смачності» маринованої, квашеної продукції та цукатів, що в сукупності сприяє обґрунтованому вибору смако-ароматичних інгредієнтів та розробці інноваційних продуктів переробки редьки з заданими характеристиками, які будуть конкурентоздатними та затребуваними серед споживачів.

2. За допомогою математичного моделювання підібрано співвідношення лимонної кислоти та соку журавлини, що дозволило обрати режим стерилізації овочевих маринадів. Дослідження органолептичних характеристик за допомогою профільного методу маринованої редьки показали, що розроблена продукція не має негативних проявів смаку чи аромату. Установлено, що за рахунок використання соку журавлини та додаткової пряно-ароматичної сировини новий продукт містить більшу кількість БАР (вітамін С – 25,9 мг/100 г, антоціани – 354,0 мг/100 г), ніж аналог, також доведена його антиоксиданта здатність (0,378 мг/мл). За мікробіологічними та хімічними показниками безпеки розроблені продукти відповідають вимогам нормативної документації. Дослідження динаміки змін показників якості маринованої редьки під час зберігання дозволили встановити умови та гарантійні терміни зберігання: не більше ніж 9 місяців у сухих добре вентильованих приміщеннях за температури від 0° до 15°С і відносної вологості повітря не більше ніж 75%.

3. За допомогою математичного моделювання встановлено співвідношення рецептурних компонентів квашеної редьки. З метою

формування приємних смако-ароматичних характеристик додатково використано свіжий імбир, часник, гіркий червоний перець та хрін, що підтверджено результатами органолептичної оцінки за допомогою профільного методу. Доведена висока харчова цінність квашеної редьки за рахунок вмісту антоціанів (312,1 мг/100 г), мінеральних речовин та вітаміну С (28,1 мг/100 г), а також АОЗ (0,339 мг/мл), що надає їй профілактичних властивостей. За показниками хімічної та мікробіологічної безпеки розроблений продукт відповідає вимогам нормативної документації. У результаті проведеного порівняння змін показників якості квашеної редьки залежно від виду споживчого пакування встановлено найкращий спосіб зберігання – у скляній банці або вакуумному пакеті не більше ніж 30 днів при температурі 0 до + 5°C та відносній вологості не більше ніж 75%.

4. За допомогою математичного моделювання визначено концентрації рецептурних компонентів. Дегустаційний аналіз показав, що розроблений продукт має приємні смако-ароматичні характеристики, що вдалося досягти за рахунок обґрунтованого вибору сорту редьки та використання цедри цитрусових та меленого імбиру як додаткових інгредієнтів. Установлено, що розроблені цукати порівняно з аналогічною продукцією містять більшу кількість мінеральних речовин, антоціанів (257,7 мг/100 г), вітаміну С (9,2...9,7 мг/100 г), що обумовлює їх високу харчову цінність. Доведена безпечність розробленої продукції за мікробіологічними та хімічними показниками. Установлені умови та терміни зберігання протягом 6 місяців у сухих добре вентильованих приміщеннях за температури від 0°C до 20°C і відносній вологості повітря не більше ніж 75%.

5. Проведене інструментальне дослідження колориметричних характеристик розроблених продуктів дозволило встановити домінуючий тон продукту, що суттєво полегшує оцінку кольору та споживних властивостей у цілому та може бути використаний у розробці нових харчових продуктів, визначенні умов технологічної переробки та впливу умов і термінів зберігання на їх якість.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ І КОМЕРЦІАЛІЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УПРОВАДЖЕННЯ

5.1. Економічна ефективність наукових досліджень та їх комерціалізація

Сучасний етап розвитку національної економіки свідчить про зростання ролі інноваційних розробок у забезпеченні ефективної діяльності підприємств харчової промисловості. Висока конкуренція серед виробників харчових продуктів зумовлює актуальність реалізації на підприємствах харчової індустрії сучасних концепцій господарювання впровадження в господарську діяльність технологій переробки сировини, спрямованих на вироблення нових харчових продуктів зі збереженням їх смакових і харчових властивостей. Доцільність запровадження у виробництво наукових розробок ґрунтується на показниках ефективності, які залежно від об'єкта та результату оцінювання включають економічну, технологічну, соціальну та екологічну ефективність науково-дослідних та проектно-конструкторських розробок, інвестицій, виробництва окремих видів продукції тощо.

Пропозиції щодо удосконалення процесу переробки редьки, наведені в цій роботі, мають як соціальний, так і економічний ефект. Використання стабілізаційного водного розчину КСІ та аскорбінової кислоти сприяє зниженню нітратів і збереженню пігментного комплексу сировини, що дозволяє отримати високоякісну та безпечну продукцію, і тому доводить соціальне значення розробки. Упровадження в практичну діяльність розроблених пропозицій щодо переробки редьки забезпечує поточні економічні вигоди у вигляді приросту прибутку, що свідчить про економічний ефект розробки.

Для обґрунтування ефективності наукових розробок визначено витрати виробництва та вартість продуктів переробки редьки, встановлено потенціал розробок із точки зору їх комерціалізації.

Під час визначення собівартості продуктів із редьки враховано діючі рекомендації щодо формування собівартості продукції в промисловості, а

також дані щодо структури поточних витрат на підприємствах, основним видом діяльності яких є перероблення фруктів та овочів [283]. Згідно з чинним типовим положенням під час калькулювання собівартості продуктів із редьки враховано такі статті:

1. Сировина та матеріали, де включено вартість сировини і матеріалів, що створюють основу продукції або необхідні для її виробництва. Їх вартість визначено за цінами придбання без податку на додану вартість. До статті включено транспортно-заготівельні витрати в розмірі 3%, а також витрати на пакування готової продукції у розмірі 5, 1, і 2,% вартості сировини за видами продукції відповідно. Результати розрахунку витрат для придбання сировини та матеріалів для виготовлення продукції з редьки (табл.5.1).

2. Паливо та енергія для технологічних цілей, де враховується вартість купованих палива й енергії всіх видів, що витрачаються на технологічні, енергетичні та інші потреби. Визначаючи витрати на паливо й енергію для технологічних цілей, ураховують час роботи обладнання, потрібний для виробництва продукції, його потужність, а також чинні тарифи на використання електроенергії. У розрахунках витрати за статтею визначено за укрупненим показником за даними підприємств, що виробляють аналогічну продукцію. Результати розрахунку витрат на паливо та енергію для технологічних цілей під час виробництва продуктів із редьки (табл. 5.2).

3. Зворотні відходи – залишки сировини, що утворилися в процесі перетворення вихідної сировини в кінцеву продукцію. При цьому вони змінили свій хімічний склад і втратили споживні якості вихідної сировини або не використовуються за прямим призначенням. Розроблена технологія передбачає максимально повне використання сировини і матеріалів під час виготовлення продукції, що зумовлює відсутність витрат за цією статтею.

4. Основна заробітна платня. Під час визначення витрат за цією статтею враховані чинні нормативні документи, в яких йдеться про мінімальну оплату праці в Україні та практику оплати праці на підприємствах харчової промисловості.

Таблиця 5.1

**Розрахунок вартості сировини та матеріалів для виробництва
продуктів переробки редьки на 1000 кг готового продукту**

Сировина та матеріали	Ціна, грн/кг	Редька маринована		Редька квашена		Цукати з редьки	
		витрати сировини на 1000 кг продукту	вартість, грн	витрати сировини на 1000 кг продукту	вартість, грн	витратисировини на 1000 кг продукту	вартість, грн
Редька	4,5	680,0	3060,0	850,0	3825,0	500,0	2250,0
Вода	0,7	242,0	169,4	100,0	70,0	65,0	45,50
Цукор	13,0	15,0	195,0	30,0	390,0	400,0	5200,0
Сік свіжої журавлини	320,0	50,0	16000,0	–	–	–	–
Сіль кам'яна	1,5	4,0	6,0	15,0	22,50	–	–
Часник свіжий	80,0	2,0	160,0	1,5	120,0	–	–
Цибуля ріпчаста	6,0	2,0	12,0	–	–	–	–
Зелень кропу	135,0	2,0	270,0	–	–	–	–
Перець духмяний	310,0	1,0	310,0	–	–	–	–
Гвоздика ціла	440,0	1,0	440,0	–	–	–	–
Лимонна кислота	35,0	1,0	35,0	–	–	5,0	175,0
Стручковий гіркий перець	542,0	–	–	1,5	813,0	–	–
Корінь імбиру	200,0	–	–	1,0	200,0	–	–
Корінь хрину	56,0	–	–	1,0	56,0	–	–
Імбир мелений	160,0	–	–	–	–	10,0	1600,0
Цедра апельсину	280,0	–	–	–	–	10,0	2800,0
Усього вартість сировини	–	–	20657,4	–	5496,5	–	12070,5
Транспортно-заготівельні витрати	–	–	619,7	–	164,9	–	362,1
Матеріал для упакування	–	–	1032,9	–	55,0	–	241,4
Загальна вартість сировини та матеріалів	–	–	22310,0	–	5716,4	–	12674,0

За попередніми оцінками трудовитрати 1000 кг продукції становлять 90 людино-годин із погодинною оплатою 25 грн/год. Ураховуючи зазначене витрати на основну заробітну платню становитимуть 2250,0 грн на 1000 кг продукції (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

**Розрахунок собівартості виробництва та відпускної ціни на продукти
переробки редьки на 1000 кг готового продукту, грн**

Стаття витрат	Редька маринована	Редька квашена	Цукати з редьки
Сировина та матеріали	22310,0	5716,4	12674,0
Паливо та енергія на технологічні цілі	2677,2	686,0	1520,9
Основна заробітна платня	2250,0	2250,0	2250,0
Додаткова заробітна платня	787,5	787,5	787,5
Єдиний соціальний внесок	668,3	668,3	668,3
Витрати на утримання та експлуатацію обладнання	1115,5	285,8	633,7
Загальновиробничі витрати	2430,0	2430,0	2430,0
Втрати через брак	669,3	171,5	380,2
Інші виробничі витрати	1732,0	684,0	1123,4
Виробнича собівартість	34639,7	13679,4	22468,0
Адміністративні витрати	3189,4	3189,4	3189,4
Витрати на збут	5467,5	5467,5	5467,5
Повна собівартість	43296,6	22336,2	31124,9
Прибуток	6494,5	3350,4	4668,7
Оптова ціна підприємства	49791,1	25686,7	35793,6
Податок на додану вартість	9958,2	5137,3	7158,7
Відпускна ціна, 1000 кг	59749,3	30824,0	42952,3
Відпускна ціна, 1 кг/грн	59,75	30,80	42,95

5. Додаткова заробітна платня – витрати на виплату виробничому персоналу підприємства додаткової заробітної платні, нарахованої за працю понад установлені норми, трудові успіхи та винахідливість, особливі умови праці, яка включає доплати, надбавки, гарантійні й компенсаційні виплати, передбачені законодавством, премії, пов'язані з виконанням виробничих завдань і функцій. Із огляду на практику господарської діяльності розмір додаткової заробітної платні встановлено на рівні 35% основної.

6. Єдиний соціальний внесок – консолідований страховий внесок до системи загально обов'язкового державного соціального страхування. Збір здійснюється обов'язково та на регулярній основі для забезпечення захисту прав застрахованих осіб за чинними видами загальнообов'язкового державного соціального страхування (ставка єдиного соціального внеску 22,0%).

7. Витрати на утримання та експлуатацію обладнання, до яких належать амортизаційні відрахування від вартості виробничого обладнання, інструментів і приладів зі складу основних виробничих засобів, інших необоротних матеріальних та нематеріальних активів, витрати на ремонт, що здійснюються для підтримання об'єкта в робочому стані, а також інші витрати, пов'язані з утриманням та експлуатацією обладнання. Ураховуючи дані аналогічних виробництв, питомі витрати за цією статтею взято на рівні 5,0% від витрат на сировину і матеріали.

8. Загальновиробничі витрати – витрати на управління виробництвом, амортизацію основних засобів та інших необоротних активів загальновиробничого призначення, обслуговування виробничого процесу, податки, збори та інші передбачені законодавством платежі, що безпосередньо пов'язані з виробничим процесом. Витрати за статтею взято на рівні 80,0% витрат на оплату праці робітників виробництва.

9. Втрати через брак полягають у включенні вартості забракованої продукції, а також витрат на усунення браку. Витрати за статтею взято на рівні 3,0% витрат на сировину та матеріали (табл 5.2). Супутня продукція під час виробництва продуктів із редьки не передбачається.

До статті «Інші виробничі витрати» включено витрати, пов'язані з організацією та обслуговуванням виробництва, що не належать ні до жодної із зазначених статей витрат (5,0% виробничої собівартості).

До повної собівартості продукції включено адміністративні витрати, на збут. Їх розмір визначено на рівні 105 та 180,0% відповідно витрат на оплату праці робітників виробництва. Для визначення відпускних цін ураховано прибуток та податок на додану вартість. Якщо рентабельність продукції прийнято на рівні 15,0%, відпускна ціна становитиме 30,80...59,75 грн за 1 кг продуктів переробки редьки. Прибуток, що отримає підприємство за умови впровадження наукових розробок становитиме 3,4...6,5 тис. грн на кожні 1000 кг реалізованих продуктів (табл. 5.2).

Моніторинг цін на ринку овочевої продукції свідчить про те, що відпускні ціни на продукти переробки редьки відповідають середньому рівню відпускних цін на продукти-аналоги, що закріпилися на ринку (рис. 5.1–5.3).

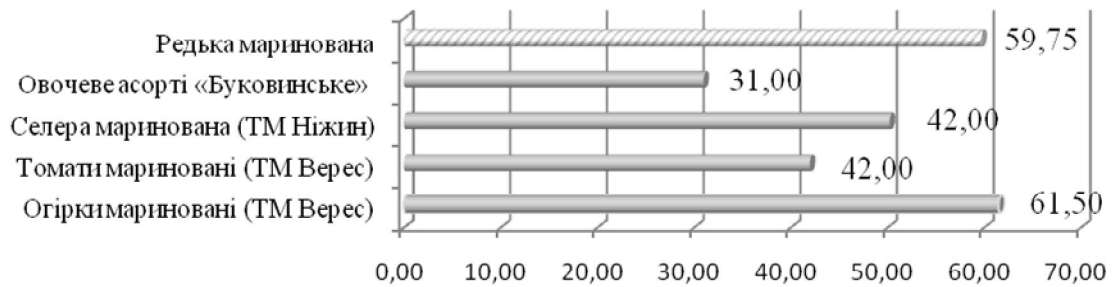


Рис. 5.1. Ціни на продукцію «Редька маринована» та продукцію, що реалізується на ринку, грн/кг (станом на січень 2017 р.)

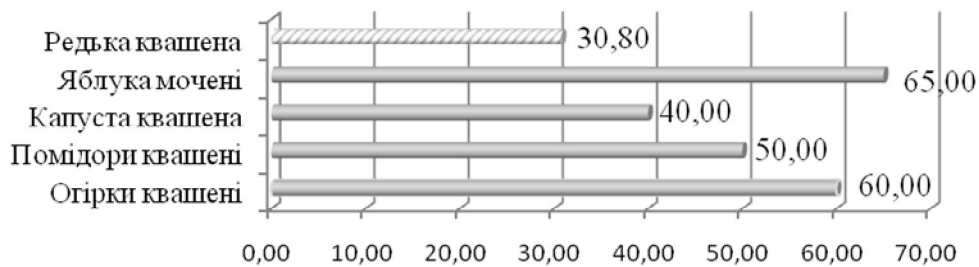


Рис. 5.2. Ціни на продукцію «Редька квашена» та продукцію, що реалізується на ринку, грн/кг (станом на січень 2017 р.)

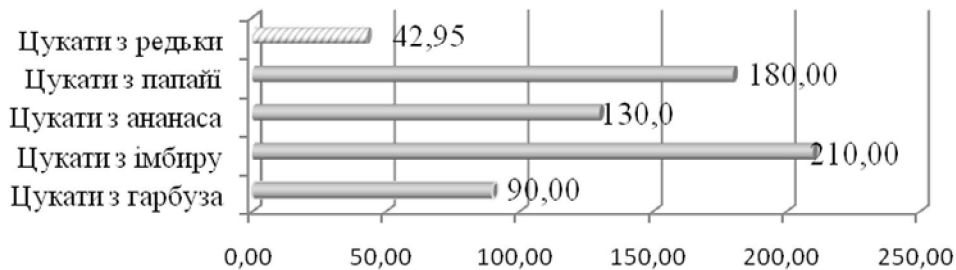


Рис. 5.3. Ціни на продукцію «Цукати з редьки» та продукцію, що реалізується на ринку, грн/кг (станом на січень 2017 р.)

Важливим етапом оцінки результатів наукових досліджень є визначення потенціалу розробок як об'єкта комерціалізації, методика розрахунку якого наведена в методичних рекомендаціях із комерціалізації розробок (додаток Н).

Вихідна інформація та результати експертного оцінювання потенціалу комерціалізації наукових розробок із формування якості продуктів переробки редьки наведено в таблицях 5.3 та 5.4.

Таблиця 5.3

Результати експертного оцінювання потенціалу комерціалізації наукової розробки

Характеристика	Оцінка експерта																			Разом	У середньому
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1. Технічна здійсненність концепції																					
1.1. Здійсненність концепції	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	70	3,68
<i>Разом за напрямом</i>	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	70	3,68
<i>У середньому за напрямом</i>	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	4,0	70,0	3,68
2. Ринкові переваги																					
2.1. Наявність аналогів	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	2	3	3	2	3	2	3	2	3	47	2,47
2.2. Ціна продукту	3	4	3	4	3	3	3	2	3	4	3	4	3	3	3	2	4	4	4	62	3,26
2.3. Технічні та споживчі властивості	3	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	67	3,53
2.4. Експлуатаційні витрати	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	66	3,47
<i>Разом за напрямом</i>	12	13	12	13	11	13	13	11	13	14	12	15	13	12	14	11	13	13	14	242	12,7
<i>У середньому за напрямом</i>	3,0	3,3	3,0	3,3	2,8	3,3	3,3	2,8	3,3	3,5	3,0	3,8	3,3	3,0	3,5	2,8	3,3	3,3	3,5	60,5	3,18
3. Ринкові перспективи																					
3.1. Величина ринку	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	62	3,26

Продовження табл. 5.3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
3.2 Рівень конкуренції	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	2	3	2	2	28	1,47
<i>Разом за напрямом</i>	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	6	5	5	90	4,74
<i>У середньому за напрямом</i>	2	2,5	2,5	2,5	2,0	2,0	2,5	2,5	2,5	2,5	2	2,5	2,0	2,5	2	2,5	3,0	2,5	2,5	45,0	2,37
4. Практична здійсненність																					
4.1. Забезпечення персоналом	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	72	3,79
4.2. Забезпечення фінансовими ресурсами	4	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4	65	3,42
4.3. Необхідність розробки нових матеріалів	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	76	4,00
4.4. Термін комерційної реалізації	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	72	3,79
4.5. Необхідність розробки регламентних документів	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	69	3,63
<i>Разом за напрямом</i>	18	17	19	19	19	20	20	19	17	19	19	18	18	18	18	19	19	18	20	354	18,63
<i>У середньому за напрямом</i>	3,6	3,4	3,8	3,8	3,8	4,0	4,0	3,8	3,4	3,8	3,8	3,6	3,6	3,6	3,6	3,8	3,8	3,6	4	70,8	3,73
<i>У цілому</i>	38	39	39	41	38	41	41	38	38	42	39	42	38	39	40	38	42	40	43	756	39,79

За розрахунками інтервал для оцінювання рівня потенціалу комерціалізації розробки визначено на рівні 16 балів.

Оцінювання рівня потенціалу комерціалізації наукової розробки здійснено за таких умов: якщо загальна кількість балів за розробкою становить від 0 до 15 – низький, від 16 до 32 балів – середній, від 33 до 48 – високий потенціал комерціалізації наукової розробки та можливості просування її на ринку.

Таблиця 5.4

Результат оцінювання потенціалу комерціалізації наукових розробок

Наукова розробка	Результат оцінювання потенціалу комерціалізації, бали	Висновок щодо потенціалу комерціалізації розробки
Редька маринована Редька квашена Цукати з редьки	39,79	високий рівень потенціалу комерціалізації наукової розробки

За оцінками експертів середній бал за розробкою становить 39,79 балу, що досягає 83,0% максимально можливого рівня оцінки (48 балів). Це дозволяє зробити висновок, що рівень потенціалу комерціалізації наукових розробок, поданих до захисту, досить високий.

5.2. Практичне впровадження результатів наукових розробок

Практичне впровадження результатів наукових розробок здійснювалося протягом 2012–2017 рр. таким чином:

- розроблено проект ТУ У «Продукти переробки редьки» та отримано звіт санітарно-епідеміологічної експертизи щодо їх відповідності вимогам (додаток П);
- упроваджено рекомендації щодо відбору сортів коренеплодів, які мають меншу здатність до накопичення токсичних речовин в СФГ «Вітязь», Харківська обл., Богодухівський район, с. Полкова Микитівка (акт від 03.09.2013 р.), рекомендації щодо відбору безпечних за вмістом контамінантів сортів овочевих культур, поширених у Східній Україні в СФГ «Бабак В.П.», Харківська обл., Богодухівський район, с. Полкова Микитівка (акт від 28.12.2013 р.), рекомендації щодо раціонального використання редьки під час створення нових продуктів ТОВ «В.А.Н. ФУДЗ» м. Харків

(акт від 09.01.2017 р.) та рекомендації щодо удосконалення способів зберігання свіжих плодів та овочів та продуктів їх переробки в ТОВ «В.А.Н. ФУДЗ» м. Харків (акт від 01.03.2017 р.) (додаток Р);

– наукові розробки захищено патентами на корисну модель: №92658 «Спосіб виробництва продуктів із редьки», № 93231 «Спосіб виробництва редьки маринованої», № 92910 «Спосіб виробництва редьки маринованої», №92909 «Спосіб виробництва редьки маринованої», №92657 «Спосіб виробництва ферментованої редьки»; Патент на новий сорт рослини редька посівна Марушка (додаток С);

– укладено 7 ліцензійних договорів на комерційне використання об'єкта права інтелектуальної власності з ТОВ «ТМ «СВАТ»» Харківська обл., Дергачівський р-н, с. Польова (договора № 3-15п, № 4-15п, № 5-15п, № 6-15п, № 7-15п від 27.11.15 р., № 4-16п, № 5-16п від 18.11.16 р.) (додаток Т);

– результати науково-дослідних робіт виставках та упроваджено в навчальний процес кафедри товарознавства та експертизи товарів ХДУХТ (акти від 15.05.2012 р., 11.06.2013 р., 12.06.2013 р., 23.01.2015 р., 22.09.2016 р.) (додаток Ф).

Висновки за розділом 5

1. На підставі розрахунків та моніторингу цін на ринку овочевої продукції доведено високий рівень конкурентоспроможності продуктів переробки редьки порівняно з продуктами-аналогами. Прибуток, що отримує підприємство за умови впровадження наукових розробок становитиме 3,4...6,5 тис. грн на кожні 1000 кг реалізованих продуктів.

2. Оцінка потенціалу наукової розробки як об'єкта комерціалізації за напрямками технологічного, економічного та маркетингового аудиту довела високий рівень ефективності. Загальний середній показник склав 39,79 балу, що досягає 83,0% від максимально можливого рівня оцінки (48 балів).

3. Соціальний ефект від упровадження нових продуктів переробки редьки пояснюється розширенням асортименту доступної за вартістю та безпечної овочевої продукції з високими смако-ароматичними характеристиками, а також збільшенням загальної частки споживання овочів.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз вітчизняної та закордонної наукової літератури дозволив установити, що в Україні майже відсутня продукція з редьки, яка не лише є дешевою місцевою сировиною, а й відрізняється високим вмістом БАР, в тому числі з фітонцидними та антиоксидантними властивостями. Труднощі під час переробки редьки пов'язані з тим, що коренеплід містить значну кількість летких речовин, які зумовлюють специфічні смако-ароматичні характеристики, та поліфенольних речовин, що руйнуються під дією окислювальних ферментів, а також має здатність до надмірного накопичення контамінантів. Отже, доцільним є комплексне дослідження цієї сировини та розробка нових екологічно чистих продуктів її переробки з високими споживними властивостями.

2. Досліджено загальний хімічний склад редьки 8 господарсько-ботанічних сортів, поширених в Україні. Установлено, що кількість білків становить 1,21...1,76%, клітковини – 1,06...1,33%, жиру – не більше 0,15%. Найбільший вміст вуглеводів має сорт Серце дракона (6,05%). Визначено, що висока харчова цінність редьки обумовлена значною кількістю вітаміну С (24,2...34,2 мг/100 г) та мінеральних речовин.

3. Вперше встановлено сортові особливості компонентного складу летких речовин редьки, що представлені альдегідами, кетонами, спиртами, органічними кислотами, ефірами, терпенами, вуглеводнями, сірковмісними та ароматичними сполуками, загальна маса яких складає 23,74...1605,94 мг/кг. Виявлено, що різні смако-ароматичні властивості редьки обумовлені саме якісним та кількісним складом її легкої фракції. Установлено, що редька містить флавоноїди, переважну більшість яких складають катехіни, флавоноли та лейкоантоціани. Найбільшу кількість флавоноїдів містить сорт Серце дракона, в якому також ідентифіковано 365 мг/100 г антоціанів. Доведено, що сорти редьки Чорна зимова Сквирська, Біла зимова Сквирська та Марушка мають стабільно високі антибактеріальні властивості відносно

таких мікробних культур: *E. Coli*, *S. Aureus*, *B. Cereus*, *C. Albicans*, *B. Subtilis*, *P. Aeruginosa*. Завдяки високому вмісту флавоноїдів, терпенів, мінеральних речовин, вітаміну С сорти Чорна зимова Сквирська, Марушка, Трояндова та Серце дракона мають антиоксидантну здатність 0,133...1,915 мг/мл.

4. Установлена залежність структурно-механічних властивостей редьки від сорту. Так, твердість рослинної тканини становить від 1,16 (Дайкон Біле ікло) до $4,46 \cdot 10^5$ Па (Біла зимова Сквирська).

5. Експериментально встановлено, що підвищеною здатністю до накопичення нітратів характеризується редька Маргеланська (1136 мг/кг). Показано, що всі зразки коренеплодів не перевищують ГДК за вмістом нітратів, пестицидів, солей важких металів та радіонуклідів. Установлено, що більша частина нітратів та радіонуклідів накопичується у незадерев'янілій паренхімі коренеплоду, а солей важких металів – у перидермі. Доведено, що всі сорти редьки мають резистентність до зараження патуліном.

6. Розроблено спосіб зниження нітратів та стабілізації пігментного комплексу редьки шляхом вимочування в розчині KCl (1,5...2,0%) та $C_6H_8O_6$ (2,0...3,0%) протягом 10...20 хв. Це забезпечує зниження концентрації нітратів на 82,0% та збереженість катехінів до 94,9%, лейкоантоціанів – 97,3%, флавонолів – 95,1%, антоціанів – 97,0% від початкового вмісту в сировині.

7. За результатами дослідження розраховано комплексний показник якості редьки різних сортів. Його значення для зразків Серце дракона, Трояндова, Лебідка становлять 0,93, 0,84 та 0,82 відповідно та відповідають оцінці «дуже добре», інші сорти характеризуються оцінкою «добре» (0,69...0,78). Із метою обґрунтованих напрямів використання сортів редьки визначено критерії її якості (кількість летких, пектинових та сухих речовин, вміст цукрів, вітаміну С, нітратів та твердість рослинної тканини), за якими коренеплоди розподілено на чотири групи: виробництво маринованої редьки; виробництво квашеної редьки; цукати з редьки; споживання у свіжому вигляді.

8. За допомогою маркетингового дослідження встановлено, що більшість споживачів регулярно споживають перероблені овочі. Проведене опитування споживчих переваг дозволило сформувавши «профілі смачності» маринованої, квашеної продукції та цукатів, що в сукупності сприяє обґрунтованому вибору смако-ароматичних інгредієнтів та розробці інноваційних екологічно чистих продуктів переробки редьки з заданими характеристиками, які будуть конкурентоздатними та затребуваними серед споживачів.

9. Комплексна товарознавча оцінка якості маринованої редьки показала, що продукт має гарні органолептичні властивості, збалансований хімічний склад, що відрізняється від аналога наявністю великої кількості флавоноїдів, вітаміну С та АОЗ, є безпечним та відповідає очікуванням споживачів. Експериментально встановлено умови та гарантійні терміни зберігання: протягом 9 місяців у сухих, добре вентильованих приміщеннях за температури від 0 до 15°C і відносної вологості повітря не більше ніж 75%.

10. Проведена оцінка споживних властивостей квашеної редьки доводить її хімічну, радіаційну та мікробіологічну безпечність. Покращені смако-ароматичні властивості та високу харчову цінність нової продукції забезпечує обґрунтований вибір сорту для квашення та використання додаткових інгредієнтів, раціональне співвідношення яких встановлено за допомогою математичного моделювання. Доведено, що показники якості квашеної редьки залишаються стабільними за умови зберігання продукції в скляній банці або вакуумному пакеті протягом 30 днів за температури 0...+ 5°C та відносної вологості не більше ніж 75%.

11. У результаті комплексної товарознавчої оцінки встановлено, що розроблені цукати мають вищу харчову цінність порівняно з аналогічною продукцією за рахунок вмісту значної кількості мінеральних речовин, флавоноїдів, вітаміну С та антиоксидантної здатності. Доведена безпечність розробленої продукції за мікробіологічними та хімічними показниками. Гарантована якість цукатів забезпечується за умов зберігання не більше 6 місяців

у сухих, добре вентиляваних приміщеннях за температури від 0 до 20°C і відносної вологості повітря не більше ніж 75%.

12. За допомогою методу оптичної спектроскопії відбиття визначено кольорові характеристики нової продукції: домінуючий тон маринованої та квашеної редьки – темно-рожевий, цукатів «Рожеві» – пурпурний, «Жовтих» – зеленувато-жовтий; параметр «чистота кольору» має найвище значення для свіжої редьки – 93,4%, зменшується у маринованій (73%) та квашеній редьці (69%), а мінімальний – у рожевих цукатів (5%); за показником «яскравість» максимальне значення мають зразки маринованої редьки та цукатів «Жовті».

13. Розраховано рекомендовану відпускну ціну нових продуктів за кг: маринована редька – 59,75 грн, квашена редька – 30,80 грн, цукати з редьки – 42,95 грн. Очікуваний прибуток на кожні 1000 кг реалізованих продуктів становить 3,4...6,5 тис. грн. Оцінка потенціалу наукової розробки як об'єкта комерціалізації довела високий рівень ефективності (39,79 з можливих 48 балів).

Список літератури

1. Сыч З. Восточные «сладости» – лобо и дайкон // Огородник.2014. № 6. С. 6–8.
2. Грибова Д. В. Інноваційний розвиток овочівницької галузі в умовах інтенсифікації виробництва // Економічний аналіз: зб. наук. праць Тернопільського національного економічного університету. Тернопіль, 2014. Том 18, № 2. С. 142 – 145.
3. Consolacion Y. Ragasa, Virgilio D. Ebajo Jr., Maria Carmen S. Tan [et al.]. Chemical constituents of *Raphanus sativus* // Der Pharma Chemica. 2015. № 7 (11), P. 354 – 357.
4. Ki Hyun Kim, Eunjung Moon, Seoung Rak Lee [et al.]. Chemical Constituents of the Seeds of *Raphanus sativus* and their Biological Activity // Journal of the Brazilian Chemical Society. 2015. № 11 (26). URL: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S01030532015001102307.
5. Сабуров М.В. Хранение и переработка плодов и овощей. М.: Сельхозгиз, 1951. 504 с.
6. Церевитинов Ф. В. Химия и товароведение свежих плодов и овощей. М.: Госторгиздат, 1949. 513 с.
7. Покровский А. А. Химический состав пищевых продуктов. М.: Пищевая пром-сть, 1976. 227 с.
8. Бабичев И. А., Луковникова Г. А. Биохимия брюквы, репы, редьки, редиса и хрена // Биохимия овощных культур. Л., 1961. С. 468–511.
9. Круг Г. Овощеводство. М.: Колос, 2000. 576 с.
10. Chen-Tien C., Sheng-Ting C., Rong-Jen S. [et al.]. Purification and properties of chitinases from radish roots // Food Sci. Agric. Chem. 2000. № 2. P. 107–114.
11. Jong-Heum P., Heuyn-Kil S., and Cher-Won H. New antimicrobial activity from Korean radish seeds (*Raphanus sativus* L.) // J. Microbiol. Biotechnol. 2001. № 11. P. 337–341.

12. Hans M. R., Cornelis P. W., Martinus S. W. [et al.]. Antifungal protein fragment-derived peptides and their agricultural, therapeutic, or preservative uses. UK PCT. 199. Appl. № 97 21,815. P. 15–29.
13. Mal-Nam K., Ji-Chul J., Ik-Mo L. [et al.]. Toxicity and biodegradation of diamines // *J. Environ. Sci. Health B* 37. 2002. P. 53–64.
14. Tsumuraya Y., Ogura K., Hashimoto Y. [et al.]. Arabinogalactan-proteins from primary and mature roots of Radish (*Raphanus sativus* L.). *Plant Physiol.* 1988. № 86. P. 155–160.
15. Fahey J. W., Zalcmann A. T., Talalay P. The chemical diversity and distribution of glucosinolates and isothiocyanates among plants // *Phytochemistry.* 2001. № 56. P. 5–51.
16. Xiaoling L., Dongxu C., Zesheng Z., Zhonghua L. Study on antioxidative function of red radish pigment // *Shipin Kexue.* 2001. № 22. P. 19–21.
17. Gilani A. H., Ghayur M. N. Pharmacological basis for the gut stimulatory activity of *Raphanus sativus* leaves // *J. Ethnopharmacol.* 2004. № 95. P. 169–172.
18. Лікувально-профілактичні властивості редьки. URL: http://samsebelekar.ru/index/chernaja_redka/0-504.
19. Состав для повышения гемоглобина крови и способ его получения: пат. изобр. 94023833 А1 РФ, МПК А61К35/78 / Павлюков В. Г., Павлюкова Е. В., Шимберова Г. В. № 94023833/14; заявл. 30.06.1994; опубл. 27.08.1996, Бюл. № 3. 5 с.
20. Лудиллов В. А., Иванова М. И. Все об овощах. Полный справочник. М.: Фитон, 2010. 215 с.
21. Vitoria A. P., Lea P. J., Azevedo R. A. Antioxidant enzymes response to cadmium in radish tissue // *Phytochemistry.* 2001. № 57. P. 701–710.
22. Lee M. Y., Kim S. S. Characteristics of six isoperoxidases from Korean radish root. *Phytochemistry.* 1994. № 35. P. 287–290.
23. Kim S. H., Kim S. S. Carbohydrate moieties of three radish peroxidases // *Phytochemistry.* 1996. № 42. P. 287–290.

24. Syed S. B., Lakshmi N. M., Gowda B. B. Polyphenolics profile and antioxidant properties of *Raphanus sativus* L. // *Natural Product Res.* 2012. № 26 (6). P. 557–563.
25. Sandovala M., Okuhamaa N. N., Angelesam F. M. [et al.]. Antioxidant activity of the cruciferous vegetable Maca (*Lepidium meyenii*) // *Food Chemistry.* 2002. № 79. P. 207–213.
26. Противоопухолевый комплекс и способ его применения в онкологии: пат. изобр. 2005102688 А РФ, МПК А61К36/72. № 2005102688/15; заявл. 15.03.2005; опубли. 10.07.2006, Бюл. № 4. 5 с.
27. Khokhar S., Magnusdottir S.G.M. Total phenol, catechin and caffeine contents of tea commonly consumed in United States // *J. Agric. Food Chemistry.* 2002. № 50. P. 565–570.
28. Pulido R., Bravo L., Saura-Calixto F. Antioxidant activity of dietary polyphenols as determined by a modified ferric reducing/antioxidant power assay // *J. Agric. Food Chemistry.* 2000. № 48. P. 3396–3402.
29. Fukumoto L. R., Mazza G. Assessing antioxidant and prooxidant activities of phenolic compounds // *J. Agric Food Chemistry.* 2000. № 48. P. 3597–3604.
30. Rodriguez S. L., Giusti M. M., Durst R. W., Wrolstad R. E. Development and process optimization of redradish concentrate extract as potential natural red colorant // *J. Food Process. Preserv.* 2001. № 25. P. 165–182.
31. Guisti M. M., Ghanadan H., Wroslstad R. E. Elucidation of the structure and conformation of red radish (*Raphanus sativus*) anthocyanins using one- and two dimensional nuclear magnetic resonance techniques // *J. Agric. Food Chem.* 1998. № 46. P. 4858–4863.
32. Wrolstad R. E., Giusti M. M., Rodriguez S. L., Durst R. Anthocyanins from radishes and red-fleshed potatoes // *Symp. Ser.* 2001. № 775. P. 66–69.
33. Junlian T., Qingjun J., Jiansheng L. Extraction and stability of edible pigment from red heart radish // *Huaxue Shijie.* 1992. № 33. P. 114–117.

34. Lugasi A., Hovari J. Flavonoid aglycons in foods of plant origin. / I. Vegetables. *Acta Aliment.* 2000. № 29. P. 345–352.
35. Kwan H., Byong K., Cho H. L., Kyu H. Preparation of anthocyanin-type red pigment via tissue cultivation of *Raphanus sativus* L. *Repub. Korea KR.* 1995. № 9. P. 19-30.
36. Ozawa Y., Kawakishi S., Uda Y., Maeda Y. Isolation and identification of a novel β -carboline derivative in salted radish roots, *Raphanus sativus* L. // *Agric. Biol. Chem.* 1990. № 54. P. 1241–1245.
37. Jin A. S., Kyung K. M. Effect of dry powders, ethanol extracts and juices of radish and onion on lipid metabolism and antioxidative capacity in rats // *Han'guk Yongyanghak Hoeji.* 2001. № 34. P. 513–524.
38. Suleiman A., Maryam H. B. Volatile Constituents of *Raphanus sativus* L. var. *niger* Seeds // *J. Essential Oil Res.* 2005. № 17 (4). P. 440–441.
39. Gilani A. H., Ghayur M. N. Pharmacological basis for the gut stimulatory activity of *Raphanus sativus* leaves // *J. Ethnopharmacol.* 2004. № 95. P. 169–172.
40. Любченко Г. Чим корисна редька // *Здоров'я.* 2011. № 78. С. 33–38.
41. Токин Б. П. Целебные яды растений. Повесть о фитонцидах. Изд. 3-е, испр. и доп. 1980. 280 с.
42. Terras F. R., Schoofs H. M., DeBolle M. F. [et al.]. Analysis of two novel classes of plant antifungal proteins from Radish (*Raphanus sativus* L.), seeds // *J. Biol. Chem.* 1992. № 267. P. 15301–15309.
43. Smolinska U., Horbowicz M. Fungicidal activity of volatiles from selected cruciferous plants against resting propagules of soil-borne fungal pathogens // *J. Phytopathol.* 1999. № 147. P. 119–124.
44. De Samblanx G. W., Fernandez C., Sijtsma J. [et al.]. Antifungal activity of synthetic 15-mer peptides based on the Rs-AFP2 (*Raphanus sativus* antifungal protein 2) sequence // *Pept. Res.* 1996. № 9. P. 262–268.

45. Terras F. R., Eggermont K., Kovaleva V. [et al.]. Small cysteine-rich antifungal proteins from radish: their role in host defence // *Plant Cell*. 1995. № 7. P. 573–588.
46. Справочник по производству консервов: в 4 т. / под ред. В. И. Рогачева. М.: Пищевая пром-сть, 1974.
47. Способ предохранения плодов и овощей от порчи при хранении: пат. изобретение 186474 СССР, МПК А23В 7/14 / Болдырев Б. Г., Гримм А. И., Никитина К. В. № 724987; заявл. 04.04.1961; опубл. 01.01.1966, Бюл. № 18. 6 с.
48. Лекарственное средство «Савитам», обладающее общеукрепляющим действием: пат. на изобретение 2122424 РФ, МПК А61К35/78 / Мухина В. А. № 98104282/14; заявл. 18.03.1998; опубл. 27.11.1998. 2 с.
49. Кузнецов А. А. Редька. Описание, состав, калорийность, вред и полезные свойства // *Овощи и фрукты*. 2006. № 6. С. 45–48.
50. Дубровін І. І. Все про звичайну редьку. Я.: Ексмо-Прес, 2000. 120 с.
51. Yong J. K., Kug C. Y., Min K. H., Kyu C. B. Radish extract stimulates motility of the intestine via themuscarinic receptors // *J. Pharm. Pharmacol.* 2000. № 52. P. 1031–1036.
52. Hawlader M. S. H. Combining ability in radish // *Bangladesh J. Agril. Res.* 2000. № 25 (1). P. 39–45.
53. Способ лечения кишечного дисбактериоза: заявка на изобретение. 2002105633 РФ, МПК А61К35/78 / Леванова Л. А., Афанасьев С. С. № 2002105633/1420025633/14; заявл. 05.03.2003; опубл. 10.11.2003.
54. Yue-Dong Y.U., Jian-Ping Y.U. Analysis of Chemical Constituents of the Essential Oils from the *Raphanus Sativus L* // *Food science*. 2005. Vol. 26 (8). P. 331–333.
55. Способ оздоровления организма человека: пат. на изобретение 2102078 РФ, МПК А61К35/78 / Гусина С. М. № 96116444/14; заявл. 05.08.1996; опубл. 20.01.1998. 4 с.

56. Способ физиологического питания: заявка на изобретение. 2004118805 РФ, МПК А23L1/30 / Герцен В. П. № 2004118805/13; заявл. 22.06.2004; опубл. 10.01.2006. 4 с.

57. Akihiro M., Koji K., Hiroyoshi O. [et al.]. Antitumor substances from vegetables, their manufacture, and pharmaceutical compositions. Jpn. Kokai Tokkyo Koho. 1999. № 11. P. 49-99.

58. Способ профилактики и лечения доброкачественных опухолей женской половой сферы и грудной железы: заявка на изобретение, 2010123821 РФ, МПК А6К36/00 / Калиниченко А. Н. № 2010123821/15; заявл. 11.06.2010; опубл. 20.12.2011. 4 с.

59. Способ лечения бронхиальной астмы: пат. на изобретение, 2044533 РФ, МПК А61Н23/00, А61К35/78 / Суханов А. И. № 94013438/14; заявл. 26.04.1994; опубл. 27.09.1995. 6 с.

60. Черна редька – Артишок БИО. URL: http://bank-krasoty.ua/Phito_Prep/chernaya-redka-artishok-bio---zdorovaya-pechen.

61. Дрена флор БИО. URL: http://herbscomua.blogspot.com/2014/01/blog-post_1736.html.

62. Золотая редька. URL: http://alexbio.ru/products.htm?filter=1&name=&description=&fabric=&pro_page=&category_id=&start=400.

63. Аркофлюид Транзифитум. URL: <http://www.smed.ru/pharmacy/arkoflyuid-tranzifitum-r-r-oral-amp-15-ml-up-20-laboratorii-arkofarma>.

64. Бохан А.И., Юдаева В.Е.. Генофонд и селекция корнеплодных растений вида *Raphanus sativus* L. (редис, редька, дайкон, лоба): монография / под науч. ред. акад. РАН И. М. Куликова. М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2015. 134 с.

65. Арутюнов С. А. Основные пищевые модели и их локальные варианты у народов России // Традиционная пища как выражение этнического самосознания. М.: Наука, 2001. 273 с.

66. Похлебкин В. В. Из истории русской кулинарной культуры. М.: Центрполиграф, 2002. 540 с.
67. Липинская В. А. Адаптивно-адаптационные вопросы в народной культуре питания русских // Традиционная пища как выражение этнического самосознания. М.: Наука, 2001. 273 с.
68. Глущенко И. В. Общепит. Микоян и советская кухня. М.: Высшая школа экономики, 2010. 240 с.
69. Вайль П., Генис А. Русская кухня в изгнании. М.: КоЛибри, 2007. 317 с.
70. Щеникова Н. В. Традиции и культура питания народов мира: учеб. пособие. М.: ФОРУМ, 2015. 296 с.
71. Журавлёв Д. Н. Настоящая китайская кухня. М.: Эксмо, 2015. 160 с.
72. The Oxford Handbook of Food History / Edited by Jeffrey M. Pilcher // Oxford, Oxford University Press, 2012. 508 с.
73. Красичкова А. Г. Японская кухня. СПб.: Питер, 2007. 210 с.
74. Моррис Салли, Сюнь Де-Та. Практическая энциклопедия азиатской кухни. Челябинск: Урал ЛТД, 2009. 265 с.
75. Витковская С. Особенности кухни народов мира. М.: Астрель, 2003. 321 с.
76. Натуральный порошок черной редьки. URL: <http://russian.alibaba.com/8.html>.
77. Спенлоу Л. П. Кулинарная экзотика. Китайская кухня. М.: Эксмо, 2005. 64 с.
78. Васильев Ф. И. Блюда народов стран Центральной и Восточной Азии. М.: АСТ, 2004. 145 с.
79. Radish fillings. URL: http://style.textiles-leather.com/products/radish_fillings-pz25b96feze03000.html.
80. Кадзуко Эми, Фукуока Ясуко. Практическая энциклопедия японской кухни. Традиции, кулинарные приемы, продукты, рецепты. Челябинск: Аркаим, 2007. 256 с.

81. Державина Н. Кухни народов мира: корейская кухня. М.: Эксмо, 2003. 320 с.
82. Корейский салат из редьки Кактуги. URL: <http://kimchishop.ru/index.php/component/jshopping/korejskie-salaty/korejskij-salat-iz-redki-kaktugi-koyori-300-g?Itemid=0>.
83. Рыцарева Е. А. Ноу-хау китайской кухни // Эксперт 2004. № 11. URL: http://expert.ru/expert/2004/11/11ex-china_30687/
84. Organic white tea kombucha. URL: <https://www.kombuchakamp.com/tea-and-kombucha-what-to-use-and-what-to-avoid>.
85. Natural herbal tea «HANOOLSEM radish tea». URL: http://kr117468179.fm.alibaba.com/product/115994479102965802/natural_herbal_tea_HANOOLSEM_radish_tea.html.
86. Natural color Red Radish Color. URL: https://www.alibaba.com/product-detail/Natural-color-Red-RadishColor_60037916291.html?spm=a2700.7724857.0.0.YwZI67&s=p.
87. Ковалёв Н. И., Куткина М. Н., Карцева Н. Я. Еврейская кухня: учеб. пособие. М.: Деловая литература, 2005. 520 с.
88. Способ производства консервов «Салат с мяса и редьки»: пат. 2345570 РФ, МПК А23L 1/29 / Квасенков О. И. № 2007132677/13; заявл. 30.08.2007; опубл. 10.02.2009, Бюл. № 4. 3 с.
89. Способ приготовления консервов «Лагман по-киргизски»: пат. 2360480 РФ, МПК А23L 1/315 / Квасенков О. И. № 20071408331/13; заявл. 07.11.2007; опубл. 10.07.2009, Бюл. № 17. 2 с.
90. Способ приготовления консервов «Лагман паровой»: пат. 2304891 РФ, МПК А23L1/314 / Квасенков О. И. № 2006102245/13; заявл. 27.01.2006; опубл. 27.08.2007, Бюл. № 5. 2 с.
91. Способ приготовления консервов «Лагман из макарон»: пат. 2304890 РФ, МПК А23L1/314 / Квасенков О. И. № 2006102242/13; заявл. 27.01.2006; опубл. 27.08.2007, Бюл. № 5. 2 с.

92. Способ приготовления консервов «Лагман из вермешели»: пат. 2304889 РФ, МПК А23L1/314 / Квасенков О. И. № 2006102240/13; заявл. 27.01.2006; опубл. 27.08.2007, Бюл. № 5. 2 с.

93. Способ приготовления консервов «Лагман с поджаркой»: пат. 2303932 РФ, МПК А23L3/00 / Квасенков О. И. № 2006103844/13; заявл. 09.02.2006; опубл. 10.08.2007, Бюл. № 6. 2 с.

94. Способ получения консервов «Салат острый»: пат. 2360438 РФ, МПК А23L 1/212 / Квасенков О. И. № 2007140709/13; заявл. 06.11.2007; опубл. 10.07.2009, Бюл. № 15. 2 с.

95. Способ приготовления консервов «Жумшак-ЕТ»: пат. 2356394 РФ, МПК А23L3/00 / Квасенков О. И. № 2007140849/13; заявл. 07.11.2007; опубл. 27.05.2009, Бюл. № 11. 3 с.

96. Способ приготовления консервов «Кесме»: пат. 2351160 РФ, МПК А23L3/00 / Квасенков О. И. № 2007140852/13; заявл. 07.11.2007; опубл. 10.04.2009, Бюл. № 2. 3 с.

97. Способ приготовления консервов «Жаркое с макаронами»: пат. 2304888 РФ, МПК А23L1/314 / Квасенков О.И. № 2006102237/13; заявл. 27.01.2006; опубл. 27.08.2007, Бюл. № 5. 3 с.

98. Способ получения консервированного салата «Муздак»: пат. 2350114 РФ, МПК А23L1/212 / Квасенков О. И. № 2007140713/13; заявл. 06.11.2007; опубл. 27.03.2009, Бюл. № 3. 3 с.

99. Способ производства обезвоженного растительного сырья и способ приготовления блюд из него: пат. 2122333 РФ, МПК А23L 1/212 / Паркер С. К., Пирогова Г. О. № 981088774/13 ; заявл. 19.05.1998; опубл. 27.11.1998, Бюл. № 1. 4 с.

100. Способ получения консервов «Щучина»: пат. 232509 РФ, МПК А23L1/39 / Квасенков О. И. № 2006139176/13; заявл. 08.11.2006; опубл. 27.05.2006, Бюл. № 4. 3 с.

101. Способ производства пищевого продукта из редьки: пат. 2409288 РФ, МПК A23L1/214 / Пенто В. Б., Квасенков О. И., Рейзиг Р. № 2009138512/13; заявл. 21.10.2009; опубл. 20.01.2011, Бюл. № 1. 2 с.

102. Способ производства пищевого продукта из редьки: пат. 2409284 РФ, МПК A23L1/214 / Пенто В. Б., Квасенков О. И., Рейзиг Р. № 2009138489/13; заявл. 21.10.2009; опубл. 20.01.2011, Бюл. № 1. 2 с.

103. Пищевой эмульсионный продукт: заявка на пат. 2001134214 РФ, МПК A23L1/24/, A23L1/30/, A23L1/302 / Рекорд И. Г. № 132001134214; заявл. 11.12.2001; опубл. 27.05.2004. 3с.

104. Спосіб переробки моркви, капусти, солодкого перцю, редьки, цибулі, кореня петрушки та айви у легкий для споживання стан: пат. 19144 Україна, МПК A23N 1/100 / Литовченко А. Г. № u200602637; заявл. 13.03.2006; опубл. 15.12.2006, Бюл. № 12. 2 с.

105. Способ производства водки «Самсон золотой»: пат. 2111243 РФ, МПК C12G3/06 / Мамунц О. Ю. № 97119614/13; заявл. 03.12.1997; опубл. 20.05.1998, Бюл. № 8. 4 с.

106. Способ производства конфет с нетрадиционными видами сырья: пат. 2336713 РФ, МПК A23G 3/48 / Киселева М. В., Лопатина О. В., Носенко С. М., Типисева И. А., Ткешелашвили М. Е. № 2006142255/13; заявл. 30.11.2006; опубл. 27.10.2008, Бюл. № 17. 13 с.

107. Способ производства вафли с начинкой: пат. 2248710 РФ, МПК A 21 D 13/08 / Туманова А. Е., Кузнецова В. В., Хон Д. Х. № 2006115323/13; заявл. 21.05.2004; опубл. 27.03.20, Бюл. № 9. 19 с.

108. Спосіб одержання рослинної харчової добавки: пат. 7476 Україна, МПК A23L 1/185 / Федоренченко Л. О. № 2001053351; заявл. 18.05.2001; опубл. 17.12.2001, Бюл. № 11. 3 с.

109. Способ консервирования овощей и корнеплодов с нейтрально-щелочным значением pH: пат. 1313407 РФ, МПК A23B 7/10 / Кудряшова А. А., Трушкина Л. А. № 3862601/31-13; заявл. 04.03.1997; опубл. 30.05.1998, Бюл. № 20. 3 с.

110. Смоляр В. І. Фізіологія та гігієна харчування // Здоров'я. 2000. № 5. С. 23–25.
111. Донченко Л. В., Надикта В. Д. Безопасность пищевой продукции. // 4-е изд. М.: ДеЛи принт, 2005. 539 с.
112. Кодекс Алиментариус. Гигиена пищевых продуктов. Базовые тексты: [пер. с англ.]. М.: Весь Мир, 2006. 76 с.
113. Кодекс Алиментариус. Переработанные фрукты и овощи: [пер. с англ.]. М.: Весь Мир, 2007. 432 с.
114. Берзіна С. В. Екологічні аспекти виробництва та екологічна сертифікація продуктів харчування // Бібліотека Всеукраїнської екологічної ліги. Серія: Стан навколишнього середовища. 2011. № 9: С. 6 – 10 .
115. Жураковська Л. А. Забезпечення якості та безпечності сільськогосподарської продукції та продуктів харчування в Україні // Вісник Сумського національного аграрного університету. Фінанси і кредит. 2013. № 1. С. 229 – 235.
116. Безпека харчування: сучасні проблеми: посібник-довідник / укл.: А. В. Бабюк, О. В. Макарова, М. С. Рогозинський, Л. В. Романів, О. Є. Федорова. - Чернівці : Книги-XXI, 2005. 454 с.
117. Commission of the European Communities Scientific Committee for Food, Report of the Scientific Committee for Food on Nitrate and Nitrite. 26th Series. EC, Brussels, 1992. URL: https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/sci-com_scf_reports_38.pdf.
118. Petropoulos S. A., Olympios C. M., Passam H. C. The effect of nitrogen fertilization on plant growth and the nitrate content of leaves and roots of parsley in the Mediterranean region // Scientia Horticulturae. 2008. № 118. P. 255–259.
119. Santamaria P. Nitrate in vegetables: toxicity, content, intake and EC regulation // Food Agric. 2006. № 7. P. 86-107.

120. Столяр В. І., Циганенко О. І., Петрашенко Г. І. Нітрати, нітрити та нітрузоаміни у харчових продуктах і раціоні // Вісник нац. мед. ун-та ім. О. О. Богомольця. К., 2010. № 3. С. 125–129.

121. Грішина І. О., Панасенко Т. В. Визначення вмісту нітратів в овочах // Питання біоіндикації та екології. Запоріжжя: ЗНУ, 2009. Вип. 14. № 2. С. 236–241.

122. Красільнікова Л. О., Авксентьєва О. О., Садовниченко Ю. О. Анатомія рослин. Рослинна клітина, тканини, вегетативні органи: підручник/ Х.:ХНУ імені В. Н. Каразіна. 2013. 260 с.

123. Причины накопления нитратов в растениях. URL: http://geolike.ru/page/gl_1153.htm.

124. Амелин А. А., Амелина С. Е., Соколов О. А. Накопление нитратов растениями под действием комплекса внешних и внутренних факторов // Агрехимия. 1996. № 12. С. 13–16.

125. Фролова Н. В. Экологическая оценка содержания нитратов и нитритов в пищевых продуктах растительного и животного происхождения и методы их снижения: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16. Брянск, 2007. 151 с.

126. Дубініна А. А. Особливості накопичення контамінантів овочевими культурами // Товари і ринки. К.: 2012. № 2 (14). С. 130–139.

127. Шапорова Т. М. Формування споживних властивостей паст з гарбуза та моркви: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15. Х., 2002. 154 с.

128. Пенкіна Н. М. Формування якості пасти зі столового буряку в процесі її виробництва та зберігання: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15. Х., 2009. 170 с.

129. Ленерт С. О. Формування якості овочево-сиркових паст підвищеної біологічної цінності: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.18.15 «Товарознавство харчових продуктів». К., 2011. 20 с.

130. Дубініна А. А., Пенкіна Н. М., Беляєва Л. М. Дослідження токсичних речовин та локалізація їх у столовому буряку // Товари і ринки. 2007. № 1. С. 146–155.

131. Титов В. Н. Эколого-биологические основы возделывания редиса и дайкона в Среднем Поволжье: автореф. дис. на соискание уч. степени доктора с.-х. наук. Саратов, 2000. 51 с.

132. Schuddeboom L. J. Nitrates and nitrites in foodstuffs. Council of Europe Press, 1993. 124 p.

133. Nitrate in vegetables: scientific opinion of the panel on contaminants in the food chain // The EFSA Journal. 2008. № 689. P. 1–79. URL: http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific_output/files/main_documents/689.pdf.

134. Ганчук В. Д., Хистіансен М. Г., Бутенко О. М. [та ін.]. Моніторинг нітратів та заходи щодо їх зменшення у рослинній продукції // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2012. № 6 (60). С. 47–49.

135. Ленерт С. А., Летута Т. Н., Круглова О. С. Разработка оптимального способа обработки белых корнеплодов с целью снижения токсических веществ // Чистый город. Чистая река. Чистая планета: материалы 3-го междунар. эколог. форума, 17–18 ноября 2011 г. Херсон: Херсонская торгово-промышленная палата, 2011.

136. Писаренко В. М., Писаренко П. В., Писаренко В. В. Агроекологія. Полтава. 2008. 255 с.

137. Циганенко О. І. Нітрати в харчових продуктах. Київ. 2005. С. 141–148.

138. Трухина Т. Д. Нитраты, нитриты и пути снижения их содержания в овощах. Азотсодержащие соединения и их влияние на организмы // Химия. 2001. № 31. С. 21–22.

139. Троякова А. О., Гавриляк М. Я., Барна М. Ю. Пути поступления опасных химических факторов в свежие фрукты и овощи и методы их идентификации // Товарознавчий вісник / Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2011. № 3. С. 320-326

140. Витол И. С., Коваленок А. В., Нечаев А. П. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания. М.: ДеЛи принт, 2010. 352 с.
141. Секун М. П., Жеребко В. М. [та ін.] Довідник із пестицидів. К.: Коло-біг, 2007. 360 с.
142. Дромашко С. Е. [и др.] Биологическая безопасность. Современные методологические подходы к оценке качества к пищевой, фармакологической и сельскохозяйственной продукции / Нац.Акад. аграрных наук Беларуси, Ин-т генетики и цитологи. Белорус. общество генетиков и селекционеров. Минск: Беларуская навука, 2015. 219 с.
143. Александров И. А., Бурук А. Ф. Метод оценки конкурентоспособности промышленной продукции с учетом экологического фактора // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: економічна / ДонНТУ. Вип. 33. Донецьк. 2008. С. 90–98.
144. Проданчук М. Г. Токсиколого-гігієнічні основи безпечності харчових продуктів // Журнал АМН України. 2002. Т. 8. № 4. С. 69–70.
145. Phipps D. A. Metals and Metabolism. Oxford: Clarendon press, 1996. 134 p.
146. Верихов Б.В. Гигиеническая оценка химического воздействия на состояние костномышечной системы у детей в промышленных городах Пермской области: Автореф. ... дис. канд. мед. наук. Пермь, 2007. 27 с.
147. Теплая Г. А. Тяжелые металлы как фактор загрязнения окружающей среды (обзор литературы) // Астраханский вестник экологического образования. 2013. № 1 (23). С. 182–192.
148. Барсукова В. Е. Взаимосвязь биохимических показателей моркови и подвижных форм питательных веществ почвы // Овочівництво і баштанництво. 1999. № 43. С. 154–157.
149. Durovka M., Markovic V., Ilin Z. Uticaj dubrenja azotom na sadrzaj suve materije i mineralnih elemenata kod rotkvice // Zbornik kratkih sadrzaja. Beograd, 1996. S. 60.

150. Валерко Р. А. Забруднення важкими металами ґрунтового покриву і фітоценозів на території м. Житомира та прилеглих до нього агроecosystem. // Вісник ДАЕУ. 2008. № 1. С. 356–366.

151. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. М.: ИНФРА-М, 2002. С. 64–75.

152. Никифорова Н. Е. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания. Иваново: ГОУ ВПО «Иван. гос. хим. технол. ун-т», 2007. 137 с.

153. Антипанова Н. А. Гигиенические аспекты онкологической безопасности населения промышленного центра черной металлургии в системе социально-гигиенического мониторинга. М.: Директ-Медиа, 2013. 552 с.

154. Занько Н.Г., Ретнев В. М. Медико-биологические основы безопасности. М.: Академия, 2013. 256 с.

155. Землянова М. А., Кольдибекова Ю. В. Современные подходы к оценке нарушений метаболизма ксенобиотиков при поступлении в организм из внешней среды // Экология человека. № 8. 2012. С. 8–14.

156. Joanna Tannous, Ali Atoui, André El Khoury. A study on the physicochemical parameters for *Penicillium expansum* growth and patulin production: effect of temperature, pH, and water activity. // Food Science & Nutrition. 2016. № 4 (4). P. 611–622.

157. Rameshrad Maryam, Razavi Bibi Marjan, Hosseinzadeh Hossein. Protective effects of green tea and its main constituents against natural and chemical toxins: A comprehensive review // Food and Chemical Toxicology, 2017, P. 100–115

158. Климова Е. В. Микотоксини у харчових продуктах: хімічна структура, токсикологічна безпека, правові аспекти; моніторингові дослідження, методи контролю та їх достовірність // Экологическая безопасность в АПК: реферативный журнал. 2005. № 1. С. 37.

159. Pittet A. Natural occurrence of mycotoxins in foods and feeds: a decade in review. Mycotoxins and phycotoxins in perspective at the turn of the

millennium // Proceedings of the Xth International IUPAC symposium on Mycotoxins and phycotoxins / edited by W. J. de Koe, R. A. Samson, H. P. Van Egmond [et al.] (Wageningen: W.J. de Koe). 2001. P. 153–172.

160. Дегодюк Е. Г. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва. К.: Урожай, 2007. 317 с.

161. Продукты переработки плодов и овощей. Правила приемки, методы отбора проб: ГОСТ 26313-84 (СТ СЭВ 4246-83). Взамен ГОСТ 8756.0–70 в части плодоовощных консервированных продуктов. Введ. 01.07.85. М.: Изд-во стандартов, 1985. 6 с.

162. Редька літня та зимова свіжа. Технічні умови: ДСТУ 290-91. К.: Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики, 1991. 13 с.

163. Дослідження сенсорне. Ідентифікація та вибирання дескрипторів для створення сенсорного спектру за багатобічного підходу (ISO 11035:1994, IDT): ДСТУ ISO 11035:2005. Чинний від 2007-07-01. К.: Держспоживстандарт, 2007. 34 с.

164. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ или влаги: ГОСТ 28561-90. М.: Изд-во стандартов, 1990. 9 с.

165. Продукти харчові сільськогосподарські. Загальні настанови щодо визначення вмісту азоту методом К`ельдаля : ДСТУ ISO 1871-2003. Чинний від 20-07-01. К.: Держспоживстандарт, 2011. 11 с.

166. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания сырого жира: ГОСТ 13496.15-97. Взамен ГОСТ 13496.15-85. Введ. 1999-01-01. М.: Стандартиформ, 2009. 12 с.

167. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначання цукрів: ДСТУ 4954-2008. Чинний від 2008.03.29. К.: Держспоживстандарт, 2009. 22 с.

168. Продукти харчові сільськогосподарські. Загальний метод визначення вмісту сирій клітковини: ДСТУ ISO 5498:2004. Введ. 2006-05-01. К.: Держспоживстандарт України, 2006. 14 с.

169. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности: ГОСТ 265188–84 (СТ СЭВ 4230–83). [Взамен ГОСТ 6.16–70 в части консервированных продуктов и плодов, овощей, мясных и мясорастительных; введ. 01.07.85]. М. : Изд-во стандартов, 1985. 3 с.

170. Продукты переработки плодов и овощей. Консервы мясные и мясорастительные. Метод определения pH: ГОСТ 265188–84. [Введ. 01.07.85]. М. : Изд-во стандартов, 1985. 3 с.

171. Аррасимович В. В., Болтага С. В., Пономарева И. И. Методы анализа пектиновых веществ, гемицеллюлоз и пектолитических ферментов в плодах. Кишинев: Изд-во Академии наук СССР, 1970. 84 с.

172. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С: ГОСТ 24556-89. Взамен ГОСТ 24556-85. Введ. 1990-07-01. М.: Изд-во стандартов, 1990. 10 с.

173. Корма, комбикорма, кормовое сырье. Метод определения сырой золы: ГОСТ 26226-95. Взамен ГОСТ 26226-84. Введ. 1997-01-01. М.: Межгос. стандарт, 2003. 8 с.

174. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения кальция: ГОСТ 26570-95. Введ. 1997-07-01. М.: Изд-во стандартов, 1998. 16 с.

175. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Атомно-абсорбционный метод определения содержания магния: ГОСТ 30502-97. Введ. 1999-01-01. М.: Изд-во стандартов, 1999. 6 с.

176. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Пламенно-фотометрический метод определения содержания калия: ГОСТ 30504-97. Введ. 1999-07-01. М.: Изд-во стандартов, 2000. 9 с.

177. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Пламенно-фотометрический метод определения содержания натрия: ГОСТ 30503-97. Введ. 1999-03-01. М.: Изд-во стандартов, 1999. 7 с.

178. Корми для тварин. Визначання вмісту фосфору. Спектрометричний метод: ДСТУ ISO 6491:2004. К.: Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики, 2004. 10 с.

179. Продукты пищевые. Метод определения железа: ГОСТ 26928-86. М.: Изд-во стандартов, 1986. 12 с.
180. Ермаков А. И., Арасимович В. В., Смирнова-Иконникова М. И., Мурри И. М. Методы биохимического исследования растений. Л.: Колос, 1972. 456 с.
181. Самородова-Бианки Т. Б., Стрельцина С. А. Методики исследования биологически активных веществ плодов: метод. пособие. Л.: Колос, 1979. 42 с.
182. Фрукти, овочі та продукти їх переробляння. Метод визначення вмісту каротину: ДСТУ 4305:2004. Чинний від 2005.07.01. К.: Держспоживстандарт, 2005. 10 с.
183. Продукти перероблення фруктів та овочів, консерви м'ясні та м'ясорослинні. Методи визначення вмісту хлоридів: ДСТУ 4939:2008. Чинний від 2008.03.26. К.: Держспоживстандарт, 2008. 16 с.
184. Козлов М. Г., Томский К. А. Светотехнические измерения. СПб.: Петербургский ин-т печати, 2004. 320 с.
185. Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов: ГОСТ 26929-94. Введ. 1996-01-01. М.: Стандартинформ, 2010. 9 с.
186. Фрукты, овощи и продукты их переработки. Методы определения содержания нитратов: ДСТУ 4948:2008. Введ. 2009-01-01. К.: Госпотребстандарт, 2009. 20 с.
187. Плоды, овощи и продукты их переработки. Методы определения остаточных количеств хлорорганических пестицидов: ГОСТ 30349-96. Введ. 01.07.99. К.: Госстандарт Украины, 1998. 260 с.
188. Методика измерения активности гамма-излучающих радионуклидов или активности проб, содержащие смесь радионуклидов с использованием аттестованного гамма-спектрометра: МВИ 4/86. М.: ВНИИ метрологии им. Д. И. Менделеева, 1986. 15 с.
189. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97): Державні гігієнічні нормативи / МОЗ України: Введ. 1998.01.01. К.1998. 125 с.

190. Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов: ГОСТ 3017896. Введ. 1998-01-01. Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1997. 13 с.

191. Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения микотоксина патулина: ГОСТ 28038-89. Введ. 1990-01-01. М.: Изд-во стандартов, 1990. 15 с.

192. Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов: ГОСТ 26669-85. Введ. 1986-07-01. М.: Изд-во стандартов, 1990. 9 с.

193. Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов: ГОСТ 26668-85. Введ. 1986-07-01. М.: Изд-во стандартов, 2008. 6 с.

194. Продукты пищевые и вкусовые. Методы культивирования микроорганизмов: ГОСТ 26670-91. Введ. 1993-01-01. М.: Стандартиформ, 2005. 7 с.

195. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий): ГОСТ 30518-97. Введ. 1997-04-23. М.: Изд-во стандартов, 2005. 7 с.

196. Продукты пищевые. Методы определения дрожжей и плесневых грибов: ГОСТ 10444.12-88. Введ. 1988-09-21. М.: Изд-во стандартов, 2001. 8 с.

197. Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення *Salmonella* (EN 12824:1997, IDT): ДСТУ EN 12824:2004. Чинний від 2005-07-01. К.: Держспоживстандарт України, 2008. 25 с.

198. Методика оценки санитарно-гигиенического состояния на предприятиях, выпускающих радиационно стерилизуемую продукцию медицинского назначения № 2534-82 от 11.02.1982.

199. Руководство по методам исследования, технологическому контролю и учету производства в масложировой промышленности: в 6 т. / под ред. В. П. Ржехина, А. С. Сергеева. Л.: ВНИИЖ, 1982. Т. 6, кн. 3. 426 с.

200. Черногород Л. Б., Виноградов Б. А. Эфирные масла некоторых видов рода *Achillea L.*, содержащие фразанол // Растительные ресурсы. 2006. Т. 42. Вып. 2. С. 61–68.

201. Дейниченко Г. В., Постнов Г. М., Чеканов М. А. Безвідходна переробка м'яса з високим вмістом сполучної тканини з використанням ультразвуку: монографія. Х.: Факт, 2012. 192 с.

202. Азгальдов Г. Г., Костин А. В., Садовов В. В. Квалиметрия: первоначальные сведения. Справочное пособие с примером для АНО «Агентство стратегических инициатив по продвижению новых проектов»: учеб. пособие. М.: Высш. шк., 2010. 143 с

203. Кузнецов Д. Ю., Трошина Т. Л. Кластерный анализ и его применение // Ярославский педагогический вестник. 2006. № 4. С. 103–107.

204. Методичні рекомендації з формування собівартості продукції (робіт, послуг) у промисловості. К.: ДКЕД, 2007. 321 с.

205. Селютіна Г. А., Постнова О. М., Гапонцева О. В. Корисні властивості редьки // Прогресивна техніка та технології харчових виробництв, ресторанного господарства і торгівлі. Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг: Міжнар. наук.-практ. конф., присв. 45-річчю ХДУХТ, 18 жовтня 2012 р.: тези у 2 частинах. Х.: ХДУХТ, 2012. Ч. 1. С. 293–294.

206. Дубініна А. А., Селютіна Г. А., Гапонцева О. В. Визначення хімічного складу господарсько-ботанічних сортів редьки, поширених в Східній Україні // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. пр. / Харк. держ. ун-т харч. та торг. Х.: ХДУХТ, 2012. Вип. 2 (16). С. 167–172.

207. Ципріян В. І. [та ін.]. Гігієна харчування з основами нутриціології. К.: Здоров'я, 1999. 568 с.

208. Все о холестерине (национальный доклад). Заключение и рекомендации/ под ред. акад. РАМН Л. А. Бокерия, акад. РАМН Р. Г. Оганова // Профилактическая медицина. 2010. № 2. С. 37–39.

209. Ломова Т. С. Новые решения в хроматографическом и фотометрическом анализе антоциановых пигментов из растительного сырья: дис. ... канд. хим. наук: 02.00.02. Воронеж, 2007. 162 с.

210. Rod Taheri, Bryan A. Connolly, Mark H. Brand. Underutilized Chokeberry (*Aronia melanocarpa*, *Aronia arbutifolia*, *Aronia prunifolia*) Accessions Are Rich Sources of Anthocyanins, Flavonoids, Hydroxycinnamic Acids, and Proanthocyanidins // *Agric Food Chemistry*. 2013. № 61 (36). P. 8581–8588.

211. Philpott M. Gould In Situ and In Vitro Antioxidant Activity of Sweetpotato anthocyanins // *J. Agric. Food Chem.* 2004. Vol. 52. № 6. P. 1511–1513.

212. Багхи Д., Сен К. К., Багхи М., Аталай М. Антиангиогенные, антиоксидантные и антиканцерогенные свойства нового, богатого антоцианином препарата из экстракта ягод // *Биохимия*. 2004. Т. 69, вып. 1. С. 95–102.

213. Yoshikazu Tanaka, Nobuhiro Sasaki, Akemi Ohmiya. Biosynthesis of plant pigments: anthocyanins, betalains and carotenoids // *The Plant Journal*. 2008. № 54 (4). P. 733–749.

214. Jonathan J. Turnbull [et al.]. Are anthocyanidins the immediate products of anthocyanidin synthase? // *The Royal Society of Chemistry*. 2000. P. 2473–2474.

215. Дубініна А. А., Селютіна Г. А., Гапонцева О. В. Вміст поліфенольних речовин в коренеплодах редьки // *Сучасний ринок товарів та проблеми здорового харчування: Міжнар. наук.-практ. конф., 13–14 травня 2013 р. X., 2013. С. 25–26.*

216. Wei Rong Yao, He Ya Wang, Shi Tao Wang. Assessment of the Antibacterial Activity and the Antidiarrheal Function of Flavonoids from Bayberry Fruit // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2011. № 59 (10). P. 5312–5317.

217. Vendramini A., Trugo L. Phenolic Compounds in Acerola Fruit (*Malpighia puniceifolia*, L.) // *Journal of the Brazilian Chemical Society*. 2004. Vol. 15. № 5. P. 326–331.

218. Atanasova V., Fulcrand H., Cheynier V., Moutounet M. Effect of oxygenation on polyphenol changes occurring in the course of wine-making // *Analytica Chimica Acta*. 2002. Vol. 458. P. 15–27.

219. Яшин А. Я., Яшин Я. И., Пахомов В. П., Черноусова Н. И. Новый экспрессный амперометрический способ определения антиоксидантной активности растительных лекарственных препаратов, биологически активных добавок и напитков // *Пиво и напитки*. № 6. 2004. С. 30–34.

220. Селютіна Г. А., Виродова О. В., Щербакова Т. В. Сравнительная характеристика антиоксидантной активности экстрактов редьки различных сортов // *Scientific Letters of Academic Society of M. Baludansky*. 2014. Vol. 2 (5). P. 134–136.

221. Селютіна Г. А., Виродова О. В., Щербакова Т. В. Визначення антиоксидантної активності рослинної сировини // *Наукові праці ОНАХТ*. Вип. 2. № 46. 2014. С. 80–86.

222. Гот-Лобакова А. И. Фитонциды пищевых растений и взаимовлияние их с пищеварительными соками // *Фитонциды, их роль в природе и значение для медицины*. М.: АМН СССР, 1952. С. 216–224.

223. Дубініна А. А., Селютіна Г. А., Гапонцева О. В. Порівняння бактерицидних властивостей редьки різних господарсько-ботанічних сортів // *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: 80-та Міжнар. наук. конф. молодих учених, асп. і студ., 10–11 квітня 2014. К., 2014. С. 12–13.*

224. Нго Тхи Тхань Зиэп. Фармакогностическое изучение травы *Leonurus japonicus* Houtt: дис. ... канд. фарм. наук: 15.00.02. СПб., 2008. 167 с.

225. Selyutina Galina, Gapontseva Oksana. Component composition of radish root essential oil // *Ukrainian Food Journal*. 2016. № 4, Т. 5. С. 653–667.

226. Kohlpaintner C., Schulte M., Falbe J. [et al.]. Aldehydes, Aromatic// *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*. Wiley, 2013. P. 342.

227. Травень В. Ф. Органическая химия. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. 534 с.

228. Солдатенков А. Т., Колядина Н. М., Ле Туан Ань [и др.]. Основы органической химии душистых веществ для прикладной эстетики и ароматерапии: учеб. пособие для вузов. М.: Академкнига, 2006. 272 с.

229. Alcohols / Volume Editor: Prof. Jonathan Clayden // Science of Synthesis: Houben-Weyl Methods of Molecular Transformations. Georg Thieme Verlag, 2008. Vol. 36. 1294 p. (Category 5: Compounds with One Carbon-Heteroatom Bonds).

230. Артёмова Э. К., Дмитриев Е. В. Основы общей и биоорганической химии: учеб. Пособие. М.: КНОРУС, 2015. 256 с.

231. Белопухов С. Л., Сюняев Н. К., Тютюнькова М. В. Химия окружающей среды: учеб. Пособие. Москва: Проспект. 2016. 240 с.

232. Николаевский В. В. Ароматерапия. Справочник. М: Медицина, 2000. 336 с.

233. Кривова А. Ю., Паронян В. Х. Технология производства парфюмерно-косметических продуктов. М.: ДеЛи принт, 2009. 668 с.

234. Селютіна Г. А., Виродова О. В. Твердість рослинної тканини коренеплоду редьки як один з показників її якості // Areas Of Scientific Thought – 2016/2017. December 30 2016 – January 7 2017. P. 83–86.

235. Титов В. Н. Эколого-биологические основы возделывания редиса и дайкона в Среднем Поволжье: автореф. дис. на соискание уч. степени доктора с.-х. наук. Саратов, 2000. 51 с.

236. Djurovka M., Markovic V., Ilin Z. The effect of nitrogen fertilizer on the dry matter content and mineral elements in radish // First Balkan symposium on Vegetables and potatoes. Belgrade, Yugoslavia, 1996. P. 139–144.

237. Амелина С. Е., Амелин А. А. [и др.]. Влияние комплекса факторов на продуктивность и биохимический состав дайкона (*Raphanus sativus* L.) // II Открытая городская научная конференция молодых ученых г. Пущино: сб. науч. трудов. Пущино, 1997. С. 133–139.

238. Global Environment Monitoring System – Food Contamination Monitoring and Assessment Programme (GEMS/Food) Contaminants Database

(Глобальная система экологического мониторинга – Программа мониторинга и оценки загрязнения пищевых продуктов, база данных загрязнителей). URL: http://www.euro.who.int/foodsafety/Chemical/20040728_1 (accessed 13 August 2009).

239. Ганчук В. Д., Христиансен М. Г., Бутенко О. М. [та ін.]. Моніторинг нітратів та заходи щодо їх зменшення у рослинній продукції // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2012. № 6 (60). С. 47–49.

240. Дубініна А. А., Селютіна Г. А., Гапонцева О. В. Особливості планування плану НАССР під час виробництва редьки маринованої // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка: зб. наук. пр. / ХНТУСГ ім. П. Василенка.: ХНТУСГ ім. П. Василенка, 2012. Вип. 131 «Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв». С. 130–134.

241. Umah J. A., Ketiku A. O., Sridhar M. K. C. Nitrate, Nitrite and Ascorbic Acid Content of Commercial and Home-Prepared Complementary, Infant Foods // African Journal of Biomedical Research. 2003. Vol. 6 (1). P. 15–20.

242. Дубініна А. А., Селютіна Г. А., Гапонцева О. В. Дослідження здатності коренеплодів редьки до накопичення нітратів і пестицидів // Східно-Європейський журнал харчових технологій. 2013. № 4/10 (64). С. 27–31.

243. Environmental Health and Medicine Education. Nitrate/Nitrite Toxicity. URL: https://www.atsdr.cdc.gov/csem/nitrate_2013/docs/nitrite.pdf (accessed 5 December 2013).

244. Schuddeboom L. J. Nitrates and nitrites in foodstuffs. Council of Europe Press, 1993. 124 p.

245. Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах: державні гігієнічні правила і норми, затверджені наказом Міністерства охорони здоров'я України від 13.05.2013 № 368.

246. Надточій П. П., Мислива Т. М., Вольвач Ф. В. Екологія ґрунту: монографія. Житомир: Рута, 2010. 473 с.

247. Дубініна А. А., Селютіна Г. А., Гапонцева О. В. Локалізація радіонуклідів в господарсько-ботанічних сортах редьки, поширених в Східній Україні // Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв: вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка, 2013. Вип. 140. С. 131–135.

248. Куцак А. В., Севальнев А. И., Костенецкий М. И., Соколовский Д. Н., Кривсун К. В. Исследование содержания цезия-137 и стронция-90 в продуктах питания с оценкой доз облучения населения и возможных негативных последствий для здоровья // Вестник проблем биологии и медицины. Вып. 1 (135). 2017. С. 75–78.

249. Кроик А. А., Готвянская В. А., Диденкул М. Г. Закономерности накопления и распределения тяжелых металлов в системе «почва-растения» // Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Геологія. Географія. 2012. Т. 20, вип. 14. С. 90–93.

250. Лозовицька Т. М. Міграційні та екотоксикологічні властивості свинцю і кадмію в системі «грунт-рослина» в умовах західного лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 03.00.16 «Екологія». Дніпропетровськ, 2006. 20 с.

251. Дубініна А. А., Селютіна Г. А., Виродова О. В. Забруднення коренеплодів редьки солями важких металів // Наука і інновація. 2013. С. 78–82.

252. Грабовський О. В. Міграція та акумуляція важких металів в агроценозах, прилеглих до автомагістралей, в умовах Закарпаття (грунт – рослини – тварини): автореф. на здобуття наук. ступеня дис. канд. біол. наук: 03.00.16. Ужгород, 2002. 16 с.

253. Baron S., Carignan J., Ploquin A. Dispersion of heavy metals (metalloids) in soils from 800yea old pollution (MontLozere, France) // Environ. Sci. Technol. 2006. Vol. 40. P. 5319–5326.

254. Гончаренко, Т. П., Жицкая Л. И. Агроэкологическая оценка почв Черкасской области на содержание тяжелых металлов // Промышленная

екологія: сб. трудов Международной научно-технической конференции, 27–28 октября 2015 г. Минск: БНТУ, 2015. С. 67–71.

255. Ветеринарно-санітарна експертиза харчових продуктів в Україні. Нормативні документи: довідник у 3 т. / за ред. Б. М. Куртяка, Р. П. Сімонова. Львів: Леонорм, 2000.

256. Дубініна А. А., Селютіна Г. А., Гапонцева О. В. Вміст мікотоксинів в коренеплодах редьки // Матеріали VI міжнародної науково-практичної конференції, 21–23 березня 2013 р. / ДонДУЕТ. Донецьк. 2013. С. 219–220.

257. Орлова Ж. А. Все об овощах. Х.: Инфоцентр, 2007. 199 с.

258. Малюк Л. П. Теоретическое и экспериментальное обоснование технологии полуфабрикатов многофункционального назначения из растительного сырья: дис. ... доктора техн. наук: 05.18.16. Х., 1995. 770 с.

259. Maestria M., Pina F., Roque A., Passaniti P. Light and pH switching between the various forms of the 4'-methylflavylium cation // J. Photochem. Photobiol. 2000. Vol. 137. № 1. P. 21–28.

260. Дубініна А. А. Наукове обґрунтування формування споживних властивостей фортифікованих паст із фруктів та овочів: дис. ... доктора техн. наук: 05.18.15. Х., 2014. 395 с.

261. Дубініна А. А., Селютіна Г. А., Виродова О. В. Сучасні підходи до створення безпечної продукції з редьки // Прогресивна техніка та технології харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі. Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг: Міжнар. наук-практ. конф., присв. 75-річчю з дня народж. ректора, доктора техн. наук, проф., чл.-кор. ВАСГНІЛ Беляєва М.І., 19 жовтня 2013 р. / ХДУХТ. Х., 2013. С. 297–298.

262. Селютіна Г. А., Гапонцева О. В. Спосіб зниження нітратів та стабілізації пігментного комплексу коренеплодів редьки // Молодий вчений. 2017. № 2 (42). С.209–213.

263. Селютіна Г. А., Виродова О. В. Розробка критеріїв якості коренеплодів редьки для вибору їх напряму використання // Бъдещите изследвания – 2017: XIII Міжнар. наук.-практ. конф., 15-22 лютого 2017 р.: тези. Софія, Болгарія, 2017. С. 61–64.

264. Хоменко О. О. Товарознавча оцінка арахісу та вдосконалення споживних властивостей продуктів з нього: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15. Х., 2015. 245 с.

265. Чугунова О. В., Заворохина Н. В. Использование методов дегустационного анализа при моделировании рецептур пищевых продуктов с заданными потребительскими свойствами: монография / М-во образования и науки РФ, Урал. гос. экон. ун-т. 2010. 148 с.

266. Дубініна А. А., Селютіна Г. А., Виродова О. В. Обґрунтування доцільності розробки та рецептурного складу нових продуктів переробки редьки // Zpravu vedecke ideje-2013: IX міжнар. наук.-практ. конф. Прага, 2013. С. 80–83.

267. Черевко А. И., Павлюк Р. Ю., Погарская В. В., Яницкий В. В. [и др.]. Новые технологии биологически активных растительных добавок и их использование в продуктах иммуномодулирующего и радиозащитного действия: монография. Х.; К.: [б. и.], 2002. 205 с.

268. Нечаев В. Н., Кочеткова А. А., Зайцев А. Н. Пищевые добавки. М.: Колос Пресс, 2002. 256 с.

269. Павлюк Р. Ю., Черевко А. И., Гулий И. С. Новые технологии витаминных углеводсодержащих фитодобавок и их использование в продуктах профилактического действия: монография // Харьк. гос. академия технологии и организации питания, Укр. гос. ун-т пищ. техн. Харьков; Киев, 1997. 285 с.

270. Спосіб виробництва продуктів із редьки: пат. на корисну модель 92658 Україна, МПК А23L 1/214 (2006.01) / Селютіна Г. А., Виродова О. В. № u201403392; заявл. 03.04.2014; опубл. 26.08.2014, Бюл. № 16/2014. 3 с.

271. Спосіб виробництва редьки маринованої: пат. на корисну модель 92909 Україна, МПК А23L 1/211 (2006.01) / Селютіна Г. А., Виродова О. В. № u201403388; заявл. 03.04.2014; опубл. 10.09.2014, Бюл. № 17/2014. 3 с.

272. Спосіб виробництва редьки маринованої: пат. на корисну модель 92910 Україна, МПК А23L 1/211 (2006.01) / Селютіна Г. А., Виродова О. В. № u201403389; заявл. 03.04.2014; опубл. 10.09.2014, Бюл. № 17/2014. 3 с.

273. Спосіб виробництва редьки маринованої: пат. на корисну модель 93231 Україна, МПК А23L 1/211 (2006.01) / Селютіна Г. А., Виродова О. В. № u201403390; заявл. 03.04.2014; опубл. 25.09.2014, Бюл. № 18/2014. 3 с.

274. Филиппович Ю. Б. Основы биохимии. М.: Агар, 1999, 518 с.

275. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. СанПиН 2.3.2.1078-01, URL: http://mibio.ru/docs/110/sanpin_2.3.2.107801_gigienicheskie_trebovaniya_bezопасnosti.pdf.

276. Новий напрямок глибокої переробки харчової сировини / під ред. Р. Ю. Павлюк, В. В. Погарської. Х.: Факт, 2017. 380 с.

277. Спосіб виробництва ферментованої редьки: пат. на корисну модель 92657 Україна, МПК А23L 1/23 (2006.01) / Селютіна Г. А., Виродова О. В. № u201403391; заявл. 03.04.2014; опубл. 26.08.2014, Бюл. № 16/2014. 3 с.

278. Выщепан А. Г., Мельман М. Е. Физико-химические основы соления и квашения овощей. М.: Госторгиздат, 1952. 158 с.

279. Ноябрёв И. Киевская кухня. К.: Фолио, 2014. 127 с.

280. Селютіна Г. А., Виродова О. В. Розробка способу виробництва цукатів з редьки та оцінка їх яко // Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність: Міжнар. наук.-практ. конф., 19 травня 2016 р.: тези. Х.: ХДУХТ, 2016. Ч. 1. С. 249–250.

281. Цукати. Технічні умови: ДСТУ 6075:2009. К.: ДНДПКІ «Консервпромкомплекс», 2009 р. 22 с.

282. Hunt R. W. G. Measuring colour // J. Food. Agric. Chem. 2004. Vol. 52. P. 2491–2495.

283. Щербакова Т. В., Селютіна Г. А., Виродова О. В., Хацкевич Ю. М. Кількісна оцінка кольору нових продуктів з коренеплоду редьки // Молодий вчений. 2016. № 6 (33). С. 213–217.

284. Методичні рекомендації з формування собівартості продукції (робіт, послуг) у промисловості. К.: ДКЕД, 2007. 321 с.

285. Публічне акціонерне товариство «Білоцерківський консервний завод. URL: <https://www.stockworld.com.ua/en/analytics/emitent/template/11131/106>.

ДОДАТКИ

Додаток А**Схеми виробництва продуктів переробки редьки**

Додаток А1

Узагальнена схема виробництва «Редьки маринованої»

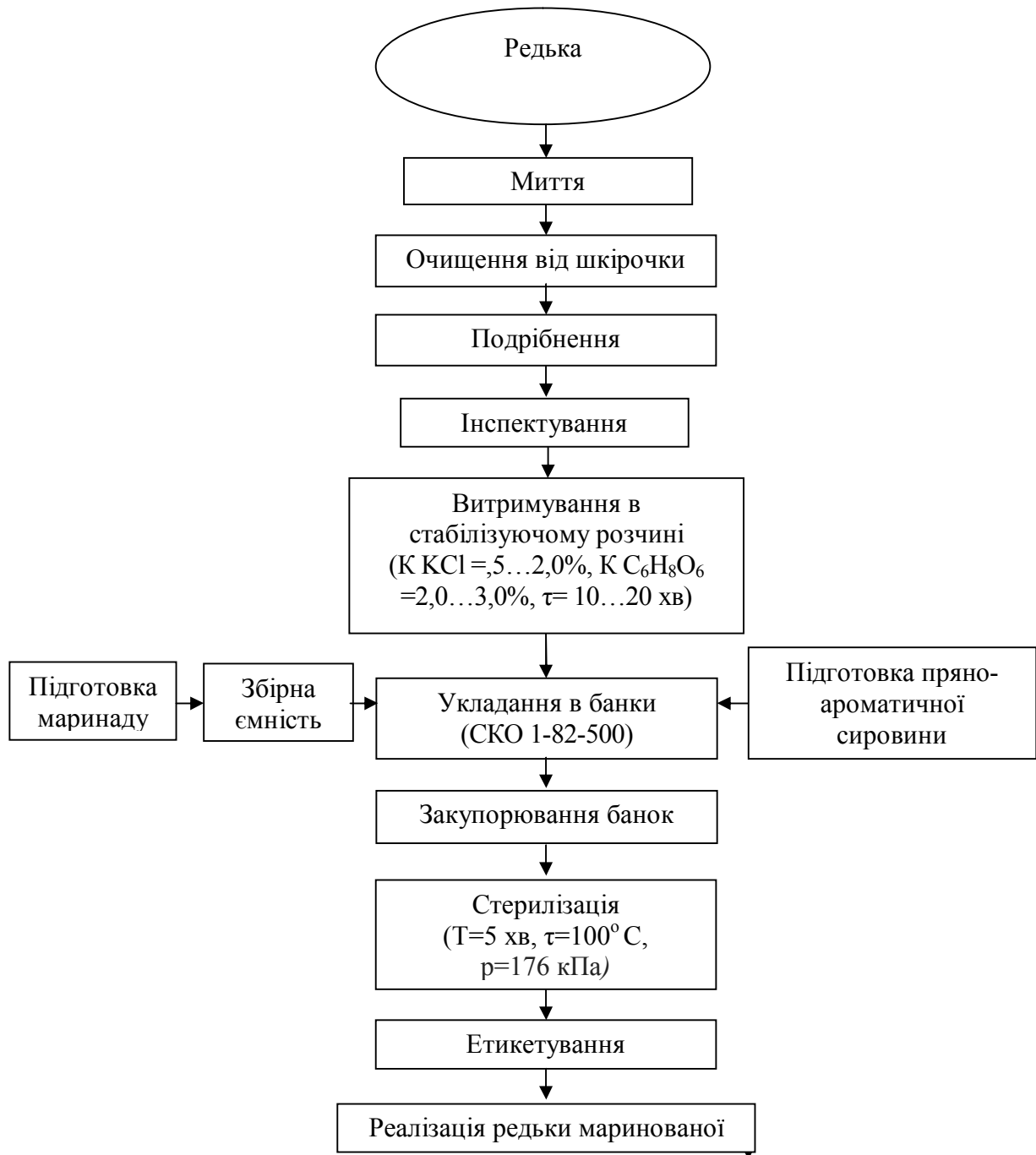


Рис. А1. Узагальнена схема виробництва «Редьки маринованої»

Додаток А2

Узагальнена схема виробництва «Редьки квашеної»

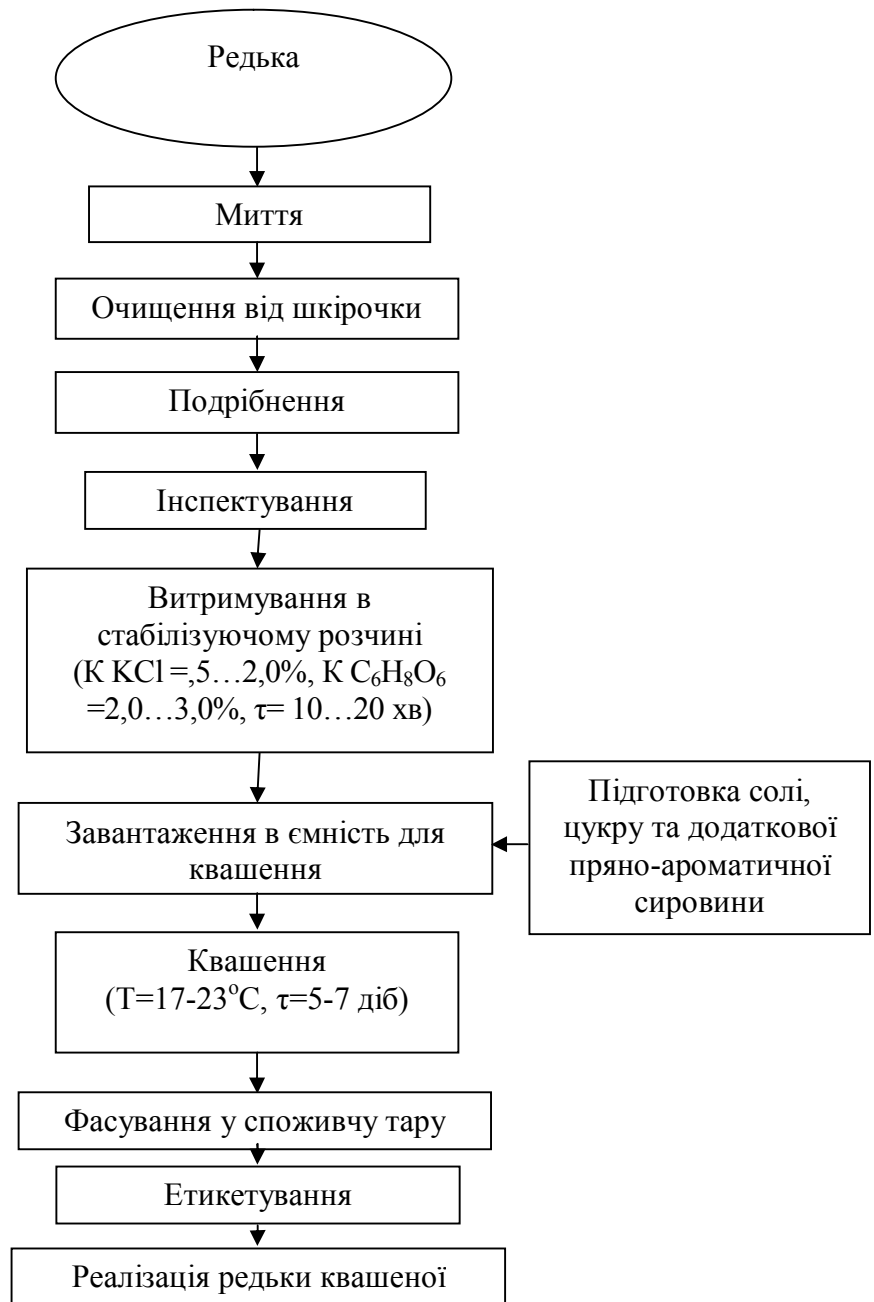


Рис. А2. Узагальнена схема виробництва «Редьки квашеної»

Додаток АЗ**Узагальнена схема виробництва «Цукатів з редьки»**

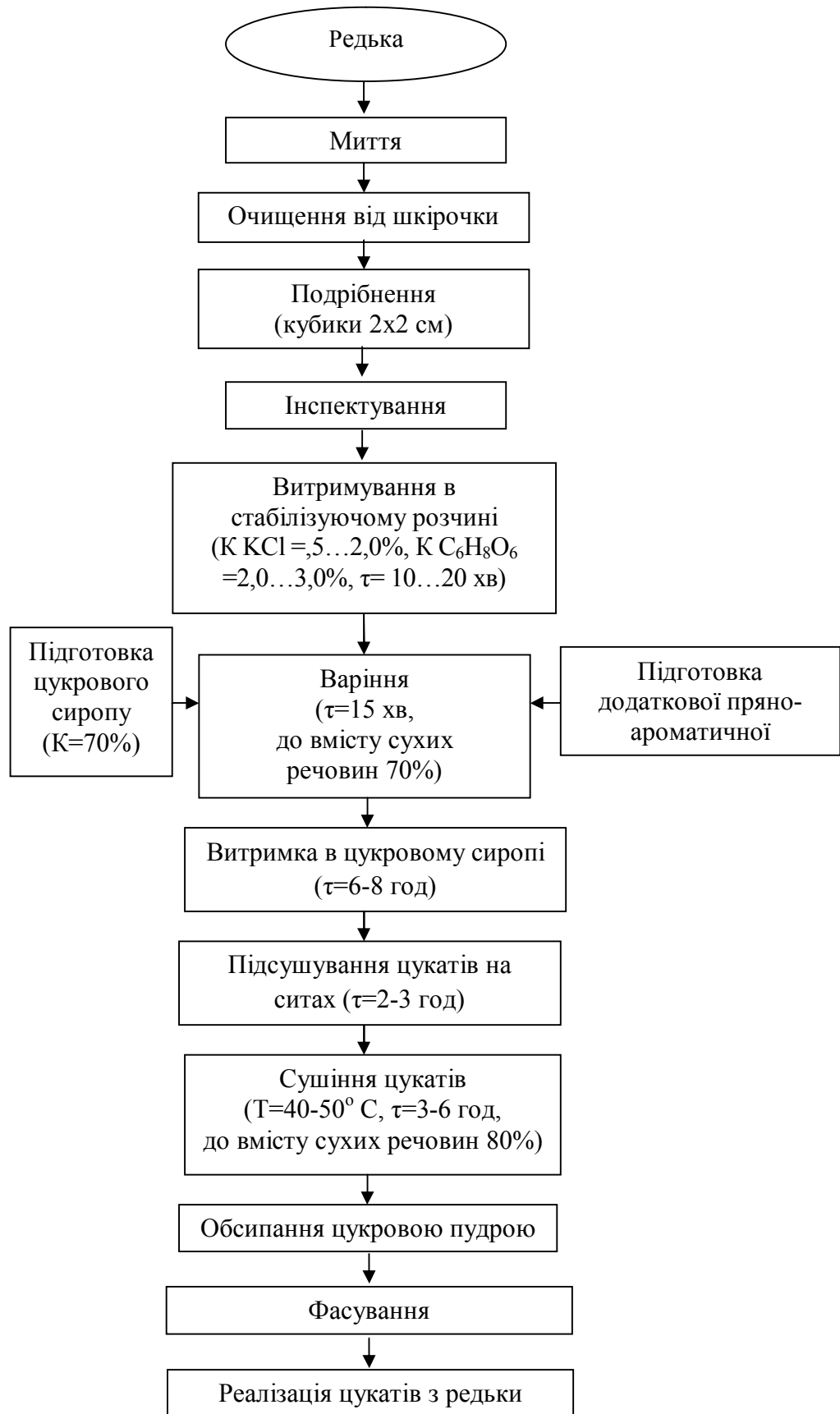


Рис. А3. Узагальнена схема виробництва «Цукатів з редьки»

Додаток Б

**Графіки залежності швидкості окислення в присутності інгібіторів
окислення та без них**

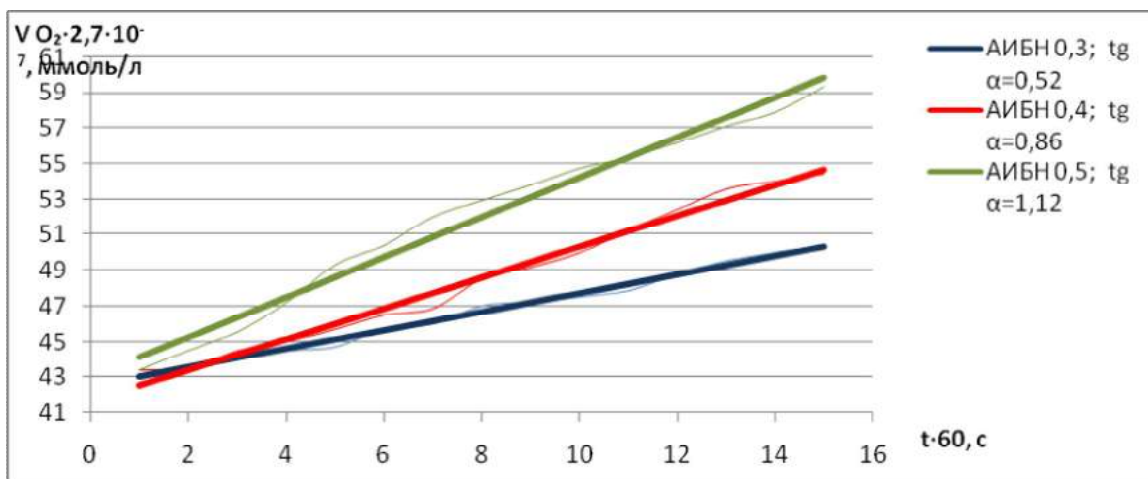


Рис. Б1. Швидкість окислення модельного вуглеводню (кумолу) без інгібіторів окислення

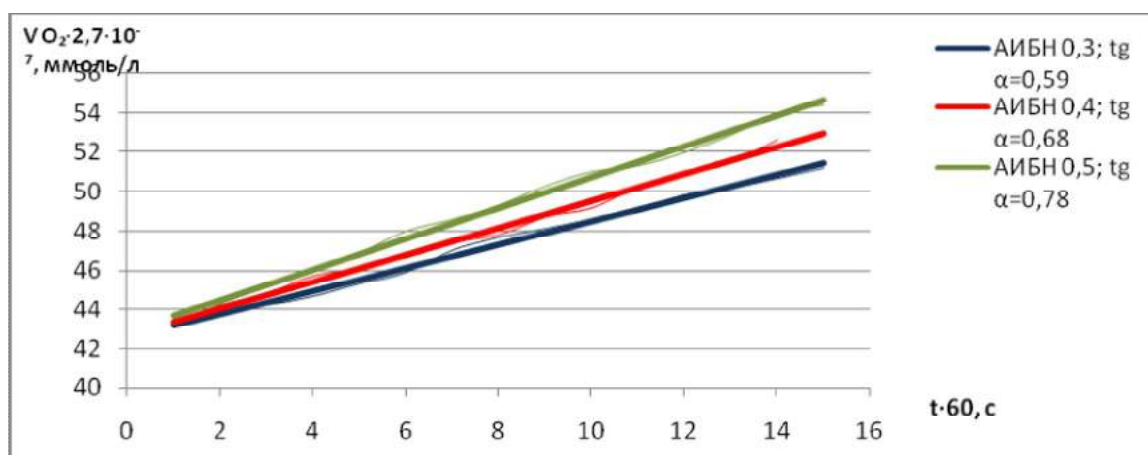


Рис.Б2. Швидкість окислення модельного вуглеводню (кумолу) з додаванням зразка Серце дракона

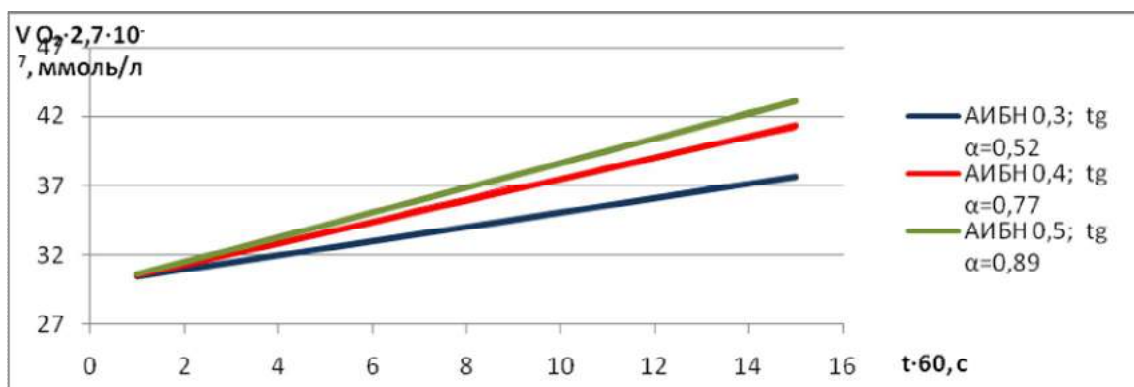


Рис. Б3. Швидкість окислення модельного вуглеводню (кумолу) з додаванням зразка Лебідка

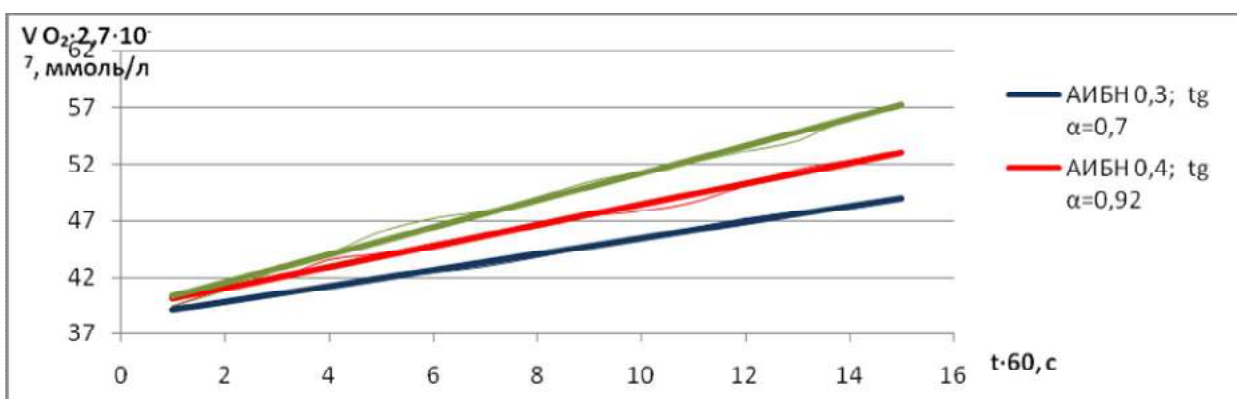


Рис. Б4. Швидкість окислення модельного вуглеводню (кумолу) з додаванням зразка Марушка

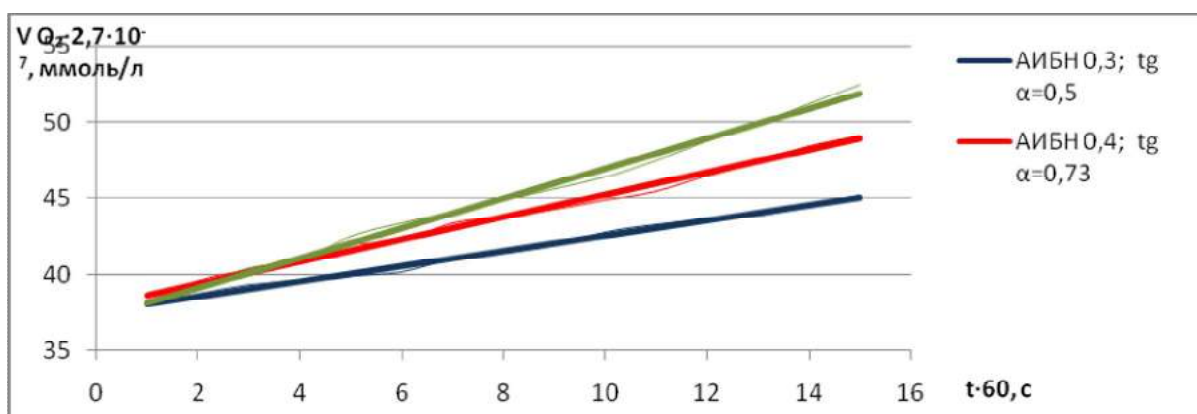


Рис. Б5. Швидкість окислення модельного вуглеводню (кумолу) з додаванням зразка Трояндова

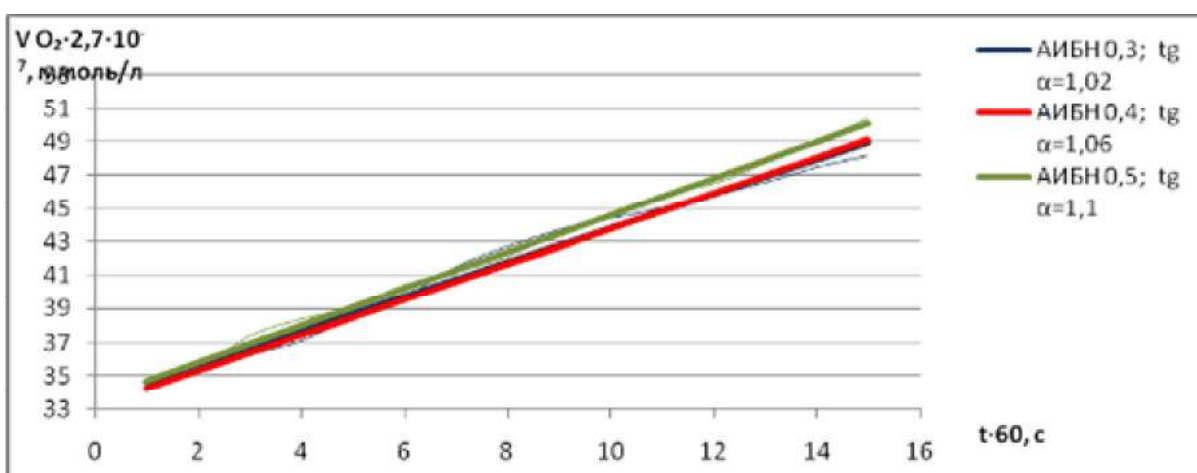


Рис. Б6. Швидкість окислення модельного вуглеводню (кумолу) з додаванням зразка Чорна зимова Сквирська

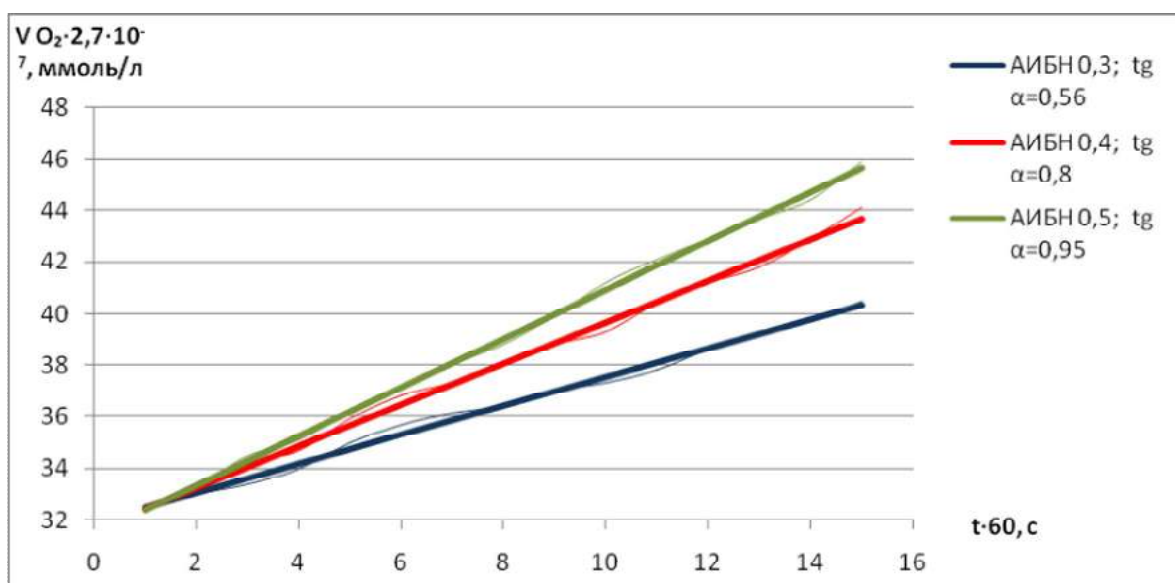


Рис. Б7. Швидкість окислення модельного вуглеводню (кумулятивно) з додаванням зразка Біла зимова Сквирська

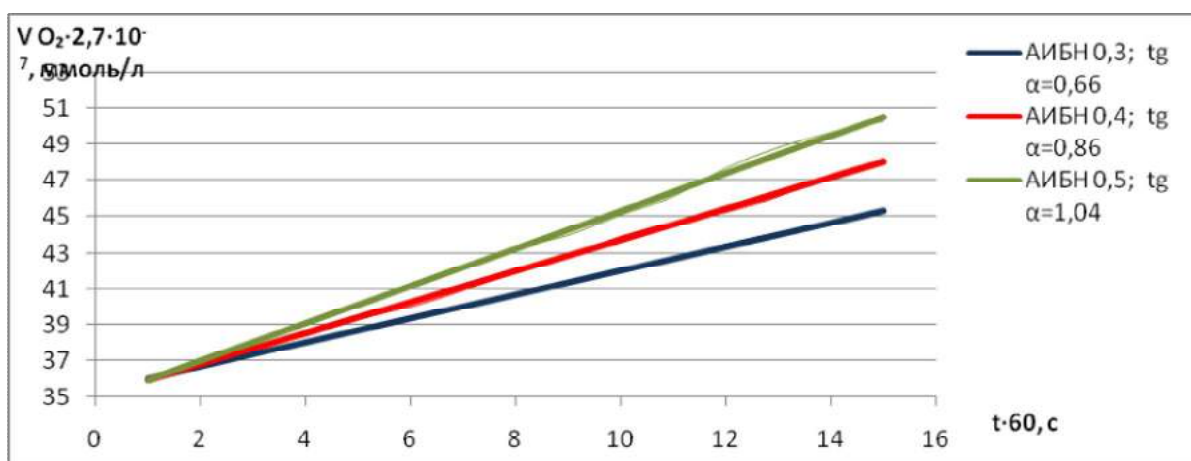


Рис. Б8. Швидкість окислення модельного вуглеводню (кумулятивно) з додаванням зразка Дайкон Біле ікло

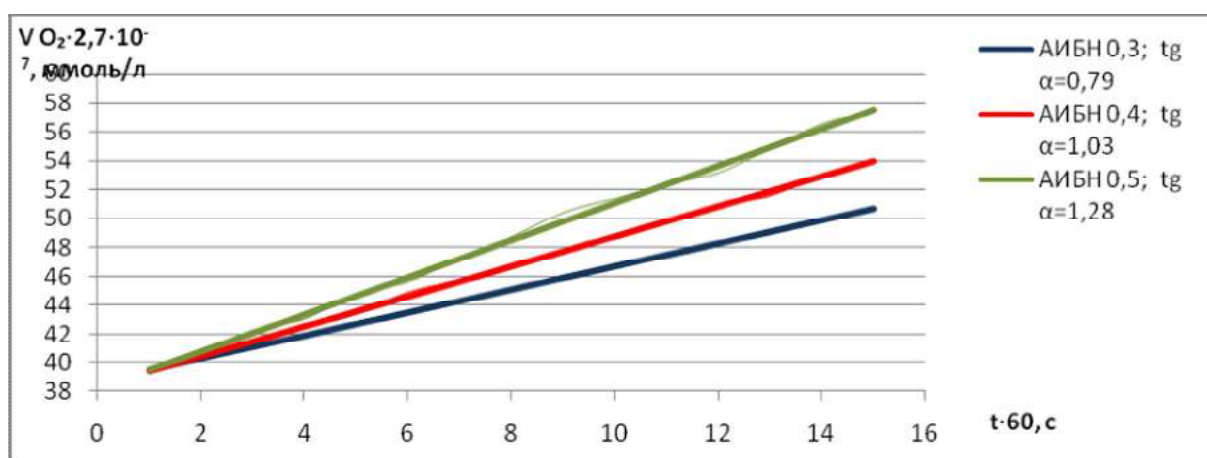


Рис. Б9. Швидкість окислення модельного вуглеводню (кумулятивно) з додаванням зразка Маргеланська

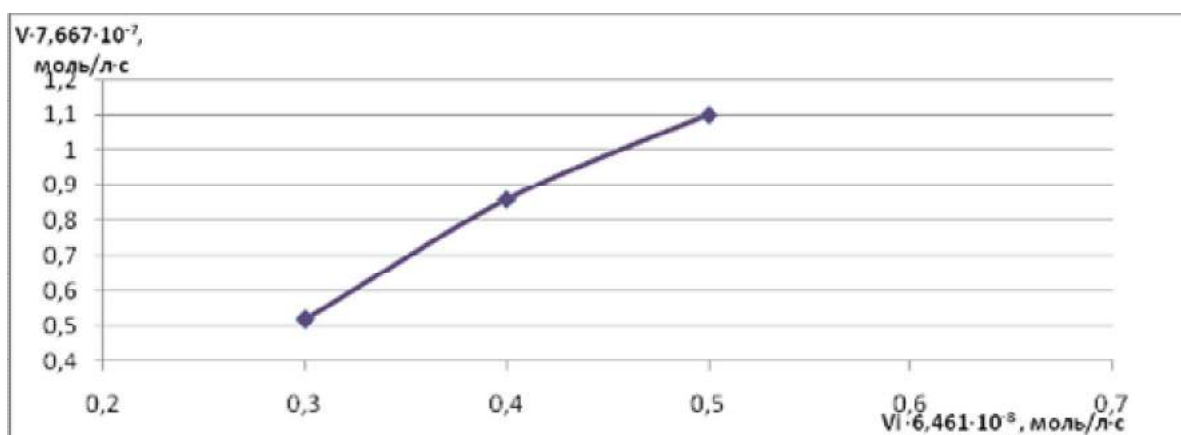


Рис. Б10. Залежність швидкості окислення від швидкості ініціювання для модельного вуглеводню (кумолу)

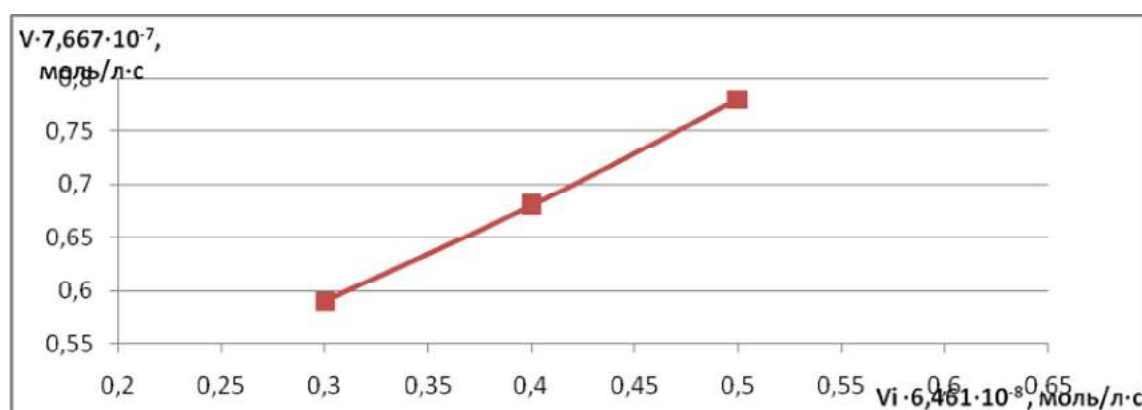


Рис. Б11. Залежність швидкості окислення від швидкості ініціювання для Серце дракона $\beta = 0,95$

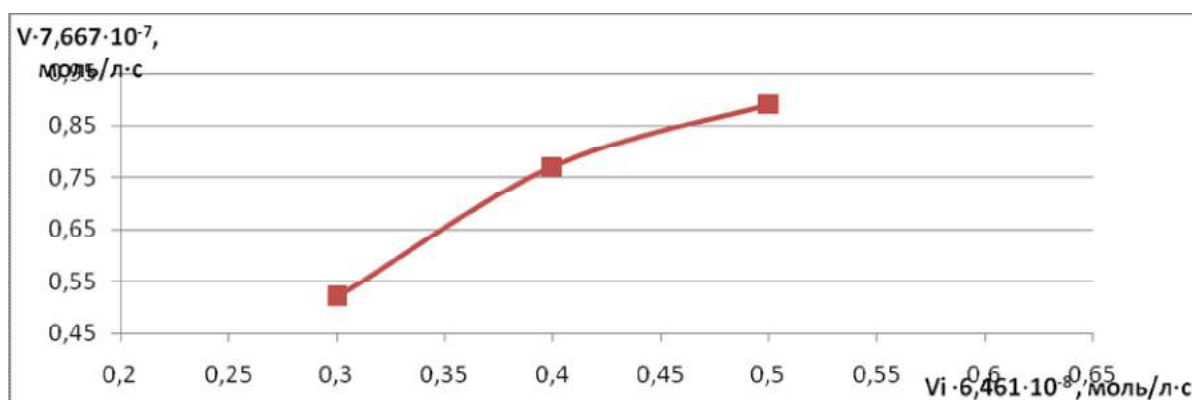


Рис.Б12. Залежність швидкості окислення від швидкості ініціювання для Лебідки

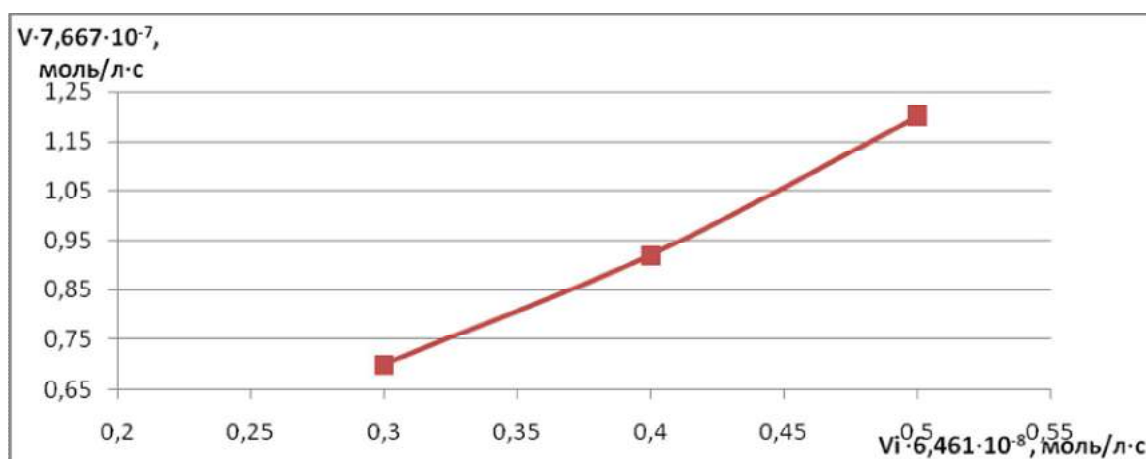


Рис. Б13. Залежність швидкості окислення від швидкості ініціювання для Маргеланської

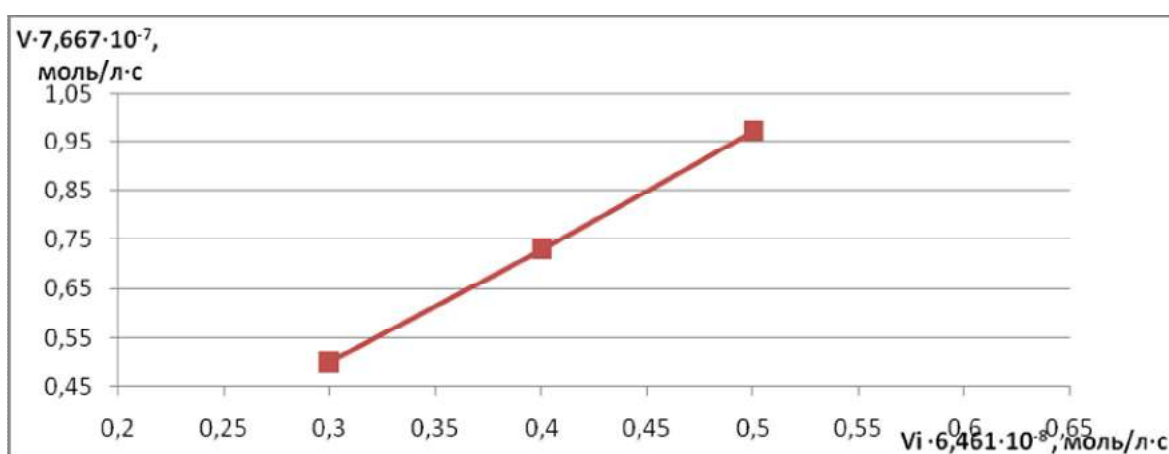


Рис. Б14. Залежність швидкості окислення від швидкості ініціювання для Трояндової, $\beta = 2,35$

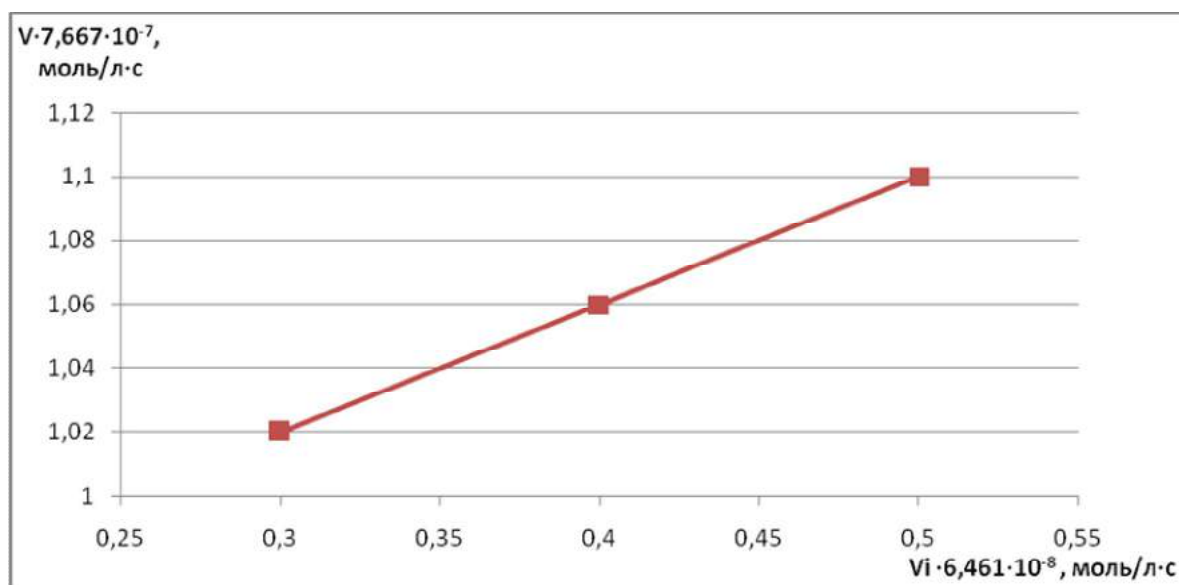


Рис. Б15. Залежність швидкості окислення від швидкості ініціювання для Чорної зимової Сквирської, $\beta = 0,4$

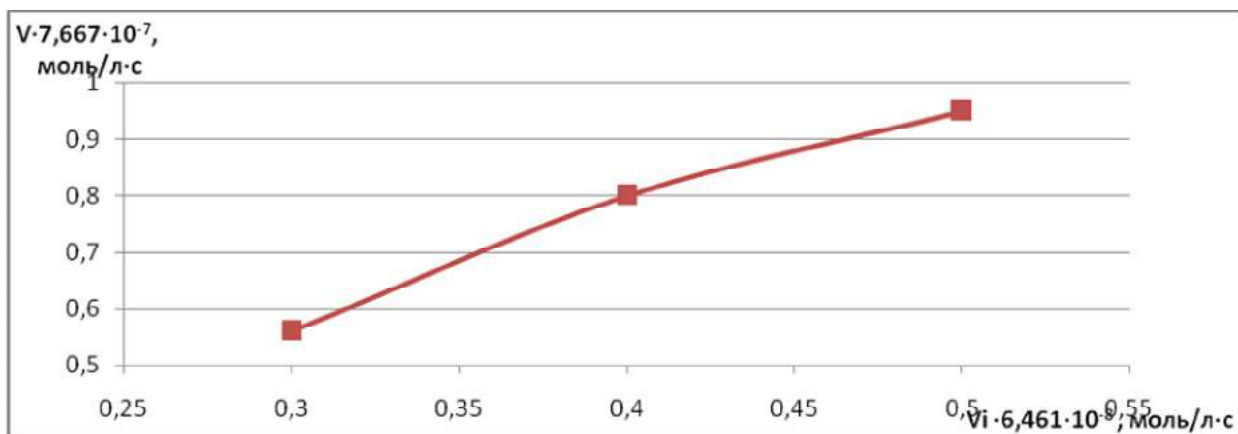


Рис. Б16. Залежність швидкості окислення від швидкості ініціювання для Білої зимової Сквирської

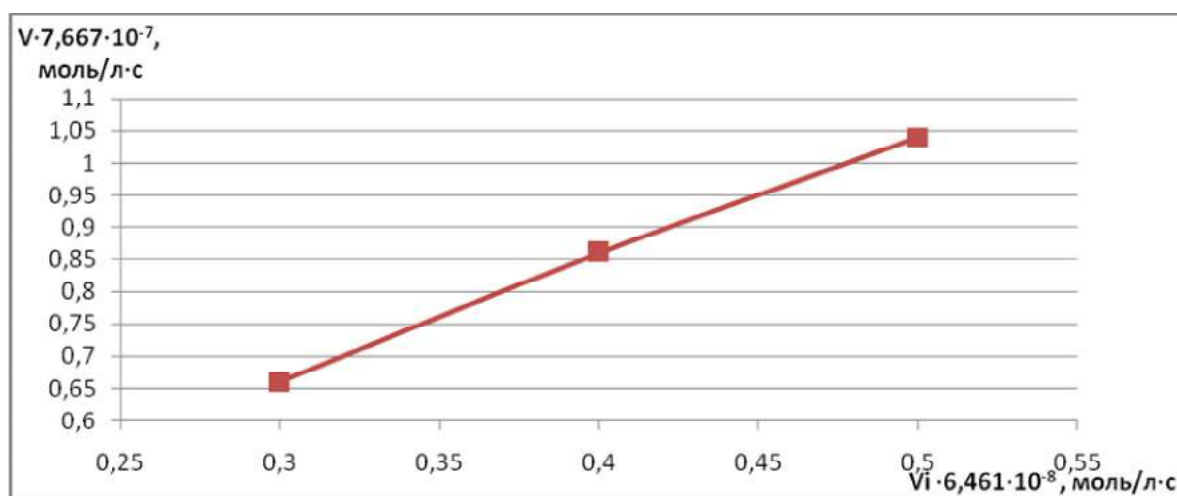


Рис. Б17. Залежність швидкості окислення від швидкості ініціювання для Дайкона Біле ікло

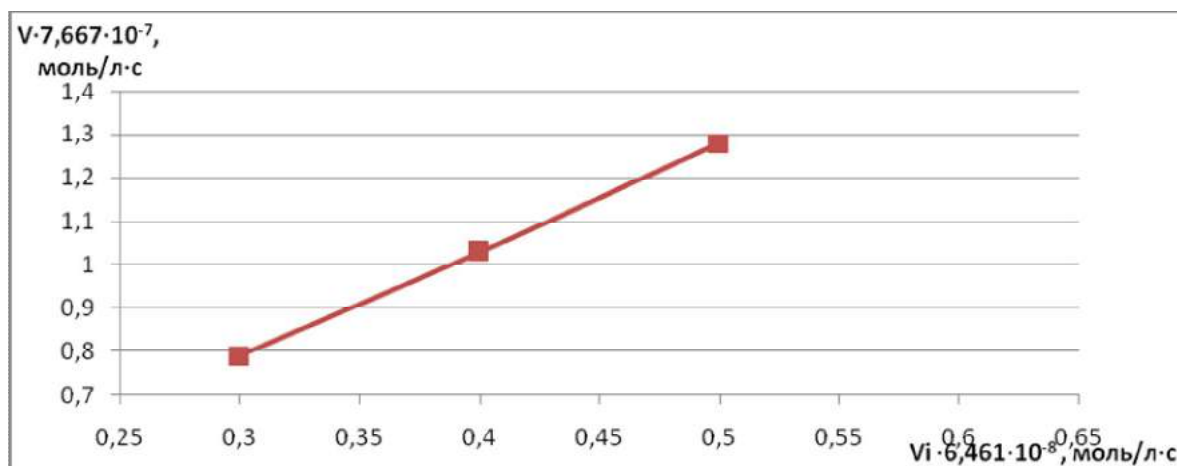


Рис. Б18. Залежність швидкості окислення від швидкості ініціювання для Марушки, $\beta = 2,45$

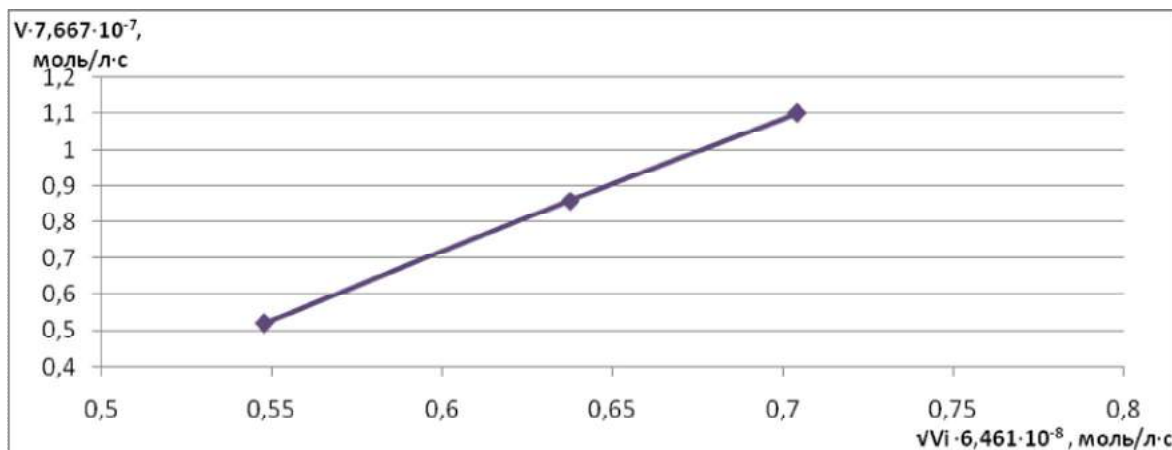


Рис. Б19. Залежність $V - \sqrt{V_i}$ для модельного вуглеводню (кумолу).

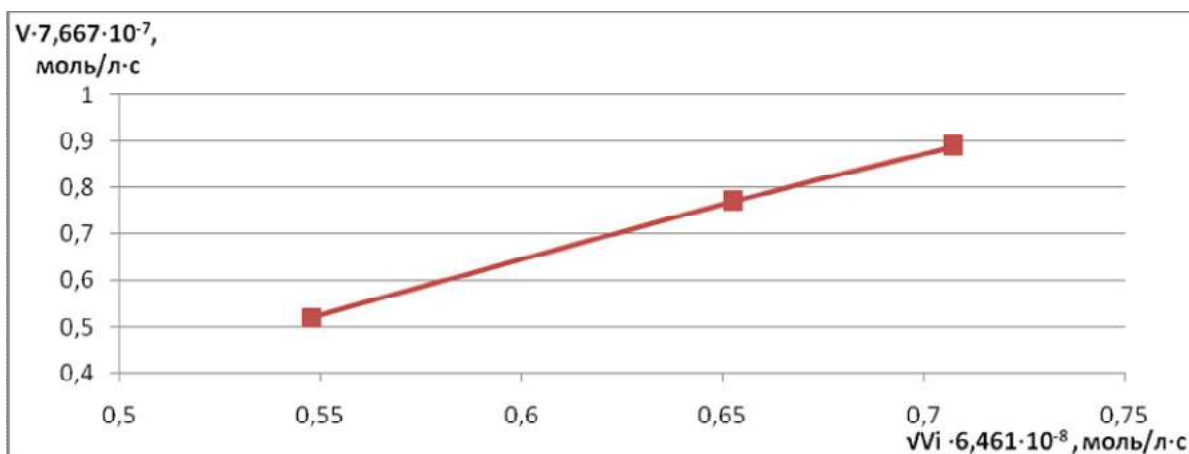


Рис. Б20. Залежність $V - \sqrt{V_i}$ для зразка Лебідка

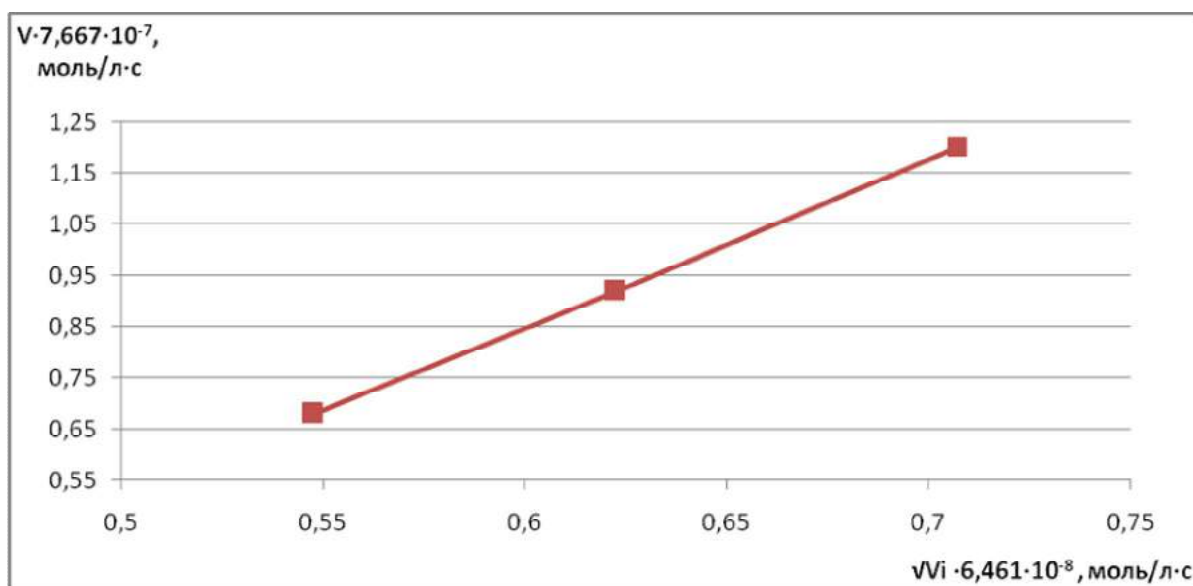


Рис. Б21. Залежність $V - \sqrt{V_i}$ для зразка Марушка.

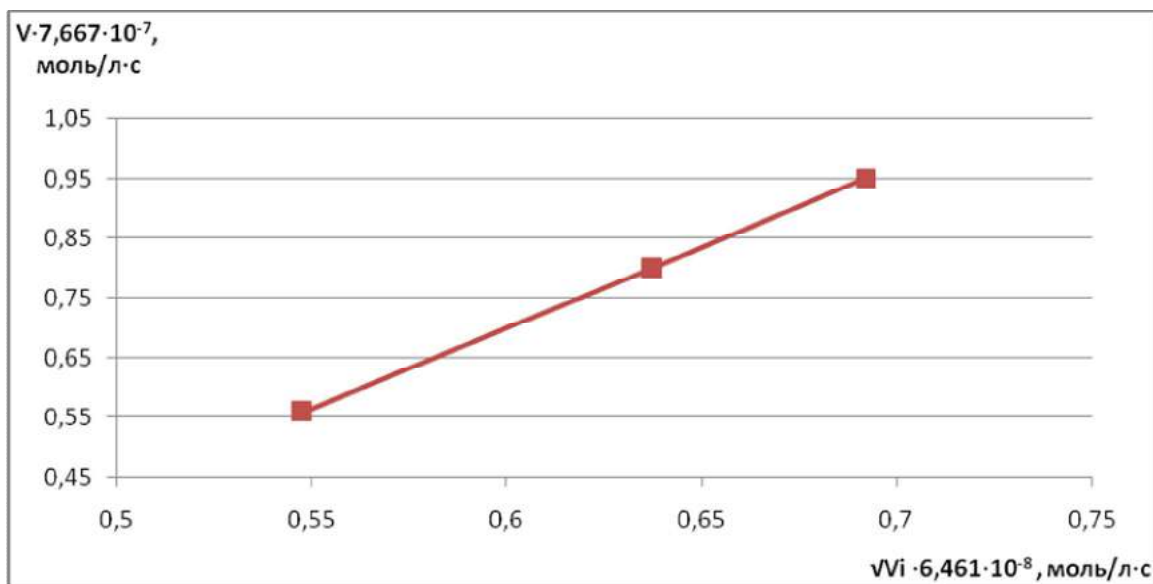


Рис. Б22. Залежність $V - \sqrt{V_i}$ для зразка Біла зимова Сквирська.

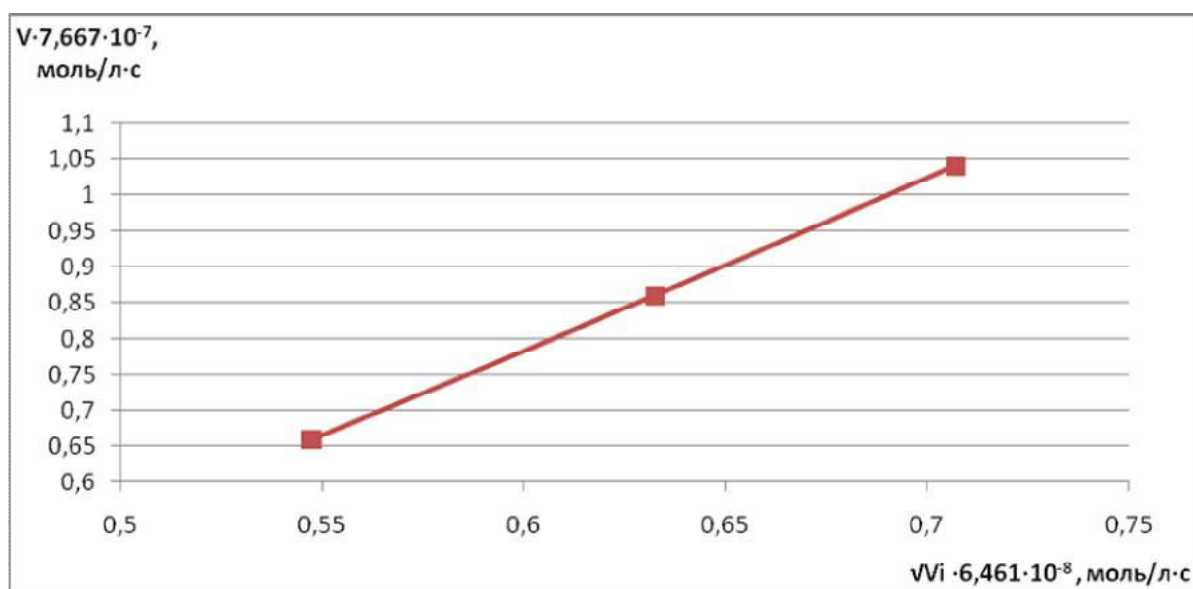
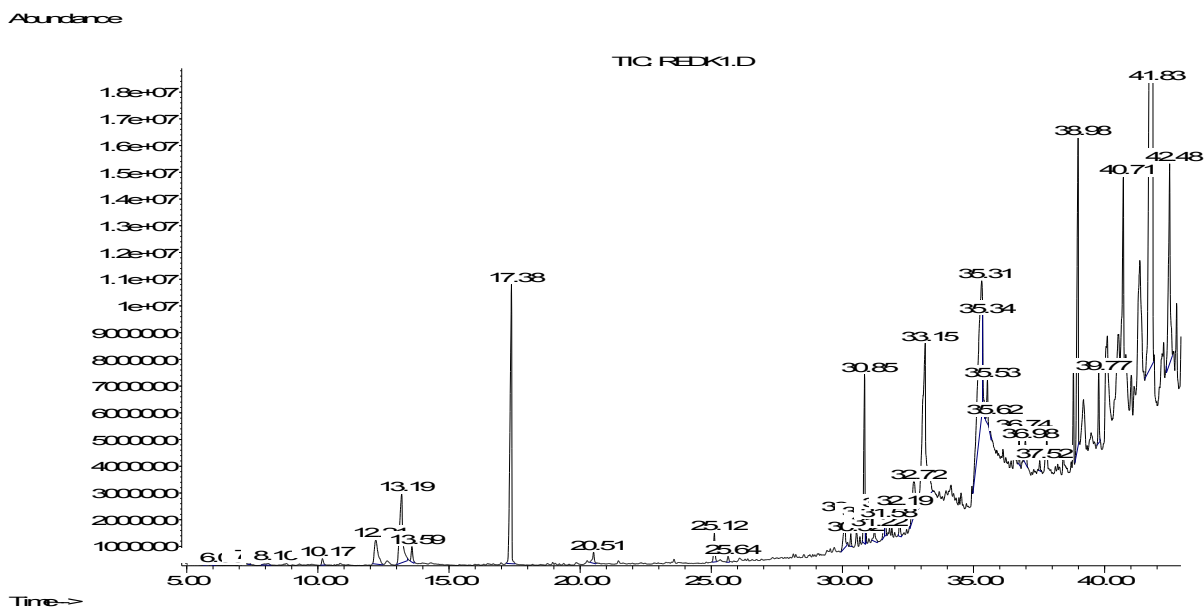


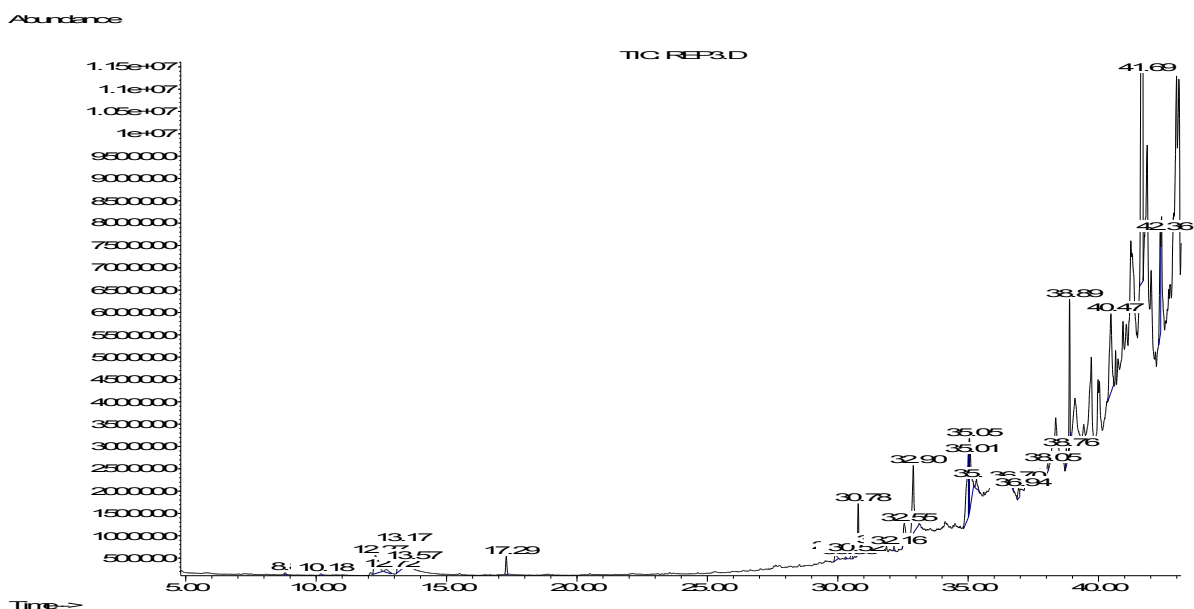
Рис. Б23. Залежність $V - \sqrt{V_i}$ для зразка Дайокн Біле ікло

Додаток В**Газові хроматограми леткої фракції коренеплодів редьки**



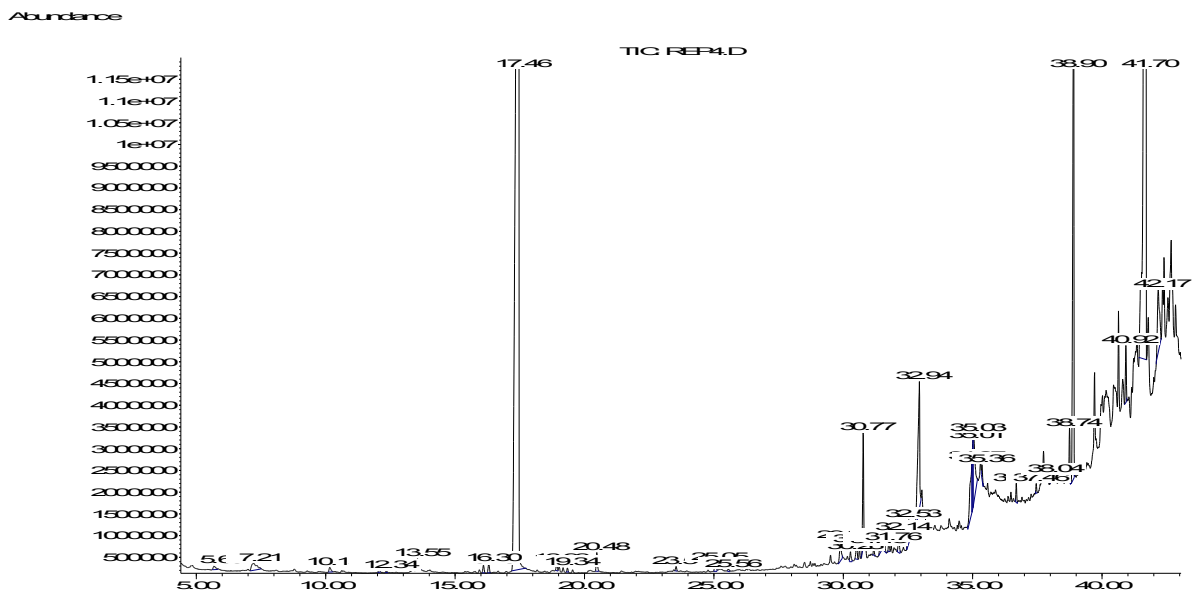
1	5.693	α -пинен	0.17	18	31.646	гексадекан-2-он	0.94
2	6.056	β -мирцен	0.05	19	32.186	1-(метилдодецил)-бензол	1.19
3	7.367	δ -карен	0.17	20	32.725	пальмитолеиновая кислота	4.12
4	8.107	Лимонен	0.32	21	33.157	пальмитиновая кислота	22.19
5	10.173	Нонаналь	0.42	22	35.308	линолевая кислота	22.76
6	12.209	1-циано-4,5-эпителиопентан	3.33	23	35.347	линоленовая кислота	1.86
7	13.195	1-циано-4,5-эпителиопентан (изомер)	8.25	24	35.532	олеиновая кислота	1.83
8	13.589	Деканаль	0.95	25	35.625	стеариновая кислота	0.54
9	20.512	Тетрадекан	0.77	26	36.735	Трикозан	1.09
10	25.115	Неролидол	1.60	27	36.98	Тетракозан	0.39
11	25.64	Ледол	0.32	28	37.521	Пентакозан	1.45
12	30.096	миристиновая кислота	2.36	29	38.986	гексакозан	2.55
13	30.32	Пентадеканаль	0.46	30	39.773	диоктилфталат(з)	15.45
14	30.844	диизобутилфталат(з)	7.75	31	40.713	Гептакозан	9.47
15	30.883		0.68	32	41.831	Сквален	80.75
16	31.222	11-циклопентилундекановая кислота	0.89	33	42.479	Нонакозан	13.62
17	31.584		0.90				

Рис.В1. Хроматограма леткої фракції редьки сорту Чорна зимова Сквирська



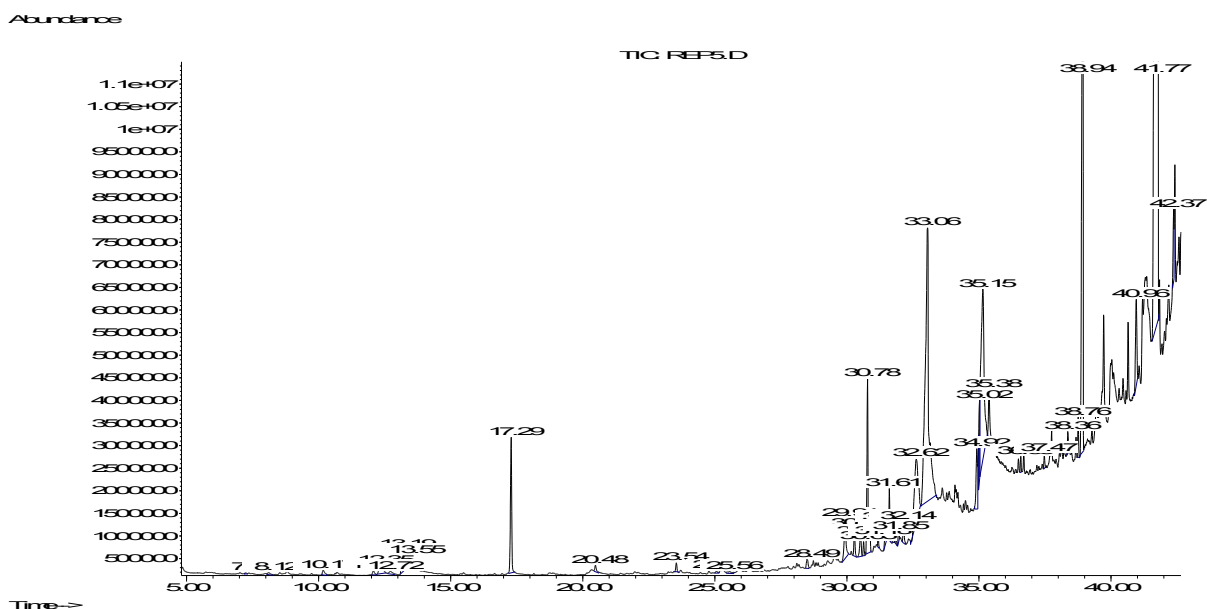
1	8.824	лимонен	2.38
2	10.181	Нонаналь	2.27
3	12.27	1-циано-4,5-эпителиопентан	53.41
4	12.717	5-(метилтио)пентаненнитрил?	8.10
5	13.172	1-циано-4,5-эпителиопентан (изомер	84.15
6	13.566	Деканаль	4.20
7	29.911	миристиновая кислота	11.04
8	30.297	пентарадеканаль	1.91
9	30.52	нонадека-1,4,6,9-тетраен	5.69
10	30.783	диизобутилфталат(з)	32.50
11	31.623	гексадекан-2-он	2.76
12	32.155	дибутилфталат(з)	2.49
13	32.556	пальмитолеиновая кислота	27.28
14	32.895	пальмитиновая кислота	104.59
15	35.008	линолевая кислота	86.91
16	35.046	линоленовая кислота	43.89
17	35.046	олеиновая кислота	76.23
18	35.316	стеариновая кислота	10.76
19	36.704	Трикозан	4.52
20	36.935	Тетракозан	5.47
21	38.053	Пентакозан	3.66
22	38.763	Гексакозан	4.78
23	38.886	диоктилфталат(з)	43.20
24	40.474	Гептакозан	62.90
25	41.693	Сквален	409.90
26	42.363	Нонакозан	36.03

Рис.В3. Хроматограма леткої фракції редьки сорту Марушка



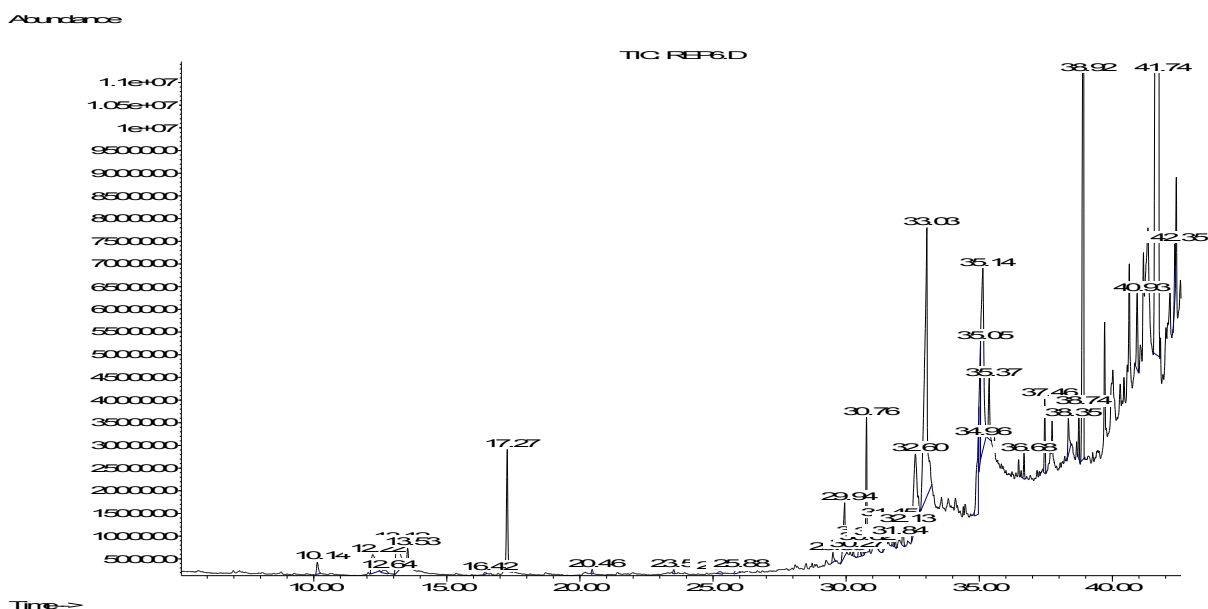
Time	Retention Time	Compound Name	Abundance	Peak No.	Retention Time	Compound Name	Abundance
1	5.694	α-пинен	0.49	20	31.423	пентадекановая кислота	0.09
2	7.212	δ-карен	0.20	21	31.6	гексадекан-2-он	0.05
3	10.158	нонаналь	0.05	22	31.754	1-(метилдодецил)-бензол	0.05
4	12.062	1-циано-4,5-эпителипентан	0.02	23	32.14	дибутилфталат(з)	0.14
5	12.34	1-циано-4,5-эпителипентан (изомер)	0.01	24	32.533	пальмитолеиновая кислота	0.29
6	13.55	деканаль	0.11	25	32.942	пальмитиновая кислота	1.35
7	16.095	додекан	0.05	26	34.969	линолевая кислота	0.55
8	16.303	Додеканаль	0.06	27	35.008	линоленовая кислота	0.28
9	18.932		0.04	28	35.031	олеиновая кислота	0.71
10	19.341	лауриновая кислота	0.02	29	35.363	стеариновая кислота	0.07
11	20.474	Тетрадекан	0.13	30	36.689	трикозан	0.09
12	23.543	Докозанол	0.03	31	37.46	тетракозан	0.04
13	25.054	Неролидол	0.07	32	38.038	пентакозан	0.03
14	25.563	Ледол	0.02	33	38.74	гексакозан	0.24
15	29.896	миристиновая кислота	0.19	34	38.902	диоктилфталат(з)	3.46
16	30.281	пентадеканаль	0.07	35	40.922	гептакозан	0.29
17	30.513	нонадека-1,4,6,9-тетраен	0.11	36	41.693	сквален	13.04
18	30.767	диизобутилфталат(з)	0.61	37	42.171	нонакозан	0.73
19	31.176		0.05				

Рис.В4. Хроматограма леткої фракції редьки сорту Лебідка



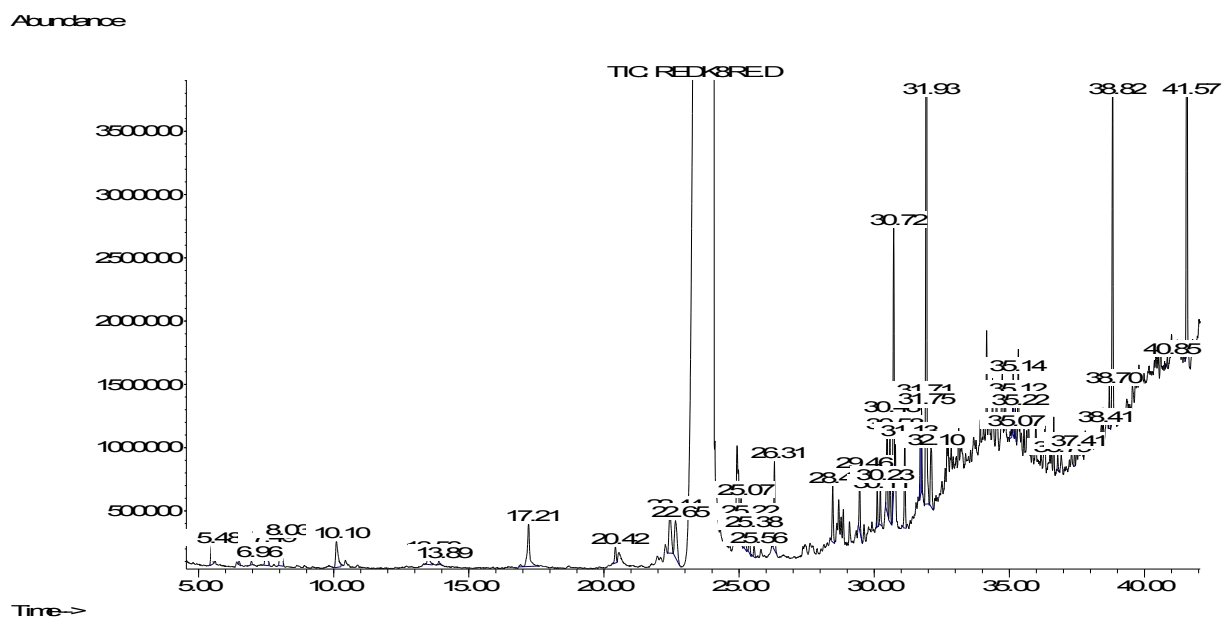
1	7.243	δ-карен	0.18	21	31.608	гексадекан-2-он	3.72
2	8.122	лимонен	0.51	22	31.762	1-(метилдодецил)-бензол	0.74
3	10.165	нонаналь	0.86	23	31.854	гексадек-7,11-диеналь	0.84
4	12.07	амилбензол	0.69	24	31.962	Метилпальмитат	1.31
5	12.355	1-циано-4,5-эпителиопентан	2.29	25	32.147	дибутилфталат(з)	2.08
6	12.725	5-(метилтио)пентаненитрил?	0.78	26	32.625	пальмитолеиновая кислота	19.23
7	13.188	1-циано-4,5-эпителиопентан (изомер)	8.16	27	33.057	пальмитиновая кислота	78.11
8	13.55	деканаль	1.56	28	34.915	линолевая кислота	7.39
9	20.482	тетрадекан	0.89	29	35.023	линоленовая кислота	4.65
10	23.543	докозанол	0.81	30	35.147	олеиновая кислота	45.50
11	25.069	неролидол	0.34	31	35.386	стеариновая кислота	4.90
12	25.563	ледол	0.70	32	36.681	Трикозан	1.01
13	28.485	тетрадеканаль	1.24	33	37.475	Тетракозан	0.95
14	29.942	миристиновая кислота	5.83	34	38.362	Пентакозан	1.90
15	30.282	пентадеканаль	2.44	35	38.755	Гексакозан	2.58
16	30.521	нонадека-1,4,6,9-тетраен	2.57	36	38.94	диоктилфталат(з)	66.91
17	30.628	1-(бутилнонил)бензол	1.08	37	40.96	Гептакозан	9.35
18	30.783	диизобутилфталат(з)	16.99	38	41.777	Сквален	328.21
19	31.184		0.76	39	42.371	Нонакозан	5.58
20	31.469	пентадекановая кислота	2.31				

Рис.В5. Хроматограма леткої фракції редьки сорту Серце дракона



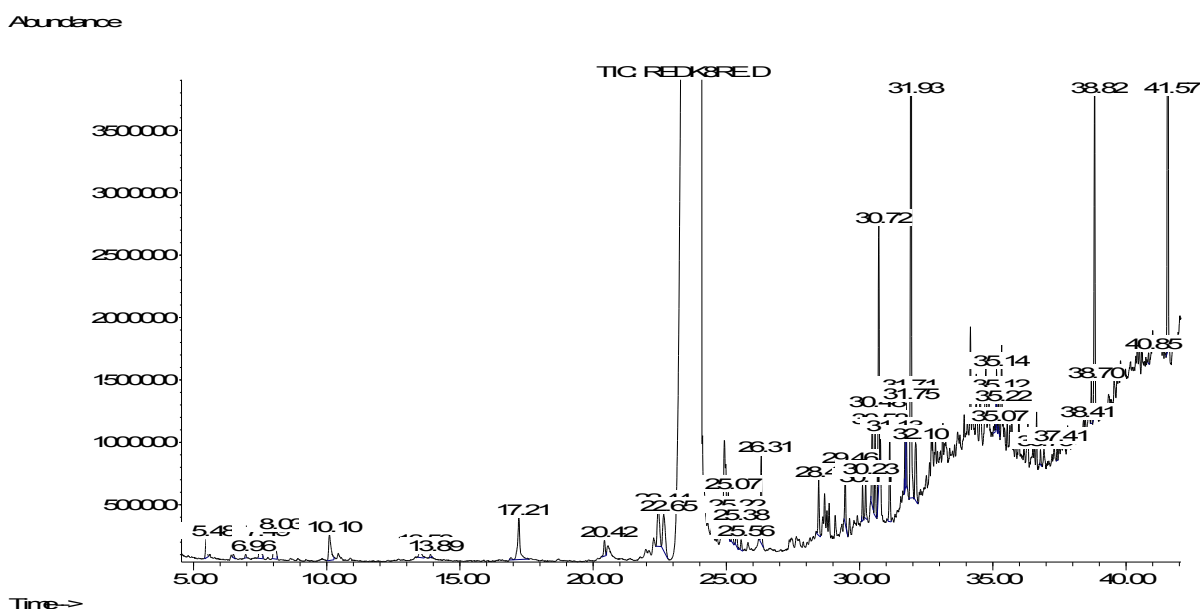
1	10.135	нонаналь	1.89	19	31.746	1-(метилдодецил)-бензол	0.91
2	12.224	1-циано-4,5-эпителиопентан	7.44	20	31.839	гексадек-7,11-диеналь	0.88
3	12.64	5-(метилтио)пентаненнитрил?	1.30	21	32.132	дибутилфталат(з)	2.38
4	13.118	1-циано-4,5-эпителиопентан (изомер)	11.99	22	32.602	пальмитолеиновая кислота	22.89
5	13.527	деканаль	2.66	23	33.034	пальмитиновая кислота	69.28
6	16.418	додеканаль	0.34	24	34.962	линолевая кислота	11.36
7	20.459	тетрадекан	0.52	25	35.046	линоленовая кислота	13.14
8	23.527	докозанол	0.48	26	35.139	олеиновая кислота	44.89
9	25.27	неролидол	0.73	27	35.37	стеариновая кислота	6.88
10	25.879	ледол	1.19	28	36.681	Трикозан	1.95
11	29.503	метил мирилат	0.52	29	37.46	Тетракозан	5.80
12	29.942	миристиновая кислота	8.91	30	38.346	Пентакозан	4.27
13	30.266	пентадеканаль	0.56	31	38.74	Гексакозан	3.65
14	30.497	нонадека-1,4,6,9-тетраен	2.82	32	38.917	диоктилфталат(з)	74.72
15	30.621	1-(бутилнил)бензол	1.27	33	40.929	Гептакозан	8.36
16	30.767	диизобутилфталат(з)	13.77	34	41.747	Сквален	332.84
17	31.168		0.82	35	42.348	Нонакозан	4.33
18	31.453	пентадекановая кислота	4.29				

Рис.В6. Хроматограма леткої фракції редьки сорту Трояндова



1	10.111	Нонаналь	0.74
2	13.512	Деканаль	1.16
4	29.896	миристиновая кислота	8.53
5	30.474	пентадеканаль	1.19
6	30.605	1-(бутилнонил)бензол	0.59
7	30.744	диизобутилфталат(з)	22.54
8	31.153		0.54
9	31.43	пентадекановая кислота	2.84
10	31.731	1-(метилдодецил)-бензол	0.70
11	31.823	гексадек-7,11-диеналь	0.81
12	32.109	дибутилфталат(з)	0.83
13	32.517	пальмитолеиновая кислота	8.39
14	32.864	пальмитиновая кислота	36.39
15	34.915	линолевая кислота	3.71
16	34.954	линоленовая кислота	1.06
17	35	олеиновая кислота	9.81
18	35.547	стеариновая кислота	1.19
19	36.658	Трикозан	1.16
20	37.344	Тетракозан	2.85
21	38.285	Пентакозан	0.87
22	38.716	Гексакозан	4.46
23	38.847	диоктилфталат(з)	34.97
24	40.891	Гептакозан	5.56
25	41.669	Сквален	381.19
26	42.109	Нонакозан	8.00

Рис.В7. Хроматограма леткої фракції редьки сорту Маргеланська



1	5.654	α -пинен	4.02	20	30.474	1-(гексилгептил)бензол	11.82
2	6.495	β -мирцен	0.60	21	30.582	1-(бутилнонил)бензол	9.30
3	7.498	δ -карен	4.31	22	30.721	диизобутилфталат(з)	30.45
4	8.03	лимонен	5.71	23	31.13		10.71
5	10.104	нонаналь	7.26	24	31.716	гексадекан-2-он	9.51
6	13.496	1-циано-4,5-эпителиопентан	2.54	25	31.747	1-(метилдодецил)-бензол	6.49
7	13.89	деканаль	0.41	26	31.932	метилпальмитат	90.74
8	20.42	тетрадекан	2.79	27	32.101	дибутилфталат(з)	10.61
9	22.44	3-метилпентадекан	10.46	28	35.07	линолевая кислота	1.04
10	22.648	2,6-диметилпентадекан	11.08	29	35.124	линоленовая кислота	0.83
11	25.077	4-метил-гексадекан	5.38	30	35.139	олеиновая кислота	4.86
12	25.224	гептадекан	3.75	31	35.224	стеариновая кислота	1.82
13	25.378	неролидол	3.11	32	36.789	трикозан	1.31
14	25.555		1.45	33	37.414	тетракозан	1.52
15	26.311	нонадекан	11.47	34	38.408	пентакозан	0.84
16	28.462	тетрадеканаль	7.18	35	38.693	гексакозан	3.66
17	29.464	миристиновая кислота	7.36	36	38.825	диоктилфталат(з)	38.08
18	30.112	1-(пропилнонил)бензол	3.60	37	40.845	гептакозан	0.93
19	30.228	пентадеканаль	4.22	38	41.577	сквален	70.11

Рис.В8. Хроматограма леткої фракції редьки сорту дайкон «Біле ікло»

Додаток Г

Розрахунок комплексного показника якості коренеплодів редьки

Таблиця Г1

Визначення відносних показників якості груп А, В для редьки різних господарсько-ботанічних сортів

Сорт редьки	Групи властивостей			
	К _{i-ті} показники якості		іdnосні показники якості	
	РА	РВ	РА	РВ
Чорна зимова Сквирська	4,1	4,35	0,82	0,54
Біла зимова Сквирська	4,0	4,46	0,80	0,52
Марушка	4,5	3,63	0,90	0,64
Трояндова	4,7	3,18	0,94	0,73
Лебідка	4,6	2,33	0,92	1,00
Серце дракона	4,9	3,16	0,98	0,74
Маргеланська	4,3	1,43	0,86	0,61
Дайкон «Біле ікло»	4,5	1,16	0,90	0,50

Таблиця Г2

Визначення відносних показників якості групи С для редьки різних господарсько-ботанічних сортів

Сорт редьки	Групи властивостей											
	К _{i-ті} показники якості						Відносні показники якості					
	PC ₁	PC ₂	PC ₃	PC ₄	PC ₅	PC ₆	KC ₁	KC ₂	KC ₃	KC ₄	KC ₅	KC ₆
Чорна зимова Сквирська	0,68	5,78	1,25	30,4	93,0	208,01	0,72	0,96	1,00	0,89	0,16	0,31
Біла зимова Сквирська	0,7	5,85	1,12	29,1	112,0	1605,94	0,74	0,97	0,90	0,85	0,19	0,42
Марушка	0,63	5,52	1,14	25,3	135,0	1131	0,66	0,91	0,91	0,74	0,23	0,59
Трояндова	0,81	5,83	0,98	34,2	152,0	669,21	0,85	0,96	0,78	1,00	0,25	1,00
Лебідка	0,65	5,74	1,14	26,7	123,0	23,74	0,68	0,95	0,91	0,78	0,21	0,04
Серце дракона	0,95	6,05	1,06	31,5	597,0	635,19	1,00	1,00	0,85	0,92	1,00	0,95
Маргеланська	0,75	5,48	1,08	30,6	127,0	539,54	0,79	0,91	0,86	0,89	0,21	0,81
Дайкон «Біле ікло»	0,76	2,51	0,89	24,2	81,0	389,17	0,80	0,41	0,71	0,71	0,14	0,58

Таблиця ГЗ

Визначення відносних показників якості групи D для редьки різних господарсько-ботанічних сортів

Сорт редьки	Групи властивостей																			
	K _{i-ті} показники якості										Відносні показники якості									
	PD ₁	PD ₂	PD ₃	PD ₄	PD ₅	PD ₆	PD ₇	PD ₈	PD ₉	PD ₁₀	KD ₁	KD ₂	KD ₃	KD ₄	KD ₅	KD ₆	KD ₇	KD ₈	KD ₉	KD ₁₀
Чорна зимова Сквирська	805,0	0,01	2,8	2,6	0,23	0,009	0,022	3,7	5,8	0,1	1,00	0,95	0,99	0,98	0,84	1,00	0,62	0,39	0,71	0,67
Біла зимова Сквирська	846,6	0,008	2,9	2,6	0,25	0,012	0,018	3,1	5,4	0,1	0,89	1,00	0,99	0,98	0,78	0,73	0,92	0,58	0,77	0,67
Марушка	946,0	0,01	2,9	2,5	0,20	0,014	0,017	2,0	4,05	0,05	0,64	0,95	0,99	0,99	0,94	0,55	1,00	0,91	1,00	1,00
Трояндова	909,0	0,013	2,6	2,7	0,26	0,01	0,021	2,5	4,2	0,07	0,74	0,88	1,00	0,98	0,75	0,91	0,69	0,76	0,97	0,87
Лебідка	884,0	0,018	2,8	2,4	0,18	0,015	0,024	2,35	5,6	0,09	0,80	0,76	0,99	0,99	1,00	0,45	0,46	0,80	0,74	0,73
Серце дракона	836,0	0,013	2,7	2,3	0,27	0,011	0,019	1,7	4,6	0,08	0,92	0,88	1,00	1,00	0,72	0,82	0,85	1,00	0,91	0,80
Маргеланська	1136,0	0,025	3,3	2,7	0,30	0,016	0,021	4,82	7,2	0,16	0,16	0,60	0,98	0,98	0,63	0,36	0,69	0,05	0,47	0,27
Дайкон «Біле ікло»	1061,0	0,021	3,1	2,4	0,35	0,013	0,026	4,95	6,5	0,14	0,35	0,69	0,99	0,99	0,47	0,64	0,31	0,02	0,59	0,40

Таблиця Г4

**Вагомість показників якості за групами властивостей для редьки різних господарсько-ботанічних сортів
(за даними експертної групи)**

Експерт	Коефіцієнти вагомості															
	Групи властивостей С						Групи властивостей D									
	MC ₁	MC ₂	MC ₃	MC ₄	MC ₅	MC ₆	MD ₁	MD ₂	MD ₃	MD ₄	MD ₅	MD ₆	MD ₇	MD ₈	MD ₉	MD ₁₀
1	0,22	0,20	0,15	0,13	0,20	0,10	0,22	0,06	0,05	0,08	0,10	0,20	0,08	0,15	0,05	0,15
2	0,21	0,18	0,21	0,15	0,17	0,08	0,21	0,10	0,08	0,11	0,11	0,15	0,10	0,10	0,05	0,10
3	0,24	0,21	0,17	0,10	0,18	0,10	0,24	0,11	0,09	0,08	0,08	0,20	0,06	0,06	0,08	0,12
4	0,27	0,19	0,20	0,14	0,15	0,05	0,27	0,09	0,10	0,08	0,08	0,21	0,08	0,09	0,08	0,10
5	0,25	0,19	0,17	0,14	0,18	0,07	0,25	0,11	0,11	0,09	0,09	0,20	0,07	0,10	0,07	0,08
6	0,21	0,20	0,20	0,15	0,17	0,07	0,21	0,12	0,08	0,11	0,11	0,22	0,05	0,07	0,08	0,09
7	0,22	0,19	0,20	0,14	0,16	0,09	0,22	0,10	0,10	0,12	0,12	0,10	0,10	0,10	0,07	0,10
8	0,20	0,17	0,18	0,18	0,17	0,10	0,20	0,13	0,12	0,08	0,08	0,21	0,09	0,08	0,06	0,09
9	0,21	0,18	0,21	0,16	0,16	0,08	0,21	0,11	0,12	0,11	0,11	0,19	0,08	0,07	0,05	0,08
10	0,25	0,20	0,19	0,12	0,15	0,09	0,25	0,11	0,09	0,08	0,10	0,18	0,06	0,06	0,08	0,12
середн є	0,23	0,19	0,19	0,14	0,17	0,08	0,1	0,09	0,09	0,1	0,19	0,08	0,09	0,07	0,1	0,09

Міжгрупові коефіцієнти вагомості для редьки різних господарсько-ботанічних сортів (за даними експертної групи)

Експерт	Групи показників			
	МА ₀	МВ ₀	МС ₀	МД ₀
1	0,41	0,15	0,40	0,04
2	0,38	0,18	0,38	0,06
3	0,43	0,17	0,36	0,04
4	0,39	0,15	0,41	0,05
5	0,38	0,16	0,39	0,07
6	0,42	0,16	0,38	0,04
7	0,41	0,16	0,37	0,06
8	0,43	0,14	0,36	0,07
9	0,39	0,17	0,38	0,06
10	0,37	0,18	0,39	0,06
Коефіцієнт вагомості групи властивостей	0,40	0,16	0,39	0,05

Додаток Д

Балова оцінка якості свіжих коренеплодів редьки

Балова оцінка якості коренеплодів редьки

№ з/п	Назва показника	Характеристика	Кількість балів	Оцінка дегустатора
1	Внутрішня будова	М'якоть щільна, соковита, хрустка, без пустот	5	
		М'якоть щільна, помірно соковита, дещо тверда, наявна незначна кількість пустот	3-4	
		М'якоть тверда, зів'яла, наявні пустоти	1-2	
2	Колір	Однорідний, яскравий, без плям та темних включень, білий, рожевий або зелений	5	
		Злегка тім'яний, неоднорідний, без темних включень	3-4	
		Непривабливий, сіруватий, блідий, з темними включеннями	1-2	
3	Запах	Гармонійний, помірний, свіжий, властивий	5	
		Виражений, специфічний, гострий, властивий	3-4	
		Дуже виражений, різкий, специфічний, не властивий	1-2	
4	Смак	Добре виражений, помірно пекучий, приємний, свіжий, солодкий, властивий	5	
		Добре виражений, помірно пекучий, приємний солодкий або свіжий післясмак, властивий	3-4	
		Інтенсивний, гіркий, пекучий, міцний, не властивий, зі сторонніми присмаками	1-2	
Разом:				

Додаток Е

Анкета опитування споживачів щодо вивчення їх ставлення до переробленої овочевої продукції, свіжої редьки та продуктів з неї

АНКЕТА

Шановний покупець!

Харківський державний університет харчування та торгівлі проводить маркетингове дослідження з метою вивчення ставлення споживачів до редьки, продуктів з неї та перероблених овочів в цілому.

Просимо Вас прийняти участь у дослідженні. Будь ласка, дайте відповідь на питання анкети, які наведені нижче. Обраний варіант відзначте за допомогою «v» або «+», чи, будьте ласкаві, впишіть свій варіант відповіді

1. Чи споживаєте Ви перероблені овочі?

- Так
- Час від часу
- Ні

2. Як часто Ви купуєте перероблені овочі?

- Не купую зовсім
- Один-два рази на тиждень
- Частіше, ніж двічі на тиждень

3. Перевагу яким видам перероблених овочів Ви віддаєте?

- Овочеві маринади
- Овочеві соки
- Квашені овочі
- Заморожені овочеві суміші
- Сушені овочі
- Цукати

4. При виборі перероблених овочів який з факторів для Вас найголовніший?

- Ціна
- Смакові характеристики
- Корисність
- Термін придатності
- Виробник

5. Чи купуєте Ви нові види консервованих продуктів:

- Так
- Ні

6. При купівлі нового виду консервованої продукції який фактор для Вас є вирішальним:

- Лікувально-профілактичні властивості
- Гарні смакові властивості
- Статусність продукту
- Натуральність продукту та відсутність штучних добавок

7. Чи відомо Вам про корисні властивості редьки?

- Так
 Ні

8. Як часто Ви споживаєте редьку:

- Декілька разів на тиждень
 Один раз на тиждень
 Один раз на місяць
 Дуже рідко
 Не вживаю взагалі

9. Відзначте ймовірність придбання продуктів переробки редьки:

Варіант відповіді	Редька маринована	Редька квашена	Цукати з редьки
Звісно, куплю			
Мабуть, куплю			
Або куплю, або не куплю			
Імовірно, не куплю			
Певно, не куплю			

10. Кілька питань про себе:Стать:

- Чоловіча
 Жіноча

Вік:

- 18-29 років
 30-40 років
 41-50 років
 51-60 років
 61-75 років

Склад сім'ї

- Одна особа
 2-3 особи
 Більше 3-х осіб

Рід діяльності:

- Безробітний
 Студент
 Пенсіонер
 Робітник
 Службовець
 Підприємець

Ваш дохід:

- До 2000 грн.
 2000-3000 грн.
 Більше 3000 грн.

Дякуємо за участь в анкетуванні!

Додаток Ж
Перелік дескрипторів для переробленої овочевої продукції

Таблиця Ж1

Перелік дескрипторів для переробленої овочевої продукції

Показник	Вид продукції		
	Мариновані овочі	Квашені овочі	Цукати
Смак	<p>Кислість Солодкість Солонуватість Гіркота Пекучість Пікантність Гострота Насиченість смаку Смак імбиру Смак часнику Смак петрушки Смак кропу Смак цибулі Смак естрагону Смак духм'яних спецій Інший</p>	<p>Кислість Солодкість Солонуватість Гіркота Пекучість Пікантність Гострота Насиченість смаку Смак гіркового перця Смак імбиру Смак хропу Смак моркви Смак духм'яних спецій Інший</p>	<p>Кислість Солодкість Пікантність Насиченість смаку Смак цитрусових, Смак імбиру Ягідний смак Плодовий Смак Смак спецій Інший</p>
Аромат	<p>Яскравий Слабкий Духм'яний Свіжий Оцтовий Аромат часнику Аромат петрушки Аромат кропу Аромат цибулі, Аромат естрагону Аромат духм'яних спецій Інтенсивний аромат Інший</p>	<p>Яскравий Слабкий Духм'яний Свіжий Бродіння Аромат редьки Аромат часнику Аромат гіркового перця, Аромат імбиру Аромат хропу Аромат моркви Аромат духм'яних спецій Інтенсивний аромат Інший</p>	<p>Яскравий Слабкий Свіжий Аромат цитрусових Аромат імбиру Ягідний аромат Плодовий аромат Аромат духм'яних спецій Інтенсивний аромат Інший</p>
Консистенція	<p>М'яка Тверда Щільн Хрустка Зів'яла Пружна Соковита</p>		<p>Щільна Пружна Тверда «Зацукрована»</p>
Зовнішній вигляд	<p>Однорідність нарізки Нарізка різного виду та розміру Яскраве забарвлення Натуральний колір Тъм'яний колір</p>	<p>Нашинкована сировина Крупні шматочки, Шматочки середнього розміру Яскраве забарвлення Натуральний колір Тъм'яний колір</p>	<p>Однорідність нарізки Кубики, Брусочки Півкільця Яскраве забарвлення, Натуральний колір Тъм'яний колір Обсипані цукром Обсипані цукровою пудрою Глазуровані</p>
Очікування	<p>Функціональність Корисність Безпечність Дієтичність Зручність</p>		<p>Функціональність Корисність Безпечність Відсутність штучних добавок та барвників, Зручність</p>

Додаток И
Математичне моделювання рецептурного складу
нових продуктів переробки редьки

Додаток И1**Моделювання рецептурного складу маринованої редьки**

Розробку рецептур маринованої редьки здійснювали за допомогою методу математичного моделювання за такими критеріями: рівень активної кислотності – $3,2 \leq \text{pH} \leq 3,8$ (що в подальшому враховувалось для вибору режиму стерилізації овочевих консервів) та органолептичні – максимально висока оцінка (4,7...5,0 бали), і забезпечувався інформаційною базою щодо рівня активної кислотності та результатів дегустаційної оцінки консервів залежно від співвідношення інгредієнтів.

Факторами впливу для редьки маринованої обрано: x_1 – масова частка лимонної кислоти, %; x_2 – масова частка соку журавлини, %. Функціями відгуку в математичних моделях рецептурного складу консервів вибрано такі якісні показники продукції: y_1 – органолептична оцінка (4,7...5,0 бали) ; y_2 – рівень активної кислотності (pH) (3,2...3,8). Зважаючи на те, що вхідні фактори є рівновагомими, інтервал їх варіювання з планом експерименту знаходиться в межах: від $-1,68$ до $+1,68$ у кодованих одиницях. Для маринованої редьки композиційний план в натуральних межах варіювання вхідних змінних (x) і дані експериментальних досліджень вихідних змінних (y) представлено в таблиці.

Таблиця III.1

Композиційний план в натуральних межах варіювання вхідних змінних (x) і дані експериментальних досліджень вихідних змінних (y) для редьки маринованої

Компонент	Лимонна кислота, г	Сік журавлини, г	Органолептич на оцінка, бали	Рівень pH, од
	x_1	x_2	y_1	y_2
Межі варіювання				
1	2	5	3,0	3,2
2	4	5	3,5	3,9
3	2	20	3,0	3,6
4	4	20	2,0	4,3
5	3	20	3,0	4,0
6	3	5	3,0	3,9
7	2	10	4,9	3,7
8	4	10	4,3	4,0
9	3	10	4,7	3,9

Діапазон пошуку оптимальних значень: $5 \leq x_1 \leq 20$, $2 \leq x_2 \leq 4$

Математичні моделі оптимального інгредієнтного складу редьки маринованої описують вплив вхідних параметрів x на показники якості y . Регресійні рівняння функцій відгуку $y(x)$ мають такий вигляд ((1) – (2)):

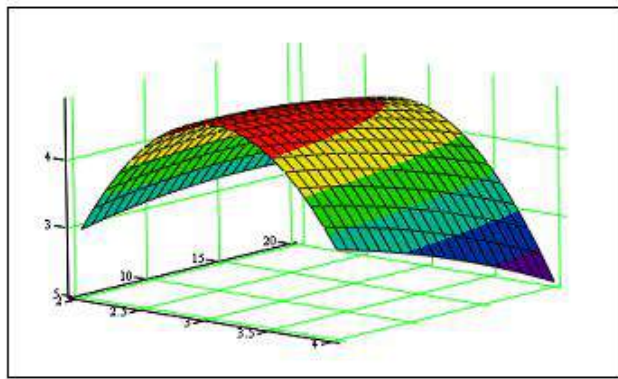
$$y_1(x_1, x_2) = a_{11} + a_{12} \cdot x_1 + a_{13} \cdot x_2 - a_{14} \cdot x_1^2 + a_{15} \cdot x_2^2 + a_{16} \cdot x_1 \cdot x_2 \quad (1)$$

$$y_2(x_1, x_2) = a_{21} + a_{22} \cdot x_1 + a_{23} \cdot x_2 - a_{24} \cdot x_1^2 + a_{25} \cdot x_2^2 + a_{26} \cdot x_1 \cdot x_2 \quad (2)$$

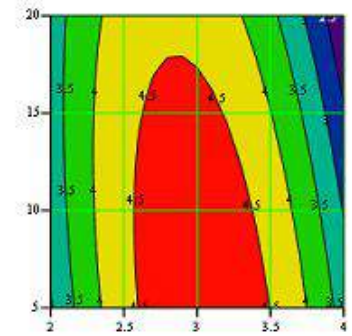
Модель в природніх змінних:

$$y_1(x_1, x_2) = -11,874 + 10,71 \cdot x_1 + 1,686x_2 - 1,717x_1^2 - 2,08 \cdot 10^{-3}x_2^2 - 5 \cdot 10^{-2} \cdot x_1x_2 \quad (1)$$

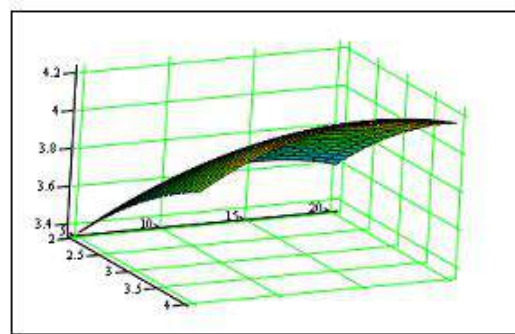
$$y_2(x_1, x_2) = 2,05 + 0,583 \cdot x_1 + 8,22 \cdot 10^{-3} \cdot x_2 - 5 \cdot 10^{-2} \cdot x_1 - 10,66 \cdot 10^{-3}x_2 \quad (2)$$



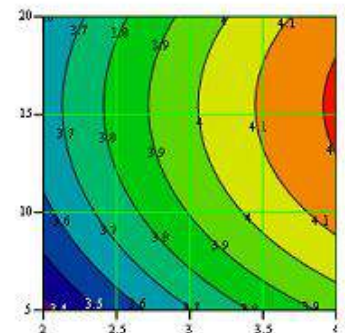
Y1e



Y1e



Y2e



Y2e

Рис. Приклад графічного відтворення залежності рівня рН (y_1) та органолептичної оцінки (y_2) від кількості лимонної кислоти та соку журавлини

Рівняння регресії (1, 2) показали, що зміна кожного з двох факторів, що змінюють рецептуру маринованої редьки по-різному впливає на вихідні показники якості консервів. Так, за умови збільшення значення фактора x_1 (вміст лимонної кислоти) знижується рівень рН, що негативно впливає на смакові властивості готової продукції, та є небажаним в нашому випадку. Низький вміст соку журавлини (x_2) в маринаді не здатен забезпечити потрібний рівень рН середовища та достатньо високі органолептичні властивості.

Допоміжні рівняння:

$$Q1(x_1, x_2) := -11.874 + 10.71x_1 + .1686x_2 - 1.717x_1^2 - 2.0810^{-3} \cdot x_2^2 - 5 \cdot 10^{-2} \cdot x_1 x_2$$

$$Q2(x_1, x_2) := 2.05 + .583x_1 + 8.2210^{-2} \cdot x_2 - 5 \cdot 10^{-2} \cdot x_1^2 - 2.6610^{-3} \cdot x_2^2$$

Та

ким чином, оптимальне значення для отримання значень перемінних є:
 $Y_e(x_1) = 2,0 \%$; $Y_e(x_2) = 10 \%$.

Співвідношення пряно-ароматичної сировини підбирали органолептично, шляхом комбінування.

Додаток И 2

Моделювання рецептурного складу квашеної редьки

Розробку рецептур квашеної редьки здійснювали за допомогою методу математичного моделювання за такими критеріями: кислотність –; органолептична оцінка – максимально висока оцінка, і забезпечувався інформаційною базою щодо титруючих кислот та результатів дегустаційної оцінки консервів залежно від співвідношення інгредієнтів.

Факторами впливу для квашеної редьки обрано: x_1 – масова частка солі, %; x_2 – масова частка цукру, %. Функціями відгуку в математичних моделях рецептурного складу консервів вибрано такі якісні показники продукції: y_1 – органолептична оцінка (4,7...5,0 бали); y_2 – титрована кислотність (1,035...1,045 %). Зважаючи на те, що вхідні фактори є рівновагомими, інтервал їх варіювання з планом експерименту знаходиться в межах: від $-1,68$ до $+1,68$ у кодіваних одиницях. Для квашеної редьки композиційний план в натуральних межах варіювання вхідних змінних (x) і дані експериментальних досліджень вихідних змінних (y) наведено в таблиці.

Таблиця И2.1

Композиційний план в натуральних межах варіювання вхідних змінних (x) і дані експериментальних досліджень вихідних змінних (y) для редьки квашеної

Компонент	Сіль, г	Цукор, г	Органолептич на оцінка, бали	Кислотність, %
	x_1	x_2	y_1	y_2
Межі варіювання				
1	5	3	2,5	0,81
2	15	3	2,0	2,5
3	5	10	3,0	0,49
4	15	10	2,0	2,00
5	10	10	4,5	1,24
6	10	3	4,7	1,76
7	5	6	3,5	0,62
8	15	6	4,3	2,17
9	10	6	4,8	1,03

Математичні моделі оптимального інгредієнтного складу редьки маринованої описують вплив вхідних параметрів x на показники якості y .

Регресійні рівняння функцій відгуку $y(x)$ мають такий вигляд ((1) – (2)):

$$y_1(x_1, x_2) = a_{11} + a_{12} \cdot x_1 + a_{13} \cdot x_2 - a_{14} \cdot x_1^2 + a_{15} \cdot x_2^2 + a_{16} \cdot x_1 \cdot x_2 \quad (1)$$

$$y_2(x_1, x_2) = a_{21} + a_{22} \cdot x_1 + a_{23} \cdot x_2 - a_{24} \cdot x_1^2 + a_{25} \cdot x_2^2 + a_{26} \cdot x_1 \cdot x_2 \quad (2)$$

Модель в природніх змінних:

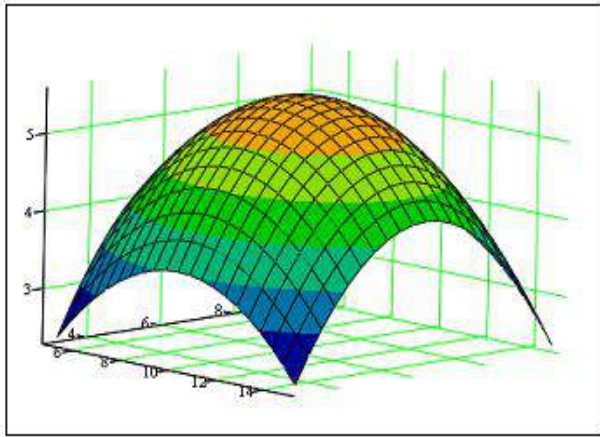
$$y_1 = -5,928,8728 + 0,943 \cdot x_1 + 2,068 \cdot x_2 - 4,6 \cdot 10^{-2} \cdot x_1 - 0,152 \cdot x_2^2 - 7,143 \cdot 10^{-3} \cdot x_1 \cdot x_2 \quad (1)$$

$$y_2 = 0,634 + 2,55 \cdot 10^{-2} \cdot x_1 - 9,48 \cdot 10^{-2} \cdot x_2 + 7,48 \cdot 10^{-3} \cdot x_1^2 - 2,57 \cdot 10^{-3} \cdot x_1 \cdot x_2 \quad (2)$$

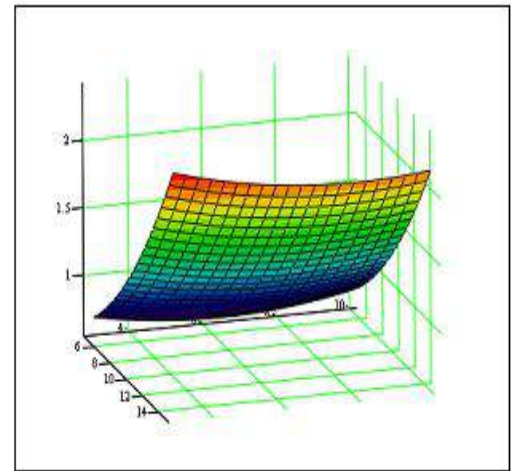
де y_1 – органолептична оцінка; y_2 – рівень активної кислотності (рН).

Рівняння регресії (1,2) показали, що зміна кожного фактору, що змінюють рецептуру квашеної редьки по різному впливає на вихідні

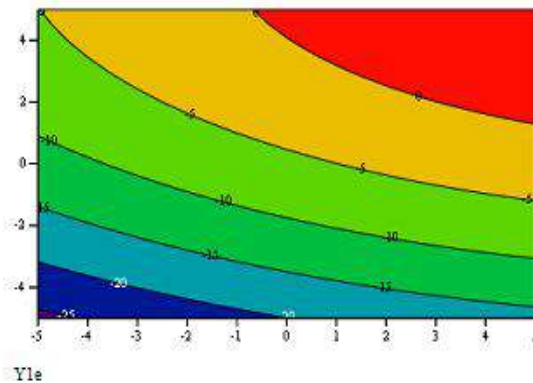
показники якості консервів. Так, за умови збільшення значення фактора x_1 (вміст цукру кристалічного) виникає надмірна кількість молочної кислоти, що є небажаним в нашому випадку, змінюються органолептичні характеристики продукту та відбувається швидке псування готової продукції. Низький вміст солі (x_1) також погіршує органолептику продукції. Співвідношення пряно-ароматичної сировини підбирали органолептично, шляхом комбінування.



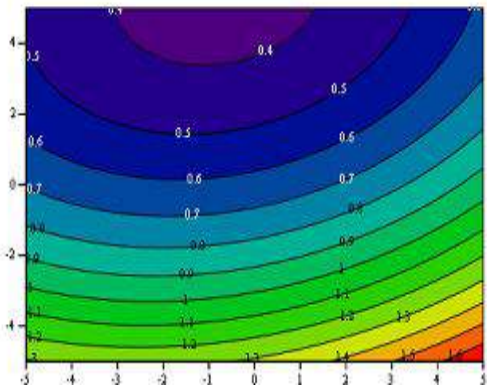
Y1e



Y2e



Y1e



Допоміжні рівняння

$$Q1(x_1, x_2) := -5.928 + 0.943x_1 + 2.068x_2 - 4.6 \cdot 10^{-2} \cdot x_1^2 - 0.151x_2^2 - 7.143 \cdot 10^{-3} \cdot x_1 \cdot x_2$$

$$Q2(x_1, x_2) := -0.634 + 2.55 \cdot 10^{-2} \cdot x_1 - 9.481 \cdot 10^{-2} \cdot x_2 + 7.481 \cdot 10^{-3} \cdot x_1^2 + 8.321 \cdot 10^{-3} \cdot x_2^2 - 2.57 \cdot 10^{-3} \cdot x_1 \cdot x_2$$

Таким чином, оптимальне значення для отримання значень перемінних є:

$$Y_e(x_1) = 3,0 \%; \quad Y_e(x_2) = 2,0 \%$$

Співвідношення пряно-ароматичної сировини підбирали органолептично, шляхом комбінування.

Додаток ИЗ

Моделювання рецептурного складу цукатів з редьки

Розробку рецептур цукатів з редьки здійснювали за допомогою методу математичного моделювання за такими критеріями: сухі речовини, %; органолептична оцінка – максимально висока оцінка, і забезпечувався інформаційною базою щодо вмісту сухих речовин та результатів дегустаційної оцінки цукатів залежно від співвідношення інгредієнтів.

Факторами впливу для цукатів з редьки обрано: x_1 – масова частка цукру, %; x_2 – час висушування, год. Функціями відгуку в математичних моделях рецептурного складу цукатів обрано такі якісні показники продукції: y_1 – органолептична оцінка (4,7...5,0 балів); y_2 – кількість сухих речовин ($\leq 80\%$). Зважаючи на те, що вхідні фактори є рівновагомими, інтервал їх варіювання з планом експерименту знаходиться в межах: від $-1,68$ до $+1,68$ у кодованих одиницях. Для цукатів з редьки композиційний план в натуральних межах варіювання вхідних змінних (x) і дані експериментальних досліджень вихідних змінних (y) представлено в додатку.

Таблиця ИЗ.1

Композиційний план в натуральних межах варіювання вхідних змінних (x) і дані експериментальних досліджень вихідних змінних (y) для цукатів з редьки

Компонент	Цукор, г	Час висушування, год	Органолептична оцінка, бали	Сухі речовини, %
	x_1	x_2	y_1	y_2
Межі варіювання				
1	600	2	2,0	70,3
2	600	6	3,5	81,8
3	800	2	3,0	75,1
4	800	6	2,5	88,2
5	700	2	3,0	73,0
6	700	6	3,5	86,0
7	600	4	4,0	79,8
8	800	4	4,5	83,6
9	700	4	4,8	80,9

Математичні моделі оптимального інгредієнтного складу редьки маринованої описують вплив вхідних параметрів x на показники якості y . Регресійні рівняння функцій відгуку $y(x)$ мають такий вигляд ((1) – (2)):

$$y_1(x_1, x_2) := -82,23 + 2,2295x_1 + 2,89x_2 - 1,5510^4 \cdot x_1 - 1,37x_2^2 - 2,510^3 \cdot x_1 \cdot x_2 \quad (1)$$

$$y_2(x_1, x_2) := -70,7 + 0,3707x_1 + 0,95x_2 - 2,36710^4 \cdot x_1 - 4,175 \cdot 10^2 \cdot x_2 + 2 \cdot 10^3 \cdot x_1 \cdot x_2 \quad (2)$$

де y_1 – органолептична оцінка; y_2 – кількість сухих речовин (%).

Початкові значення: $x_1=80$, $x_2=3$

Діапазон пошуку оптимальних значень: $70 \leq x_1 \leq 80$, $2 \leq x_2 \leq 4$

Рівняння регресії (1,2) показали, що зміна кожного з двох факторів, що змінюють рецептуру цукатів з редьки по-різному впливає на вихідні показники якості продукту. Так, за умови збільшення значення фактора x_1

(вміст цукру кристалічного) кількість сухих речовин досягає максимуму, що є небажаним в нашому випадку (оскільки спостерігається затвердіння цукатів), змінюються їх органолептичні характеристики. Короточасна сушка готових виробів не здатна забезпечити потрібний кількість сухих речовин, в той час як тривала сушка та високий рівень цукру суттєво погіршують органолептичні показники виробів та спричиняють їх зморщення.

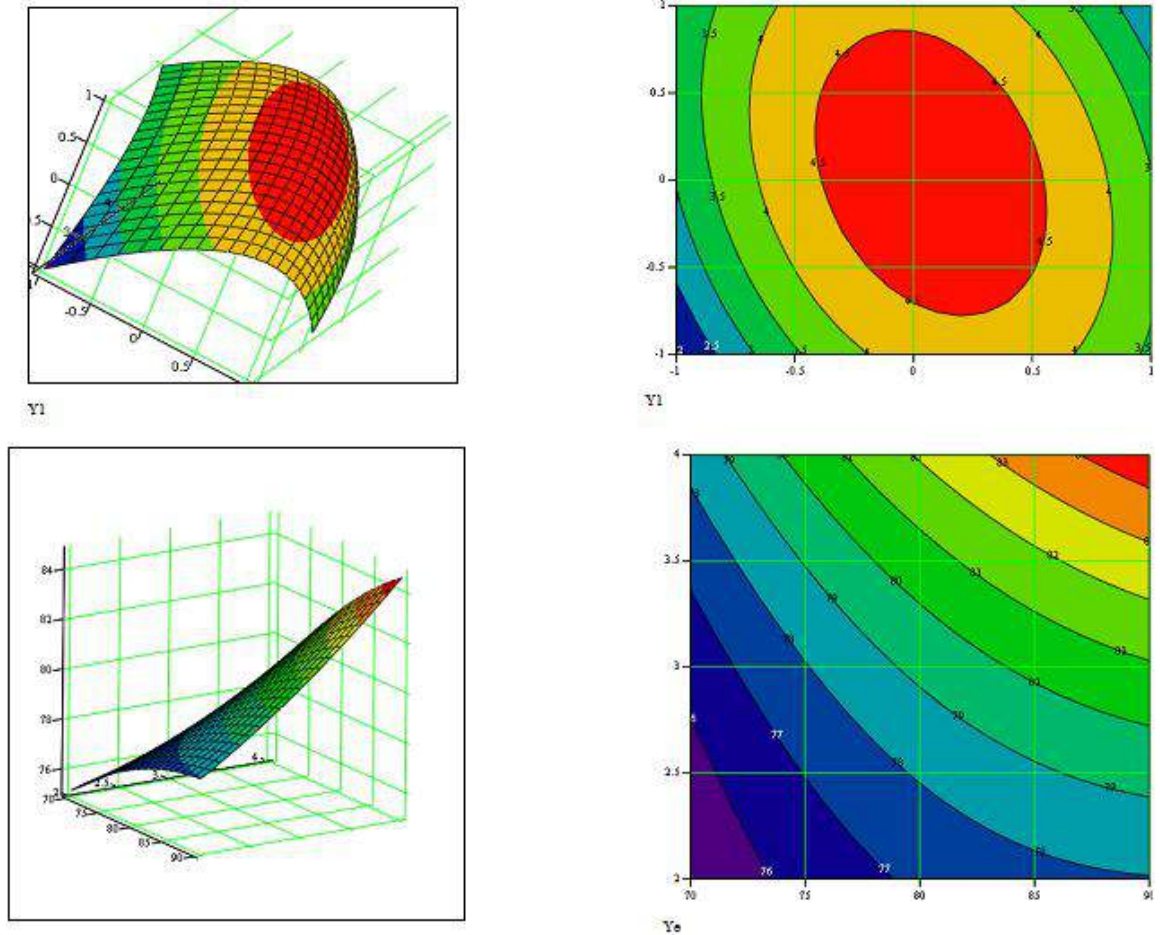


Рис. Приклад графічного відтворення залежності кількості сухих речовин (y_1) та органолептичної оцінки (y_2) від кількості цукру та тривалості висушування

Модель в природних змінних

$$Y_e(x_1, x_2) := 39,896 + 0,9242x_1 - 6,933x_2 - 6 \cdot 10^{-3} \cdot x_1^2 + 0,2 \cdot x_2^2 + 8,75 \cdot 1 - 2^3 \cdot x_1 \cdot x_2$$

Критерій найменших квадратів (критерій оптимізації обчислювання)

$$Y_e(x_1, x_2) := [80 - (39,896 + 0,9242x_1 - 6,933x_2 - 6 \cdot 10^{-3} \cdot x_1^2 + 0,2 \cdot x_2^2 + 8,75 \cdot 1 - 2^3 \cdot x_1 \cdot x_2)]^2$$

Таким чином, оптимальне значення для отримання значень перемінних є:

$$Y_e(x_1) = 80,0 \%; \quad Y_e(x_2) = 3,27 \text{ год.}$$

Співвідношення імбиру меленого та цедри цитрусових підбирали органолептично, шляхом комбінування.

ДОДАТОК К
Результати санітарно-мікробіологічних досліджень нових продуктів
з редьки

Харківський державний університет харчування та торгівлі
 лабораторія «Медико-біологічні проблеми технології харчових продуктів»

Результати дослідження мікробіологічних показників зразків продуктів з редьки

Зразок	Норматив	Свіжовиготовлений продукт	Продукт після зберігання*
Редька маринована (консерви групи В)			
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ), КУО в 1г продукту	Не більше 90	≤ 10	≤ 10
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду Salmonella, в 25 г	Не допускаються	Не виявлено	Не виявлено
Плісняві гриби та дріжджі, КУО, в 1 г продукту	Не допускаються	Не виявлено	Не виявлено
Редька квашена			
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ), КУО в 1 г продукту	Не нормується	$2,0 \times 10^4$	$5,0 \times 10^4$
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду Salmonella, в 25 г	Не допускаються	Не виявлено	Не виявлено
Плісняві гриби та дріжджі, КУО, в 1 г продукту	Не допускаються	Не виявлено	Не виявлено

* зберігання редьки маринованої $t = 0 \dots 15^\circ\text{C}$; $\tau = 12$ міс; вологість повітря більше 75%;
 зберігання редьки квашеної $t = 0 \dots 5^\circ\text{C}$; $\tau = 30$ діб; вологість повітря 85...95%.

10.02.2017р.

Зав. лабораторією «Медико-біологічні проблеми технології харчових продуктів»


Серік М.Л.



Харківський державний університет харчування та торгівлі
Лабораторія «Медико-біологічні проблеми технології харчових продуктів»

Результати дослідження мікробіологічних показників зразків цукатів

Зразок	Норматив згідно ТУ У	Зразок цукатів 1	Зразок цукатів 2
Свіжовиготовлені			
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ), КУО в 1г продукту	Не більше 5×10^2	≤ 10	≤ 10
Бактерії групи кишкової палички (колиформні бактерії), в 0,1 г	Не допускаються	Не виявлено	Не виявлено
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду Salmonella, в 25 г	Не допускаються	Не виявлено	Не виявлено
Плісняві гриби та дріжджі, КУО, в 1 г продукту	Не допускаються	Не виявлено	Не виявлено
Після зберігання (t = 18...22°C, τ = 10 міс, W не більше 80%)			
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ), КУО в 1 г продукту	Не більше 5×10^2	$4,1 \times 10$	$3,5 \times 10$
Бактерії групи кишкової палички (колиформні бактерії), в 0,1 г	Не допускаються	Не виявлено	Не виявлено
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду Salmonella, в 25 г	Не допускаються	Не виявлено	Не виявлено
Плісняві гриби та дріжджі, КУО, в 1 г продукту	Не допускаються	Не виявлено	Не виявлено

14.12.2016

Зав. лабораторією «Медико-біологічні проблеми технології харчових продуктів»



Серік М.Л.
Серік М.Л.



ДОДАТОК Л**Протоколи дегустацій нових продуктів з редьки**

Додаток Л.1**Протокол засідання дегустаційної комісії кафедри товарознавства
та експертизи товарів ХДУХТ**

ПРОТОКОЛ дегустації

засідання кафедри товарознавства та експертизи товарів
№ 9 від 09 грудня 2013 року

1. **Присутні** – зав. каф. проф. Дубініна А.А., проф. Летута Т.М., проф. Селютіна Г.А., доц. Хацкевич Ю. М., доц. Попова Т.М., доц. Щербакова Т.В., доц. Черевична Н.І., доц. Ольховська В.С., доц. Головка Т.М., ст. викл. Віннікова В.О., ст. викл. Круглова О.С., ст. викл. Хоменко О.О.

ПОРЯДОК ДЕННИЙ

Дегустація зразків нової продукції, а саме: редьки маринованої.

Розробники: аспірант Виродова О. В., к.т.н., проф. Селютіна Г. А.

Слухали: аспіранта Виродову О. В.

На дегустацію були представлені зразки редьки маринованої, виготовлена за новим способом.

Аспірант Виродова О. В. обґрунтувала доцільність розробки нового продукту переробки редьки, надала інформацію, щодо досвіту у створенні продуктів з овочевої сировини та стану їх ринку в Україні. Охарактеризувала критерії, за якими розроблено новий продукт, його харчову цінність, особливості умов зберігання, пакування. Довела соціальний та економічний ефект від впровадження.

Дегустація проводилася відкритим способом за розробленою бальною оцінкою. Результати дегустаційної оцінки редьки маринованої були оцінені в 26,7 бали (з 30 можливих), проте дегустатори відзначили доцільність удосконалення аромату розробленого продукту.

Також під час дегустації було визначено кращий спосіб подрібнення коренеплоду для виробництва редьки маринованої шляхом використання шкали бажаності. Для дегустації було запропоновано три варіанти

подрібнення: кубиком з розміром граней 20x20 мм, скибочками та брусочками товщиною 5 мм та довжиною 35...40 мм. В результаті дегустаторами було обрано подрібнення кубиком з розміром граней 20x20мм.

Постановили:

- відзначити актуальність та перспективність впровадження у виробництво нових продуктів переробки редьки;
- рекомендувати удосконалення аромату розробленої продукції шляхом підбору пряно-ароматичної сировини, яка гармонійно поєднується з редькою;
- відмітити гарні смакові властивості нового продукту;
- для виробництва рекомендувати подрібнення коренеплодів редьки кубиками з розміром граней 20x20 мм;
- презентувати редьку мариновану на спеціалізованих міжнародних та регіональних виставках.

Зав. кафедри товарознавства
та експертизи товарів, к.т.н., проф.



А. А. Дубініна

Секретар



В. О. Віннікова

ПРОТОКОЛ дегустації

засідання кафедри товарознавства та експертизи товарів

№ 10 від 13.01.14

1. **Присутні** – зав. каф. проф. Дубініна А.А., проф. Летута Т.М., проф. Селютіна Г.А., доц. Хацкевич Ю. М., доц. Попова Т.М., доц. Щербакова Т.В., доц. Черевична Н.І., доц. Ольховська В.С., доц. Головка Т.М., ст. викл. Віннікова В.О., ст. викл. Круглова О.С., ст. викл. Хоменко О.О.

ПОРЯДОК ДЕННИЙ

Дегустація зразків нової продукції, а саме редьки маринованої.

Розробники: аспірант Виродова О.В., к.т.н., проф. Селютіна Г.А.

Слухали: аспіранта Виродову О. В.

Маринована продукція відноситься до традиційних українських страв. Не дивлячись на унікальний хімічний склад та фармакологічні властивості редьки, цей коренеплід практично не споживається населенням у переробленому вигляді. Виробництво редьки маринованої наступні переваги: обробка сировини була спрямована на зниження токсичних речовин; застосування доступної вітчизняної сировини; оптимальне органолептичне сполучення рецептурних компонентів з основною сировиною; доступна вартість готової продукції. Дослідженнями доведено, що запропонований спосіб виробництва нового продукту переробки редьки сприяє збереженню БАР у рослинній сировині.

На дегустацію було представлено зразки продукції, виготовлені за трьома рецептурами:

- 1) редька 950... 1000 г, вода питна 750...800 мл, сік журавлини 200...250 мл, цукор 190...210 г, сіль кухонна кам'яна 40...50 г, лимонна кислота 4...6 г, часник 5...10 г, зелень кропу 4...5 г, зелень петрушки 4...5 г, перець духм'яний 1...3 г, гвоздика ціла 1...3 г, перець гіркий 0,5...1 г;
- 2) редька 950... 1000 г, вода питна 750...800 мл, сік журавлини 200...250 мл, цукор 190...210 г, сіль кухонна кам'яна 40...50 г, лимонна кислота 4...6 г, корінь імбиру 5...10 г, зелень кропу 4...5 г, зелень петрушки 4...5 г, перець духм'яний 1...3 г, гвоздика ціла 1...3 г, перець гіркий 0,5...1 г;

- редька маринована, виготовлена за рецептурою № 1 в 29,5 бали (з 30 можливих);
- редька маринована, виготовлена за рецептурою № 2 в 28,6 бали;
- редька маринована, виготовлена за рецептурою № 3 в 27,9 бали.

Ухвалили:

Визнати доцільність апробації нової продукції.

Відзначити високий рівень інновацій, які реалізовано в технології представленої на дегустацію продукції, наявність конкурентних переваг (використання доступної сировини, лабільні режими обробки, висока поживна цінність за рахунок збереження біологічно активних речовин, доступна ціна тощо).

Визнати, що нова продукція, яка представлена на дегустацію, характеризується високими органолептичними показниками. З урахуванням вказаних побажань рекомендувати до впровадження у підприємствах харчової промисловості нову продукцію, а саме: редьку мариновану.

Впровадити результати наукових досліджень в навчальний процес ХДУХТ.

Зав. кафедри товарознавства
та експертизи товарів, к.т.н., проф.

Секретар



А. А. Дубініна

В. О. Віннікова

**Додаток Л.2. Протокол дегустації нових продуктів переробки редьки
на підприємстві ФО-П «Романенко А.М.» та ТОВ «Краф ФУДЗ»**

ЗАТВЕРДЖУЮ

ФОП «РОМАНЕНКО А.М.»

Романенко А.М.

«02» Березня 2017 р.

АКТ

дегустації нових видів продуктів переробки редьки

У роботі дегустаційної комісії приймали участь представники ФОП «РОМАНЕНКО А.М.» та кафедри товарознавства та експертизи товарів Харківського державного університету харчування та торгівлі (ХДУХТ).

Від ФОП «РОМАНЕНКО А.М.»:

Романенко А.М. – директор підприємства;

Манерко В.В. – зав. виробництва кулінарії.

Від ХДУХТ:

Дубініна А. А. – д.т.н., професор, завідувач кафедри товарознавства та експертизи товарів;

Селютіна Г.А. – к.т.н., професор кафедри товарознавства та експертизи товарів;

Виродова О.В. – аспірант кафедри товарознавства та експертизи товарів.

Метою дегустації було ознайомлення фахівців ФОП «РОМАНЕНКО А.М.» з новими видами продуктів переробки редьки з підвищеними споживними властивостями, розробленими науковцями ХДУХТ, і проведення їх органолептичної оцінки з метою надання рекомендацій щодо їх подальшого впровадження у виробництво.

На дегустацію було представлено:

- «Редька маринована», виготовлена з коренеплодів редьки та маринаду, до складу якого входить вода, свіжий сік журавлини, цукор-пісок, лимонна кислота, сіль кухонна та пряно-ароматична сировина;
- «Редька квашена», виготовлена з коренеплодів редьки з додавання пряно-ароматичної сировини, солі та цукру;
- цукати з редьки «Червоні» та «Жовті», виготовлені з коренеплоду редьки та дайкону, цукрового сиропу з додаванням цедри лимону та сухого меленого імбиру.

Дегустаційною комісією відзначено, що «Редька маринована» має однорідні пружні та соковиті, хрусткі шматочки коренеплоду, яскраво-рожевого кольору, зі смаком властивим сировині, гармонійним, добре вираженим, кисло-солодким, в міру солоним та ароматом спецій, «Редька квашена» - однорідні пружні соковиті хрусткі шматочки рожевого кольору з

добре вираженим гармонійним кисло-солодким смаком та ароматом, характерним сировині та спецій; цукати з редьки – правильної однорідної форми, щільні, без грудочок та кристалів цукру, яскраво-рожевого або жовтого кольору, насиченого солодкого смаку з приємним післясмаком цедри та імбиру.

Дегустацію нових виробів здійснювали за 5-ти бальною шкалою за такими показниками: - для зразків «Редька маринована» та «Редька квашена» - зовнішній вигляд, консистенція, колір, смак та запах; для цукатів з редьки - зовнішній вигляд, консистенція, колір, смак.

В результаті дегустації були отримані наступні результати:

- «Редька маринована» – 4,9 балів;
- «Редька квашена» – 4,8 балів;
- цукати з редьки «Червоні» та «Жовті» – 5,0 балів.

Учасники дегустації зазначили, що представлені вироби відповідають концепції здорового харчування і дозволяють розширити асортимент овочевої продукції зі зниженим вмістом контамінантів та підвищеної харчової і біологічної цінності.



Дегустаційна комісія ухвалила наступне:

1. Нові види продуктів з редьки «Редька маринована», «Редька квашена» та цукати «Червоні» і «Жовті» мали високі органолептичні властивості.

2. Коренеплід редьки є перспективною нетрадиційною сировиною для виробництва безпечної овочевої продукції з підвищеною харчовою та біологічною цінністю, для розширення асортименту овочевих консервів та цукатів з підвищеним вмістом БАР.

3. Представлений на дегустацію асортимент продуктів переробки редьки може бути рекомендований до впровадження у масове виробництво.

Підписи членів комісії:

Директор підприємства		Романенко А.М.
Зав. виробництва кулінарії		Манерко В.В.
Зав. кафедри товарознавства та експертизи товарів ХДУХТ		Дубініна А. А.
Професор кафедри товарознавства та експертизи товарів ХДУХТ		Селютіна Г.А.
Аспірант кафедри товарознавства та експертизи товарів ХДУХТ		Виродова О.В.



АКТ

дегустації цукатів з редьки

У роботі дегустаційної комісії приймали участь представники ТОВ «В.А.Н. ФУДЗ» та кафедри товарознавства та експертизи товарів Харківського державного університету харчування та торгівлі (ХДУХТ).

Від ТОВ «В.А.Н. ФУДЗ»:

В.О. Лабузова – директор;

Л.С. Довгалюк – головний технолог.

Від ХДУХТ:

Дубініна А. А. – д.т.н., професор, завідувач кафедри товарознавства та експертизи товарів;

Селютіна Г.А. – к.т.н., професор кафедри товарознавства та експертизи товарів;

Виродова О.В. – аспірант кафедри товарознавства та експертизи товарів.

Метою дегустації було ознайомлення фахівців ТОВ «В.А.Н. ФУДЗ» з розробленими цукатами з редьки, які мають підвищені споживні властивості, розробленими науковцями ХДУХТ, і проведення їх органолептичної оцінки з метою надання рекомендацій щодо їх подальшого впровадження у виробництво.

На дегустацію було представлено:

- цукати з редьки «Червоні» та «Жовті», виготовлені з коренеплоду редьки, цукрового сиропу з додаванням цедри цитрусових та сухого меленого імбиру.

Дегустацію розроблених цукатів здійснювали за 5-ти бальною шкалою за такими показниками: зовнішній вигляд, консистенція, колір, смак.

Дегустаційною комісією відзначено, що цукати з редьки однорідні, пружні, щільні шматочки, без грудчок та кристалів цукру, яскраво-рожевого або жовтого кольору, насиченого солодкого смаку з приємним післясмаком цедри та імбиру. В результаті дегустації були отримані наступні результати:

– цукати з редьки «Червоні» та «Жовті» – 4,9 балів.

Учасники дегустації зазначили, що представлені вироби відповідають концепції здорового харчування і дозволяють розширити асортимент овочевої продукції зі зниженим вмістом контамінантів та підвищеної харчової і біологічної цінності.

Дегустаційна комісія ухвалила наступне:

1. Нові цукати з редьки «Червоні» і «Жовті» мали високі органолептичні властивості.

2. Коренеплід редьки є доступною перспективною нетрадиційною сировиною для виробництва цукатів, які можна застосовувати як безпосередньо в харчування, так і в якості додаткового інгредієнту при виробництві кондитерських виробів з підвищеним вмістом БАР.

3. Представлені на дегустацію цукати з редьки можуть бути рекомендовані до впровадження у масове виробництво.

Підписи членів комісії:

Директор ТОВ «В.А.Н. ФУДЗ»



В.О. Лабужева

Головний технолог ТОВ «В.А.Н. ФУДЗ»



Л.С. Довгалоук

Зав. кафедри товарознавства
та експертизи товарів ХДУХТ



Дубініна А. А.

Професор кафедри товарознавства
та експертизи товарів ХДУХТ



Селютіна Г.А.

Аспірант кафедри товарознавства
та експертизи товарів ХДУХТ



Виродова О.В.

Додаток М
Оптичні спектри відбиття зразків редьки

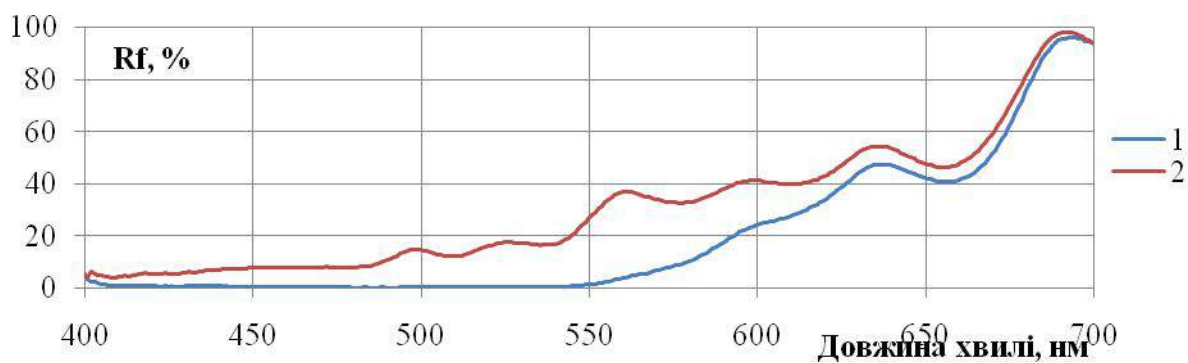


Рис.М.1. Спектри відбиття зразків:

1 – свіжа редька Серце дракона (контроль), 2 – редька квашена

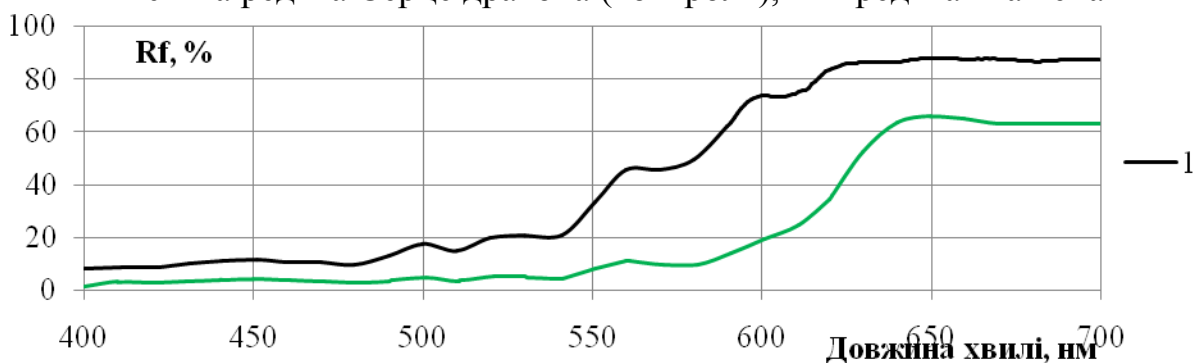


Рис.М.2. Спектри відбиття зразків:

1 – редька маринована сорт Серце дракона,

2 – редька маринована Серце дракона, термін зберігання 1 рік

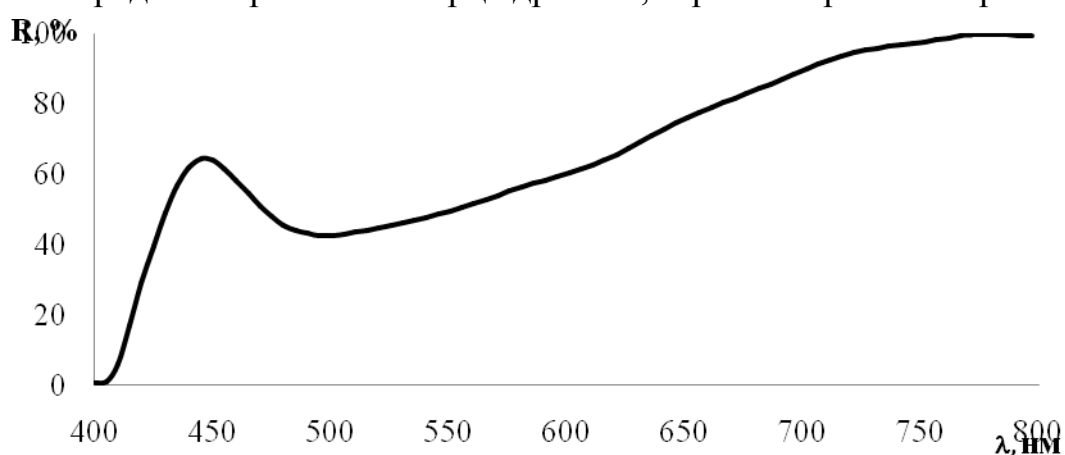


Рис. М.3. Спектр дифузного відбиття зразку цукатів «Рожеві»

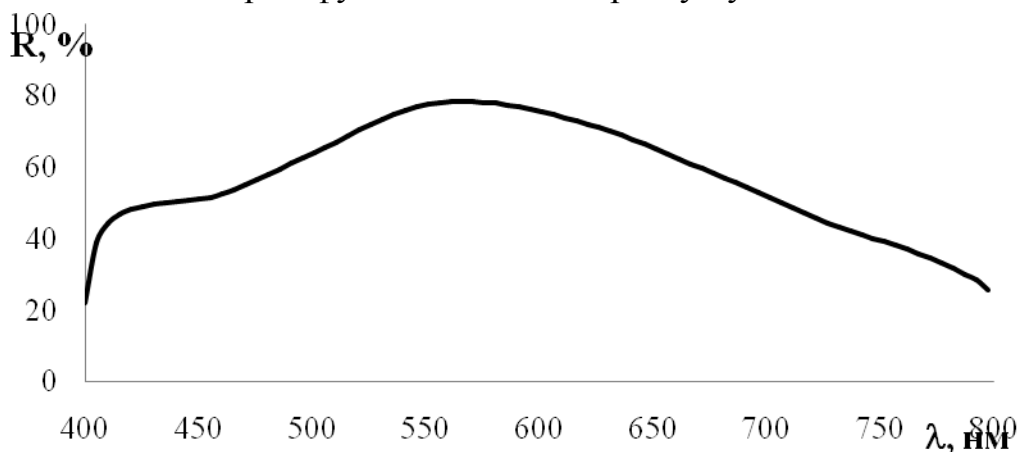


Рис.М.4. Спектр дифузного відбиття зразку цукатів «Жовті»

ДОДАТОК Н

Оцінка потенціалу розробки як об'єкта комерціалізації

Таблиця Н1

Оцінка потенціалу розробки як об'єкта комерціалізації

Бали				
0	1	2	3	4
1	2	3	4	5
1. Технічна здійсненність концепції				
Достовірність концепції не підтверджена	Концепція підтверджена експертними висновками	Концепція підтверджена розрахунками	Концепція перевірена на практиці	Перевірено працездатність продукту в реальних умовах
2. Ринкові переваги				
Багато аналогів на малому ринку	Мало аналогів на малому ринку	Кілька аналогів на великому ринку	Один аналог на великому ринку	Продукт не має аналогів на великому ринку
Ціна продукту (собівартість) значно вища за ціни аналогів	Ціна продукту дещо вища за ціни аналогів	Ціна продукту приблизно дорівнює цінам аналогів	Ціна продукту дещо нижче за ціни аналогів	Ціна продукту значно нижчі за ціни аналогів
Технічні та споживчі властивості продукту значно гірше, ніж в аналогів	Технічні та споживчі властивості продукту трохи гірші, ніж в аналогів	Технічні та споживчі властивості продукту на рівні аналогів	Технічні та споживчі властивості продукту трохи кращі, ніж в аналогів	Технічні та споживчі властивості продукту значно кращі, ніж в аналогів
Експлуатаційні витрати значно вищі, ніж в аналогів	Експлуатаційні витрати дещо вищі, ніж в аналогів	Експлуатаційні витрати на рівні експлуатаційних витрат аналогів	Експлуатаційні витрати трохи нижчі, ніж в аналогів	Експлуатаційні витрати значно нижче, ніж в аналогів
3. Ринкові перспективи				
Ринок малий і не має позитивної динаміки	Ринок малий, але має позитивну динаміку	Середній ринок з позитивною динамікою	Великий стабільний ринок	Великий ринок з позитивною динамікою
Активна конкуренція великих компаній на ринку	Активна конкуренція	Помірна конкуренція	Незначна конкуренція	Конкурентів немає
Відсутні фахівці як з технічної, так і з комерційної реалізації ідеї	Необхідно наймати фахівців або витратити значні матеріальні та часові ресурси на навчання наявних працівників	Необхідне незначне навчання працівників та збільшення штату	Необхідне незначне навчання працівників	Є фахівці як з технічної, так і з комерційної реалізації ідеї

1	2	3	4	5
4. Практична реалізація				
Для здійснення ідеї потрібні значні фінансові ресурси; джерела фінансування відсутні	Потрібні незначні фінансові ресурси; джерела фінансування відсутні	Потрібні значні фінансові ресурси; джерела фінансування є	Потрібні незначні фінансові ресурси; джерела фінансування є	Не потребує додаткового фінансування
Для реалізації ідеї необхідна розробка нових матеріалів	Потрібні матеріали, що використовуються у військово-промисловому комплексі	Потрібні дорогі матеріали	Матеріали для реалізації ідеї дешеві і досяжні	Всі матеріали, необхідні для реалізації ідеї, вже використовуються у виробництві
Термін комерційної реалізації ідеї неприпустимо великий	Значний час комерційної реалізації ідеї	Малий час комерційної реалізації ідеї; значний термін окупності вкладених коштів	Малий час комерційної реалізації ідеї; середній термін окупності вкладених коштів	Малий час комерційної реалізації ідеї; малий термін окупності вкладених коштів
<i>Під малим часом розуміється строк до 3 років, під середнім часом розуміється строк від 3 до 5 років, під значним – більше 5 років. Неприпустимо великий термін – більше 5 років.</i>				
Необхідна розробка регламентних документів та отримання великої кількості дозвільних документів на виробництво і реалізацію продукту	Необхідно отримання великої кількості дозвільних документів для виробництва та реалізації продукту, що вимагає значних часових та матеріальних витрат	Процедура отримання дозвільних документів для виробництва та реалізації продукту вимагає незначних часових і матеріальних витрат	Необхідно повідомлення регулюючих органів для виробництва та реалізації продукту	Відсутні регламентні обмеження на виробництво і реалізацію продукту

Додаток П
Проект нормативної документації на нові види продукції

Додаток П. 1**Проект Технічні умови ТУ У «Продукти переробки редьки»**

ДКПІ 10.71.11

ПОГОДЖЕНО

Висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи

№ _____

від _____

Проект

ТУ У 10.3 – 01566330-323:2017

УКНД 67.060

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Ректор Харківського державного університету харчування і торгівлі

проф. О.І.Черевко

«14» березня 2017 р.

ПРОДУКТИ ПЕРЕРОБКИ РЕДЬКИ**Технічні умови****ТУ У 10.3 – 01566330-323:2017**

(Вводяться вперше)

Дата надання чинності «__» _____ 20__ р.

Чинні до «__» _____ 20__ р.

РОЗРОБЛЕНО

Завідувач кафедри товарознавства та експертизи товарів ХДУХТ, доктор техн. наук, професор

«14» березня 2017 р.

Професор кафедри товарознавства та експертизи товарів ХДУХТ, канд. техн. наук

«14» березня 2017 р.

Аспірант кафедри товарознавства та експертизи товарів ХДУХТ

«14» березня 2017 р.

ЗМІСТ

	стор.
1 Сфера застосування	3
2 Нормативні посилання	4
3 Технічні вимоги	12
4 Вимоги безпеки та вимоги охорони довкілля, утилізація	21
5 Правила приймання	22
6 Методи контролювання	23
7 Транспортування і зберігання	24
8 Рекомендації по застосуванню	25
9 Гарантії виробника	25
Додаток А (обов'язковий) Інформаційні дані про харчову (поживну) цінність і енергетичну цінність (калорійність)	26

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Дані технічні умови поширюються на продукти переробки редьки, а саме: редьку мариновану, редьку квашену та цукати з редьки, які виготовляють за розробленими та затвердженими рецептурами механізованим або ручним способом і постачають споживачу, надалі по тексту «редька маринована», «редька квашена», «цукати з редьки».

Продукти переробки редьки призначені для безпосереднього вживання в їжу та виробництва салатів, кондитерських виробів та реалізуються в торгівельній мережі, мережі громадського харчування.

Споживачами продукції являються підприємства усіх форм власності.

Приклад позначення продукції при замовленні та в іншій документації: «Продукти переробки редьки» за ТУ У 00.0–00000000-000:2017».

Обов'язкові вимоги цих технічних умов до якості продукції, технологічного процесу, що забезпечує їхню безпеку для життя й здоров'я населення, охорону довкілля викладені в пунктах 3.3.5 - 3.3.7 розділу 3 і розділі 4.

Ці технічні умови є власністю Харківського державного університету харчування і торгівлі (ХДУХТ) і не можуть бути повністю або частково відтворені, тиражовані, поширені та використані без письмового дозволу власника майнової частини технічних умов.

Дані технічні умови необхідно перевіряти регулярно, не рідше одного разу в п'ять років після введення в дію чи останньої перевірки, якщо не виникло необхідності перевірити їх раніше в разі прийняття нормативно-законодавчих актів, які регламентують інші вимоги, крім тих, що встановлені в технічних умовах.

Ці технічні умови придатні для цілей сертифікації.

В даних технічних умовах використано терміни, установлені в ДСТУ 2120, ДСТУ 2887 та ДСТУ 2890.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У даних технічних умовах є посилання на наступні нормативні документи:

Закон України № 187/98-
ВР від 05.03.1998 р. Про відходи.

Закон України №771/97-
ВР від 23.12.1996р. в
новій редакції Про основні принципи та вимоги щодо
безпеки та якості харчових продуктів.

Закон України
№ 1393-14 від
14.01.2000р. Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію,
знищення або подальше використання неякісної та
небезпечної продукції.

Закон України № 2694-
ХП від 14.10.1992 р Про охорону праці

Закон України № 2707-ХІІ від 16.10.1992 р.	Про охорону атмосферного повітря.
Закон України № 2801-ХІІ від 19.11.1992 р.	Основи законодавства України про охорону здоров'я.
Закон України № 4004-ХІІ від 24.02.1994 р.	Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення
ТР затв. Наказом Держспоживстандарту України №487 від 28.10.2010р. та зареєстровано у Мініюсті України 11.02.2011р. за №183/18921	Технологічний регламент щодо правил маркування харчових продуктів
Технічний регламент затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 16 грудня 2015 р. № 1193	Щодо деяких товарів, які фасують за масою та об'ємом у готову упаковку
ДСТУ 3147-95	Коди та кодування інформації. Штрихове кодування. Маркування об'єктів ідентифікації. Формат та розташування штрихових позначок ЕА на тарі та пакуванні товарної продукції.
ДСТУ 4462.3.01:2006	Охорона природи. Поводження з відходами. Порядок здійснення операцій
ДСТУ 4462.3.02:2006	Охорона природи. Поводження з відходами. Пакування, маркування і захоронення відходів. Правила перевезення відходів. Загальні технічні та організаційні вимоги
ДСТУ 3583-97 (ГОСТ 13830-97)	Сіль кухонна. Загальні технічні умови
РСТ УССР 1234-89	Консерви. Капуста квашена. Технічні умови
ДСТУ EN 12014-2-2001 (EN 12014-2:1997, IDT)	Продукти харчові. Визначення вмісту нітрату і/або нітриту. Частина 2. Метод високоефективної рідинної хроматографії іонообмінної високоефективної рідинної хроматографії для визначення вмісту нітрату в овочах та овочевих продуктах
ГОСТ 1633-73	Консерви. Маринади овочеві. Технічні умови
ДСТУ 6075:2009	Цукати. Технічні умови.
ДСТУ 7237:2011	ССБТ Електробезпека. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту
ДСТУ 7525:2014	Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості
ДСТУ 7670:2014	Сировина і продукти харчові, готування проб.

		Мінералізація для визначення вмісту токсичних елементів
ДСТУ 2008	ГОСТ 12.1.012:	ССБТ Вибрационная безопасность. Общие требования (ССБП. Вібраційна безпека. Загальні вимоги) (ГОСТ 12.1.012–90, IDT)
ДСТУ 2009	ГОСТ 12.2.061:	ССБТ Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам (ССБП. Устаткування виробниче. Загальні вимоги щодо безпеки робочих місць) (ГОСТ 12.2.061–81, IDT)
ДСТУ ISO 780-2001		Пакування. Графічне маркування щодо поводження з товарами (ISO 780:1997, IDT)
ДБНВ.2.2-28:2010		Будинки адміністративного та побутового призначення
ДБНВ.2.5-28-2006		Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення
ДБН В 2.5-67:2013		Інженерне обладнання будівель і споруд. Опалення, вентиляція та кондиціонування
ДСан ПіН затв. Мінохорони України 17.03.2011 р., №145 ДСанПіН 2.2.4-171-10		Державні санітарні правила і норми утримання території населених місць.
ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001		Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною
ДСН 3.3.6.037-99		Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті
ДСН 3.3.6.039-99		Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку
ДСН 3.3.6.042-99		Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації
ДСН 3.3.6.037-99		Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень
ГОСТ 12.1.003-83		Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку
ГОСТ 12.1.004-91		ССБТ. Шум. Общие требования безопасности (ССБП. Шум. загальні вимоги щодо безпеки)
ГОСТ 12.1.005-88		ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (ССБП. Пожежна безпека. Загальні вимоги)
ГОСТ 12.1.050-86		ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (ССБП. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони)
		ССБТ. Методы измерения шума на рабочих местах (ССБП. Методи вимірювання шуму на робочих

	міцях)
ГОСТ 12.2.003-91	ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности (ССБП. Устаткування виробниче. Загальні вимоги щодо безпеки)
ГОСТ 12.3.002-75	ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности (ССБП. Процеси виробничі. Загальні вимоги щодо безпеки)
ГОСТ 17.2.3.02-78	Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями (Охорона природи. Атмосфера. Правила встановлення допустимих викидів шкідливих речовин промисловими підприємствами)
ГОСТ 10354-82	Пленка полиэтиленовая. Технические условия (Плівка поліетиленова. Технічні умови)
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов (Маркування вантажів)
ГОСТ 24297-87	Входной контроль продукции. Основные положения (Вхідний контроль продукції. Основні положення).
ГОСТ 25951-83	Пленка полиэтиленовая термоусадочная (Плівка поліетиленова термосідальна. Технічні умови)
ГОСТ 26927-86	Сырье и продукты пищевые. Метод определения ртути (Сировина і продукти харчові. Метод визначення ртуті)
ГОСТ 26930-86	Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка (Сировина та продукти харчові. Метод визначення миш'яку)
ГОСТ 26931-86	Сырье и продукты пищевые. Методы определения меди (Сировина і продукти харчові. Методи визначення міді)
ГОСТ 26932-86	Сырье и продукты пищевые. Методы определения свинца (Сировина і продукти харчові. Методи визначення свинцю)
ГОСТ 26933-86	Сырье и продукты пищевые. Методы определения кадмия (Сировина і продукти харчові. Методи визначення кадмію)
ГОСТ 26934-86	Сырье и продукты пищевые. Метод определения цинка (Сировина і продукти харчові. Метод визначення цинку)
ГОСТ 30178-96	Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсических элементов (Сировина і продукти харчові. Атомно-абсорбційний метод визначення токсичних елементів)
ДСТУ 290-91	Редька літня та зимова свіжа. Технічні умови

ДСТУ 5035:2008	Журавлина свіжа. Технічні умови
ДСТУ 2316-93 (ГОСТ 21-94)	Міждержавний стандарт. Цукор-пісок технічні умови
ДСТУ 3233-95	Часник свіжий. Технічні умови.
ДСТУ ISO 1003:2005	Прянощі та приправи. Імбир цілий, кусочками або мелений. Технічні умови.
ДСТУ ISO 2254:2008	Гвоздика ціла чи змелена (порошкоподібна). Технічні умови
ДСТУ 3234-95	Цибуля ріпчаста свіжа. Технічні умови
ГОСТ 29045-91	Пряности. Перец душистый. Технические условия (Прянощі. Перець духм'яний. Технічні умови)
ДСТУ 8645:2016	Зелень петрушки, селери та кропу. Технічні умови
ДСТУ 294-91	Хрін-корінь свіжий. Технічні умови.
ГОСТ 4427-82.	Апельсины. Технические условия
ГОСТ 4429-82	Лимоны. Технические условия
ДСТУ ГОСТ 908:2006	Кислота лимонна моногідрат харчова
ГОСТ 4568-95.	Калий хлористый. Технические условия.
ГОСТ 4815-76.	Государственный стандарт. Кислота аскорбиновая пищевая.
ГОСТ 26927-86	Сырье и продукты пищевые. Метод определения ртути (Сировина і продукти харчові. Метод визначання ртуті)
ГОСТ 26929-94	Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов (Сировина і продукти харчові. Готування проб. Мінералізування для визначання вмісту токсичних елементів)
ГОСТ 26930-86	Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка (Сировина і продукти харчові. Метод визначання миш'яку)
ГОСТ 26931-86	Сырье и продукты пищевые. Методы определения меди (Сировина і продукти харчові. Методи визначання міді)
ГОСТ 26932-86	Сырье и продукты пищевые. Методы определения свинца (Сировина і продукти харчові. Методи визначання свинцю)
ГОСТ 26933-86	Сырье и продукты пищевые. Методы определения кадмия (Сировина і продукти харчові. Методи визначання кадмію)
ГОСТ 26934-86	Сырье и продукты пищевые. Метод определения цинка (Сировина і продукти харчові. Метод визначання цинку)
ГОСТ 30178-96	Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов (Сировина і продукти харчові. Атомно-

	абсорбційний метод визначання токсичних елементів)
ГОСТ 8756.18-70	Продукты пищевые, консервированные. Метод определения внешнего вида, герметичности тары и состояния внутренней поверхности металлической тары (Продукти харчові, консервовані. Метод визначання зовнішнього вигляду, герметичності тари і стану внутрішньої поверхні металевої тари)
ГОСТ 8756.1-79	Продукты пищевые консервированные. Методы определения органолептических показателей, массы нетто или объема и массовой доли составных частей (Продукти харчові консервовані. Методи визначання органолептичних показників, маси нетто чи об'єму і масової частки складників)
ГОСТ 5717-91	Банки стеклянные для консервов. Технические условия (Банки скляні для консервів. Технічні умови)
ДСТУ ISO 11289:2005	Продукты харчові термооброблені у герметичній тарі. Визначення рН ДК 016-97 Державний класифікатор продукції та послуг
ДСТУ 3235-95	Устаткування овоче-фруктопереробної промисловості.
ГОСТ 30425-97	Консервы. Метод определения промышленной стерильности (Консерви. Метод визначання промислової стерильності)
ДСТУ ISO 3634:2004	Продукты овощеві. Визначення вмісту хлоридів (контрольний метод)
ГОСТ 10444.1-84	Консервы. Приготовление растворов реактивов, красок, индикаторов и питательных сред, применяемых в микробиологическом анализе (Консерви. Готування розчинів реактивів, фарб, індикаторів і поживних середовищ, що їх застосовують у мікробіологічному аналізованні)
ГОСТ 10444.11-89	Продукты пищевые. Методы определения молочно-кислых микроорганизмов (Продукти харчові. Методи визначання молочно-кислих мікроорганізмів)
ГОСТ 10444.12-88	Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов (Продукти харчові. Метод визначання дріжджів і пліснявих грибів)
ГОСТ 10444.15-94	Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (Продукти харчові. Методи визначання кількості

		мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів)
ГОСТ 13358-84		Ящики дощатые для консервов. Технические условия (Ящики дощаті для консервів. Технічні умови)
ГОСТ 13516-86		Ящики из гофрированного картона для консервов, пресервов и пищевых жидкостей. Технические условия (Ящики з гофрованого картону для консервів, пресервів і харчових рідин. Технічні умови)
ГОСТ 13799-81		Продукция плодовая, ягодная, овощная и грибная консервированная. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение (Продукція плодова, ягідна, овочева і грибна консервована. Пакування, маркування, транспортування і зберігання)
ГОСТ 14192-96		Маркировка грузов (Маркування вантажів)
ГОСТ 25555.0-82		Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности (Продукти перероблення плодів і овочів. Методи визначання титрованої кислотності)
ГОСТ 25555.3-82		Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения содержания минеральных примесей (Продукти перероблення плодів і овочів. Методи визначання вмісту мінеральних домішок)
Наказ МОЗ України за №368 від 13.05.2013		Про затвердження Державних гігієнічних правил і норм «Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах
Наказ МОЗ України № 280 від 23.07.2002 р. Сан ПиН 4630-88		Попередні й періодичні медогляди Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения (Санітарні правила й норми охорони поверхневих вод від забруднення)
Наказ МОЗ України № 246 від 21.05.2007 р. ГН 6.6.1.1-130-2006		Про затвердження Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій Допустимі рівні вмісту радіонуклідів Cs137 та Sr90 у продуктах харчування та питній воді
МБТ і СН № 5061-89		Медиико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов (Медико-біологічні вимоги й санітарні норми якості продовольчої сировини й харчових продуктів)

Наказ МОЗ України № 971 від 09.11.2010р.	Про затвердження Переліку харчових продуктів, щодо яких здійснюється контроль вмісту генетично модифікованих організмів
Наказ МОЗ України за №1140 від 29.12.2012 МР № 2273-80	Медичні вимоги до якості та безпечності харчових продуктів та продовольчої сировини Методические рекомендации по обнаружению, идентификации и определению афлатоксинов в пищевых продуктах (Методичні рекомендації щодо виявлення, ідентифікації та визначення вмісту афлатоксинів у харчових продуктах) утв. Минздравом СРСР 10.12.80 № 2273)
МР № 2964-84	Методические рекомендации по обнаружению, идентификации определению содержания зеараленона в пищевых продуктах (Методичні рекомендації щодо виявлення, ідентифікації та визначення вмісту зеараленону у харчових продуктах) утв. Минздравом СССР 23.01.84 № 2964
МР № 3940-85	Методические рекомендации по обнаружению, идентификации определению содержания дезоксиниваленола в зерне и зернопродуктах (Методичні рекомендації щодо виявлення, ідентифікації та визначення вмісту дезоксиниваленолу в зерні та зернопродуктах) утв. Минздравом СССР 10.10.85 № 3940
ГОСТ 28038-2013	Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения микотоксина патулина
СП № 962-7, затв. Мінхарчопромом СССР 4.04.72.	Санитарные правила для предприятий, вырабатывающих плодоовощные консервы, сушеные фрукты, овощи и картофель, квашеную капусту и соленые овощи
МВ	Медичні вимоги до якості та безпечності харчових продуктів та продовольчої сировини», затвердженим наказом МОЗ України №1140 від 29.12.2012р.

3 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

3.1 Продукти переробки редьки потрібно виготовляти відповідно до вимог даних технічних умов з дотриманням рецептур, технологічних інструкцій та Санитарные правила для предприятий, вырабатывающих плодоовощные консервы, сушеные фрукты, овощи и картофель, квашеную капусту и соленые овощи, № 962-7, затв. Мінхарчопромом СССР 4.04.72.

3.2 Вимоги до сировини

3.2.1 Для виробництва «Редьки маринованої» використовують таку сировину:

- редька згідно ДСТУ 290-91;
- журавлина згідно ДСТУ 5035:2008;
- цукор-пісок згідно ДСТУ 2316-93;
- сіль кухонну кам'яну згідно з ДСТУ 3583 (ГОСТ 13830);
- воду питну згідно з ГОСТ 2874, ДСан Пін 2.2.4-171;
- часник згідно ДСТУ 3233-95;
- імбир згідно ДСТУ 8005:2015;
- цибуля ріпчаста згідно ДСТУ 3234-95;
- зелень петрушки та кропу згідно ДСТУ 6010:2008;
- гвоздику згідно ДСТУ ISO 2254:2008;
- перець духмяний згідно ГОСТ 29045-91.

3.2.2 Для виробництва «Редьки квашеної» використовують таку сировину:

- редька згідно ДСТУ 290-91;
- цукор-пісок згідно ДСТУ 2316-93;
- сіль кухонну кам'яну згідно з ДСТУ 3583 (ГОСТ 13830);
- часник згідно ДСТУ 3233-95;
- імбир згідно ДСТУ 8005:2015;
- хрін згідно ДСТУ 294-91.

3.2.3 Для виробництва «Цукатів з редьки» використовують таку сировину:

- редька згідно ДСТУ 290-91;
- цукор-пісок згідно ДСТУ 2316-93;
- імбир згідно ДСТУ 8005:2015;
- воду питну згідно ГОСТ 2874, ДСан Пін 2.2.4-171;
- цедру апельсину згідно ГОСТ 4427-82;
- цедру лимонну згідно ГОСТ 4429-82.

3.2.4 Сировина, що надходить для виробництва «Продуктів переробки редьки», повинна відповідати вимогам чинних нормативних документів. Сировина іноземного виробництва повинна мати висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи центрального органу виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони здоров'я.

3.2.5 Контролювання якості сировини, що надходить для виробництва «Продуктів переробки редьки», проводять згідно ГОСТ 24297.

3.2.6 Сировина, яка внесена в «Перелік харчових продуктів, відносно яких здійснюється контроль вмісту генетично модифікованих організмів», затверджений Міністерством охорони здоров'я України від 09.11.2010р. № 971 та надходить на виробництво, повинна супроводжуватись інформацією про наявність та вміст генетично модифікованих організмів.

3.2.7 Сировина, що надходить для виробництва «Продуктів переробки редьки», за вмістом токсичних елементів, мікотоксинів повинна відповідати вимогам МБТ та СН № 5061, Наказу МОЗ України за №368 від 13.05.2013 «Про затвердження Державних гігієнічних правил і норм «Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах» та «Медичним вимогам до якості та безпечності харчових продуктів та продовольчої сировини», затвердженим наказом МОЗ України №1140 від 29.12.2012р.

3.2.8 Не дозволено під час виробництва «Продуктів переробки редьки» застосовувати барвники штучні, консерванти.

3.2.9 Залишкова кількість пестицидів у сировині не повинна перевищувати допустимих рівнів, передбачених МБТ ті СН № 5061 і ДСан Пін 8.8.1.2.3.4-000.

3.2.10 Вміст радіонуклідів у сировині не повинен перевищувати рівнів, встановлених у ГН 6.6.1.1-130.

3.2.11 Кожна партія сировини, яка надходить на виробництво, повинна супроводжуватися документом про якість (декларацією виробника) із зазначенням у ньому відповідності нормам безпеки, інформації щодо наявності або відсутності ГМО.

3.3 Вимоги до готової продукції

3.3.1 «Редьку мариновану», «Редьку квашену» та «Цукати з редьки» виробляють відповідно до вимог цього стандарту згідно з технологічною інструкцією і рецептурою, затвердженими у встановленому порядку, з додержанням санітарних правил.

3.3.2 За органолептичними показниками «Редька маринована» повинна відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 1.

Таблиця 1 – Органолептичні показники «Редьки маринованої»

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Рівномірно нарізані пружні шматочки, без механічних пошкоджень. Прянощі рівномірно розподілені.
Консистенція	Соковита, щільна, хрустка
Колір	Однорідний, насичено-рожевий
Смак і запах	Властивий сировині, гармонійний, добре виражений, чистий, з ароматом спецій, кисло-солодкий, в міру солоний, без сторонніх присмаку та запаху.
Заливка	Заливка прозора яскраво-рожева

3.3.3 У «Редьці маринованій» не дозволено сторонніх включень, хрусту від мінеральної домішки, ознак хвороб і плісняви.

3.3.4 За фізико-хімічними показниками «Редька маринована» повинна відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 2.

Таблиця 2 – Фізико-хімічні показники «Редьки маринованої»

Назва показника	Характеристика
Масова частка титрованих кислот (у перерахунку на лимонну), %	0,65
Масова частка хлоридів, (не більше ніж)%	0,20

Мінеральні домішки	Не дозволено
Домішки рослинного походження	Не дозволено
Сторонні домішки (крім мінеральних та рослинного походження)	Не дозволено

3.3.5 За органолептичними показниками «Редька квашена» повинна відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 3.

Таблиця 3 – Органолептичні показники «Редьки квашеної»

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Рівномірно нарізані пружні шматочки. Прянощі рівномірно розподілені.
Консистенція	Соковита, щільна, хрустка
Колір	Однорідний, насичено-рожевий
Смак і запах	Властивий сировині, гармонійний, добре виражений, чистий, з ароматом спецій, кисло-солодкий, без стороннього присмаку та запаху

3.3.6 У «Редьці квашеній» не дозволено сторонніх включень, хрусту від мінеральної домішки, ознак хвороб і плісняви.

3.3.7 За фізико-хімічними показниками «Редька квашена» повинна відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 4.

Таблиця 4 – Фізико-хімічні показники «Редьки квашеної»

Назва показника	Характеристика
Масова частка титрованих кислот (в перерах. на молочну кислоту), не більше ніж, %	1,9
Масова частка хлоридів, не більше ніж, %	1,6
Мінеральні домішки	Не дозволено
Домішки рослинного походження	Не дозволено
Сторонні домішки (крім мінеральних та рослинного походження)	Не дозволено

3.3.5 За органолептичними показниками «Цукати з редьки» повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 5.

Таблиця 5 – Органолептичні показники «Цукати з редьки»

Показник	Цукати з редьки	
	«Рожеві»	«Жовті»
Зовнішній вигляд	Незліплі шматочки одного розміру, без сторонніх домішок	
Консистенція	Щільна, без грудочок закристалізованого цукру	
Колір	Насичений, однорідний яскраво-рожевий	Однорідний світло-жовтий
Смак	Насичений, чистий, гармонійний, кисло-солодкий, добре виражений цитрусовий, легкий післясмак імбиру, дещо пекучий, пікантний, без сторонніх присмаків	

3.3.6 У «Цукатах з редьки» не дозволено сторонніх включень, хрусту від мінеральної домішки, ознак хвороб і плісняви.

3.3.7 За фізико-хімічними показниками «Цукати з редьки» повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 6.

Таблиця 6 – Фізико-хімічні показники «Цукати з редьки» 3.3.8

Назва показника	Характеристика
Сухі речовини, не менше, ніж, %	80,0
Органічні кислоти, не більше, ніж, %	0,60
Мінеральні домішки	Не дозволено

Домішки рослинного походження	Не дозволено
Сторонні домішки (крім мінеральних та рослинного походження)	Не дозволено

3.3.8 Вміст токсичних елементів та мікотоксинів у «Продуктах переробки редьки» не повинен перевищувати допустимих рівнів, передбачених МБТ і СН № 5061 та Державних гігієнічних правил і норм «Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах» затв. Наказом МОЗ України за №368 від 13.05.2013, зазначених у таблиці 7.

Таблиця 7 – Допустимі рівні вмісту токсичних елементів та мікотоксинів у «Продуктах переробки редьки»

Назва елемента	Гранично допустимі рівні, мг/кг, не більше ніж	Метод контролювання
Токсичні елементи:		
Свинець	< 1,0	Згідно з ГОСТ 26932, ГОСТ 30178
Кадмій	< 0,1	Згідно з ГОСТ 26933, ГОСТ 30178
миш'як	< 1,0	Згідно з ГОСТ 26930
Ртуть	< 0,01	Згідно з ГОСТ 26927
Мідь	< 15,0	Згідно з ГОСТ 26931, ГОСТ 30178
Цинк	< 30,0	Згідно з ГОСТ 26934, ГОСТ 30178
Нітрати, мг NO ₃ /кг:		
Нітрати	200,0	Згідно з чинними нормативними документами
Пестициди, мг/кг		
Дурсбан	0,05	Згідно з чинними нормативними документами

3.3.9 Вміст радіонуклідів у «Продуктах переробки редьки» не повинен перевищувати допустимих рівнів, передбачених ГН 6.6.1.1-130 та зазначених у таблиці 8.

Таблиця 8 – Допустимий вміст радіонуклідів у «Продуктах переробки редьки»

Назва елемента	Гранично допустимі рівні, Бк/кг, не більше ніж	Метод контролювання
¹³⁷ Cs (Цезій – 137)	< 140	Згідно з МВ 6.6.1-10.10.1.7.158
⁹⁰ Sr (Стронцій – 90)	< 100	

3.3.10 За мікробіологічними показниками консерви повинні задовольняти вимоги промислової стерильності і не повинні містити патогенних мікроорганізмів або їх токсинів відповідно до інструкції

3.4 Пакування

3.4.1 Консерви «Редька маринована» фасують в скляні банки згідно з ГОСТ 5717, тип I, місткістю не більше ніж 0,65 дм³, укупорюють кришками з білої лакованої жерсті згідно з чинними нормативними документами.

«Редька квашена» фасують в скляні банки згідно з ГОСТ 5717, тип I, місткістю не більше ніж 0,65 дм³, укупорюють кришками з білої лакованої жерсті або в вакуумні герметичні пакети із багатошарової плівки згідно з чинними нормативними документами.

«Цукати з редьки» фасують коробки вагою до 1 кг, дерев'яні або картонні ящики об'ємом до 10 кг згідно з чинними нормативними документами.

Скляні банки і кришки, картонні та дерев'яні ящики, вакуумні пакети повинні відповідати вимогам чинних нормативних документів та мати дозвіл центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я України для контактування з харчовими продуктами.

3.4.2. Допустимі мінусові відхили кількості фасованої продукції у пакованій одиниці від номінальної кількості повинні бути не більші, ніж границі допустимих мінусових відхилів, зазначених у таблиці 9 згідно з Р 50-056.

Таблиця 9 — Допустимі мінусові відхили

Номінальне значення кількості продукції в пакованій одиниці, г	Значення границі допустимого мінусового відхилення від номінального значення,	
	%	Гр
Від 100 до 200 включно	4,5	—
Понад 200 » 300 »	—	9,0
» 300 » 500 »	3,0	—
» 500 » 650 »	—	15,0

3.4.3. Пакування у транспортну тару. Продукти в спожитковій тарі пакують у ящики із гофрованого картону згідно з ГОСТ 13516, дощаті згідно з ГОСТ 13358, у тару-устаткування згідно з ГОСТ 24831 та інші види тари згідно з чинними нормативними документами чи формують у пакети, застосовуючи термосідальну плівку згідно з ГОСТ 25951 чи іншими чинними нормативними документами.

Вимоги до пакування продукції у транспортну тару згідно з ГОСТ 13799.

Упаковану в транспортну тару продукцію формують у пакети з піддоном згідно з ГОСТ 232853.

3.5 Маркування

3.5.1 Маркування «Продуктів переробки» у споживчу тару повинне виконуватися відповідно до вимог ст.39 Закону України №771/97-ВР «Про основні принципи та вимоги безпечності та якості харчових продуктів» в новій редакції, «Технологічного регламенту щодо правил маркування харчових продуктів» зі змінами й доповненнями державною мовою України.

3.5.2 Маркування виробу повинно містити таку інформацію:

- назву виробу;
- назву підприємства-виробника, його адресу та адресу потужностей і телефон;
- знак для товарів та послуг (за наявності);
- масу нетто в кг чи г та допустиме відхилення від встановленої маси в г або %;
- склад продукту (перелік інгредієнтів, використаних у процесі виготовлення виробів у порядку їх переваги);
- дату виготовлення;
- інформацію про харчову (поживну) та енергетичну цінність (калорійність) в 100г продукту;
- термін придатності (термін реалізації) та умови зберігання;

- штрих - код GS1 (EAN) відповідно до ДСТУ 3147.
- позначення цих технічних умов.

3.5.3 Маркування наносять наклеюванням етикетки або нанесенням безпосередньо на пакувальний матеріал виразного відбитка трафаретом чи незмивною штампувальною фарбою без запаху.

3.5.4 Транспортне маркування – згідно з ГОСТ 14192 і ДСТУ ISO 780 з нанесенням маніпуляційних знаків «Обережно» та «Берегти від вологи».

На кожну одиницю транспортної тари наносять маркування, що характеризує продукцію:

- назву виробів;
- назву підприємства виробника, його адресу та адресу потужностей і телефон;
- знак для товарів та послуг (за наявності);
- масу нетто, кг;
- кількість пакувальних одиниць;
- дату виготовлення;
- термін придатності (термін реалізації) та умови зберігання;
- позначення цих технічних умов.

3.5.6 Транспортну тару маркують наклеюванням ярлика або нанесенням виразного відбитка трафаретом чи штампувальною фарбою, що не змивається і не має запаху.

3.5.7 Маркування споживчої та транспортної тари з «Продуктами переробки редьки» повинно проводитись державною мовою України.

3.5.8 Дозволено маркувати іншими мовами поряд із державною та наносити рекламні знаки та додаткову інформацію, що не суперечить чинному Законодавству України.

3.5.9 Інформаційні дані про харчову (поживну) і енергетичну цінність (калорійність) «Продуктів переробки редьки» наведені в додатку А.

4 ВИМОГИ ЩОДО БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ

4.1 Під час виробництва продуктів переробки редьки потрібно дотримувались правил безпеки, передбачених «Правилами безпеки для виробництва консервів», затверджених Державним комітетом України по нагляду за охороною праці України 28.02.2002. № 125 та Санітарних правил для підприємств, виготовляючи плодоовочеві консерви, сушені фрукти, овочі та картоплю, квашену капусту і солені овочі, № 962-7, затв. Мінхарчопромом СССР 4.04.72.

4.2 Технологічне устаткування має відповідати вимогам ГОСТ 12.2.003 і ДСТУ 2583.

4.3 Технологічний процес має відповідати вимогам ГОСТ 12.3.002.

4.4 Повітря робочої зони має відповідати вимогам ГОСТ 12.1.005.

4.5 Робочі місця мають відповідати вимогам ДСТУ ГОСТ 12.2.061.

4.6 Рівень шуму на робочих місцях не повинен перевищувати рівнів, встановлених ГОСТ 12.1.003 і ДСН 3.3.6.037.

4.7 Вібраційна безпека і санітарні норми вібрації на робочому місці мають відповідати вимогам ДСТУ ГОСТ 12.1.012 і ДСН 3.3.6.039.

4.8 Мікроклімат виробничих приміщень має відповідати вимогам ДСН 3.3.6.042.

4.9 Приміщення має бути обладнано вентиляцією згідно з ДНБ В.2.5-67.

4.10 Освітлення приміщень має відповідати вимогам ДНБ В.2.5-28.

4.11 Вимоги електробезпеки під час роботи з устаткуванням – згідно з ДСТУ 7237.

4.12 Виробничі та побутові приміщення повинні бути забезпечені водою питною згідно вимог ГОСТ 7524, ДСан ПіН 2.2.4-171.

4.13 Робітники повинні бути забезпечені санітарно-побутовими приміщеннями згідно ДБНВ 2.2-28, спецодягом по типових галузевих нормах.

4.14 Працівники підприємства повинні проходити періодичні медогляди згідно наказів Міністерства охорони здоров'я України № 246 від 21.05.2007 р. та № 280 від 23.07.2002р.

4.15 Пожежна безпека має відповідати вимогам ГОСТ 12.1.004.

4.16 Вимоги по охороні праці на підприємстві повинні відповідати вимогам Закону України №2694- XII від 14.10.1992р.

4.17 Охорона здоров'я на підприємстві повинна відповідати вимогам Закону України №2801-Х XII від 14.10.1992 р, Закону України № 4004-ХІІ від 24.02.1994 р.

4.18 Стічні води, що утворюються в процесі санітарного оброблення приміщень, тари та устаткування, мають відповідати вимогам Сан ПіН 4630.

4.19 Охорона атмосферного повітря населених пунктів – згідно з вимогами ГОСТ 17.2.3.02, Закону України № 2707-ХІІ від 16.10.1992 р..

4.20 Охорону ґрунту від забруднення побутовими, промисловими відходами здійснюють згідно з вимогами ДСанПіН «Державні санітарні норми та правила утримання територій населених місць».

4.21 Утилізування неякісної та небезпечної продукції повинне здійснюватися відповідно до вимог Закону України № 1393-ХІ, «Про вилучення з обігу, переробку утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції» від 14.01.2000р., Закону України від № 187/98-ВР «Про відходи» 05.03.1998 р, ДСТУ 4462.3.01, ДСТУ 4462.3.02.

5 ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ

5.1 Правила приймання «Продуктів переробки редьки» згідно з ГОСТ 26313. Відповідність кожної партії «Продуктів переробки редьки» вимогам цих технічних умов засвідчують штампом на товарно-транспортній накладній. Для кожної партії «Продуктів переробки редьки» в товарно-транспортній накладній проставляють номер цих технічних умов, дату та час виробництва продукції.

5.2 Для перевірки якості «Продуктів переробки редьки» на відповідність вимогам цих технічних умов, підприємство - виробник проводить приймально-здавальний і періодичний контроль продукції.

5.3 Приймально-здавальному контролю підлягає кожна партія готової продукції за органолептичними показниками, масою нетто, якістю пакування й маркування.

5.4 Періодичність контролювання фізико-хімічних показників – згідно з планом-графіком підприємства-виробника, який повинен гарантувати відповідність зазначених показників вимогам цих технічних умов, але не рідше одного разу на місяць.

5.5 Періодичність контролювання показників безпеки повинна відповідати вимогам санітарних заходів, затверджених у встановленому порядку, але не рідше: токсичних елементів, мікотоксинів 1 разу на квартал, пестицидів та радіонуклідів 1 разу на рік..

6 МЕТОДИ КОНТРОЛЮВАННЯ

6.1 Відбирання проб для контролювання органолептичних та фізико-хімічних показників, стану пакування, маркування і маси упакованих виробів згідно з ГОСТ 26313.

6.2 Визначення органолептичних показників, стану пакування, маркування і маси упакованих виробів здійснюють згідно з ГОСТ 26313.

6.3 Якість пакування та маркування «Продуктів переробки редьки» перевіряють візуально та результати зрівнюють з вимогами вказаними в підрозділах 3.4 та 3.5.

6.4. Мінералізація проб для визначення токсичних елементів проводиться згідно з ДСТУ 7670, визначення токсичних елементів: ртуті – згідно з ГОСТ 26927; миш'яку – згідно з ГОСТ 26930; міді – згідно з ГОСТ 26931, ГОСТ 30178; свинцю – згідно з ГОСТ 26932, ГОСТ 30178; кадмію – згідно з ГОСТ 26933, ГОСТ 30178; цинку – згідно з ГОСТ 26934, ГОСТ 30178.

6.5 Вміст мікотоксинів визначають: ГОСТ 28038-89 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения микотоксина патулина (Продукты переработки плодов та овочів. Методи визначання мікотоксину патуліну)

6.6 Вміст радіонуклідів визначають згідно з МВ 6.6.1-10.10.1.7.158.

6.8 Допускається застосувати інші стандартні методики, методи та засоби вимірювання, які за своїми метрологічними та технічними характеристиками задовольняють вимоги цих технічних умов, та мають відповідне метрологічне забезпечення відповідно до чинного законодавства України.

7 ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ

7.1 Транспортування

7.1.1 Укладання, зберігання та транспортування «Продуктів переробки редьки» – згідно з ГОСТ 13799

7.1.2 «Продукти переробки редьки» транспортують всіма видами транспорту відповідно до правил перевезень, що діють на транспорті для перевезення продуктів, які швидко псуються.

7.1.3 Транспортні засоби повинні бути сухими, чистими, без сторонніх запахів, не повинні бути заражені шкідниками.

7.2 Зберігання.

7.2.1 «Мариновану редьку» необхідно зберігати протягом 9-ти місяців у сухих, добре вентиляваних приміщеннях за температури від 0° С до 15° С і відносній вологості повітря не більше 75%.

7.2.2 «Квашену редьку» необхідно зберігати в скляній банці або вакуумному пакеті не більше 30 днів при температурі 0 до + 5°С та відносній вологості 85-90%.

7.2.3 Цукати з редьки необхідно зберігати в картонних коробках не більше 10-х місяців у сухих, добре вентиляваних приміщеннях за температури від 0° С до 20° С і відносній вологості повітря не більше 75%.

8 РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО ЗАСТОСУВАННЮ

8.1 «Продукти переробки редьки» призначені для безпосереднього вживання в їжу та виробництва овочевих салатів чи закусок, та в кондитерському виробництві.

9 ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА

9.1 Виробник гарантує відповідність якості та безпеки «Продуктів переробки редьки» вимогам даних технічних умов при дотриманні споживачем умов зберігання та транспортування.

9.2 Строк придатності «Продуктів переробки редьки» відповідає строкам вказаним в п.7.2.1-7.2.3.

**ІНФОРМАЦІЙНІ ДАННІ
ПРО ХАРЧОВУ (ПОЖИВНУ) ЦІННІСТЬ ТА (КАЛОРІЙНІСТЬ
«ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ РЕДЬКИ»
в 100 г**

Найменування виробу	Білок, г	Жир, Г	Вуглеводи, Г	Калорійність, ккал/100 г
Редька маринована	1,4	0,1	8,1	38,8
Редька квашена	1,2	0,07	3,1	17,8
Цукати з редьки	1,06	-	75,6	305,8

Додаток П. 2

Звіт за результатами робіт для державної санітарно-епідеміологічної експертизи до проекту ТУ У «Продукти переробки редьки»

Державна установа «Інститут громадського здоров'я ім. О.М.Марзєєва НАМН України»

З В І Т
ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ РОБІТ ДЛЯ ДЕРЖАВНОЇ САНІТАРНО-ЕПІДЕМІОЛОГІЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ

№ 8 / 1303 від « 12 » 04 2017р.

Об'єкт експертизи: Проект ТУУ 10.3 – 01566330-323:2017 «Продукти переробки редьки», розроблений Харківським державним університетом харчування і торгівлі (аспірантом кафедри товарознавства та експертизи товарів, ХДУХТ О.В. Гапонцевою) і поширюється на продукти переробки редьки, а саме: редьку мариновану, редьку квашену та цукати з редьки, які виготовляють за розробленими та затвердженими рецептурами механізованим або ручним способом і постачають споживачу, надалі по тексту «редька маринована», «редька квашена», «цукати з редьки».

Продукти переробки редьки призначені для безпосереднього вживання в їжу та виробництва салатів, кондитерських виробів та реалізуються в торгівельній мережі, мережі громадського харчування.

У нормативних посиланнях (розділі 2) наведена інформація про нормативні документи, на які подаються посилання у подальшому викладі ТУ.

Продукти переробки редьки повинні відповідати вимогам даних технічних умов і вироблятися у відповідності до технологічної інструкції і рецептур, з дотриманням санітарних норм і правил, затверджених в установленому порядку.

Розділ «Технічні вимоги» містить інформацію щодо характеристики продуктів переробки редьки, а саме: асортимент, органолептичні та фізико-хімічні показники (Таблиці 1-6), вимоги до вмісту токсичних елементів, пестицидів, радіонуклідів (Таблиця 7,8), мікробіологічні показники, вимоги до сировини та матеріалів, що використовуються при виробництві; умови пакування та маркування продукції.

Асортимент залежно від способу виготовлення продукти переробки редьки виробляють у наступному асортименті:

- «Редька маринована»;
- «Редька квашена»;
- «Цукати з редьки».

За органолептичними показниками «Редька маринована» повинна відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 1.

Таблиця 1 – Органолептичні показники «Редьки маринованої»

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Рівномірно нарізані пружні шматочки, без механічних пошкоджень. Прянощі рівномірно розподілені.
Консистенція	Соковита, щільна, хрустка
Колір	Однорідний, насичено-рожевий
Смак і запах	Властивий сировині, гармонійний, добре виражений, чистий, з ароматом спецій, кисло-солодкий, в міру солоний, без сторонніх присмаку та запаху.
Заливка	Заливка прозора яскраво-рожева

У «Редьці маринованій» не дозволено сторонніх включень, хрусту від мінеральної домішки, ознак хвороб і плісняви.

За фізико-хімічними показниками «Редька маринована» повинна відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 2.

Таблиця 2 – Фізико-хімічні показники «Редьки маринованої»

Назва показника	Характеристика
Масова частка титрованих кислот (в перерахунку на лимонну), %	0,57
Масова частка хлоридів, (не більше ніж) %	0,20
Мінеральні домішки	Не дозволено
Домішки рослинного походження	Не дозволено
Сторонні домішки (крім мінеральних та рослинного походження)	Не дозволено

За органолептичними показниками «Редька квашена» повинна відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 3.

Таблиця 3 – Органолептичні показники «Редьки квашеної»

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Рівномірно нарізані пружні шматочки. Прянощі рівномірно розподілені.
Консистенція	Соковита, щільна, хрустка
Колір	Однорідний, насичено-рожевий
Смак і запах	Властивий сировині, гармонійний, добре виражений, чистий, з ароматом спецій, кисло-солодкий, без стороннього присмаку та запаху

У «Редьці квашеній» не дозволено сторонніх включень, хрусту від мінеральної домішки, ознак хвороб і плісняви.

За фізико-хімічними показниками «Редька квашена» повинна відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 4.

Таблиця 4 – Фізико-хімічні показники «Редьки квашеної»

Назва показника	Характеристика
Масова частка титрованих кислот (в перерах. на молочну кислоту), не більше ніж, %	1,1
Масова частка хлоридів, не більше ніж, %	1,6
Мінеральні домішки	Не дозволено
Домішки рослинного походження	Не дозволено
Сторонні домішки (крім мінеральних та рослинного походження)	Не дозволено

За органолептичними показниками «Цукати з редьки» повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 5.

Таблиця 5 – Органолептичні показники «Цукати з редьки»

Показник	Цукати з редьки	
	«Рожеві»	«Жовті»
Зовнішній вигляд	Незлиплі шматочки одного розміру, без сторонніх домішок	
Консистенція	Щільна, без грудочок закристалізованого цукру	
Колір	Насичений, однорідний яскраво-рожевий	Однорідний світло-жовтий

Смак	Насичений, чистий, гармонійний, кисло-солодкий, добре виражений цитрусовий, легкий післясмак імбиру, дещо пекучий, пікантний, без сторонніх присмаків
------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

У «Цукатах з редьки» не дозволено сторонніх включень, хрусту від мінеральної домішки, ознак хвороб і плісняви.

За фізико-хімічними показниками «Цукати з редьки» повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 6.

Таблиця 6 – Фізико-хімічні показники «Цукати з редьки»

Назва показника	Характеристика
Сухі речовини, не менше, ніж, %	80,0
Органічні кислоти, не більше, ніж, %	0,60
Мінеральні домішки	Не дозволено
Домішки рослинного походження	Не дозволено
Сторонні домішки (крім мінеральних та рослинного походження)	Не дозволено

Вміст токсичних елементів у продуктах переробки редьки не повинен перевищувати допустимих рівнів, передбачених Державних гігієнічних правил і норм «Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах» затв. Наказом МОЗ України за №368 від 13.05.2013, зазначених у таблиці 7.

Таблиця 7 – Допустимі рівні вмісту токсичних елементів у продуктах переробки редьки

Назва елемента	Гранично допустимі рівні, мг/кг, не більше ніж	Метод контролювання
Токсичні елементи:		
свинець	0,1	Згідно з ГОСТ 26932, ГОСТ 30178
Кадмій	0,03	Згідно з ГОСТ 26933, ГОСТ 30178
Ртуть	0,02	Згідно з ГОСТ 26927
Пестициди, мг/кг		
Дурсбан	0,05	Згідно з чинними нормативними документами

Вміст радіонуклідів у продуктах переробки редьки не повинен перевищувати допустимих рівнів, передбачених ГН 6.6.1.1-130 та зазначених у таблиці 8.

Таблиця 8 – Допустимий вміст радіонуклідів у продуктах переробки редьки

Назва елемента	Гранично допустимі рівні, Бк/кг, не більше ніж	Метод контролювання
¹³⁷ Cs (Цезій – 137)	140	Згідно з МВ 6.6.1-10.10.1.7.158
⁹⁰ Sr (Стронцій – 90)	100	

За мікробіологічними показниками продукти переробки редьки повинні задовольняти вимоги промислової стерильності і не повинні містити патогенних мікроорганізмів або їх токсинів відповідно до інструкції

Для виробництва продуктів переробки редьки (пункт 3.2) використовуються сировина та матеріали вітчизняного виробництва, які відповідають вимогам діючої нормативної документації або закордонного виробництва, які дозволені до використання центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я України.

У сировині, яку використовують для виробництва продуктів переробки редьки, вміст токсичних елементів, пестицидів не повинен перевищувати рівнів, встановлених СанПіН 42-123-4089, ДГПН № 368 від 13.05.2013р. «Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах». Вміст радіонуклідів в сировині не повинен перевищувати рівнів, встановлених ГН 6.6.1.1-130.

Кожну партію сировини та матеріалів, що надходять на підприємство, супроводжують документами, що підтверджують її безпечність і якість.

Пункти 3.4 і 3.5 - представлено вимоги до пакування та маркування, включаючи вимоги визначені Технічним регламентом щодо правил маркування харчових продуктів.

Вимоги безпеки при виробництві, охорони довкілля та утилізуванні викладені в розділі 4.

Правила приймання продуктів переробки редьки (розділ 5). Періодичність контролю показників безпеки, регламентується санітарними заходами, затвердженими у встановленому порядку.

В розділі 6 наведено методи контролювання за органолептичними, фізико-хімічними показниками та показниками безпеки.

Умови транспортування та зберігання продуктів переробки редьки представлені в розділі 7:

Продукти переробки редьки мають зберігатися

- «Мариновану редьку» необхідно зберігати у сухих, добре вентильованих приміщеннях за температури від 0° С до 15° С і відносній вологості повітря не більше 75% - 9 місяців від дати виробництва.

- «Квашену редьку» необхідно зберігати в скляній банці або вакуумному пакеті не при температурі 0 до + 5°С та відносній вологості 85-90% більше 30 днів від дати виробництва.

Цукати з редьки необхідно зберігати в картонних коробках у сухих, добре вентильованих приміщеннях за температури від 0° С до 20° С і відносній вологості повітря не більше 75% не більше 10 місяців від дати виробництва.

Виробник гарантує відповідність продуктів переробки редьки вимогам даних технічних умов за умови дотримання правил транспортування та зберігання.

Висновок: ТУУ 10.3 – 01566330-323:2017 «Продукти переробки редьки», розроблені Харківським державним університетом харчування і торгівлі (аспірантом кафедри товарознавства та експертизи товарів, ХДУХТ О.В. Гапонцевою), відповідають вимогам і може бути погоджений.

Найменування підрозділу організації, яка видала результати гігієнічної оцінки:
Лабораторія профілактики аліментарно-залежних захворювань.

Г.н.співробітник

н. співробітник



В.Н. Корзун В.Н. Корзун

Т.В. Болохнова Т.В. Болохнова

Додаток Р**Акти проведення виробничих випробувань**

Додаток Р.1

**Акти впровадження рекомендацій щодо відбору безпечних за вмістом
контамінантів сортів овочевих культур у СФГ «Бабак В.П.»**

Міністерство освіти і науки України
Харківський державний університет харчування та торгівлі



ПОГОДЖЕНО
Проректор з наукової роботи
В.М. Михайлов
Підпис: _____
прізвище, ініціали

2013 р.



ЗАТВЕРДЖУЮ
Сектор науково-технічної політики
В.П. Бабак
Підпис: _____
прізвище

2013 р.

А К Т ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Замовник СПТ "Бабак В.П."
(найменування організації)
Бабак Володимир Петрович
(П.І.Б. керівника організації)

Цим актом підтверджується, що результати роботи, яку виконано на
№ 13-13-14Б «Товарознавча характеристика та оцінка якості коренеплодів,
поширених в Україні, та формування якості продуктів їх переробки»
(0113U002008)

кафедри товарознавства та експертизи товарів ХДУХТ
(найменування теми, № держ.реєстрації)
вартістю _____

яка виконувалася з 01.01.2013 по 31.12.2013
(цифрами та прописом)
впроваджені СПТ "Бабак В.П."
(найменування підприємства, де здійснювалось впровадження)

1. Вид впроваджених результатів _____ рекомендації щодо
(експлуатація виробу, роботи, технології; виробництво виробу, роботи, технології,
відбору безпечних за вмістом контамінантів сортів овочевих культур,
функціонування систем)
поширених в Східній Україні

2. Характеристика масштабу впровадження _____
одиначне
(унікальне, одиначне, партія, масове, серійне)

3. Форма впровадження:
Методика (метод) _____ шляхом впровадження рекомендацій у
виробництво

4. Новизна результатів науково-дослідних робіт: _____ якісно нові
(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 СПП „Габак В.І.“

(участок, цех\цехи, процес)

-в проектні роботи

(вказати об'єкт, підприємство)

7. Річний економічний ефект (розрахунок додається)
очікуваний не визначається тис.грн.
(від впровадження в проєкт)

фактичний _____ тис.грн.
у тому числі часткова (дольова) участь ВНЗу

_____ тис.грн.

(%, цифрами і прописом)

8. Питома економічна ефективність впровадження
результатів _____ тис./грн.

9. Обсяг впровадження _____

що становить _____ від обсягу впровадження,
що покладено в основу розрахунку гарантованого економічного ефекту, який
розраховано по закінченні НДР: $E_{гар.} =$ _____ тис.грн.,
а під час поетапного впровадження: $E_{гар.}$ _____ під час укладення
договору.

10. Соціальний і науково-технічний ефект досліджено загальний

(охорона навколишнього середовища, надр; оздоровлення та

вміст та локалізацію контамінантів коренеплодами, поширеними в Східній
покраєння умов праці, удосконалення структури управління.

Україні, надано рекомендації щодо відбору сортів, здатних до
науково-технічних напрямків, спеціальні призначення і т.п.)

мінімального накопичення контамінантів з метою недопущення до
переробки забрудненої сільськогосподарської сировини

ВІД ВНЗУ

Начальник НДС

(підпис)

Л.О.Чуйко

П.І.Б.

Керівник роботи

(підпис)

А.А.Дубініна

П.І.Б.

ВІД ПІДПРИЄМСТВА

Головний бухгалтер

Л.А.Львівська

(підпис) П.І.Б.

П.І.Б.

Додаток Р.2

Акти впровадження рекомендацій щодо відбору сортів коренеплодів, які мають меншу здатність до накопичення токсичних речовин у СФГ «Вітязь»

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Харківський державний університет харчування та торгівлі



А К Т ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Замовник СФГ «Вітязь»
(найменування організації)
Ніколаєнко Віталій Володимирович
(П.І.Б. керівника організації)

Цим актом підтверджується, що результати роботи, яку виконано на
№ 32-12 Д «Вивчення та теоретичне обґрунтування накопичення
токсичних речовин коренеплодами»
(найменування теми, № держ.реєстрації)
кафедри товарознавства та експертизи товарів ХДУХТ
вартістю 10000 (десять тисяч) грн.
(цифрами та прописом)
яка виконувалася з 03.09.2012 по 14.12.2012
впроваджені СФГ «Вітязь»
(найменування підприємства, де здійснювалось впровадження)

1. Вид впроваджених результатів рекомендації щодо
(експлуатація виробу, роботи, технології; виробництво виробу, роботи, технології,
відбору сортів коренеплодів, які мають меншу здатність до накопичення
токсичних речовин
функціонування систем)

2. Характеристика масштабу впровадження одиначне
(унікальне, одиначне, партія, масове, серійне)

3. Форма впровадження:
Методика (метод) шляхом впровадження рекомендацій у
виробництво

4. Новизна результатів науково-дослідних робіт: якісно нові
(піонерські, принципово нові, якісно нові, модифікація, модернізація старих розробок)

5. Дослідно-промислова перевірка не проводилась
(вказати номер і дату актів)
виробуванні, найменування підприємства, період)

ВІРНО
Голова СФГ «Вітязь»
Віталій Ніколаєнко
підпис
"12.12.2012" 2012 р.

6. Впроваджені:

-в промислове виробництво _____

СФГ «Вітязь»

(участок, цех\цехи, процес)

-в проєктні роботи _____

(вказати об'єкт, підприємство)

7. Річний економічний ефект (розрахунок додається)

очікуваний _____ не визначається _____ тис.грн.

(від впровадження в проєкт)

фактичний _____ тис.грн.

у тому числі часткова (дольова) участь ВНЗу _____

тис.грн.

(%, цифрами і прописом)

8. Питома економічна ефективність впровадження

результатів _____ тис./грн.

9. Обсяг впровадження _____

що становить _____ від обсягу впровадження,
що покладено в основу розрахунку гарантованого економічного ефекту, який
розраховано по закінченні НДР: $E_{гар.} =$ _____ тис.грн.,
а під час поетапного впровадження: $E_{гар.}$ _____ під час укладення
договору.

10. Соціальний і науково-технічний ефект: визначено рівні
контамінації коренеплодів токсичними речовинами з метою відбору
безпечних сортів для народного споживання.

(охорона навколишнього середовища, надр, оздоровлення та покращення умов праці,
удосконалення структури управління, науково-технічних напрямків, спеціальні
призначення і т.п.)

ВІД ВНЗУ

Начальник ІУДС

(підпис)

Л.О.Чуйко

П.І.Б.

Керівник роботи

(підпис)

А.А.Дубініна

П.І.Б.

ВІД ПІДПРИЄМСТВА

Головний бухгалтер

(підпис)

П.І.Б.



ВІРНО
Начальник відділу _____
12. кв. липня 20 17 р.

Додаток Р.3

**Довідка про соціальний ефект виконаної науково-дослідної роботи
за темою № 32-12Д «Вивчення та теоретичне обґрунтування накопичення
токсичних речовин коренеплодами»**

СПРАВКА

про соціальний ефект виконаної науково-дослідної роботи за темою
№ 32-12 Д «Вивчення та теоретичне обґрунтування накопичення токсичних
речовин коренеплодами»

Екологічна чистота рослинної сировини – це проблема, яка для нашої країни має особливе значення. Сучасна інтенсифікація землеробства збільшує забруднення оточуючого середовища побутовими і промисловими відходами та призводить до накопичення токсичних речовин в ґрунті, і як наслідок в харчових продуктах. Накопичення токсичних речовин різними овочевими культурами носить генетичний характер. Таким чином, з урахуванням цієї специфіки можна цілеспрямовано підібрати сорти овочів для вирощування, які мають меншу здатність акумулювати шкідливі речовини з навколишнього середовища.

Отже, актуальність роботи безперечна. Перспективним напрямком підвищення екологічної безпеки та якості продуктів харчування є дослідження видових і сортових особливостей накопичення токсичних речовин з метою вибору сортів, які відрізняються меншою здатністю накопичувати шкідливі речовини.

Соціальний ефект науково-дослідної роботи полягає у визначенні рівня контамінації коренеплодів токсичними речовинами з метою відбору безпечних сортів для народного споживання.

Голова
СФГ «Вітязь»



В.В. Ніколасенко

Додаток Р.4**Акт впровадження дослідної партії продуктів переробки редьки**

ЗАТВЕРДЖУЮ



В.О. Лабузова

12.11.2017 р.

АКТ

впровадження дослідної партії продуктів переробки редьки

Комісія у складі директора ТОВ «В.А.Н. ФУДЗ», головного технолога склали наступний акт про те, що на ТОВ «В.А.Н. ФУДЗ» вироблена дослідна партія такої продукції: «Редька маринована», «Редька квашена», «Цукати з редьки» для використання їх на підприємствах громадського харчування та з метою роздрібною торгівлі, авторами яких є Селютіна Г. А., Виродова О. В. (представники Харківського державного університету харчування та торгівлі).

Виробництво здійснювалося за проектом ТУ У 10.3-01566330-323:2017 «Продукти переробки редьки».

Дата виробництва: листопад 2016 р. об'єм випуску кожного виду продуктів: 200 кг кожного.

Редька маринована, редька квашена та цукати з редьки мають високі органолептичні показники, дозволяють розширити асортимент овочевих продуктів, а також дають змогу збагатити раціон харчування.

Директор ТОВ «В.А.Н. ФУДЗ» *В.О. Лабузова* В.О. Лабузова

Головний технолог ТОВ «В.А.Н. ФУДЗ» *Л.С. Довгалюк* Л.С. Довгалюк

Професор кафедри товарознавства та експертизи товарів ХДУХТ *Г.А. Селютіна* Селютіна Г. А.

Аспірант кафедри товарознавства та експертизи товарів ХДУХТ *О.В. Виродова* Виродова О. В.



Додаток Р.5

**Акт впровадження рекомендацій щодо удосконалення способів зберігання
плодів та овочів та продуктів їх переробки на ТОВ «В.А.Н. «ФУДЗ»»**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ТОВ «В.А.Н. ФУДЗ»

В.О. Лабузова

01 березня 2017 р.



АКТ


ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ


Колектив підприємства ТОВ «В.А.Н. ФУДЗ» у складі директора Лабузової В.О., головного технолога Довгалюк Л.С., а також представники кафедри товарознавства та експертизи товарів ХДУХТ Летуца Т.М., Селотіна Г.А., Виродова О.В, склали цей акт про те, що на ТОВ «В.А.Н. ФУДЗ» в рамках теми №05-16-17Б «Інноваційні технології зберігання плодоовочевої сировини» (0115U006795), впроваджені рекомендації щодо удосконалення способів зберігання свіжих плодів і овочів та продуктів їх переробки.


Дослідно-промислова перевірка здійснювалась на ТОВ «В.А.Н. ФУДЗ» з 01.11.16 р. по 28.02.17 р.

Соціальний і науково-технічний ефект: досліджено закономірності процесів зберігання плодоовочевої сировини та продуктів її переробки в залежності від різних умов зберігання, надано рекомендації щодо удосконалення способів їх зберігання.

Директор ТОВ «В.А.Н. ФУДЗ»  В.О. Лабузова

Головний технолог ТОВ «В.А.Н. ФУДЗ»  Л.С. Довгалюк

Професор кафедри товарознавства та експертизи товарів ХДУХТ  Летуца Т. М.

Професор кафедри товарознавства та експертизи товарів ХДУХТ  Селотіна Г. А.

Аспірант кафедри товарознавства та експертизи товарів ХДУХТ  Виродова О. В.



Додаток Р.6

**Акт випуску дослідної партії нової продукції з редьки
у ФО-П «Романенко А.М.»**

ЗАТВЕРДЖУЮ

ФОП «РОМАНЕНКО А.М.»

 Романенко А.М.

«01» березня 2017 р.

АКТ**випуску нових видів продуктів переробки редьки**

Ми, що підписалися нижче, склали цей акт про те, що за період з 20.02.2017 р. по 01.03.2017 р. здійснено випуск дослідно-промислових партій продуктів переробки редьки:

- «Редька маринована» (у кількості 25 кг), виготовлена з коренеплодів редьки та маринаду, до складу якого входить вода, свіжий сік журавлини, цукор-пісок, лимонна кислота, сіль кухонна та пряно-ароматична сировина;
- «Редька квашена» » (у кількості 25 кг), виготовлена з коренеплодів редьки з додавання пряно-ароматичної сировини, солі та цукру;
- цукати з редьки «Червоні» та «Жовті» » (у кількості 10 кг), виготовлені з коренеплоду редьки та дайкону, цукрового сиропу з додаванням цедри лимону та сухого меленого імбиру.

Сировина, яка використовувалась для виготовлення вказаних продуктів, відповідала вимогам діючої нормативної документації України.

Виробництво продуктів здійснювали за традиційними технологіями та з попередньою обробкою коренеплодів редьки розчином аскорбінової кислоти та КСІ з метою зниження кількості нітратів та стабілізації кольору сировини.

Про доцільність запропонованого способу обробки та розробленої рецептури судили за органолептичними показниками для маринованої та квашеної овочевої продукції (зовнішній вигляд, консистенція, колір, смак та аромат), й для цукатів(зовнішній вигляд, консистенція, колір, смак).




Готова продукція «Редька маринована» має однорідні пружні та соковиті, хрусткі шматочки коренеплоду, яскраво-рожевого кольору, зі смаком властивим сировині, гармонійним, добре вираженим, кисло-солодким, в міру солоним та ароматом спецій, «Редька квашена» - однорідні пружні соковиті хрусткі шматочки рожевого кольору з добре вираженим гармонійним кисло-

солодким смаком та ароматом, характерним сировині та спецій; цукати з редьки – правильної однорідної форми, щільні, без грудочок та кристалів цукру, яскраво-рожевого або жовтого кольору, насиченого солодкого смаку з приємним післясмаком цедри та імбиру.

Коренеплід редьки характеризується вмістом значної кількості мінеральних речовин, вітамінів, фітонцидів, клітковини, легкозасвоюваних вуглеводів та органічних кислот, які мають позитивний вплив на стан організму людини. Використання редьки для виробництва продуктів масового споживання дозволяє скорегувати харчування людини, збагатити його корисними мікро-та макроелементами, антибактеріальними та поліфенольними речовинами, вітаміном С і харчовими волокнами.

За результатами виробничих випробувань комісією зроблено наступні висновки:

1. Нові види продуктів з редьки «Редька маринована», «Редька квашена» та цукати «Червоні» і «Жовті» характеризуються високими споживними властивостями
2. Розроблені рецептури продуктів переробки редьки можуть бути рекомендовані до впровадження у масове виробництво.

Директор підприємства		Романенко А.М.
Зав. виробництва кулінарії		Манерко В.В.
Зав. кафедри товарознавства та експертизи товарів ХДУХТ		Дубініна А. А.
Професор кафедри товарознавства та експертизи товарів ХДУХТ		Селютіна Г.А.
Аспірант кафедри товарознавства та експертизи товарів ХДУХТ		Виродова О.В.

Додаток С

Патенти за результатами наукової роботи

Додаток С.1

Патенти на нову продукцію з редьки



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **92658** (13) **U**
(51) МПК
A23L 1/214 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки. u 2014 03392	(72) Винахідник(и): Селютіна Галина Анатоліївна (UA), Виродова Оксана Володимирівна (UA), Іванніков Павло Васильович (UA)
(22) Дата подання заявки 03.04.2014	(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ, вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель. 26.08.2014	
(46) Публікація відомостей про видану патенту 26.08.2014, Бюл.№ 16	

(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКТІВ ІЗ РЕДЬКИ

(57) Реферат:

Спосіб виробництва продуктів із редьки, що включає інспектування, мийку, очищення та подрібнення, укладання в тару, приготування маринаду, що містить воду, цукор-плюск, сіль, оцтову або лимонну кислоту, заливку овочевої сировини маринадом, герметичне закупорювання та стерилізацію, причому редька додатково піддається вимочуванню в 1 % розчині солей калію протягом 15...30 хвилин, а маринад містить сік журавлини.

UA 92658 U

УКРАЇНА

ПАТЕНТ

НА ВИСОКИХ МОДЕЛЯХ

№ 92637

СПОСІБ ВИРОБНЕННЯ ЧИСТЕНТОВАНОСТАНОВ

Видано вимогам Закону України «Про охорону прав на винаходи і новітні моделі».

Зареєстровано в Державному реєстрі винаходів України на основі патентного акту від 26.08.2013.

Голова Державного службового органу
підписує патентні документи





ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **92657** (13) **U**
(51) МПК
A23L 1/23 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки **u 2014 03391**
(22) Дата подання заявки **03.04.2014**
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **26.08.2014**
(46) Публікація відомостей про видану патенту: **26.08.2014, Бюл.№ 16**

(72) Винахідник(и):
**Селютіна Галина Анатоліївна (UA),
Виродова Оксана Володимирівна (UA),
Іванніков Павло Васильович (UA)**
(73) Власник(и):
**ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧУВАННЯ ТА
ТОРГІВЛІ,
вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051 (UA)**

(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА ФЕРМЕНТОВАНОЇ РЕДЬКИ

(57) Реферат:

Спосіб виробництва ферментованої редьки, що включає очищення, мийку, подрібнення, змішування з сіллю й водою та ферментування, причому як смакоароматична добавка використовується часник свіжий, стручковий гіркий перець, корінь імбиру, корінь хрону.

UA 92657 U

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСТУ МОДЕЛІ

№ 92909

СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА РЕДІСІ МАРИНОВАНОЇ

Відомо відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі"

арештовано в Державному реєстрі патентів України від 10.09.2014.

олонія Державних служб інтелектуальної власності України

[Handwritten signature]
М.В. Кобилян





ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **92909** (13) **U**
(51) МПК
A23L 1/221 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2014 03388	(72) Винахідник(и): Селютіна Галина Анатоліївна (UA), Виродова Оксана Володимирівна (UA), Іванніков Павло Васильович (UA)
(22) Дата подання заявки: 03.04.2014	(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ, вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.09.2014	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.09.2014, Бюл. № 17	

(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА РЕДЬКИ МАРИНОВАНОЇ

(57) Реферат:

Спосіб виробництва маринованої редьки включає інспектування свочів, мийку, очищення та подрібнення, укладання в тару, приготування та заливку маринадом, що містить воду, цукор-пісок, сіль, герметичне закупорювання та стерилізацію, причому як овочеву сировину використовують редьку, а до складу маринаду входить сік журавлини, лимонна кислота, як пряно-ароматична сировина використовується корінь імбиру, кріп свіжий, петрушка свіжа, перець духмянний, гвоздика ціла.

UA 92909 U

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 92910

СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА РЕЦЬКИ МАРИНОВАНОЇ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі"

Записано в Удержаному реєстрі патентів України від 10.09.2014

Голова Державної служби інтелектуальної власності України

[Signature]
М.Р. Гербас



ВІРНО
Державна служба інтелектуальної власності України



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **92910** (13) **U**
(51) МПК
A23L 1/221 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2014 03389	(72) Винахідник(и): Селютіна Галина Анатоліївна (UA), Виродова Оксана Володимирівна (UA), Іванніков Павло Васильович (UA)
(22) Дата поданої заявки: 03.04.2014	(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ, вул. Клочівська, 333, м. Харків, 61051 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.09.2014	
(46) Публікація відомостей про видану патенту: 10.09.2014, Бюл.№ 17	

(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА РЕДЬКИ МАРИНОВАНОЇ

(57) Реферат:

Спосіб виробництва маринованої редьки включає інспектування овочів, мийку, очищення та подрібнення, укладання в тару, приготування та заливку маринадом, що містить воду, цукор-пісок, сіль, герметичне закупорювання та стерилізацію, причому як овочеву сировину використовують редьку, а до складу маринаду входить сік журавлини, лимонна кислота, а як пряно-ароматична сировина використовується часник свіжий, корінь імбиру, кріп свіжий, петрушка свіжа, естрагон свіжий, перець духмяний, гвоздика ціла.

UA 92910 U



УКРАЇНА

ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 93211

СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ТКАНИНИ

Відомо відомо згідно з Законом України «Про охорону прав на винаходи та корисні моделі».

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі № 25.09.2014.

Голова Державної служби інтелектуальної власності України



ВІРНО
 [Signature]





ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **93231** (13) **U**
(51) МПК
A23L 1/221 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2014 03390	(72) Винахідник(и): Селютіна Галина Анатоліївна (UA), Виродова Оксана Володимирівна (UA), Іванніков Павло Васильович (UA)
(22) Дата подання заявки: 03.04.2014	(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ, вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.09.2014	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.09.2014, Бюл.№ 18	

(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА РЕДЬКИ МАРИНОВАНОЇ

(57) Реферат:

Спосіб виробництва маринованої редьки, що включає інспектування овочів, мийку, очищення та подрібнення, укладання в тару, приготування та заливку маринадом, що містить воду, цукор-пісок, сіль, герметичне закупорювання та стерилізацію, причому як овочеву сировину використовують редьку, а до складу маринаду входить сік журавлини, лимонна кислота, як пряно-ароматична сировина використовується часник свіжий, кріп свіжий, петрушка свіжа, перець духмяний, гвоздика ціла.

UA 93231 U

Додаток С.2.

Патент на новий сорт рослини редька посівна Марушка



МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ
ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ

ПАТЕНТ

№ 160427

НА СОРТ РОСЛИН

Марушка

назва сорту

Редька посівна (редиска)

Raphanus sativus L. var. sativus

ботанічний таксон

Дата пріоритету: 09.01.2014

Дата державної ресстрації майнових прав
інтелектуальної власності на сорт рослин: 13.04.2016

Володілець(льці):

Інститут овочівництва і баштанництва
Національної академії аграрних наук України

Директор Департаменту землеробства
та технічної політики в АПК

В. Топчій



ЗАЯВА про визнання прав на сорт

стор. 1 з 3

Державна служба з охорони прав на сорти рослин вул. Генерала Родітцева 15, м. Київ-41, 03041 State Service for Plant Variety Rights Protection 15, Henerala Rodimtseva vul., 03041 Kyiv, Ukraine		НОМЕР ЗАЯВКИ Application number		
		ДАТА ПОДАННЯ Filing date		
ЗАЯВА про визнання прав на сорт APPLICATION				
1. ВИД ПРАВ:		<input checked="" type="checkbox"/> особисті немайнові права інтелектуальної власності на сорт рослин, the special non-property rights of the intellectual property for variety <input checked="" type="checkbox"/> майнові права інтелектуальної власності на сорт рослин, receipt of patent for variety <input checked="" type="checkbox"/> майнове право інтелектуальної власності на поширення сорту рослин, recognition of variety to be suitable for use		
2. ЗАЯВНИК/И/ Applicant(s)				
1	прізвище, ім'я, по батькові або найменування full name or denomination місце проживання (місцезнаходження) post address телефон Telephone громадянство nationality(ies):	<u>Інститут оводівництва і баштанництва Національної академії аграрних наук України</u> <u>62478 Харківська обл., Харківський р-н, сел. Селекційне, вул. Інститутська,1</u> <u>+057/748-91-91</u> факс Fax	<u>+057/748-91-91</u> E-mail <u>ovoch.job@gmail.com.</u>	
2	прізвище, ім'я, по батькові або найменування full name or denomination місце проживання (місцезнаходження) post address телефон Telephone громадянство nationality(ies):	_____ _____ + ___/___ факс Fax	+ ___/___ E-mail _____@_____	
3	прізвище, ім'я, по батькові або найменування full name or denomination місце проживання (місцезнаходження) post address телефон Telephone громадянство nationality(ies):	_____ _____ + ___/___ факс Fax	+ ___/___ E-mail _____@_____	
3. АДРЕСА ДЛЯ ЛИСТУВАННЯ Address to which correspondence is to be sent				
а) Поштова адреса, прізвище, ім'я, по батькові або найменування: Full post address, full name or denomination:		<u>62478 Харківська обл., Харківський р-н, сел. Селекційне, вул. Інститутська,1. Інститут оводівництва і баштанництва Національної академії аграрних наук України</u> телефон Telephone <u>+057/748-91-91</u> факс Fax <u>+057/748-91-91</u> E-mail <u>ovoch.job@gmail.com.</u>		
б) Ця адреса: This is the address:		<input checked="" type="checkbox"/> одного із заявників; of one of the applicants <input type="checkbox"/> одного з авторів of one of the Authors <input type="checkbox"/> представника of the agent/proxy		
4. БОТАНІЧНИЙ ТАКСОН Taxon (species)				
а) латинською мовою in Latin language		<u>Raphanus sativus L. var. sativus Pers.</u>		
б) українською мовою in Ukrainian language		<u>Редька посівна (редиска)</u>		
5. НАЗВА СОРТУ Variety denomination				
а) запропонована заявником (українською мовою) offered by the applicant		<u>Марушка</u>		
запропонована заявником (мовою заявника) offered by the applicant		<u>Марушка</u>		
б) селекційний номер selection number		<u>к. 1178</u>		

ЗАЯВА про визнання прав на сорт

стор. 2 з 3

6а. АВТОРОМ/АМИ/ СОРТУ Є: The original breeder(s) is (are)		<input type="checkbox"/> заявник/и/ (усі) the (all) applicant(s)	<input checked="" type="checkbox"/> такі особи: the following person(s):
Прізвище, ім'я та по батькові Full name	Адреса Location	Держава State	
Горова Тамара Корнійвна	62478 Харківська обл., Харківський р-н., сел. Селекційне вул. Овочівників 29/2	UA	
Кирюхіна Наталя Олександрівна	62478 Харківська обл., Харківський р-н., сел. Селекційне вул. Овочівників 6/2	UA	
Сивоконь Надія Пилипівна	62478 Харківська обл., Харківський р-н., сел. Селекційне вул. Овочівників 16/59	UA	
Корнієнко Сергій Іванович	62459-460 Харківська обл., Харківський р-н., смт Високий вул. Тімірязєва 16а	UA	
Черкасова Валентина Корнійвна	62478 Харківська обл., Харківський р-н., сел. Селекційне вул. Паркова 6/10	UA	
Виродова Оксана Володимирівна	61000-499 м. Харків, вул. Лопанська 3/132	UA	
_____	_____	_____	
_____	_____	_____	
_____	_____	_____	
_____	_____	_____	

за інформацією, що я/ми/ маю/ємо/, інших авторів немає.
To the best of my/our knowledge there is no other original breeder.

6б. Заявник/и/ отримав/ли/ сорт шляхом:
The variety was transferred to the applicant(s) by:

виконанням трудового договору чи договору про створення на замовлення;
contract

успадкування;
succession

іншим (вказати). _____
other (specify)

6в. Сорт створено у державі: Україна
The variety was bred in (State(s)):

7. ІНШІ ЗАЯВКИ НА СОРТ, ПОДАНІ ЗА МЕЖАМИ УКРАЇНИ
Other applications for this variety filed beyond the bounds of Ukraine

Мета Purpose	Представлення до: Filing		Номер заявки Application number	Стадія розгляду Stage	Назва сорту Variety denomination
	державна state	дата date			
Правова охорона Protection	_____	_____	_____	_____	_____
Поширення Official variety list	_____	_____	_____	_____	_____

8. Прошу (просимо) встановити пріоритет за датою подання першої заявки:
Priority is claimed in respect of the first application filing date

дата подання _____ держава _____
filing date state

номер заявки _____ назва сорту _____
application number variety denomination

9. Сорт пропонувався до продажу або продавався.
The variety has been offered for sale

в Україні: ні; так. Дата. _____ Назва _____
in Ukraine no yes Date Denomination

в іншій державі: ні, так. Уперше, дата _____ держава _____
other state no yes for the first time state

під назвою _____
under the denomination

10. Кваліфікаційна (технічна) експертиза сорту
The technical examination of the variety

a) вже проведена в _____
 has already been completed
 проводиться у _____
 is in progress in
 буде проведена у _____
 will be carried out in

б) Я /Ми/ заявляємо, що матеріал сорту, що переданий із заявкою, представляє його і відповідає заявці.
 I/We declare that the material provided with the first application is representative of the variety and relevant to this application.

в) Цим надаються повноваження Держсортслужбі обмінюватися з іншими компетентними органами держав Міжнародного союзу з охорони нових сортів рослин всією необхідною інформацією та матеріалами, що стосуються сорту за умову збереження прав заявника.
 Authorization is hereby given to the Plant Breeders' Rights Office to exchange with the competent authorities of any UPOV member State all necessary information and material related to the variety, provided that the rights of the applicant are safeguarded.

11. До заяви додаються:
It is joints to an application:

технічна анкета сорту (2 прим.);
 variety description;
 показники для визначення придатності сорту для поширення в Україні (2 прим.);
 indices for ascertainment for a suitability of variety to be used in Ukraine;
 документ, що підтверджує суму збору за подання заявки;
 document of payment for application filing and for conducting of qualifying examination;
 документ про повноваження;
 document of authorities;
 копія першої заявки для встановлення пріоритету;
 copy of primary application for priority establishment;
 переклад першої заявки на українську мову;
 translation of primary application in Ukrainian;
 фотографії рослин або органів рослин сорту, 2 шт.
 photo plants or organs of a variety
 зразок посадкового матеріалу сорту;
 sample of variety planting material;
 документ, що засвідчує право заявника/ів/ на подання заявки.
 document of evidence of the applicant's (applicants') right for application filing.

Я/Ми/ заявляю/ємо/, що інформація, яка наведена у цій заяві та додатках до неї, є достовірною.
 I/We hereby declare that, to the best of my/our knowledge, the information necessary for the examination of the application, given in this form and in the annexes, is complete and correct.

Дата заповнення: 20-11-2013
 Date of filling
 Підпис/ів/ заявника/ів/:
 Applicant(s) signature (s)

Директор Інституту
 оцочивництва і
 бантанництва
 Національної академії
 аграрних наук України
 С. І. Корнієнко

М.П.
 Stamp



Додаток Т

Ліцензійні договори на комерційне використання об'єкта права інтелектуальної власності

ДОГОВІР № 4-15п
НА КОМЕРЦІЙНЕ ВИКОРИСТАННЯ ОБ'ЄКТА ПРАВА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ (ЛІЦЕНЗІЙНИЙ ДОГОВІР)

“27” листопада 2015 року

м. Харків

Харківський державний університет харчування та торгівлі далі – “Ліцензіар”, в особі керівника ректора Черевка О.І. діючого на підставі статуту, з одного боку, і, з другого боку, підприємство Товариство з обмеженою відповідальністю «Торгівельний дім «СВАТ», далі – “Ліцензіат”, в особі директора Лучанінова Олександра Григорійовича діючого на підставі статуту, уклали цей договір про наступне:

1. ПРЕДМЕТ ДОГОВОРУ

Ліцензіар (власник авторських прав) за плату надає Ліцензіату (отримувачу ліцензії) право на використання з комерційною (або іншою) метою деклараційного патенту України на корисну модель (далі – патент) № 93231 “Спосіб виробництва редьки маринованої” авторів Селютіної Галини Анатоліївни, Виродової Оксани Володимирівни, Іваннікова Павла Васильовича власником якого є ХДУХТ, на строк, зазначений у цьому договорі.

2. УМОВИ ДОГОВОРУ

2.1. Ліцензіар гарантує наявність у нього авторського права на патент згідно зі встановленими законодавством вимогами.

2.2. Ліцензіар передає ліцензіату патент у використанні з правом:

- використовувати патент у власному виробництві;
- включати вартість патенту до статутного фонду ліцензіата;
- комерційного використання патенту через надання відповідних послуг за плату;
- публічного використання патенту з метою рекламування, демонстрації тощо.

3. ПРАВА Й ОBOB'ЯЗКИ СТОРІН

3.1. Ліцензіат має право:

- у разі невідповідності переданого патенту обумовленим характеристикам вимагати його заміни патентом належної якості або зміни розміру оплати за користування ним, або розірвання договору з відшкодуванням збитків, якщо такі є;
- вимагати надати відсутню в патенті інформацію (ноу-хау), якщо без неї неможливо реалізувати винахід (корисну модель).

3.2. Ліцензіат зобов'язаний:

- виплачувати ліцензіару плату в порядку і розмірах, передбачених цим договором;
- на вимогу ліцензіара надавати можливість знайомитись з бухгалтерськими документами, що містять відомості про комерційне використання патенту;

➤ узгоджувати з ліцензіаром будь-які зміни і доповнення, що вносяться в патент, і без його згоди не вчиняти будь-яких дій зазначеного порядку щодо програмного засобу.

3.3. Ліцензіар має право:

➤ здійснювати ознайомлення зі змістом бухгалтерських документів ліцензіата, в яких міститься інформаліз про комерційне використання патенту, та контролювати таким чином відповідність проведеної оплати за комерційне використання патенту;

➤ вимагати від ліцензіата усунення будь-яких порушень, виявлених в ході виконання умов договору.

4. РОЗМІР ОПЛАТИ ТА ПОРЯДОК ЇЇ ВНЕСЕННЯ

4.1. За надання Ліцензіаром Ліцензіату права на використання патенту комерційною (або іншою) метою патенту згідно із цим договором Ліцензіат перераховує Ліцензіару за договірною ціною 3000,00 грн. (три тисячі грн.), у т.ч. ПДВ – 500,00 грн. (п'ятьсот грн. 00 коп).

4.2. Оплата здійснюється одноразово в розмірі 100% у сумі 3000,00 грн.

4.3. Рахунки Ліцензіара оплачуються Ліцензіатом у встановленому порядку.

5. ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ СТОРІН

5.1. При перевищенні ліцензіаром своїх прав на патент, коли це призведе до збитків у ліцензіата, вони мають бути відшкодовані з виплатою штрафу у розмірі 50% від суми збитків.

5.2. У випадку, коли визначити розмір збитків неможливо, винна сторона повинна сплатити пеню в розмірі 100 грн.

6. СТРОК ДІЇ ДОГОВОРУ

6.1. Цей договір набирає чинності з дня підписання його сторонами і діє протягом 1 року.

6.2. Договір може бути достроково розірвано за згодою сторін та в односторонньому порядку у випадку систематичного невиконання його умов однією стороною. При цьому потерпіла сторона має право стягнути з винної сторони завдані цими діями збитки.

7. ПОРЯДОК ВИРІШЕННЯ СПОРІВ

7.1. Всі спори вирішуються між сторонами договору шляхом переговорів, а у разі неможливості питань – у судовому порядку.

7.2. Цей договір складено в двох примірниках по одному для кожної зі сторін. Кожний примірник має однакову юридичну силу.

8. ЮРИДИЧНІ АДРЕСИ І БАНКІВСЬКІ РЕКВІЗИТИ СТОРІН

Ліцензіар:

Харківський державний університет харчування та торгівлі
61051, Україна, м. Харків, вул. Клочківська, б. 333
р/р 31256201104613 в ГУ ДКСУ в Харківській області,
МФО 851011, код ЄДРПОУ 01566330
тел. (057) 337-85-28, (057) 349-45-51, факс (057) 336-94-88
E-mail: nis_hduht@kharkov.com

Ліцензіат:

Товариство з обмеженою відповідальністю «Торгівельний дім «СВАТ»
62350, Харківська обл., Дергачівський р-н, с. Польова, вул. Діброва, буд. 5.
Тел. (факс): (057)751-48-19
р/рах. 26001210335089 в АТ «ПроКредитБанк, м. Київ, Україна МФО 320984;
ЄДРПОУ 39272521

Від Ліцензіара

Ректор ХДУХТ

О.І. Черевко

М.П. "27" листопада 2015 р.



Від Ліцензіата

Директор ТОВ «Торгівельний дім
«СВАТ»

О.Г. Лучанинов

М.П. "27" листопада 2015 р.



ВІРНО

Матеріал надійшов від

М.П. Черевко 20 12 р.

ДОГОВІР № 5-15п
НА КОМЕРЦІЙНЕ ВИКОРИСТАННЯ ОБ'ЄКТА ПРАВА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ (ЛІЦЕНЗІЙНИЙ ДОГОВІР)

“27” листопада 2015 року

м. Харків

Харківський державний університет харчування та торгівлі далі – “Ліцензіар”, в особі керівника ректора Черевка О.І. діючого на підставі статуту, з одного боку, і, з другого боку, підприємство Товариство з обмеженою відповідальністю «Торгівельний дім «СВАТ», далі – “Ліцензіат”, в особі директора Лучанінова Олександра Григорійовича діючого на підставі статуту, уклали цей договір про наступне:

1. ПРЕДМЕТ ДОГОВОРУ

Ліцензіар (власник авторських прав) за плату надає Ліцензіату (отримувачу ліцензії) право на використання з комерційною (або іншою) метою деклараційного патенту України на корисну модель (далі – патент) № 92910 “Спосіб виробництва редьки маринованої” авторів Селютіної Галини Анатоліївни, Виродової Оксани Володимирівни, Іваннікова Павла Васильовича власником якого є ХДУХТ, на строк, зазначений у цьому договорі.

2. УМОВИ ДОГОВОРУ

2.1. Ліцензіар гарантує наявність у нього авторського права на патент згідно зі встановленими законодавством вимогами.

2.2. Ліцензіар передає ліцензіату патент у використання з правом:

- використовувати патент у власному виробництві;
- включати вартість патенту до статутного фонду ліцензіата;
- комерційного використання патенту через надання відповідних послуг за плату;
- публічного використання патенту з метою рекламування, демонстрації тощо.

3. ПРАВА Й ОБОВ'ЯЗКИ СТОРІН

3.1. Ліцензіат має право:

- у разі невідповідності переданого патенту обумовленим характеристикам вимагати його заміни патентом належної якості або зміни розміру оплати за користування ним, або розірвання договору з відшкодуванням збитків, якщо такі є;
- вимагати надати відсутню в патенті інформацію (ноу-хау), якщо без неї неможливо реалізувати винахід (корисну модель).

3.2. Ліцензіат зобов'язаний:

- виплачувати ліцензіару плату в порядку і розмірах, передбачених цим договором;
- на вимогу ліцензіара надавати можливість знайомитись з бухгалтерськими документами, що містять відомості про комерційне використання патенту;

➤ узгоджувати з ліцензіаром будь-які зміни і доповнення, що вносяться в патент, і без його згоди не вчиняти будь-яких дій зазначеного порядку щодо програмного засобу.

3.3. Ліцензіар має право:

➤ здійснювати ознайомлення зі змістом бухгалтерських документів ліцензіата, в яких міститься інформація про комерційне використання патенту, та контролювати таким чином відповідність проведеної оплати за комерційне використання патенту;

➤ вимагати від ліцензіата усунення будь-яких порушень, виявлених в ході виконання умов договору.

4. РОЗМІР ОПЛАТИ ТА ПОРЯДОК ЇЇ ВНЕСЕННЯ

4.1. За надання Ліцензіаром Ліцензіату права на використання комерційною (або іншою) метою патенту згідно із цим договором Ліцензіат перераховує Ліцензіару за договірною ціною 3000,00 грн. (три тисячі грн.) у т.ч. ПДВ – 500,00 грн. (п'ятьсот грн. 00 коп).

4.2. Оплата здійснюється одноразово в розмірі 100% у сумі 3000,00 грн.

4.3. Рахунки Ліцензіара оплачуються Ліцензіатом у встановленому порядку.

5. ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ СТОРІН

5.1. При перевищенні ліцензіаром своїх прав на патент, коли це призвело до збитків у ліцензіата, вони мають бути відшкодовані з виплатою штрафу у розмірі 50% від суми збитків.

5.2. У випадку, коли визначити розмір збитків неможливо, винна сторона повинна сплатити пеню в розмірі 100 грн.

6. СТРОК ДІЇ ДОГОВОРУ

6.1. Цей договір набирає чинності з дня підписання його сторонами і діє протягом 1 року.

6.2. Договір може бути востроєво розірвано за згодою сторін та в односторонньому порядку у випадку систематичного невиконання його умов іншою стороною. При цьому потерпіла сторона має право отримати з іншої сторони завдані цими діями збитки.

7. ПОРЯДОК ВИРІШЕННЯ СПОРІВ

7.1. Всі спори вирішуються між сторонами договору шляхом переговорів, а в разі узгодженні питань – у судовому порядку.

7.2. Цей договір складено в двох примірниках: по одному для кожної зі сторін. Кожен примірник має однакову юридичну силу.

8. ЮРИДИЧНІ АДРЕСИ І БАНКІВСЬКІ РЕКВІЗИТИ СТОРІН

Ліцензіар:

Харківський державний університет харчування та торгівлі
61051, Україна, м. Харків, вул. Клочківська, б. 333
р/р 31256201104613 в ГУ ДКСУ в Харківській області,
МФО 851011, код ЄДРПОУ 01566330
тел. (057) 337-85-28, (057) 349-45-51, факс (057) 336-94-88
E-mail: nis_hduht@kharkov.com

Ліцензіат:

Товариство з обмеженою відповідальністю «Торгівельний дім «СВАТ»
62350, Харківська обл., Дергачівський р-н, с. Польова, вул. Діброва, буд. 5.
Тел. (факс): (057)751-48-19
р/рах. 26001210335089 в АТ «ПроКредитБанк, м. Київ, Україна МФО 320984;
ЄДРПОУ 39272521

Від Ліцензіара

Ректор ХДУХТ

М.П. "27" листопада 2015 р.



О.І. Черевко

Від Ліцензіата

Директор ТОВ «Торгівельний дім «СВАТ»

О.Г. Лучанинов

М.П. "27" листопада 2015 р.



ВІРНО

М.П. "27" листопада 2015 р.

27.11.2015

ДОГОВІР № 7-15п
НА КОМЕРЦІЙНЕ ВИКОРИСТАННЯ ОБ'ЄКТА ПРАВА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ (ЛІЦЕНЗІЙНИЙ ДОГОВІР)

“27” листопада 2015 року

м. Харків

Харківський державний університет харчування та торгівлі далі – “Ліцензіар”, в особі керівника ректора Черевка О.І. діючого на підставі статуту, з одного боку, і, з другого боку, підприємство Товариство з обмеженою відповідальністю «Торгівельний дім «СВАТ», далі – “Ліцензіат”, в особі директора Лучанінова Олександра Григорійовича діючого на підставі статуту, уклали цей договір про наступне:

1. ПРЕДМЕТ ДОГОВОРУ

Ліцензіар (власник авторських прав) за плату надає Ліцензіату (отримувачу ліцензії) право на використання з комерційною (або іншою) метою деклараційного патенту України на корисну модель (далі – патент) № 92657 “Спосіб виробництва ферментованої редьки” авторів Селютіної Галини Анатоліївни, Виродової Оксани Володимирівни, Іваннікова Павла Васильовича власником якого є ХДУХТ, на строк, зазначений у цьому договорі.

2. УМОВИ ДОГОВОРУ

2.1. Ліцензіар гарантує наявність у нього авторського права на патент згідно зі встановленими законодавством вимогами.

2.2. Ліцензіар передає ліцензіату патент у використання з правом:

- використовувати патент у власному виробництві;
- включати вартість патенту до статутного фонду ліцензіата;
- комерційного використання патенту через надання відповідних послуг за плату;
- публічного використання патенту з метою рекламування, демонстрації тощо.

3. ПРАВА Й ОBOB'ЯЗКИ СТОРІН

3.1. Ліцензіат має право:

- у разі невідповідності переданого патенту обумовленим характеристикам вимагати його заміни патентом належної якості або зміни розміру оплати за користування ним, або розірвання договору з відшкодуванням збитків, якщо такі є;
- вимагати надати відсутню в патенті інформацію (ноу-хау), якщо без неї неможливо реалізувати винахід (корисну модель).

3.2. Ліцензіат зобов'язаний:

- виплачувати ліцензіару плату в порядку і розмірах, передбачених цим договором;
- на вимогу ліцензіара надавати можливість знайомитись з бухгалтерськими документами, що містять відомості про комерційне використання патенту;

➤ узгоджувати з ліцензіаром будь-які зміни і доповнення, що вносяться в патент, і без його згоди не вчиняти будь-яких дій зазначеного порядку щодо програмного засобу.

3.3. Ліцензіар має право:

➤ здійснювати ознайомлення зі змістом бухгалтерських документів ліцензіата, в яких міститься інформація про комерційне використання патенту, та контролювати таким чином відповідність проведеної оплати за комерційне використання патенту;

➤ вимагати від ліцензіата усунення будь-яких порушень, виявлених в ході виконання умов договору.

4. РОЗМІР ОПЛАТИ ТА ПОРЯДОК ЇЇ ВНЕСЕННЯ

4.1. За надання Ліцензіаром Ліцензіату права на використання з комерційною (або іншою) метою патенту згідно із цим договором Ліцензіат перераховує Ліцензіару за договірною ціною 3000,00 грн. (три тисячі грн.), у т.ч. ПДВ – 500,00 грн. (п'ятьсот грн. 00 коп).

4.2. Оплата здійснюється одноразово в розмірі 100% у сумі 3000,00 грн.

4.3. Рахунки Ліцензіара оплачуються Ліцензіатом у встановленому порядку.

5. ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ СТОРІН

5.1. При перевищенні ліцензіаром своїх прав на патент, коли це призвело до збитків у ліцензіата, вони мають бути відшкодовані з виплатою штрафу у розмірі 50% від суми збитків.

5.2. У випадку, коли визначити розмір збитків неможливо, винна сторона повинна сплатити пеню в розмірі 100 грн.

6. СТРОК ДІЇ ДОГОВОРУ

6.1. Цей договір набирає чинності з дня підписання його сторонами і діє протягом 1 року.

6.2. Договір може бути достроково розірвано за згодою сторін та в односторонньому порядку у випадку систематичного невиконання його умов іншою стороною. При цьому потерпіла сторона має право стягнути з іншої сторони завдані цими діями збитки.

7. ПОРЯДОК ВИРІШЕННЯ СПОРІВ

7.1. Всі спори вирішуються між сторонами договору шляхом переговорів, а неузгоджені питання – у судовому порядку.

7.2. Цей договір складено в двох примірниках: по одному для кожної зі сторін. Кожен примірник має однакову юридичну силу.

8. ЮРИДИЧНІ АДРЕСИ І БАНКІВСЬКІ РЕКВІЗИТИ СТОРІН

Ліцензіар:

Харківський державний університет харчування та торгівлі
61051, Україна, м. Харків, вул. Клочківська, б. 333
р/р 31256201104613 в ГУ ДКСУ в Харківській області,
МФО 851011, код ЄДРПОУ 01566330
тел. (057) 337-85-28, (057) 349-45-51, факс (057) 336-94-88
E-mail: nis_hduht@kharkov.com

Ліцензіат:

Товариство з обмеженою відповідальністю «Торгівельний дім «СВАТ»
62350, Харківська обл., Дергачівський р-н, с. Польова, вул. Діброва, буд. 5.
Тел. (факс): (057)751-48-19
р/рах. 26001210335089 в АТ «ПроКредитБанк, м. Київ, Україна МФО 320984;
ЄДРПОУ 39272521

Від Ліцензіара

Ректор ХДУХТ

О.І. Черевко

М.П. "27" листопада 2015 р.



Від Ліцензіата

Директор ТОВ «Торгівельний дім
«СВАТ»

О.Г. Лучанинов

М.П. "27" листопада 2015 р.



ВІРНО

Матеріал надійшов від

М.П. Черевко 20 12 р.

ДОГОВІР № 6-15п
НА КОМЕРЦІЙНЕ ВИКОРИСТАННЯ ОБ'ЄКТА ПРАВА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ (ЛІЦЕНЗІЙНИЙ ДОГОВІР)

“27” листопада 2015 року

м. Харків

Харківський державний університет харчування та торгівлі далі – “Ліцензіар”, в особі керівника ректора Черевка О.І. діючого на підставі статуту, з одного боку, і, з другого боку, підприємство Товариство з обмеженою відповідальністю «Торгівельний дім «СВАТ», далі – “Ліцензіат”, в особі директора Лучанінова Олександра Григорійовича діючого на підставі статуту, уклали цей договір про наступне:

1. ПРЕДМЕТ ДОГОВОРУ

Ліцензіар (власник авторських прав) за плату надає Ліцензіату (отримувачу ліцензії) право на використання з комерційною (або іншою) метою деклараційного патенту України на корисну модель (далі – патент) № 92658 “Спосіб виробництва продуктів із редьки” авторів Селютіної Галини Анатоліївни, Виродової Оксани Володимирівни, Іваннікова Павла Васильовича власником якого є ХДУХТ, на строк, зазначений у цьому договорі.

2. УМОВИ ДОГОВОРУ

- 2.1. Ліцензіар гарантує наявність у нього авторського права на патент згідно зі встановленими законодавством вимогами.
- 2.2. Ліцензіар передає ліцензіату патент у використанні з правом:
- використовувати патент у власному виробництві;
 - включати вартість патенту до статутного фонду ліцензіата;
 - комерційного використання патенту через надання відповідних послуг за плату;
 - публічного використання патенту з метою рекламування, демонстрації тощо.

3. ПРАВА Й ОBOB'ЯЗКИ СТОРІН

- 3.1. Ліцензіат має право:
- у разі невідповідності переданого патенту обумовленим характеристикам вимагати його заміни патентом належної якості або зміни розміру оплати за користування ним, або розірвання договору з відшкодуванням збитків, якщо такі є;
 - вимагати надати відсутню в патенті інформацію (ноу-хау), якщо без неї неможливо реалізувати винахід (корисну модель).
- 3.2. Ліцензіат зобов'язаний:
- виплачувати ліцензіару плату в порядку і розмірах, передбачених цим договором;
 - на вимогу ліцензіара надавати можливість знайомитись з бухгалтерськими документами, що містять відомості про комерційне використання патенту;

➤ узгоджувати з ліцензіаром будь-які зміни і доповнення, що вносяться в патент, і без його згоди не вчиняти будь-яких дій зазначеного порядку щодо програмного засобу.

3.3. Ліцензіар має право:

➤ здійснювати ознайомлення зі змістом бухгалтерських документів ліцензіата, в яких міститься інформація про комерційне використання патенту, та контролювати таким чином відповідність проведеної оплати за комерційне використання патенту;

➤ вимагати від ліцензіата усунення будь-яких порушень, виявлених в ході виконання умов договору.

4. РОЗМІР ОПЛАТИ ТА ПОРЯДОК ЇЇ ВНЕСЕННЯ

4.1. За надання Ліцензіаром Ліцензіату права на використання патенту комерційною (або іншою) метою згідно із цим договором Ліцензіат перераховує Ліцензіару за договірною ціною 3000,00 грн. (три тисячі грн.) у т.ч. ПДВ – 500,00 грн. (п'ятьсот грн. 00 коп).

4.2. Оплата здійснюється одноразово в розмірі 100% у сумі 3000,00 грн.

4.3. Рахунки Ліцензіара оплачуються Ліцензіатом у встановленому порядку.

5. ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ СТОРІН

5.1. При перевищенні ліцензіаром своїх прав на патент, коли це призвело до збитків у ліцензіата, вони мають бути відшкодовані з виплатою штрафу у розмірі 50% від суми збитків.

5.2. У випадку, коли визначити розмір збитків неможливо, вина сторони повинна сплатити пеню в розмірі 100 грн.

6. СТРОК ДІЇ ДОГОВОРУ

6.1. Цей договір набирає чинності з дня підписання його сторонами і діє протягом 1 року.

6.2. Договір може бути достроково розірвано за згодою сторін та в односторонньому порядку у випадку систематичного невиконання його умов іншою стороною. При цьому потерпіла сторона має право стягнути з іншої сторони завдані цими діями збитки.

7. ПОРЯДОК ВИРІШЕННЯ СПОРІВ

7.1. Всі спори вирішуються між сторонами договору шляхом переговорів. За неузгоджені питання – у судовому порядку.

7.2. Цей договір складено в двох примірниках: по одному для кожної сторони. Кожен примірник має однакову юридичну силу.

8. ЮРИДИЧНІ АДРЕСИ І БАНКІВСЬКІ РЕКВІЗИТИ СТОРІН

Ліцензіар:

Харківський державний університет харчування та торгівлі
61051, Україна, м. Харків, вул. Клочківська, б. 333
р/р 31256201104613 в ГУ ДКСУ в Харківській області,
МФО 851011, код ЄДРПОУ 01566330
тел. (057) 337-85-28, (057) 349-45-51, факс (057) 336-94-88
E-mail: nis_hduht@kharkov.com

Ліцензіат:

Товариство з обмеженою відповідальністю «Торгівельний дім «СВАТ»
62350, Харківська обл., Дергачівський р-н, с. Польова, вул. Діброва, буд. 5.
Тел. (факс): (057)751-48-19
р/рах. 26001210335089 в АТ «ПроКредитБанк, м. Київ, Україна МФО 320984;
ЄДРПОУ 39272521

Від Ліцензіара

Ректор ХДУХТ

О.І. Черевко

М.П. "27" листопада 2015 р.



Від Ліцензіата

Директор ТОВ «Торгівельний дім
«СВАТ»

О.Г. Лучанинов

М.П. "27" листопада 2015 р.



ВІРНО

Матеріал надійшов від

М.П. Черевко 20 12 р.

**ДОГОВІР № 4-16П
НА КОМЕРЦІЙНЕ ВИКОРИСТАННЯ ОБ'ЄКТА ПРАВА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ (ЛІЦЕНЗІЙНИЙ ДОГОВІР)**

“18” листопада 2016 року

м. Харків

Харківський державний університет харчування та торгівлі далі – “Ліцензіар”, в особі ректора Черевка Олександра Івановича діючого на підставі статуту, з одного боку, і, з другого боку, підприємство Товариство з обмеженою відповідальністю «Торгівельний дім «СВАТ», далі – “Ліцензіат”, в особі директора Лучанінова Олександра Григорійовича діючого на підставі статуту, уклали цей договір про наступне:

1. ПРЕДМЕТ ДОГОВОРУ

Ліцензіар (власник авторських прав) за плату надає Ліцензіату (отримувачу ліцензії) право на використання з комерційною (або іншою) метою деклараційного патенту України на корисну модель (далі – патент) № 92909 “Спосіб виробництва редьки маринованої” авторів: Селютіна Галина Анатоліївна, Виродова Оксана Володимирівна, Іванніков Павло Васильович власником якого є ХДУХТ, на строк, зазначений у цьому договорі.

2. УМОВИ ДОГОВОРУ

2.1. Ліцензіар гарантує наявність у нього авторського права на патент згідно зі встановленими законодавством вимогами.

2.2. Ліцензіар передає ліцензіату патент у використанні з правом:

- використовувати патент у власному виробництві;
- комерційного використання патенту через надання відповідних послуг за плату;
- публічного використання патенту з метою рекламування, демонстрації тощо.

3. ПРАВА Й ОБОВ'ЯЗКИ СТОРІН

3.1. Ліцензіат має право:

- у разі невідповідності переданого патенту обумовленим характеристикам вимагати його заміни патентом належної якості або зміни розміру оплати за користування ним, або розірвання договору з відшкодуванням збитків, якщо такі є;
- вимагати надати відсутню в патенті інформацію (ноу-хау), якщо без неї неможливо реалізувати винахід (корисну модель).

3.2. Ліцензіат зобов'язаний:

- виплачувати ліцензіару плату в порядку і розмірах, передбачених цим договором;
- на вимогу ліцензіара надавати можливість знайомитись з бухгалтерськими документами, що містять відомості про комерційне використання патенту;
- узгоджувати з ліцензіаром будь-які зміни і доповнення, що вносяться в патент, і без його згоди не вчиняти будь-яких дій зазначеного порядку щодо програмного засобу.

3.3. Ліцензіар має право:

- здійснювати ознайомлення зі змістом бухгалтерських документів ліцензіата, в яких міститься інформація про комерційне використання патенту, та контролювати таким чином відповідність проведеної оплати за комерційне використання патенту;
- вимагати від ліцензіата усунення будь-яких порушень, виявлених в ході виконання умов договору.

4. РОЗМІР ОПЛАТИ ТА ПОРЯДОК ЇЇ ВНЕСЕННЯ

4.1. За надання Ліцензіаром Ліцензіату права на використання з комерційною (або іншою) метою патенту згідно із цим договором Ліцензіат перераховує Ліцензіару за договірною ціною 3400,00 грн. (Три тисячі чотириста гривень 00 коп.),

у т.ч. ПДВ – 566,67 грн.

4.2. Оплата здійснюється одноразово в розмірі 100% у сумі 3400,00 тисяч грн. (Три тисячі чотириста гривень 00 коп.).

4.3. Рахунки Ліцензіара оплачуються Ліцензіатом у встановленому порядку.

5. ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ СТОРІН

5.1. При перевищенні ліцензіаром своїх прав на патент, коли це призвело до збитків у ліцензіата, вони мають бути відшкодовані з виплатою штрафу у розмірі 50% від суми збитків.

5.2. У випадку, коли визначити розмір збитків неможливо, винна сторона повинна сплатити пеню в розмірі 100 грн.

6. СТРОК ДІЇ ДОГОВОРУ

6.1. Цей договір набирає чинності з дня підписання його сторонами і діє протягом 1 року.

6.2. Договір може бути достроково розірвано за згодою сторін та в односторонньому порядку у випадку систематичного невиконання його умов іншою стороною. При цьому потерпіла сторона має право стягнути з іншої сторони завдані цими діями збитки.

7. ПОРЯДОК ВИРІШЕННЯ СПОРІВ

7.1. Всі спори вирішуються між сторонами договору шляхом переговорів, а неузгоджені питання – у судовому порядку.

7.2. Цей договір складено в двох примірниках: по одному для кожної із сторін. Кожний примірник має однакову юридичну силу.

8. ЮРИДИЧНІ АДРЕСИ І БАНКІВСЬКІ РЕКВІЗИТИ СТОРІН

Ліцензіар:

Харківський державний університет харчування та торгівлі

61051, м. Харків, вул. Клочківська, 333

р/р 31253227104613 в ДКСУ м. Києва,

МФО 820172, код ЄДРПОУ 01566330

тел. (057) 337-85-28, (057) 349-45-51, факс (057) 336-94-88

E-mail: nis_hduht@kharkov.com

Ліцензіат:

Товариство з обмеженою відповідальністю «Торгівельний дім «СВАТ»

62350, Харківська обл., Дергачівський р-н, с. Польова, вул. Діброва, буд. 5.

Тел. (факс): (057)751-48-19

р/рах. 26001210335089 в АТ «ПроКредитБанк, м. Київ, Україна МФО 320984;

ЄДРПОУ 39272521

Від Ліцензіара

Ректор ХДУХТ


О.І. Черевко

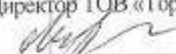
М.П. "18" листопада 2016 р.

Провідний юрист


Л.М. Ішук
Завідувач кафедри товарознавства та експертизи товарів

Від Ліцензіата

Директор ТОВ «Торгівельний дім «СВАТ»


О.Г. Лучанін

М.П. "18" листопада 2016 р.



**ДОГОВІР № 5-16П
НА КОМЕРЦІЙНЕ ВИКОРИСТАННЯ ОБ'ЄКТА ПРАВА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ (ЛІЦЕНЗІЙНИЙ ДОГОВІР)**

“18” листопада 2016 року

м. Харків

Харківський державний університет харчування та торгівлі далі – “Ліцензіар”, в особі ректора Черевка Олександра Івановича діючого на підставі статуту, з одного боку, і, з другого боку, підприємство Товариство з обмеженою відповідальністю «Торгівельний дім «СВАТ», далі – “Ліцензіат”, в особі директора Лучанинова Олександра Григорійовича діючого на підставі статуту, уклали цей договір про наступне:

1. ПРЕДМЕТ ДОГОВОРУ

Ліцензіар (власник авторських прав) за плату надає Ліцензіату (отримувачу ліцензії) право на використання з комерційною (або іншою) метою деклараційного патенту України на корисну модель (далі – патент) № 92657 “Спосіб виробництва ферментованої редьки” авторів: Селютіна Галина Анатоліївна, Виродова Оксана Володимирівна, Іванніков Павло Васильович – власником якого є ХДУХТ, на строк, зазначений у цьому договорі.

2. УМОВИ ДОГОВОРУ

2.1. Ліцензіар гарантує наявність у нього авторського права на патент згідно зі встановленими законодавством вимогами.

2.2. Ліцензіар передає ліцензіату патент у використання з правом:

- використовувати патент у власному виробництві;
- комерційного використання патенту через надання відповідних послуг за плату;
- публічного використання патенту з метою рекламування, демонстрації тощо.

3. ПРАВА Й ОБОВ'ЯЗКИ СТОРІН

3.1. Ліцензіат має право:

➤ у разі невідповідності переданого патенту обумовленим характеристикам вимагати його заміни патентом належної якості або зміни розміру оплати за користування ним, або розірвання договору з відшкодуванням збитків, якщо такі є;

➤ вимагати надати відсутню в патенті інформацію (ноу-хау), якщо без неї неможливо реалізувати винахід (корисну модель).

3.2. Ліцензіат зобов'язаний:

➤ виплачувати ліцензіару плату в порядку і розмірах, передбачених цим договором;

➤ на вимогу ліцензіара надавати можливість знайомитись з бухгалтерськими документами, що містять відомості про комерційне використання патенту;

➤ узгоджувати з ліцензіаром будь-які зміни і доповнення, що вносяться в патент, і без його згоди не вчиняти будь-яких дій зазначеного порядку щодо програмного засобу.

3.3. Ліцензіар має право:

➤ здійснювати озвayoмлення зі змістом бухгалтерських документів ліцензіата, в яких міститься інформація про комерційне використання патенту, та контролювати таким чином відповідність проведеної оплати за комерційне використання патенту;

➤ вимагати від ліцензіата усунення будь-яких порушень, виявлених в ході виконання умов договору.

4. РОЗМІР ОПЛАТИ ТА ПОРЯДОК ЇЇ ВНЕСЕННЯ

4.1. За надання Ліцензіаром Ліцензіату права на використання з комерційною (або іншою) метою патенту згідно із цим договором Ліцензіат перераховує Ліцензіару за

договірною ціною 3000,00 грн. (Три тисячі гривень 00 коп.), у т.ч. ПДВ – 500,00 грн.

4.2. Оплата здійснюється одноразово в розмірі 100% у сумі 3000,00 тисяч грн. (Три тисячі гривень 00 коп.).

4.3. Рахунки Ліцензіара оплачуються Ліцензіатом у встановленому порядку.

5. ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ СТОРІН

5.1. При перевищенні ліцензіаром своїх прав на патент, коли це призвело до збитків у ліцензіата, вони мають бути відшкодовані з виплатою штрафу у розмірі 50% від суми збитків.

5.2. У випадку, коли визначити розмір збитків неможливо, винна сторона повинна сплатити пеню в розмірі 100 грн.

6. СТРОК ДІЇ ДОГОВОРУ

6.1. Цей договір набирає чинності з дня підписання його сторонами і діє протягом 1 року.

6.2. Договір може бути достроково розірвано за згодою сторін та в односторонньому порядку у випадку систематичного невиконання його умов іншою стороною. При цьому потерпіла сторона має право стягнути з іншої сторони завдані цими діями збитки.

7. ПОРЯДОК ВИРІШЕННЯ СПОРІВ

7.1. Всі спори вирішуються між сторонами договору шляхом переговорів, а неузгоджені питання – у судовому порядку.

7.2. Цей договір складено в двох примірниках: по одному для кожної із сторін. Кожний примірник має однакову юридичну силу.

8. ЮРИДИЧНІ АДРЕСИ І БАНКІВСЬКІ РЕКВІЗИТИ СТОРІН

Ліцензіар:

Харківський державний університет харчування та торгівлі

61051, м. Харків, вул. Клочківська, 333

р/р 31253227104613 в ДКСУ м. Києва,

МФО 820172, код ЄДРПОУ 01566330

тел. (057) 337-85-28, (057) 349-45-51, факс (057) 336-94-88

E-mail: nis_hduht@kharkov.com

Ліцензіат:

Товариство з обмеженою відповідальністю «Торгівельний дім «СВАТ»

62350, Харківська обл., Дергачівський р-н, с. Польова, вул. Діброва, буд. 5.

Тел. (факс): (057)751-48-19

р/рах. 26001210335089 в АТ «ПроКредитБанк, м. Київ, Україна МФО 320984;

ЄДРПОУ 39272521

Від Ліцензіара

Ректор ХДУХТ



О.І. Черевко

М.П. 18 листопада 2016 р.

Провідний юрист

Л.М. Ішук

Завідувач кафедри товарознавства та експертизи товарів



Від Ліцензіата

Директор ТОВ «Торгівельний дім «СВАТ»



О.Г. Луцькінов

18 листопада 2016 р.

ДОГОВІР № 3-15п
НА КОМЕРЦІЙНЕ ВИКОРИСТАННЯ ОБ'ЄКТА ПРАВА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ (ЛІЦЕНЗІЙНИЙ ДОГОВІР)

“27” листопада 2015 року

м. Харків

Харківський державний університет харчування та торгівлі далі – “Ліцензіар”, в особі керівника ректора Черевка О.І. діючого на підставі статуту, з одного боку, і, з другого боку, підприємство Товариство з обмеженою відповідальністю «Торгівельний дім «СВАТ», далі – “Ліцензіат”, в особі директора Лучанінова Олександра Григорійовича діючого на підставі статуту, уклали цей договір про наступне:

1. ПРЕДМЕТ ДОГОВОРУ

Ліцензіар (власник авторських прав) за плату надає Ліцензіату (отримувачу ліцензії) право на використання з комерційною (або іншою) метою деклараційного патенту України на корисну модель (далі – патент) № 92909 “Спосіб виробництва редьки маринованої” авторів Селютіної Галини Анатоліївни, Виродової Оксани Володимирівни, Іваннікова Павла Васильовича власником якого є ХДУХТ, на строк, зазначений у цьому договорі.

2. УМОВИ ДОГОВОРУ

2.1. Ліцензіар гарантує наявність у нього авторського права на патент згідно зі встановленими законодавством вимогами.

2.2. Ліцензіар передає ліцензіату патент у використання з правом:

- використовувати патент у власному виробництві;
- включати вартість патенту до статутного фонду ліцензіата;
- комерційного використання патенту через надання відповідних послуг за плату;
- публічного використання патенту з метою рекламування, демонстрації тощо.

3. ПРАВА Й ОБОВ'ЯЗКИ СТОРІН

3.1. Ліцензіат має право:

- у разі невідповідності переданого патенту обумовленим характеристикам вимагати його заміни патентом належної якості або зміни розміру оплати за користування ним, або розірвання договору з відшкодуванням збитків, якщо такі є;
- вимагати надати відсутню в патенті інформацію (ноу-хау), якщо без неї неможливо реалізувати винахід (корисну модель).

3.2. Ліцензіат зобов'язаний:

- виплачувати ліцензіару плату в порядку і розмірах, передбачених цим договором;
- на вимогу ліцензіара надавати можливість знайомитись з бухгалтерськими документами, що містять відомості про комерційне використання патенту;

➤ узгоджувати з ліцензіаром будь-які зміни і доповнення, що вносяться в патент, і без його згоди не вчиняти будь-яких дій зазначеного порядку щодо програмного засобу.

3.3. Ліцензіар має право:

➤ здійснювати ознайомлення зі змістом бухгалтерських документів ліцензіата, в яких міститься інформація про комерційне використання патенту, та контролювати таким чином відповідність проведеної оплати за комерційне використання патенту;

➤ вимагати від ліцензіата усунення будь-яких порушень, виявлених в ході виконання умов договору.

4. РОЗМІР ОПЛАТИ ТА ПОРЯДОК ЇЇ ВНЕСЕННЯ

4.1. За надання Ліцензіаром Ліцензіату права на використання з комерційною (або іншою) метою патенту згідно із цим договором Ліцензіат перераховує Ліцензіару за договірною ціною 3000,00 грн. (три тисячі грн.) у с.ч. ПДВ – 500,00 грн. (п'ятьсот грн. 00 коп).

4.2. Оплата здійснюється одноразово в розмірі 100% у сумі 3000,00 грн.

4.3. Рахунки Ліцензіара оплачуються Ліцензіатом у встановленому порядку.

5. ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ СТОРІН

5.1. При перевищенні ліцензіаром своїх прав на патент, коли це призведе до збитків у ліцензіата, вони мають бути відшкодовані з виплатою штрафу у розмірі 50% від суми збитків.

5.2. У випадку, коли визначити розмір збитків неможливо, винна сторона повинна сплатити пеню в розмірі 100 грн.

6. СТРОК ДІЇ ДОГОВОРУ

6.1. Цей договір набирає чинності з дня підписання його сторонами і діє протягом 1 року.

6.2. Договір може бути достроково розірвано за згодою сторін та в односторонньому порядку у випадку систематичного невиконання його умов однією стороною. При цьому потерпіла сторона має право стягнути з іншої сторони завдані цими діями збитки.

7. ПОРЯДОК ВИРІШЕННЯ СПОРІВ

7.1. Всі спори вирішуються між сторонами договору шляхом переговорів. У неузгоджені питання – у судовому порядку.

7.2. Цей договір складено в двох примірниках: по одному для кожної із сторін. Кожен примірник має однакову юридичну силу.

8. ЮРИДИЧНІ АДРЕСИ І БАНКІВСЬКІ РЕКВІЗИТИ СТОРІН

Лицензіар:

Харківський державний університет харчування та торгівлі
61051, Україна, м. Харків, вул. Клочківська, б. 333
р/р 31256201104613 в ГУ ДКСУ в Харківській області,
МФО 851011, код ЄДРПОУ 01566330
тел. (057) 337-85-28, (057) 349-45-51, факс (057) 336-94-88
E-mail: nis_hduht@kharkov.com

Лицензіат:

Товариство з обмеженою відповідальністю «Торгівельний дім «СВАТ»
62350, Харківська обл., Дергачівський р-н, с. Польова, вул. Діброва, буд. 5.
Тел. (факс): (057)751-48-19
р/рах. 26001210335089 в АТ «ПроКредитБанк, м. Київ, Україна МФО 320984;
ЄДРПОУ 39272521

Від Лицензіара
Ректор ХДУХТ


М.П. Черевко
"27" листопада 2015 р.

Від Лицензіата


Директор ТОВ «Торгівельний дім
«СВАТ»
М.П. О.Г. Луманінов
"27" листопада 2015 р.



Додаток У

Довідки про участь у виставках

ДОВІДКА

про участь Харківського державного університету
харчування та торгівлі у спеціалізованій виставці з
міжнародною участю
«Освіта Слобожанщини та кіберпростір - 2013».
4 – 6 квітня 2013 р.

На виставці було представлено такі експонати:

- Паста овочево-сиркова з селерою.
Розробники: Дубініна С.О., Малюк Л.П.
- Паста овочево-сиркова з пастернаком.
Розробники: Дубініна С.О., Малюк Л.П.
- Паста овочево-сиркова з петрушкою.
Розробники: Дубініна С.О., Малюк Л.П.
- Паста з агрусу.
Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Селютіна Г.А., Щербакова Т.В.
- Паста з ревеня.
Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Селютіна Г.А., Щербакова Т.В.
- Паста з гарбузу.
Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Летута Т.М., Щербакова Т.В.
- Паста з моркви.
Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Летута Т.М., Щербакова Т.В.
- Паста зі столового буряку.
Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Селютіна Г.А., Летута Т.М., Пенкіна Н.М.
- Паста із томатів.
Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Ольховська В.С.
- Кетчуп з фенхелем.
Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Ольховська В.С.
- Кетчуп з імбирем.
Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Ольховська В.С.
- Кетчуп з кмином.
Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Ольховська В.С.
- Кетчуп з базиліком.
Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Ольховська В.С.
- Напівфабрикат багатофункціонального призначення із гарбузу.
Розробники: Беляев М.І., Анохіна В.І., Дубініна А.А., Пархасва Н.В., Максимець В.П.
- Соус із солодкого жовтого перцю.
Розробники: Дубініна А.А., Летута Т.М., Кузяхметова А.А.
- Соус із солодкого зеленого перцю.
Розробники: Дубініна А.А., Летута Т.М., Кузяхметова А.А.
- Соус із солодкого червоного перцю.
Розробники: Дубініна А.А., Летута Т.М., Кузяхметова А.А.
- 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.

Розробники: Павлюк Р.Ю., Погарська В.В., Какадій Ю.П.
Молочно-рослинні десерти «Вишенька», «Смородинка», «Ягідка»

Розробники: Павлюк Р.Ю., Погарська В.В., Какадій Ю.П.
Дрібнодисперсна добавка із грибів печериці

Розробники: Павлюк Р.Ю., Лосева С.М., Маціпура Т.С.
Паштет із грибів печериці Розробники: Павлюк
Р.Ю., Лосева С.М., Маціпура Т.С.

Кондитерські вироби «Пап-Кейки з начинкою сирно-овочевою з грибами»
Розробники: Павлюк Р.Ю., Погарська В.В., Лосева С.М., Юр'єва О.О.

Кондитерські вироби «Пап-Кейки з начинкою сирно-овочевою з беконом»
Розробники: Павлюк Р.Ю., Погарська В.В., Лосева С.М., Юр'єва О.О.

Дрібнодисперсний порошок із пшеничних висівків
Розробники: Павлюк Р.Ю., Погарська В.В., Гальчинецька Ю.Л.

Дрібнодисперсний порошок із лушпиння гречихи

Розробники: Павлюк Р.Ю., Погарська В.В., Гальчинецька Ю.Л.

Дрібнодисперсний порошок із вичавки винограду

Розробники: Павлюк Р.Ю., Погарська В.В., Гальчинецька Ю.Л.

Керівник виставкового проекту
«Освіта Слобожанщини»
Генеральний директор ПрАТ
«Радмир-Центр»



О.В. Товстиженко

Керівник виставки

А.А. Янковський



ДОВІДКА

про участь Харківського державного університету
харчування та торгівлі у пілотному проекті «Ніч науки» під
патронатом

Харківського міського голови Геннадія Кернеса
28 вересня 2013 р.

На виставці було представлено такі експонати:

- Паста з агрусу.
Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Селютіна Г.А., Щербакова Т.В.
- Паста з ревеня.
Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Селютіна Г.А., Щербакова Т.В.
- Паста з гарбузу.
Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Летута Т.М., Щербакова Т.В.
- Паста з моркви.
Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Летута Т.М., Щербакова Т.В.
- Паста зі столового буряку.
Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Селютіна Г.А., Летута Т.М., Пенкіна Н.М.
- Паста із томатів.
Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Ольховська В.С.
- Кетчуп з фенхелем.
Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Ольховська В.С.
- Кетчуп з імбирем.
Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Ольховська В.С.
- Кетчуп з кмином.
Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Ольховська В.С.
- Кетчуп з базиліком.
Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Ольховська В.С.
- Соус із солодкого жовтого перцю.
Розробники: Дубініна А.А., Летута Т.М., Кузяхметова А.А.
- Соус із солодкого зеленого перцю.
Розробники: Дубініна А.А., Летута Т.М., Кузяхметова А.А.
- Соус із солодкого червоного перцю.
Розробники: Дубініна А.А., Летута Т.М., Кузяхметова А.А.
- 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.
- Паста овочево-сиркова з селерою.
Розробники: Дубініна С.О., Малюк Л.П.
- Паста овочево-сиркова з пастернаком.
Розробники: Дубініна С.О., Малюк Л.П.
- Паста овочево-сиркова з петрушкою.
Розробники: Дубініна С.О., Малюк Л.П.
- Білкова добавка на основі рибної колагеномісткої сировини ТУ У 15.2-01566330-274:2012.
Розробники: Коваленко В.О., Панікарова Б.О., Чернова Л.О.

Дрібнодисперсна добавка із грибів печериці
 Розробники: Павлюк Р.Ю., Лосева С.М, Маціпура Т.С.
 Паштет із грибів печериці Розробники: Павлюк
 Р.Ю., Лосева С.М, Маціпура Т.С.
 Кондитерські вироби «Пан-Кейки з начинкою сирно-овочевою з грибами»
 Розробники: Павлюк Р.КХПогарська В.В., Лосева С.М., Юр'єва О.О.
 Кондитерські вироби «Пан-Кейки з начинкою сирно-овочевою з беконом»
 Розробники: Павлюк Р.КХПогарська В.В., Лосева С.М., Юр'єва О.О.
 Дрібнодисперсний порошок із пшеничних висівків
 Розробники: Павлюк Р.Ю., Погарська В.В., Гальчинецька Ю.Л.
 Дрібнодисперсний порошок із лущиння гречихи
 Розробники: Павлюк Р.Ю., Погарська В.В., Гальчинецька Ю.Л.
 Дрібнодисперсний порошок із вичавки винограду
 Розробники: Павлюк Р.Ю., Погарська В.В., Гальчинецька Ю.Л.

Організатор проєкту «Ніч науки»
 Департамент міжнародного співробітництва
 Харківської міської ради

Директор Департаменту

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 у рамках
II Міжнародного форуму із розвитку фермерства «AGROPORT – 2016»
20-22 жовтня 2016 року**

На виставці було представлено:

Хліб без дріжджів на заквасці «Гречаний».

Розробники: Дубініна А.А., Ленерт С.О., Попова Т.М.

Хліб без дріжджів на заквасці «Пшоняний»

Розробники: Дубініна А.А., Ленерт С.О., Попова Т.М.

Каші швидкого приготування гречано-лляна та пшоняно-лляна.

Розробники: Дубініна А.А., Ленерт С.О., Попова Т.М.

Напівфабрикат багатофункціонального призначення із гарбузу.

Розробники: Беляєв М.І., Анохіна В.І., Дубініна А.А., Пархасва 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., Опиценко В.М., Круглова О.С.

Редька маринована.

Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Селютіна Г.А., Виродова О.В.

Редька ферментована.

Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Селютіна Г.А., Виродова О.В.

Цукати з редьки.

Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Селютіна Г.А., Виродова О.В.

Паста арахісово-молочна.

Розробники: Дубініна А.А., Ленерт С.О., Хоменко О.О.

Паста з моркви.

Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Летута Т.М., Щербакова Т.В.

Паста з агрусу.

Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Селютіна Г.А., Щербакова Т.В.

Паста з ревеня.

Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Селютіна Г.А., Щербакова Т.В.

Паста зі столового буряку.

Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Селютіна Г.А., Летута Т.М., Пенкіна Н.М.

Кетчуп з тмином.

Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Ольховська В.С.

Кетчуп з фенхелем.

Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Ольховська В.С.

Кетчуп з базиліком.

Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Ольховська В.С.

Кетчуп з імбірем.

Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Ольховська В.С.

Соус із солодкого жовтого перцю.

Розробники: Дубініна А.А., Летута Т.М., Кузяхметова А.А.

Соус із солодкого зеленого перцю.

Розробники: Дубініна А.А., Летута Т.М., Кузяхметова А.А.

Соус із солодкого червоного перцю.

Розробники: Дубініна А.А., Летута Т.М., Кузяхметова А.А.

Організатор форуму з розвитку фермерства
«AGROPORT – 2015»

консалтингова компанія «АвіаБренд»

Генеральний директор

ТОВ «АвіаБренд»

Проректор з наукової роботи ХДУХТ



Д.П. Титаренко

В. М. Михайлов

Додаток Ф

Акти впровадження у навчальний процес ХДУХТ

УЗГОДЖЕНО
Перший проректор
Харківського державного
університету харчування і торгівлі
к.е.н., професор


Я.М. Янчева

" 15 " 05 20 12

ЗАТВЕРДЖУЮ
Ректор
Харківського державного
університету харчування і
торгівлі
професор



О.І. Червко

05 20 12 р.



УЗГОДЖЕНО
Проректор з наукової роботи
Харківського державного
університету харчування і торгівлі
д.т.н., професор


В.М. Михайлов

" 15 " 05 20 12 р

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

результатів науково-дослідних, дослідно-конструкторських і
технологічних робіт у навчальний процес вищих навчальних закладів

Замовник Харківський державний університет харчування та торгівлі

найменування організації

ректор ХДУХТ д.т.н., проф. Червко О.І.

П.І.Б. керівника підприємства

Дійсним актом підтверджується, що результати науково-дослідної роботи

№ 08-09-11 Б (0108U009984) «Формування якості ферментованих овочів при
виробництві та зберіганні»

найменування теми, № держ. реєстрації

виконаної на кафедрі товарознавства та експертизи товарів

найменування кафедри

виконуваної з 01.01.09 по 31.12.11 р.

термін виконання

впроваджені в навчальний процес

найменування структурного підрозділу, де здійснювалося впровадження



1. Вид впроваджених результатів використання методик та результатів дослідження _____

технологія, обладнання, методики тощо

2. Форма впровадження дипломна магістерська робота на тему «Товарознавча експертиза редьки і продуктів її переробки та розробка заходів щодо впровадження системи НАССР при їх виробництві» _____

3. Новизна результатів науково-дослідних робіт полягає у дослідженні хімічного складу 7 нових сортів редьки та розробці за допомогою математичного моделювання нових рецептур маринованої редьки з вивченням її хімічного складу _____

піонерське, принципово нове, якісно нове, модифікації, модернізації старих розробок

4. Перелік курсів і дисциплін, у рамках яких викладені результати НДР «Товарознавство. Харчові продукти. Плодоовочеві та смакові товари» _____

5. Соціальний і науково-економічний ефект полягає у розширенні асортименту шляхом розробки нових продуктів переробки із редьки _____

Керівник НДР
НДР, к.т.н., професор

А.А. Дубініна
(підпис) (ініціали, прізвище)

« 14 » 05 2012р.

Голова експертної ради по напрямку

«Товарознавство, експертиза товарів та послуг. Екологічні проблеми та охорона праці» _____

(назва наукового напрямку)

к.т.н., доц. А.М. Одарченко
(науковий ступінь (підпис) (ініціали, прізвище)
вчене звання)

« 26 » 04 2012р.

Відповідальний за впровадження

доц. Р.Я. Томашевська
(підпис) (ініціали, прізвище)

« 26 » 04 2012р.



ВІРНО
Майстер В.В. Коваленко
(підпис) (ініціали, прізвище)
« 26 » 04 2012р.

УЗГОДЖЕНО
Перший проректор
Харківського державного
університету харчування та торгівлі
к.е.н., професор



Л.М. Янчева
" 10 " 06 20 13 р

ЗАТВЕРДЖУЮ
Ректор
Харківського державного
університету харчування та
торгівлі
к.е.н., професор



О.І. Червко
" 10 " 06 20 13 р.

УЗГОДЖЕНО
Проректор з наукової роботи
Харківського державного
університету харчування та торгівлі
д.т.н., професор


В.М. Михайлов
" 11 " 06 20 13 р

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

результатів науково-дослідних, дослідно-конструкторських і
технологічних робіт у навчальний процес вищих навчальних закладів

Замовник Харківський державний університет харчування та торгівлі
найменування організації
ректор ХДУХТ д.т.н., проф. Червко О.І.
П.І.Б. керівника підприємства

Дійсним актом підтверджується, що результати науково-дослідної роботи

№ 13-13-14 Б (0113U002008) «Товарознавча характеристика та оцінка якості
коренеплодів, поширених в Україні, та формування якості продуктів їх
переробки»

найменування теми, № держ. реєстрації

виконаної на кафедрі товарознавства та експертизи товарів
найменування кафедри

виконуваної з 01.01.12 по 31.05.13 р.
термін виконання

впроваджені в навчальний процес
найменування структурного підрозділу, в якому здійснювалося впровадження



ВІРНО

Головний методичний офіс

12. 06.13 20 13 р.

1. Вид впроваджених результатів використання методик та результатів дослідження

технологія, обладнання, методики тощо

2. Форма впровадження дипломна магістерська робота на тему «Якість і безпека маринованої овочевої продукції та впровадження системи НАССР при її виробництві та зберіганні».

3. Новизна результатів науково-дослідних робіт полягає у дослідженні безпечності 8 сортів редьки та розробці нового продукту з редьки з вивченням його органолептичних, фізико-хімічних і мікробіологічних показників.

піонерське, принципово нове, якісно нове, модифікації, модернізації старих розробок

4. Перелік курсів і дисциплін, у рамках яких викладені результати НДР «Токсичні речовини та методи їх визначення»

5. Соціальний і науково-економічний ефект полягає у розширенні асортименту квашених овочів шляхом розробки нових продуктів переробки редьки.

Керівник НДР
НДР, к.т.н., професор

А.А. Дубініна
(підпис) А.А. Дубініна
(ініціали, прізвище)

« 05 » 06 20/3р.

Голова експертної ради по напрямку

«Товарознавство, експертиза товарів та послуг. Екологічні проблеми та охорона праці»

(назва наукового напрямку)

А.М. Одарченко
к.т.н., доц. (підпис) А.М. Одарченко
(науковий ступінь) (ініціали, прізвище)
(вчене звання)

« 05 » 06 20/3р.

Відповідальний за впровадження

доц. *Г.А. Селютіна*
(підпис) Г.А. Селютіна
(ініціали, прізвище)

« 05 » 06 20/3р.



УЗГОДЖЕНО
Перший проректор
Харківського державного
університету харчування та торгівлі
к.е.н., професор


Л.М. Янчева

" 12 " 06 20 13 р

ЗАТВЕРДЖУЮ
Ректор
Харківського державного
університету харчування та
торгівлі



О.І. Червко

20 13 р.

УЗГОДЖЕНО
Проректор з наукової роботи
Харківського державного
університету харчування та торгівлі
д.т.н., професор


В.М. Михайлов

" 11 " 06 20 13 р

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

результатів науково-дослідних, дослідно-конструкторських і
технологічних робіт у навчальний процес вищих навчальних закладів

Замовник Харківський державний університет харчування та торгівлі
найменування організації
ректор ХДУХТ д.т.н., проф. Червко О.І.
П.І.Б. керівника підприємства

Дійсним актом підтверджується, що результати науково-дослідної роботи

№ 13-13-14 Б (0113U002008) «Товарознавча характеристика та оцінка якості
коренеплодів, поширених в Україні, та формування якості продуктів їх
переробки»

найменування теми, № держ. реєстрації

виконаної на кафедрі товарознавства та експертизи товарів
найменування кафедри

виконуваної з 01.05.12 по 31.05.13 р.
термін виконання

впроваджені в навчальний процес
найменування структурного підрозділу, в якому здійснювалося впровадження



ВІРНО

12.05.2013 20 13 р.

1. Вид впроваджених результатів використання методик та результатів дослідження _____

технологія, обладнання, методики тощо

2. Форма впровадження дипломна магістерська робота на тему «Експертиза якості ферментованої редьки та розробка пропозицій по складанню нормативної документації на неї»

3. Новизна результатів науково-дослідних робіт полягає у дослідженні хімічного складу 8 нових сортів редьки та розробці за допомогою математичного моделювання нових рецептур квашеної редьки з вивченням її хімічного складу.

піонерське, принципово нове, якісно нове, модифікації, модернізації старих розробок

4. Перелік курсів і дисциплін, у рамках яких викладені результати НДР «Загальна технологія харчових виробництв»

5. Соціальний і науково-економічний ефект полягає у розширенні асортименту квашених овочів шляхом розробки нових продуктів переробки редьки.

Керівник НДР
НДР, к.т.н., професор

А.А. Дубініна
(підпис) (ініціали, прізвище)

« 05 » 06 2013 р.

Голова експертної ради по напрямку

«Товарознавство, експертиза товарів та послуг. Екологічні проблеми та охорона праці»

(назва наукового напрямку)

К.т.н., доц. А.М. Одарченко
(науковий ступінь, (підпис) (ініціали, прізвище)
вчене звання)

« 06 » 06 2013 р.

Відповідальний за впровадження

доц. Ю.М. Хашкевич
(підпис) (ініціали, прізвище)

« 03 » 06 2013 р.



ВІРНО

Надійшло від

К.т.н., доц. А.М. Одарченко

2. 17

УЗГОДЖЕНО:

Перший проректор
Харківського державного
університету харчування та торгівлі
к.е.н., професор

[Signature] Л.М. Янчева
« » 20 р.

УЗГОДЖЕНО:

Проректор з наукової роботи
Харківського державного
університету харчування та торгівлі
д.т.н., професор

[Signature] В.М. Михайлов
« » 20 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Ректор
Харківського державного
університету харчування та
торгівлі
д.т.н., професор

[Signature] О.І. Черевко
« » 20 р.

**АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ**

**Результатів науково-дослідних, дослідно-конструкторських і
технологічних робіт у навчальний процес вищих навчальних закладів**
Замовник Харківський державний університет харчування та 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
№ 13-13-14 Б (0113U002008) «Товарознавча характеристика та оцінка якості
коренеплодів, поширених в Україні та формування якості продуктів їх
переробки»

найменування теми № держ. реєстрації

виконаної на кафедрі товарознавства та експертизи товарів

найменування кафедри

виконуваної з 02.01.14 по 03.12.14 р.

термін виконання

впроваджені в навчальний процес

найменування структурного підрозділу, де здійснювалося впровадження

**1. Вид впроваджених результатів використання методик та результатів
дослідження**

технологія, оптимізація, методики тощо

[Signature]
« » 20 р.



2. Форма впровадження дипломна магістерська робота на тему: «Застосування сучасних методик для поглибленого вивчення товарознавчих властивостей та розширення асортименту продуктів переробки редьки».

3. Новизна результатів науково-дослідних робіт у дослідженні антиоксидантної активності та визначенні кольоропараметричних характеристик редьки та розробці нового продукту з редьки з вивченням його органолептичних, фізико-хімічних і мікробіологічних показників.

принципово нове, якісно нове, модифікації, модернізації старих розробок

4. Перелік курсів і дисциплін, у рамках яких викладені результати НДР «Токсичні речовини та методи їх визначення»

5. Соціальний і науково-економічний ефект полягає у розширенні асортименту маринованих овочів шляхом розробки нових продуктів переробки редьки.


Керівник НДР
к.т.н., професор
 Г.А. Селютіна
(підпис) (ініціали, прізвище)

« 25 » 01 2015 р.


Голова експертної ради по напрямку

«Товарознавство, експертиза товарів та послуг. Екологічні проблеми та охорона праці»

(назва наукового напрямку)

д.т.н., доц.  А.М. Одарченко
(науковий ступінь (підпис) (ініціали, прізвище)
вчене звання)

« 25 » 01 2015 р.

Відповідальний за впровадження
к.т.н. проф.  Г.А. Селютіна
(підпис) (ініціали, прізвище)

« 25 » 01 2015 р.

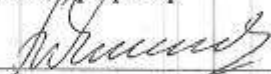


ВІРНО

Відповідальний за впровадження


« 25 » 01 2015 р.

УЗГОДЖЕНО
Перший проректор
Харківського державного
університету харчування і торгівлі
к.е.н., професор

 Л.М. Янчева

"22" 09 2016 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Ректор
Харківського державного
університету харчування і
торгівлі
д.т.н., професор

 О.І. Червко

"22" 09 2016 р.

УЗГОДЖЕНО
Проректор з наукової роботи
Харківського державного
університету харчування і торгівлі
д.т.н., професор

 В.М. Михайлов

"22" 09 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. Червко О.І.

П.І.Б. керівника підприємства

Дійсним актом підтверджується, що результати науково-дослідної роботи

№ 05-16-17Б «Інноваційні технології зберігання плодоовочевої сировини»

найменування теми, № держ реєстрації

виконаної на кафедрі товарознавства та експертизи товарів

найменування кафедри

виконуваної з 10.09.16 по 31.12.16 р.

термін виконання

впроваджені в навчальний процес

найменування структурного підрозділу, де здійснюється впровадження



ВІРНО
Підпис керівника підрозділу

"22" 09 2016 р.

1. Вид впроваджених результатів використання методик та результатів дослідження

технологія, обладнання, методики тощо

2. Форма впровадження дипломна робота на тему «Формування якості цукатів з редьки та забезпечення захисту прав споживачів у м. Харків»

3. Новизна результатів науково-дослідних робіт полягає у формуванні якості цукатів з редьки за рахунок використання екологічно чистої сировини та нетрадиційних способів обробки

піонерське, принципово нове, якісно нове, модифікації, модернізації старих розробок

4. Перелік курсів і дисциплін, у рамках яких викладені результати НДР Товарознавство продовольчих товарів» (Розділ: Товарознавство товарів рослинного походження)

5. Соціальний і науково-економічний ефект полягає у розробці нового продукту з нетрадиційної сировини з поліпшення показниками якості


Керівник НДР
НДР, к.т.н., професор

 Т.М. Летута
(підпис) (ініціали, прізвище)

« 22 » 09 2016 р.


Голова експертної ради по напрямку

Товарознавство та торговельне підприємництво. Екологічна безпека»
(назва наукового напрямку)

д.т.н., проф.  А.М. Одарченко
(науковий ступінь (підпис) (ініціали, прізвище)
вчене звання)

« 22 » 09 2016 р.

Відповідальний за впровадження

 Т.М. Летута
(підпис) (ініціали, прізвище)

 Г.А. Селютіна
(підпис) (ініціали, прізвище)

« 22 » 09 2016 р.



ВІРНО

Додатково відомо про НДР

12. квітня 20 17 р.