

УДК 006.83:635.15

DOI <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2019.3-2/12>**Гапонцева О.В.**

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Селютіна Г.А.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Черевична Н.І.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Хацкевич Ю.М.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Віннікова В.О.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ КВАШЕНОЇ РЕДЬКИ

У статті проаналізовано сучасні способи переробки коренеплодів редьки та висвітлено проблеми, які ускладнюють технологічний процес виготовлення продуктів з них. Запропоновано новий спосіб виготовлення квашеної редьки з використанням додаткової пряно-ароматичної сировини, яка дає змогу сформуванню гарні органолептичних властивостей продукту. Проведено комплексну товарознавчу оцінку якості квашеної редьки.

Ключові слова: коренеплоди редьки, квашення, рецептура, органолептична оцінка, товарознавча оцінка.

Постановка проблеми. Квашені овочі є традиційними продуктами харчування, які характеризуються вмістом великої кількості клітковини, мінералів, вітамінів С, Р, групи В, але передусім молочної кислоти. Багаторічними дослідженнями І.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 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 завданням є розробка способу виробництва квашеної редьки, що задовольнить вимоги покупців.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Редька здавна користується попитом не лише як ефективний лікувально-профілактичний засіб, а і як продукт для приготування різноманітних страв: салатів, гарнірів, соусів та приправ.

Коренеплоди редьки використовують для квашення, додаючи селеру, часник, сіль та цукор та піддаючи молочно-кислому бродінню протягом 10–12 діб [1]. У азіатських країнах редьку заквашують у бамбукових палицях, ця страва вважається делікатесом. У Кореї готують страву кімчі, що являє собою гостро заправлені квашені капусту, редьку, солодкий перець, цибулю та інші овочі [2]. ТМ Койорі розробила салат зі свіжої редьки «Как-тугі» з додаванням великої кількості спецій, який має гостро-солоний смак та відрізняється вмістом великої кількості БАР [3; 4].

Спосіб ферментації коренеплодів із нейтрально-лужними значеннями рН (у т.ч. і редьки) розроблено А.А. Кудряшовою. Із метою покращення якості цієї квашеної продукції та подовження терміну її зберігання як консервант використовують пореподібну масу зі щавлю в кількості 20–30% від загальної маси. Це дає змогу максимально пришвидшити ферментативні процеси, активізувати дію БАР, посилити бактерицидний та фунгіцидний ефект сировини.

Установлено, що редька більшою мірою застосовується у харчуванні як допоміжна сировина в поєднанні з великою кількістю інгредієнтів, що не дає можливості проявити достатнього лікувально-

профілактичного ефекту. Під час переробки плодово-овочевої сировини за традиційними технологіями відбуваються втрати БАР до 80%. Крім того, є труднощі 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 кольоро-параметричні характеристики продукту. Способи виробництва та органолептичні властивості страв азіатської кухні, де редька є основним компонентом, для вітчизняного споживача є незвичними та неприйнятними, тому нині, як правило, в Україні редька споживається лише свіжою в салатах або з лікувальними цілями.

Формулювання цілей статті. Зважаючи на унікальні 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. Тому метою статті є розробка нового продукту з редьки та його товарознавча оцінка.

Виклад основного матеріалу. 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. За допомогою методу харчової комбінаторики як додаткову пряно-ароматичну сировину було обрано часник свіжий 0,5%; стручковий гіркий перець 0,5%; корінь імбиру 0,5%; корінь хрону 0,5%.

Застосування цієї сировини також дасть змогу 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) [5].

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 [6]. 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, з одного боку, перешкоджати процесу сквашування (за рахунок бактерицидної здатності), а з іншого – надавати неприємні смако-ароматичні характеристики.

За допомогою математичного моделювання 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 хрону 0,5% [7].

На першому етапі товарознавчої оцінки квашеної редьки було проведено оцінювання експертами-дегустаторами за зовнішнім виглядом, консистенцією, кольором, смаком і запахом. Отримані результати дегустації наведені у вигляді профілограм на рис. 1.

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».

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 молочнокислого бродіння. Тобто запах розробленого продукту характеризується як властивий сировині та гармонійний. Смак дуже інтенсивний за такими дескрипторами, як: «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.

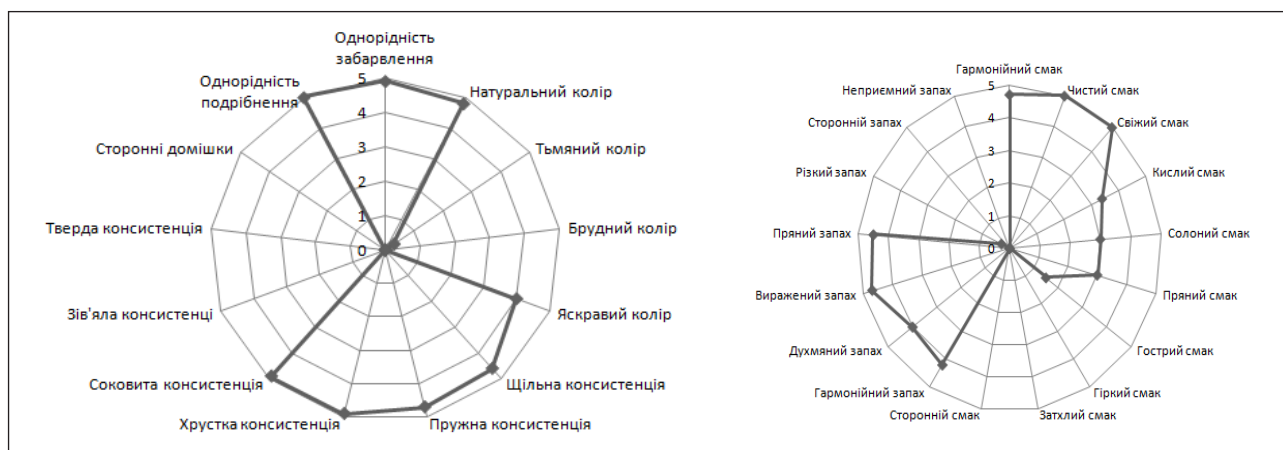


Рис. 1. Сенсорний профіль зовнішнього вигляду, консистенції та кольору (а), смаку та запаху (б) квашеної редьки

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 молочно-кислої 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 [8]. Тому є доцільним дослідження хімічного складу розробленого продукту.

Враховуючи, що на вітчизняному ринку не представлено жодного зразка квашеної редьки, як аналог було вирішено взяти квашену редьку, виготовлену за узагальненою схемою виробництва та без використання додаткової пряно-ароматичної сировини [9]. Результати досліджень загального хімічного складу квашеної редьки наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Загальний хімічний склад квашеної редьки

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

Харчова цінність квашеної редьки зумовлена речовинами сировини, котрі залишаються незмінними в процесі квашення та новоутвореними. Установлено, що більш ніж 87% хімічного складу розробленого продукту становить 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 із застосуванням в його рецептурі додаткової кількості цукру, що дало змогу забезпечити гарні смакові властивості.

Загальна кількість зольних елементів у квашеній редьці становить 1,1%, зокрема макро- і мікроелементів, серед яких переважають Na, K, Ca, P (табл. 2).

Таблиця 2

Мінерально-вітамінний склад квашеної редьки

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/100 г, 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. Своєю чергою 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 зумовлюють 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. 3).

Таблиця 3

Вміст флавоноїдів та антиоксидантна здатність квашеної редьки

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 – на 7,5%, флавонолів – на 11,6%, антоціанів – на 14,5%, що пояснюється процесом дифузії в розсіл клітинного соку з водорозчинними речовинами, якими є поліфеноли.

Втрати флавоноїдів у продукті-аналогі становлять 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.

Своєю чергою 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 дає змогу компенсувати втрати антиоксидантних речовин редьки.

Таким чином, квашена редька є джерелом органічних кислот (молочної), мінеральних речовин (Na, K, Ca, P), клітковини, вітаміну С, флаво-

ноїдів, 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.

Таблиця 4

Вміст залишкової кількості токсичних речовин у продукті

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
Пагулін	< 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 [10]. Дані наведені у табл. 5.

Таблиця 5

Мікробіологічні показники квашеної редьки

Назва показника	Вимоги СанПіН 2.3.2 1078-01	Мікробіологічні показники
КМАФАнМ, КУО в 1 г	не нормується	2,0x10 ⁴
БГКП у 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> у 0,1 г	не допускаються	не виявлені
Плісняві гриби, КУО/г	не більше 50	не виявлені
Дріжджі, КУО/г	не більше 200	не виявлено

Одержані результати свідчать, що розроблена продукція не містить бактерій групи кишкової палички, сальмонели, пліснявих грибів, дріжджів. Кількість мезофільних анаеробних та

факультативно-аеробних мікроорганізмів перебуває в допустимих межах.

Висновки. Проведений аналіз способів переробки редьки показав, що в світі ведуться розробки нових видів продуктів харчування, до складу яких входить редька як допоміжна сировина. 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 зумовлюють його специфічний 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 як основної сировини у виробництві маринованої, квашеної продукції та цукатів із гарантованою безпечністю, підвищеним вмістом БАР та гарними смако-ароматичними характеристиками.

За допомогою методу харчової комбінаторики

та математичного моделювання рецептури було розроблено новий продукт – квашену редьку. Для 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, мінеральних речовин та вітаміну С, що надає їй профілактичних властивостей. За показниками хімічної та мікробіологічної безпеки розроблений продукт відповідає вимогам нормативної документації.

Оскільки під час зберігання квашеної продукції відбуваються подальші фізико-хімічні та біохімічні процеси, які спричиняють зміну харчової цінності, органолептичних та мікробіологічних показників, доцільними є подальші дослідження зміни органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників якості продукції під час зберігання для встановлення виду пакування продукції, умов та терміну зберігання.

Список літератури:

1. Кадзуко Эми, Фукуока Ясуко. Практическая энциклопедия японской кухни. Традиции, кулинарные приёмы, продукты, рецепты. Челябинск : Аркаим, 2007. 256 с.
2. Державина Н. Кухни народов мира: корейская кухня. Москва : Эксмо, 2003. 320 с.
3. 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>.
4. Рыщарева Е.А. Ноу-хау китайской кухни. *Эксперт*. 2004. № 11. URL: http://expert.ru/expert/2004/11/11ex-china_30687/.
5. 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. Харьков; Киев: б. и., 2002. 205 с.
6. Нечаев В.Н., Кочеткова А.А., Зайцев А.Н. Пищевые добавки. Москва : Колос Пресс, 2002. 256 с.
7. 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.
8. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. Москва : Агар, 1999, 518 с.
9. Выщепан А.Г., Мельман М.Е. Физико-химические основы соленья и квашенья овощей. Москва : Госторгиздат, 1952. 158 с.
10. 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_trebvaniya_bezopasnosti.pdf.

ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА КВАШЕНОЙ РЕДЬКИ

В статье проанализированы современные способы переработки корнеплодов редьки и освещены проблемы, которые затрудняют технологический процесс изготовления продуктов из них. Предложен новый способ изготовления квашеной редьки с использованием дополнительного пряно-ароматического сырья, что позволяет сформировать хорошие органолептические свойства продукта. Проведена комплексная товароведческая оценка качества квашеной редьки.

Ключевые слова: корнеплоды редьки, квашение, рецептура, органолептическая оценка, товароведная оценка.

FORMATION OF THE QUALITY OF THE CASTED RIVER

The article analyzes modern methods of processing radish root crops and highlights problems that complicate the technological process of making products from them. A new method of producing saffron radish with the use of additional spice-aromatic raw material is proposed, which allows to form good organoleptic properties of the product. The complex commodity evaluation of the quality of sauerkraut is carried out.

Key words: radish root crops, leaven, recipe, organoleptic evaluation, commodity evaluation.