

УДК 664.8/9:635.6:658.512:613.20:577.16

НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР ПЕРСПЕКТИВНИХ НАПРЯМІВ ПЕРЕРОБЛЕННЯ ОВОЧЕВИХ ТА БАШТАННИХ КУЛЬТУР

**Філіпова Л.Ю., заступник директора з наукової роботи, Ракулєнко Н.А., вчений секретар
Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і природокористування України
«Науково-дослідний та проектний інститут стандартизації і технологій екобезпечної
та органічної продукції», м. Одеса**

У статті наведено результати наукових досліджень з розроблення новітніх технологічних та технічних рішень для комплексного перероблення овочевих та баштанних культур.

In this article there are given the results of scientific research on developing new technological and technical solutions for complex processing of vegetable and melon cultures.

Ключові слова: овочеві та баштанні культури, технологічні параметри та процеси, технологічна документація.

Нові напрями науково-технічного розвитку в сфері екології, харчування, здоров'я орієнтовані, перш за все, на забезпечення населення вітчизняними високоякісними і безпечними харчовими продуктами, які сприяють покращенню фізіологічних функцій організму людини, реальному підвищенню захисних сил, опору організму до негативного впливу довкілля та загальному оздоровчому впливу.

Відомо, що для забезпечення повноцінного та збалансованого харчування, а також для підвищення ефективності основних лікувально-профілактичних заходів, з раціоном харчування повинно надходити до організму людини до 600 речовин-нутриєнтів. Натуральним джерелом значної їх кількості є рослинна сировина. У зв'язку з цим завданням сучасних науково-практичних досліджень є максимальне залучення широкого сортаменту біоресурсів, у тому числі нетрадиційних видів сировини в переробну галузь із використанням ресурсозбережних технологій комплексного перероблення сировини.

За даними Міністерства аграрної політики та продовольства України, за період 2001-2011 рр. із загального ресурсного потенціалу овочевих культур на промислове перероблення використовується не більше ніж 15 %.

Напрями промислового використання овочевої сировини сьогодні достатньо обмежені: моркву, гарбузи переробляють в основному, на шпоре, соки частково, як компонент, використовують у закусочних консервах. Баклажани, селеру, топінамбур, буряк, кавуни та дині в переробній промисловості практично не використовують або нераціонально використовують їх високу харчову цінність.

Щодо перероблення таких видів сировини, як баштанні, то їхнє використання обмежується лише отриманням насіння в місцях їх вирощування, а цінна на полісахариди, мінеральні речовини рослинна м'якоть, окрім незначних обсягів для кондитерської промисловості, не використовується навіть на комбікорми [1].

Між тим, саме баштанні культури найбільш технологічні у вирощуванні та можуть поставлятися на промислове перероблення у великих обсягах, мають достатній термін зберігання і, найголовніше, їх хімічний склад, низька калорійність дозволяють розглядати цю сировину як основу для створення продуктів для різних категорій населення [2, 3].

Окрім цього, технології, що застосовуються для перероблення овочів, не забезпечують збереження харчової цінності сировини в процесі її перероблення. Як результат – овочеві соки (морквяні, гарбузові), які користуються високим споживчим попитом, з переліку ціннихнутриєнтів містять лише харчову клітковину та мінеральні речовини.

Ця проблема є визнаною на державному рівні. На сьогодні в Україні прийнято курс на відновлення виробництва власної якісної, екологічно чистої і безпечної для здоров'я людини сільськогосподарської продукції, в обсягах, які мають забезпечити в повній мірі потреби внутрішнього ринку та експортний потенціал агропромислового комплексу.

Заходами щодо реалізації Державної цільової програми розвитку українського села на період до 2015 року, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України № 158 від 19.09.2007 р., Концепції розвитку овочівництва та переробної галузі, схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України № 1120-р від 31.10.2011 р., передбачене збільшення обсягів вирощування овочевих культур до 2015 року в 1,5 разу (у порівнянні з 2005 роком), і, відповідно, має відбутися нарощення обсягу виробництва високоякісної овочевої продукції до 10 млн т, забезпечення продукцією овочівництва на рік з розрахунку на одну особу в кількості, яка відповідає визначеним нормам споживання, та розвиток інфраструктури, пов'язаної з відродженням консервної галузі [4, 5].

Вирішення поставлених завдань можливо здійснити шляхом розроблення та впровадження у виробництво сучасних комплексних технологій перероблення овочевої та баштанної сировини.

Виконаними в інституті дослідженнями обґрунтовано доцільність двох варіантів використання овочевих та баштанних культур: комплексне промислове перероблення овочевої сировини в місцях її вирощування зі створенням нових чи з використанням діючих потужностей або ж попереднє перероблення сировини з подальшим транспортуванням напівфабрикатів для завершення технологічного циклу з отриманням готових до вживання продуктів.

У роботі використовували таку сировину: моркву столову, буряк столовий, капусту білоголову, перець солодкий, баклажани, гарбузи, кавуни, дині.

Попередній асортимент консервованих продуктів з відібраної рослинної сировини було визначено таким:

- ферментовані соки, напої;
- салати на основі ферментованих овочів;
- кулінарні овочі;
- овочеві маринади;
- овочева ікра;
- солодка продукція: джеми, пасти, медки, мармеліти;
- овочеві натуральні пюре- та соки-напівфабрикати.

Запропонований асортимент обґрунтовано на основі маркетингу ринку продуктів із солодкого перцю, буряку, моркви, білоголової капусти, баклажанів, гарбузів, які пропонують вітчизняні виробники і які ввозять на внутрішній ринок за імпортом.

На наш погляд, саме натуральна овочева продукція, впровадження якої не потребує значних витрат матеріалоресурсів, приваблива для виробництва в місцях вирощування сировини та буде користуватись попитом у споживачів.

Значне місце в раціонах харчування різних категорій населення мають зайняти продукти здорового харчування – ферментовані соки, салати, які також було включено до розробленого асортименту.

Однак запропонована структура асортименту виявилась досить розширеною. Включення асортименту різних груп і видів продуктів сприяло її обтяженню, що в подальшому ускладнило б комплексне перероблення визначених видів рослинної сировини.

До того ж деякі види сировини, такі як гарбузи, морква, досить широко використовуються переробною галуззю: асортимент продуктів з їх використанням, включаючи продукти для дитячого харчування, нараховує понад 50 найменувань, тоді як кавуни й дині – навпаки. Між тим, за останні роки на продовольчому ринку, включаючи міжнародний, відмічається стійкий попит на концентровані соки і напівфабрикати з кавунів, продукцію з проміжною вологістю, чіпси з динь.

Також до цього часу не знайшла широкого застосування в переробній промисловості така сировина, як буряки та капуста. Асортимент продуктів перероблення цієї сировини обмежено продукцією соління, квашіння, гострими закусками, приправами. Стосовно буряка це пов'язано, перш за все, з відсутністю технології стабілізації ферментативних перетворень, процесів окиснення, які надають продукції (сокам) небажаного темного кольору.

У зв'язку з цим було визначено, на наш погляд, найбільш перспективні для подальших досліджень групи продукції – такі, як: кулінарні овочі, ферментовані (зброджені) овочеві соки та напої на їх основі, пюре/соки-напівфабрикати та продукти на їх основі.

Остаточний асортимент продуктів з деталізацією залежно від виду використовуваної сировини для подальших досліджень, зокрема розроблення рецептур, відпрацювання технологічних схем і параметрів виробництва, наведений на рис. 1.

Рецептури продуктів (всього 12 найменувань) розробляли з використанням моделювання композицій з заданим вмістом поживних харчових речовин із урахуванням хімічного складу, включаючи білки, вуглеводи, вітаміни, мінеральні речовини відповідної рослинної сировини, використаної в рецептурі. Заданий вміст вищезазначених поживних речовин у готовому продукті прийнято згідно з фізіологічними нормами споживання окремих харчових речовин, рекомендованих МОЗ України.

З метою відпрацювання технології виготовлення продуктів з овочевих та баштанних культур за розробленими рецептурами проведено наукове обґрунтування технологічних параметрів перероблення окремих видів сировини з урахуванням використання різних способів консервування.

Для отримання натуральних овочів високої кулінарної готовності (цілі або подрібнені буряки, морква, солодкий перець, які передбачено фасувати в умовах модифікованого газового середовища або під вакуумом) розроблено параметри їх подрібнювання та бланшування.

Встановлено, що оптимальний розмір шматочків нарізаних коренеплодів становить від 8 мм до 10 мм, перець – не більше ніж 20 мм.

Тривалість бланшування, яке здійснюють за температури $(98 \pm 2) ^\circ\text{C}$, залежить від виду овочів і становить:

- для овочів, нарізаних шматочками, протягом від 7 хв до 10 хв;
- для цілих овочів протягом від 15 хв до 20 хв (для перцю солодкого – не більше ніж 15 хв).

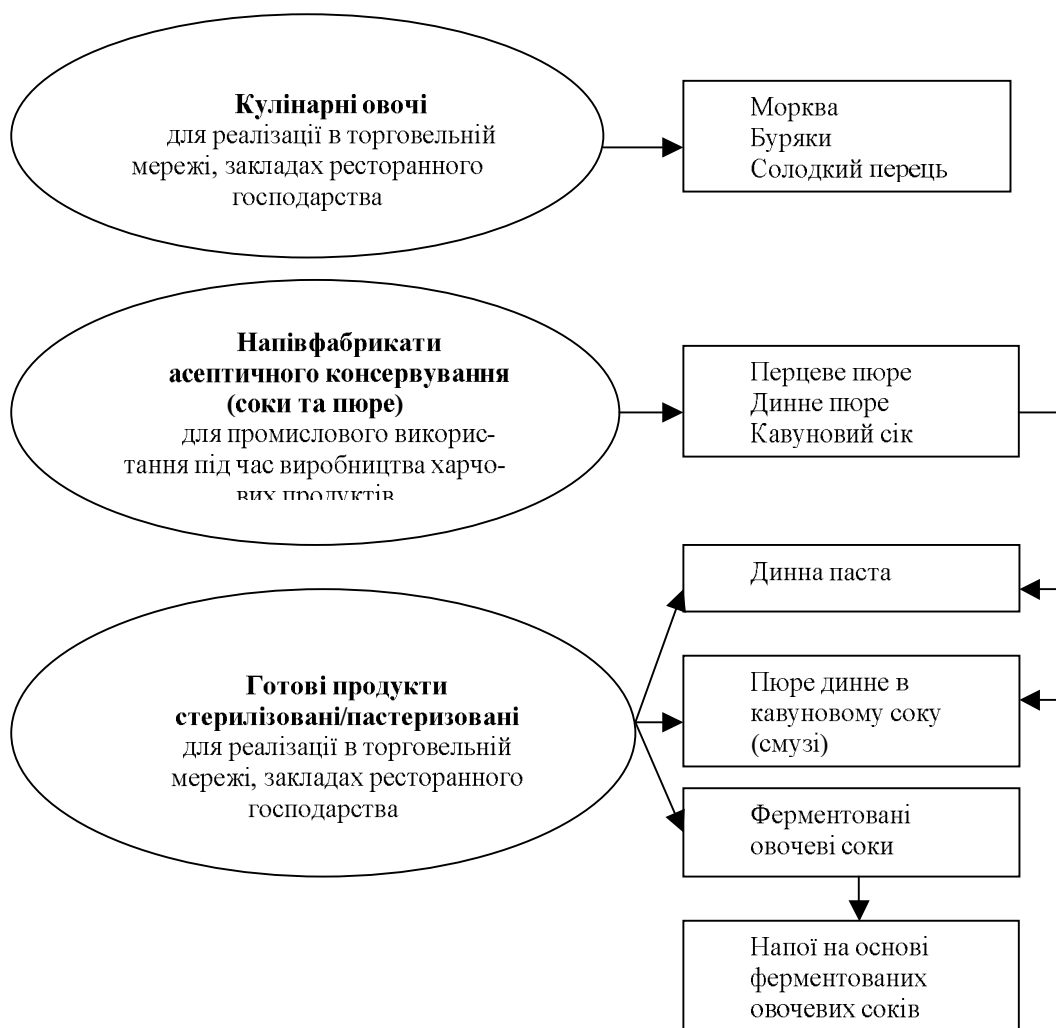


Рис. 1 – Асортимент продуктів з овочевих та баштаних культур

У технологічній схемі виробництва ферментованих соків відпрацьовано способи та параметри отримання натурального овочевого соку з моркви, буряку, капусти:

- обґрунтовано, що для підвищення виходу соку без застосування попереднього теплового оброблення оптимальним є подрібнення коренеплідів на часточки розміром від 0,3 мм до 0,5 мм;
- виділення соку доцільно здійснювати способом фракціонування, при цьому вихід соку, у порівнянні з пресовим способом, на 15 % – 20 % вищий.

При застосуванні попереднього високотемпературного оброблення відбувається неферментативне потемніння сировини – руйнування антоціанів і, як наслідок, зниження харчової цінності та зміна кольору соку [6]. Запропонована нами технологія вилучення соку без попереднього розварювання, бланшування овочів дозволить виключити негативні наслідки теплового впливу. З цією метою подрібнення буряку, моркви здійснюють у подрібнювачах-диспергаторах із вприскувальним пристроєм для подання розчину лимонної кислоти з розрахунку від 0,7 % до 1,5 % на 1 т подрібненої сировини.

Значного підвищення лікувально-профілактичних властивостей овочевих соків можна досягнути завдяки застосуванню біотехнологічних процесів – ферментуванню та збагаченню їх еубіотиками («добрими бактеріями») – лактобацилами та біфідобактеріями, які є основними представниками корисної мікрофлори кишківника організму людини.

Визначено параметри отримання ферментованих соків з коренеплодів шляхом додавання до натурального соку сухої закваски культур молочнокислих бактерій з активністю не менше ніж 10^8 КУО в 1 cm^3 в кількості від 0,3 % до 0,5 %, яка залежить від її активності. До складу комплексних сухих заквасок входять композиції культур молочнокислих бактерій, представлені групами лакто- та біфідобактерій: *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium adolescentis*, *Streptococcus thermophilus* та іншими.

Лактоферментацію здійснюють без попереднього процесу розброджування закваски (способом прямого внесення) за такими технологічними параметрами:

- температура соку – $(37 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$;
- тривалість ферментування – від 16 год до 24 год.

Для перероблення баптанних овочів – кавунів, динь – запропоновані скорочені технологічні схеми з повним виключенням теплових процесів – з використанням «холодних технологій».

У технологічній схемі отримання кавунового соку передбачено застосування двох способів: протирання та пресування. Визначено лінійні розміри шматочків нарізаних кавунів (від 20 мм до 60 мм) та параметри їх подальшого подрібнювання:

- для способу протирання – від 1,2 мм до 1,5 мм;
- для способу пресування – від 10 мм до 15 мм.

Для обох способів оптимальним встановлено вихід кавунового соку від 50 % до 55 %, а при пресуванні кавунів, нарізаних на шматочки без попереднього видалення шкірки, – до 45 % (з метою запобігання підвищеному переходу нітратів з поверхневих шарів плодів кавунів до соку).

Параметри послідовного протирання подрібнених (на шматки завширшки не менше ніж 40 мм або скибочки завширшки від 15 мм до 20 мм) плодів дині встановлено такими, що забезпечать одержання часточок шореподібного продукту розміром від 1,2 мм до 1,5 мм та від 0,7 мм до 0,8 мм.

Для продовження термінів зберігання овочів до перероблення, зниження негативного впливу технологічних теплових процесів на якість та органолептичні показники продуктів обґрунтовано способи та параметри попереднього оброблення овочів розчинами харчових кислот, антимікробними, антисептичними препаратами, які запобігають мікробіологічному псуванню харчових продуктів.

На цей час перелік препаратів, які знайшли застосування в харчових технологіях більшості країн світу, є обмеженим в основному сірчистим ангідридом та сірчанокислими препаратами, сорбіною, бензойною кислотами та їх солями, борною кислотою, уротропіном, перекисом водню, а також юглоном – речовиною, яка міститься в різних частинах волоського горіха [7].

Для зниження попереднього мікробіологічного обсіменіння нами рекомендовано проводити оброблення овочів антимікробними препаратами, які містять складові компоненти, дозволені Державною санітарно-епідеміологічною службою МОЗ України до контакту з харчовими продуктами.

Антисептичні властивості мають більш безпечні та досить поширені в переробній промисловості харчові кислоти, зокрема оцтова, лимонна та інші.

Обґрунтовано короткотермінове зберігання овочів (цілих або нарізаних), оброблених розчином оцтової кислоти з масовою часткою 0,5 %, за температури від $5 \text{ }^\circ\text{C}$ до $10 \text{ }^\circ\text{C}$. Протягом від 8 год до 11 год не виникає перевищення допустимих рівнів мікробіологічного обсіменіння. Овочеві напівфабрикати, нарізані шматочками або цілі, оброблені антимікробним препаратом, за вказаний строк можуть бути доставлені на підприємство для подальшого перероблення.

Для визначення оптимальної концентрації антимікробних препаратів у лабораторних умовах інституту проведено випробування із встановленням ступеня зниження мікробіологічної забрудненості овочів – буряків, моркви, кабачків, томатів з використанням у процесі миття антисептичного препарату «НюБак Фермент плюс», основними діючими речовинами якого є хлорит натрію і лимонна кислота. Вивчення ефективності препарату проводили шляхом підготовки концентрацій розчину препарату (від 0,1 % до 0,8 %) у воді, яка використовувалась на другій стадії миття овочів (після сухого очищення та замочування).

Досягнутий ступінь мікробіологічної чистоти сировини в процесі миття з використанням визначених концентрацій розчину препарату дозволяє розраховувати на можливість його використання для зниження енергоємності виробництва та підвищення якості і безпечності продукції під час первинної підготовки овочів (буряку, моркви, кабачків, томатів та інших) для виробництва різних видів продукції: швидкозамороженої, кулінарної (з пакуванням у вакуумному середовищі, МГС тощо), консервованої – для реалізації в торговельній мережі та шоре/соків-напівфабрикатів асептичного консервування – для подальшого промислового перероблення.

Відпрацьовані технологічні параметри підготовки окремих видів сировини та технологічні рішення, запропоновані з урахуванням перспективних напрямів її використання, було взято за основу під час розроблення технологічної документації.

Технологічна інструкція розроблена з урахуванням сучасних вимог до структури та порядку розроблення технологічної документації, які включають науково обґрунтовані за попередніми дослідженнями

вимоги до доставки, приймання та зберігання сировини; до технологічних процесів підготовки, перероблення сировини, матеріалів і напівфабрикатів та виготовлення продуктів з різними структурно-механічними властивостями та з використанням різних способів консервування: вакуумування, асептичне консервування, ферментування, концентрування, а також контроль технологічного процесу та вимоги безпеки виробництва й охорони довкілля.

Розроблена технологічна інструкція поширюється на виробництво харчових продуктів, виготовлених зі свіжих овочів, баштанних культур, відповідним чином підготовлених, фасованих у тару з полімерних матеріалів, у споживчу тару, стерилізованих, призначених для реалізації в торговельній мережі, закладах ресторанного господарства, або консервованих асептичним способом та призначених для подальшого промислового перероблення.

Послідовність технологічних процесів перероблення окремих видів сировини викладено в інструкції з урахуванням особливостей технологій отримання різних видів овочевої продукції та ґрунтуючись на розроблених принципових технологічних схемах. Комплексну технологічну схему перероблення овочевих та баштанних культур наведено на рис. 2.

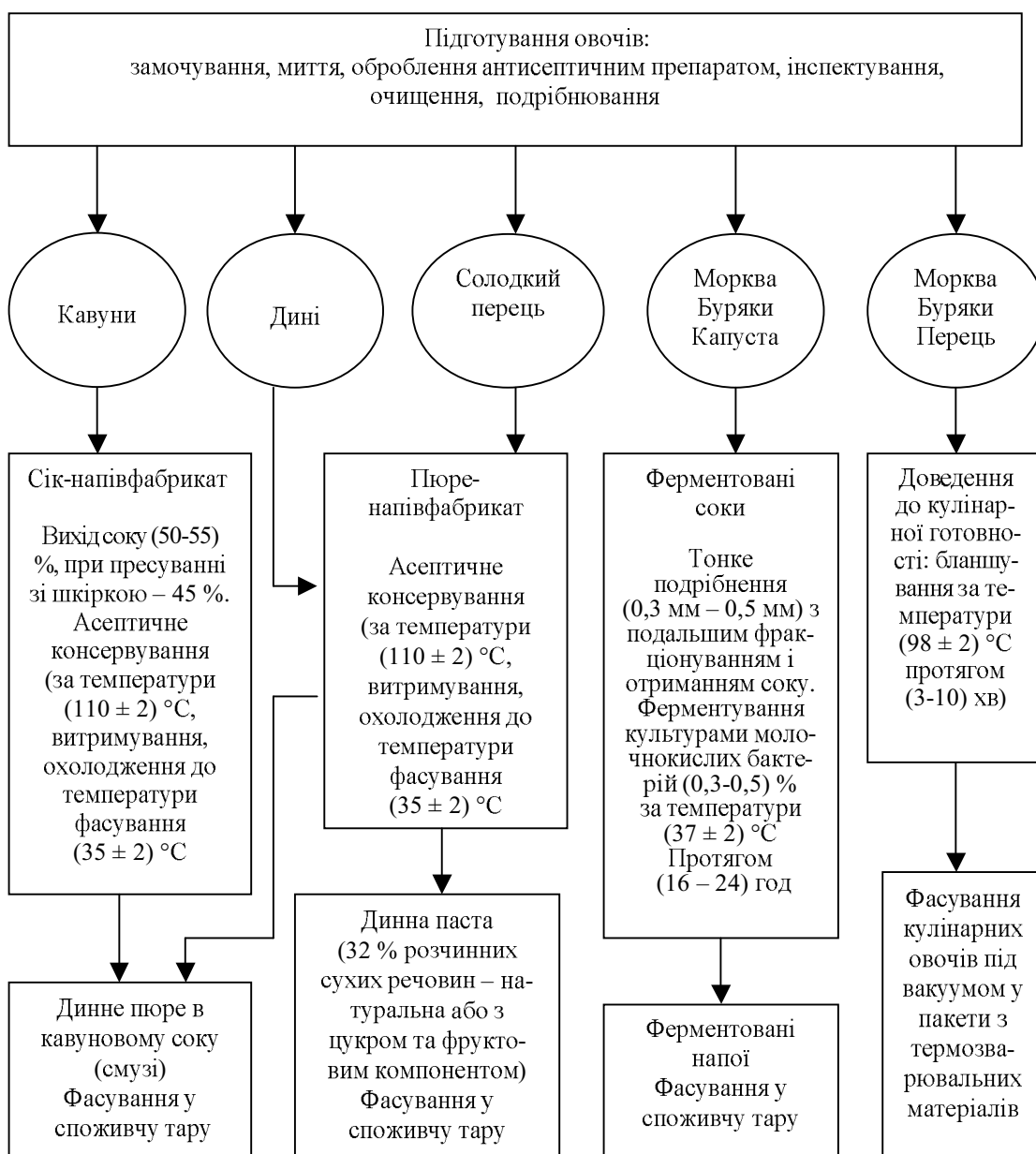


Рис. 2 – Комплексна технологічна схема перероблення овочевих та баштанних культур з одержанням готової продукції та напівфабрикатів (соків і пюре)

Висновки

У ході наукових досліджень було опрацьовано перспективні напрями використання досить поширеної у сільському господарстві, але маловживаної у переробній промисловості сировини – такої, як: кавуни, дині, солодкий перець, морква, столовий буряк, білоголова капуста, з розробленням на її основі асортименту готової продукції та напівфабрикатів (соків і шоре), технологій перероблення окремих видів рослинної сировини та виготовленням широкого спектра продуктів і напівфабрикатів з овочевої та баштанної сировини із встановленням їх показників якості та безпечності, організовано їх промислове виробництво.

Література

1. Барабаш О.М. Майбутнє вітчизняного овочівництва [Текст] / О.М. Барабаш / Наукові праці УААН України. – Київ. 2008. – С. 8–10.
2. Биологические активные вещества шпореобразных продуктов переработки овощного сырья [Текст] / И.В. Мадейчик, Е.С. Добрыдина // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2009. – № 10. – С. 60.
3. Розробити новітні технологічні та технічні рішення для комплексної переробки овочевих та баштанних культур з використанням процесів фракціонування та біотехнологій на продукти здорового харчування [Текст]: звіт про НДР (проміжн.) / ВП НУБіП України «Наук.-дослідн. та проектн. ін-т стандартизації і технологій екобезпечної та органічної продукції»; керівн. Хомічак Л.М.; виконав.: Філіпова Л.Ю. [та інш.]. – Одеса, 2010. – 33 с. – Бібліогр.: с. 33. – № ДР 0110U005566. – Інв. № 0712U000562.
4. Концепція розвитку овочівництва та переробної галузі [Текст] : [Концепція схвалена розпорядженням КБМ України від 31.10.2011 № 1120-р].
5. Власних продуктів буде вдосталь [Текст] : газ. Центральних органів виконавчої влади України «Урядовий кур'єр». – 15 вересня 2011 р., № 169.
6. Сторожук В.М. Дослідження впливу технології виробництва бурякового соку на його якість [Текст] / В.М. Сторожук, О.В. Галак / Наукові праці ОНАХТ / МОН України. – Одеса: 2011. – Вип. 40. – Т. 2. – С. 8–10.
7. Кику-Банарюк А.И. Обработка овощных полуфабрикатов раствором юглона [Текст] – Ж. Пищевая промышленность, М. . – 2011, № 7. – С. 18 – 20.

УДК 637.344:635.1/8

ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МОЛОЧНО-РОСЛИННИХ ФАРШІВ

Юдіна Т.І., канд. техн. наук, доцент, Левіт І.Б., канд. техн. наук, доцент,
Афенченко Д.С., асистент, Назаренко І.А., асистент

Донецький національний університет економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського, м. Донецьк

У статті досліджено структурно-механічні властивості молочно-рослинних фаршів на основі молочно-білкового концентрату зі сколотин та вплив процесу їхнього заморожування на чисельні значення напруження зсуву та ефективної в'язкості.

This article explores the structural and mechanical properties of milk and ground meat plant-based milk-protein concentrate from buttermilk and influence the process of freezing on the numerical values of shear stress and effective viscosity.

Ключові слова: овочеві шоре, молочно-білковий концентрат, напруження зсуву, ефективна в'язкість.

Постановка проблеми у загальному вигляді. В умовах наявного білкового дефіциту в харчуванні потенційним джерелом білкових речовин є білково-вуглеводна молочна сировина, зокрема сколотини та їхні похідні, які містять білки зі збалансованим набором незамінних амінокислот та володіють певними функціонально-технологічними властивостями. Використання цих речовин набуває сьогодні особливої актуальності [1].

У загальному обсязі продукції власного виробництва закладів ресторанного господарства значну питому вагу складають страви, для приготування яких використовуються фаршеві маси [2]. Широкого використання набули комбіновані фарші – продукція складного сировинного складу, для виробництва якої використовують поєднання різних видів сировини [3].