

Висновки

Запропонована модель дихання ПРП у модифікованому газовому середовищі з урахуванням фізіологічних особливостей процесів дихання. Модель враховує гіпотезу про інтенсифікацію анаеробного дихання. Також в моделі враховано вплив концентрації етилену та динаміку комплексу окислювально-відновлювальних процесів, які приводять до зміни концентрації етилену. Отримана модель апробована на дослідних даних і має коефіцієнт детермінації у межах $0,95 \pm 0,96$.

Модель може бути використана для оптимізації параметрів технології зберігання ПРП як в газових середовищах та і у повітрі. Також модель буде корисна при розробці технології зберігання з динамічними параметрами.

Крім того, модель дає можливість визначити придатність матеріалів для використання у якості паке-ту МГС.

Література

1. Кулаєва О.Н. Етилен в жизни растений // Соревельский обозревательный журнал. – 1998. – № 11. – С. 78-84
2. Потапов С.Г., Масліков М.М. Лабораторна установка для безперервного контролю та реєстрації параметрів газового охолодженого середовища // Наукові праці НУХТ. – 2009. – № 29. – С. 78-81.
3. Потапов С.Г., Масліков М.М. Математичне моделювання процесу дихання продуктів рослинного походження // Наукові праці НУХТ. – 2009. – № 29. – С.81-83.
4. Технічна документація на давач етилену: <http://www.membrapor.ch/sheet/C2H4-C-2000.pdf>.
5. Johnston J.W., Gunaseelan K. Coordination of early and late ripening events in apples is regulated through differential sensitivities to ethylene // Journal of experimental botany. – 2009. – № 60(9).
6. Pesis E., Ibáñez A.M. Superficial scald and bitter pit development in cold-stored transgenic apples suppressed for ethylene biosynthesis // Journal of agricultural and food chemistry. – 2009. – № 57(7).

УДК 664.871.037:621.796:532.135

ВПЛИВ ВИДУ ГІДРОКОЛОЇДУ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ СОУСУ-ДРЕСИНГУ ПРИ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОМУ ЗБЕРІГАННІ

Тележенко Л.М., д-р техн. наук, професор, Жмудь А.В., аспірант
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Для створення необхідної текстури соусів-дресингів можна застосовувати гідроколоїди. В залежності від молекулярної маси та виду гідроколоїди виявляють різні властивості при кімнатному зберіганні і у випадку розміщення їх в холодильну шафу. Встановлено, що для формування структури соусів-дресингів найбільш придатною є камедь гуару. Соуси-дресинги, виготовлені на її основі з додаванням рослинної сировини, можуть зберігатись при температурі $0...4$ °С, протягом 24 год, маючи при цьому необхідні реологічні, органолептичні і мікробіологічні показники.

For creation of necessary texture of sauces-dressings it is possible to apply hydrocolloids. Depending on molecular mass and kind different properties find out hydrocolloids at room storage and in the case of placing of them in a refrigeration closet. It is set that for forming of structure of sauces-dressings most suitable is kamed guar. Can sauces-dressings, made on its basis with addition of digister, be kept at a temperature $0,4^{\circ}\text{C}$, during 24hours, having here necessary rheological, sensory and microbiological indexes.

Ключові слова: соус-дресинг, зберігання, гідроколоїди, мікробіологічні показники, плинність, вязкість.

Зміни в сучасному способі життя, все більше усвідомлення взаємозв'язку між раціоном харчування та здоров'ям, а також нові технології обробки привели до підвищення попиту на готові страви у композиції з відповідним соусом, що містить функціональні інгредієнти, та до удосконалення технології виробництва продуктів з високим вмістом ентеросорбентів та низьким вмістом жирів [1]. Кулінарні соуси сприяють кращому засвоєнню їжі, надають готовій страві своєрідного смаку та стимулюють роботу шлунково-кишкового тракту.

Щорічно зростає перелік і кількість соусів, що виробляються в Україні та світі. Різноманітні соуси мають складний хімічний склад та різні властивості, сукупність яких визначає якість продукції. Для того, щоб отримати бажані кінцеві результати необхідно враховувати реологічні властивості соусів, знання закономірностей зміни яких дозволяє впливати на структуру і якість продукту.

Серед соусів, що набувають значного поширення в Україні, можна виділити групу, під загальною назвою соуси-дресинги (від англ. dressing — прикрашати) [2]. Виготовлення таких соусів потребує багато часу та матеріалів для приготування в закладах харчування та в домашніх умовах. Тому набагато зручніше користуватися такою продукцією промислового виробництва. Надання соусам-дресингам необхідної консистенції здійснюється за допомогою певних речовин — згущувачів.

Одним із напрямків роботи було вивчення впливу виду гідроколоїду чи їх системи на реологічні властивості модельних розчинів з метою визначення найбільш придатного стабілізатора консистенції у виробництві соусів-дресингів. Встановлення стійкості системи у різному діапазоні температур при виготовленні соусів та їх зберіганні до реалізації. Визначити зміну мікробіологічних показників соусів-дресингів, виготовлених на основі підібраного гідроколоїду, при низькотемпературному зберіганні.

Об'єктом дослідження були модельні розчини полісахаридів ботанічного і мікробного походження а також виготовлені соуси-дресинги.

Найбільшого поширення набули наступні комерційно важливі гідроколоїди: ботанічні, тваринного походження, отримані з водоростей, мікробного походження.

Шляхом підбору виду та масової частки гідроколоїду можна направлено змінювати властивості колоїдної системи.

Основні представники гідроколоїдів, які застосовують у виробництві соусів [2] наведено у табл. 1.

Таблиця 1 – Представники гідроколоїдів

Похідні полісахариду	Наземні рослини	Морські рослини	Мікробіологічні полісахариди
Карбоксиметилцелюлоза	Камедь гуара	Агар	Декстрини
	Гумірабик		Камедь гелана
Метилгідроксіпропілцелюлоза	Камедь трагакана		Камедь рамзана
Гідроксіетилцелюлоза	Камедь гаті	Фурацелан	Камедь велана
	Камедь тара		
Гідроксіпропілцелюлоза	Камедь карайї	Карагінан	Камедь ксантана
Пропіленгліколь альгінат	Камедь рожкового дерева		Сахароглікан
Гідроксіпропіл гуар	Пектини	Альгінати	Мікрволокниста целюлоза
Крохмалі, в т.ч. модифіковані			

Полісахариди, які отримують із морських водоростей та наземних рослин, складають більше 70 % всього об'єму згущувачів і гелеутворювачів, що використовуються в промисловості. Сучасна класифікація водоростей побудована на особливостях їх пігментації: зелені, бурі, синьо-зелені, зелено-червоні. Із водоростей отримують чотири речовини — альгінат, карагінан, фурацелан та агар-агар. Всі ці субстанції отримують методом екстракції. Для отримання альгінатів використовують три види дикорослих бурих водоростей: *Laminaria hyperborea*, *Laminaria digitata*, *Macrocystis*.

Карагінан — лінійний полісахарид, в якому залишки галактози зв'язані *a* (1>3) і *b* (1>4) зв'язками, що чергуються. Велика молекула карагінану складається приблизно із 100 залишків галактози, тому є великі можливості його структурних варіацій. На структурні варіації карагінану впливає біологічна фаза росту водоростей, час їх збору, а також місце і глибина їх росту. Карагінан отримують із водоростей родів *Chondus*, *Gigartina*, *Eucheuma*.

Камеді, чи гуммі (від грецького *kommidion*, *kommi*) являть собою розчинні в воді чи ті, що набухають в ній, полімери моносахаридів — глюкози, галактози, арабінози, маннози, рамнози, глюкоуронової кислоти. Камеді умовно можна розділити на три види в залежності від походження: ексудати (смоли, що виділяються рослинами); гідроколоїди різного насіння; біосинтетичні колоїди — полісахариди мікроорганізмів.

Пектини — гетерополісахариди, що містять не менше 65 % залишків галактуронової кислоти, які можуть бути представлені у вигляді вільної кислоти, її метилового ефіру чи аміду кислоти.

Крохмаль — це полісахарид рослин із загальною формулою $(C_6H_{12}O_5)_n$. Він може складатись із фракцій амілози — лінійного полісахариду, який містить 200...1000 залишків D-глюкози, і амілопектину, макромолекули якого дуже розгалужені і містять 600...6000 залишків D-глюкози.

Застосування того чи іншого гідроколоїду для надання плинної, в'язкої основи соусам-дресінгам, залежить від таких факторів: рівномірність розчинення у воді; утворення колоїдно-в'язкої плинної стабільної структури як при кімнатному, так і при низькотемпературному зберіганні; стійкість до синерезису.

З огляду на наведений перелік властивостей гідроколоїдів у якості структуроутворюючих компонентів соусу нами було обрано: карагінан, пектин, камедь гуару, камедь ксантану та картопляний крохмаль, який широко використовується у нашій державі.

Для порівняння гелеутворюючої здатності наведених гідроколоїдів нами було виготовлено їх модельні водні розчини з однаковою масовою часткою (0,4 %) гідроколоїду та визначено показники в'язкості та плинності дисперсій через 6 годин після їх виготовлення та зберігання при кімнатній температурі (табл. 2).

Таблиця 2 – Реологічні показники модельних розчинів гідроколоїдів (n = 3; p ≥ 0,95)

Вид біополімеру	В'язкість, мм ² /с	Плинність, од Б
Карагінан	20	22
Пектин	102	23
Крохмаль	Синерезис	
Камедь рожкового дерева	119,8	>24
Камедь гуара	245	>24
Камедь ксантану	Не стабільні	

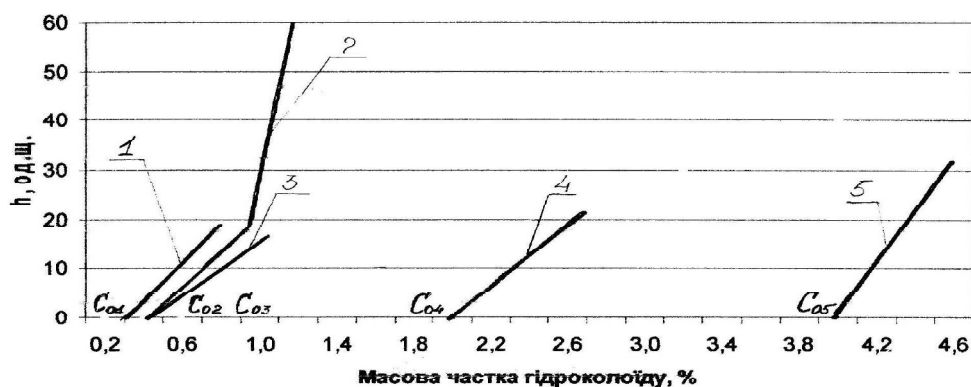
Визначено, що за наведених умов виготовлення дисперсій з різних гідроколоїдів їх структурні та реологічні властивості суттєво різняться. Це пов'язане з тим, що полімерні ланцюги гідроколоїдів взаємодіють один з іншим, багато з них утворюють гелі, наприклад, за рахунок водневих зв'язків, гідрофобних взаємодій чи утворення сітчастої структури в результаті поперечних зшивок катіонами металів. Цим вони відрізняються від синтетичних полімерів, в яких сітчаста структура утворюється за рахунок ковалентних зв'язків [3,4]. Деякі гідроколоїди, молекули яких мають форму спіралі, наприклад, агароза, карагінан, желатин, при охолодженні утворюють гелі. При високих температурах їх молекули утворюють довільні конформації, які при охолодженні знову переходять в упорядковані спіралі. Ці спіралі агрегуються з утворенням гелю. Процес є термічно зворотним і гелі плавляться при нагріванні. Наприклад, виготовлені нами модельні розчини карагінану при кімнатній температурі мали консистенцію властиву соусу, але після витримки протягом 30 хвилин у холодильній шафі при температурі 0...4 °С утворювалися тривкі драглі. Інші дослідники [4] також показували, що температура плавлення часто вище, ніж температура гелеутворення, оскільки плавлення відбувається лише після розупорядкування спіралей.

Також на процес гелеутворення має значний вплив масова частка гідроколоїду у системі. Процес структурювання відбувається після досягнення мінімальної критичної концентрації C_0 , яка індивідуальна для кожного окремого гідроколоїду. Щільність утвореного гелю може бути виміряна як зусилля, що необхідно для його руйнування при penetрації конічним індентором, який деформує гелі з постійною швидкістю.

Нами визначено мінімальні критичні концентрації найбільш поширених біополімерів (рис. 1) за однакових умов проведення дослідження, так як щільність гелю залежить від наступних параметрів: масової частки гелеутворювача; сольового складу розчинника в якому готується гелі (іони, що зумовлюють жорсткість води; іони калію та натрію); умов приготування гелю (температура і тривалість теплової обробки); умов зберігання перед дослідженням (температура і тривалість зберігання); умов проведення дослідження на щільність (розмір і форма індентора, швидкість і глибина penetрації, геометричні розміри гелю, температура дослідження).

Отже, мінімальна критична концентрація гідроколоїду C_0 значно залежить від його виду. Для камеді рожкового дерева ця концентрація C_{01} складає всього 0,3 %, для карагінану (C_{02}) та гуару (C_{03}) — 0,4 %, пектину цитрусового низькометоксильованого (C_{04}) — 2,0 %, а для дисперсій крохмалю картопляного (C_{05}) — 4 %. Чітких значень щільності для дисперсій з камеді ксантану не було отримано, тому її використання є можливим лише у композиційній суміші.

З огляду на наведені властивості гідроколоїдів для визначення найкращого регулятора системи у якості структуроутворюючих компонентів соусу для дослідження нами було обрано: карагінан, пектин, камедь гуару, камедь ксантану, камедь рожкового дерева та картопляний крохмаль, який широко використовується у нашій державі. Для того, щоб оцінити здатність гідроколоїдів формувати структуру соусу та визначити масову частку згущувача у системі, нами було досліджено модельні розчини наведених біополімерів у воді.



1 – камедь рожкового дерева; 2 – карагінан; 3 – камедь гуару; 4 – пектин; 5- крохмаль

Рис. 1 – Щільність гелів в залежності від концентрації і виду гідро колоїду

Шляхом оцінювання органолептичних та реологічних властивостей систем було встановлено значення бажаних реологічних показників соусу. Плинність соусу повинна бути в межах 19...23 од. Б при відповідному значенні в'язкості у діапазоні 80...110 мм²/с.

Однією з найважливіших характеристик рідини є в'язкість [5], яка характеризує опір текучого тіла і для наведених систем може бути визначена за допомогою капілярного віскозиметру [6]. Протилежною властивістю є плинність рідини, яка нами визначалась за допомогою приладу Боствіка.

Дослідження проведені на системах, утворених із пектину та крохмалю показали, що для досягнення необхідної плинності масова частка гідроколоїдів значна, і, наприклад, складає близько 4 % при використанні пектину цитрусового. В порівнянні з іншими гідроколоїдами це значення майже в 10 разів є більшим, що підвищуватиме вартість готового продукту. Суспензія на основі крохмалю картопляного виявляла задовільну водоутримуючу здатність до 4 годин зберігання, але у наступному спостерігалось відділення води, що можна пояснити схильністю крохмалю до синерезису. Тому застосування цих гідроколоїдів у моносистемах нами було відхилено.

На відміну від крохмалю плинність модельного розчину камеді гуару як при кімнатному, так і при низькотемпературному зберіганні протягом 24 годин практично не змінюється, а залежить від масової частки гідроколоїду (табл. 3).

Таблиця 3 – Плинність розчинів камеді гуару при зберіганні

Масова частка гідроколоїду, %	Плинність модельного розчину, од. Б				
	Тривалість зберігання, год				
	одразу	6	12	18	24
0,4	>24	>24	>24	>24	>24
0,5	23	23	23	22,5	22
0,6	19,5	19	19	19	19
0,8	14,5	14,5	14,3	14	14
1,0	10,5	10,5	10,3	10	10

Модельні розчини з камеді гуару готували наступним чином: спочатку підготовлену наважку гідроколоїду заливали невеликою кількістю води з температурою 30°C для кращого розчинення гуару у системі, а потім нагрівали до 70 °C і при перемішуванні заварювали і визначали плинність. Величина плинності модельних розчинів камеді гуару з масовою часткою гідроколоїду 0,5...0,6 % співпадає з рекомендованими значеннями. Остаточне формування структури системи проходить з часом і, як видно з табл. 2, відбувається поступово. Так, плинність розчину концентрацією 0,5 % одразу після заварювання і зниження температури до 20...22 °C дорівнює 23 од.Б, через 18 годин зберігання вона зменшується на 2 %, а через добу розчин густішає, при цьому його плинність зменшується приблизно на 4 % у порівнянні з цим показником, отриманим одразу після заварювання. Майже такі ж результати отримано нами при дослідженні плинності розчину гуару з масовою концентрацією 0,6 %. Це характеризує камедь гуару як гідроколоїд зі стабільними характеристиками для виготовлення соусів. Зміна в'язкості колоїдних розчинів камеді гуару, яку вимірювали за допомогою капілярного віскозиметра, з часом незначна (табл. 4).

Таблиця 4 – В'язкість модельних розчинів камеді гуару

Масова частка гідролоїду, %	В'язкість розчинів камеді гуару, мм ² /с				
	Тривалість зберігання, год				
	одразу	6	12	18	24
0,4	205,2	245	273	276	272,2
0,5	1005,2	1106	1018	1022	1018
0,6	2113	2212	2298	2308	2378,5

Вплив масової частки гідролоїду на в'язкість розчину після заварювання є відчутним: у модельній системі концентрацією 0,5 % її в'язкість у 5 разів більше, ніж цей показник при концентрації гуару 0,4 %, та у 2 рази менше, ніж в'язкість системи з масовою часткою камеді гуару 0,6 %. При подальшому зберіганні кінетична в'язкість розчинів збільшується і, в залежності від зразка, складає від 1,3 % до 32,6 %.

При дослідженні модельних розчинів капа-карагінану (табл. 5) встановлено, що при масовій частці карагінану у воді від 0,8 % до 1 % одразу після заварювання утворюються драгли і в'язкість за допомогою капілярного віскозиметра не вимірюється. Через 20 хвилин при кімнатній температурі у розчині починаються процеси драглеутворення, які призводять до значного зменшення плинності (до 20...18 одиниць), зростання в'язкості та при подальшому продовженні експерименту через 30...40 хвилин до утворення пружно-твердого гелю.

Таблиця 5 – Плинність модельних розчинів капа-карагінану

Масова частка гідролоїду, %	Плинність модельного розчину, од. Б				
	Тривалість зберігання, год				
	одразу	6	12	18	24
0,3	24	24	24	24	24
0,4	24	22	20	18	16
0,6	24	20	19	16,5	14
0,8	24	драгли	драгли	драгли	драгли
1,0	24	драгли	драгли	драгли	драгли

Текстура розчинів з меншим вмістом карагінану на початку процесу суттєво не відрізняється від описаних вище, і плинність розчинів через 20 хвилин складає близько 24...22 од.Б, але через 30...40 хвилин зберігання знижується лише до 18...20 од. Б, а через добу при кімнатній температурі до 14...16 од. Б (на 20 %).

Результати оцінки показують, що розчин карагінану масовою часткою у діапазоні 0,2...0,6 % має плинну консистенцію при кімнатній температурі, але при зниженні температури оточуючого середовища до 4 °С розчини стають драглеподібними в широкому діапазоні щільності (рис. 1). Це є важливою характеристикою при конструюванні соусів, оскільки консистенція готового продукту повинна залишатися плинною починаючи від виготовлення і розливу, закінчуючи реалізацією в торговій мережі або закладах ресторанного господарства. З наведеної вище характеристики карагінану видно, що він являється виконує функції не лише згущувача, а й драглеутворювача, можна зробити висновок про велику силу зв'язування води.

Гідролоїди, які мають різну молекулярну масу і в'язкість розчинів, виявляють настільки різні властивості, що їх можна розглядати як такі, що знаходяться на протилежних кінцях текстурного спектру гідролоїдних гелів наведеного Філіпсом та Вільямсом [2], що співпадає з результатами наших досліджень.



Рис. 2 – Схематичне порівняння текстури гелів різних гелеутворювачів

Механізм гелеутворення оснований на моделі доменів. При охолодженні розчин переходить із стану не упорядкованого у впорядкований, що пояснюється перетворенням витка у просторову спіраль [2]. Наприклад, агрегація капа-карагінану та агару відбувається з утворенням трьохвимірної сітки. При цьому гелі є твердими та крихкими, що не підходить для формування текстури соусу-дресингу. Якщо ж проходить при охолодженні розчину таке ж перетворення розупорядковування — упорядковування але агрегація спіралей не відбувається, то утворені гелі є м'якими і еластичними (ксантан, гуар, камедь рожкового дерева). Для соусу-дресингу остання текстура є бажаною, що обумовлює вибір саме камеді гуару у виробництві соусів «Ароматний» та «Журавлиний».

Стабільність структури соусу-дресингу значно залежить від рН системи. Більшість ягід мають більш низький рівень рН, як то журавлина, яка крім високих органолептичних характеристик містить природні сполуки з антисептичною здатністю. Барвні речовини журавлини не тільки надають продукту приємного забарвлення, але й відіграють значну роль у профілактиці захворювань та забезпеченні нормального функціонування органів людини. Застосування екстракту журавлини у кількості 35...37 % при виробництві соусу-дресингу «Журавлиний» дає змогу значно поліпшити властивості продукту при значенні рН 3,2...3,3.

Пряно-ароматична сировина має зазвичай високі показники мікробіологічної контамінації. Але проведення технологічної операції миття з замочуванням на 20 хв у воді, дозволяє в результаті отримати соусу-дресинг, виготовлений на основі кропу та петрушки, з низькими значеннями мікробіологічної контамінації при зберіганні в холодильній шафі. А додавання лимонної кислоти у кількості 0,2 % знижує рН до 3,4.

На кафедрі біохімії, мікробіології та фізіології харчування ОНАХТ проведений мікробіологічний аналіз соусів-дресингів «Ароматний» та «Журавлиний» не виявив в них плісені, дріжджів та мезофільних газоутворюючих факультативно-анаеробних бактерій як одразу після виготовлення, так і після 24 год зберігання у холодильній шафі [7].

Таблиця 6 – Мікробіологічні показники соусів-дресингів

Продукти	Температура термостатування продукту	Показники, що визначаються	Середовище для термостатування	Оцінка результатів	Отримані показники
«Ароматний» рН = 3,7	30±0,5 °С	Мезофільні газоутворюючі факультативно-анаеробні бактерії	М'ясо-пептонний бульон з крейдою'	Не допускаються	Не виявлено
		Молочно-кислі бактерії	Блікфельдта	Не допускаються	Не виявлено
«Журавлиний» рН = 3,3		Дріжджі та плісеневі гриби	Солодове сусло	Не допускаються	Не виявлено

Для створення необхідної текстури соусів-дресингів можна застосовувати гідроколоїди — стабілізатори консистенції. В залежності від молекулярної маси та виду гідроколоїди виявляють різні властивості при кімнатному зберіганні і у випадку розміщення їх в холодильній шафі. Встановлено, що для формування структури соусів-дресингів найбільш придатною є камедь гуару. Соуси-дресинги, виготовлені на її основі з додаванням рослинної сировини, можуть зберігатись при температурі 0...4 °С, протягом 24 год, маючи при цьому необхідні реологічні, органолептичні і мікробіологічні показники.

Література

1. Жмудь А.В., Тележенко Л.М. Тенденції розвитку виробництва соусів // Харчова наука і технологія. – 2009. – № 2(7). – С. 21-23.
2. Пасичный В.Н., Сабадаш П.Н. Пищевые добавки в производстве продуктов питания // Продукты и ингредиенты. – 2007. – № 4. – С. 32-36.
3. Sensory properties determined by starch type in white sauces effects of freeze/thaw and hydrocolloid addition A.Arcos, T.Sanz, A.Salvador, P.Varela, S.M. Frizman Journal of food science. – 2010. – Vol.75. – № 2. – P. 132-140.
4. Справочник по гидроколоидам Г.О. Филлинс, П.А. Вильямс (ред.) Пер. с англ. под ред. А.А. Кочетковой и Л.А. Сарановой. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 536 с.
5. Физическая и коллоидная химия (в общественном питании): Учебное пособие / С.В. Горбунцова, Э.А. Муллоярова, Е.С. Оробейко, Е.В. Федоренко. – М.: Альфа-М; ИНФА-М, 2008. – 270 с.

6. Марх А.Т., Зыкина Т.Ф., Голубев В.Н. Технохимический контроль консервного производства. – М.: Агропромиздат, 1989. – 304 с.
7. Решение всесоюзной научно-технической конференции по вопросам теории и практики стерилизации пищевых продуктов. Одесса 10-12 сентября, 1975 г.

УДК 633.35:664.765:621.796:66.045.5

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ПРОРОЩЕНОГО ЗЕРНА СОЧЕВИЦІ ПРИ ХОЛОДИЛЬНОМУ ЗБЕРІГАННІ

Тележенко Л.М., д-р техн. наук, професор, Атанасова В.В., аспірант
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Стаття присвячена дослідженню впливу процесу заморожування на показники якості пророщеної сочевиці та шореподібного напівфабрикату з неї. Встановлено рекомендований спосіб і режимні параметри заморожування

Article describes the influence of freezing process on Quality proroschenoyi pyurepodibnoho lentils and semi products. It recommended and regime parameters of freezing.

Ключові слова: сочевиця, пророщування, заморожування, показники якості.

Харчування — основа життєдіяльності людини, одна з основних вимог її існування. В наш час велика кількість харчових продуктів позбавлена багатьох біологічно активних інгредієнтів. Це є наслідком не лише певної технологічної обробки, а і генетичної недосконалості рослин, що містять незначну кількість біологічно активних компонентів. На сьогодні встановлено, що раціони харчування населення дефіцитні за вмістом білків. Тому особлива увага приділяється перспективі використання бобової сировини в технології продуктів оздоровчого призначення, які окрім поживних властивостей мають здатність позитивно впливати на ті чи інші фізіологічні функції організму.

До перспективних видів сировини, багатой на білок, відносять сочевицю. Однак раціональне харчування потребує певних способів переробки сочевиці, щоб поліпшити її засвоєння в організмі людини, як то: механічне подрібнення сухої сировини з утворенням часток різного ступеня дисперсності; теплова обробка набухлої у воді сировини; екструджування; пророщування зерен; отримання дрібнодисперсних шореподібних систем [1].

Сухе зерно сочевиці добре зберігається до переробки, але погано засвоюється організмом, викликаючи неприємні відчуття в шлунково-кишковому тракті. Запобігти таких небажаних наслідків від споживання продуктів із сочевиці можна шляхом її попереднього пророщування. Процес пророщування супроводжується виключним зростанням активності ферментів і розщепленням складних запасних речовин на більш прості, що є більш розчинними та сприяють розвитку зародку. Крохмаль перетворюється у декстрини і мальтозу, а білки — у амінокислоти. Масова частка сухих речовин зерна при пророщуванні зменшується і тому напівфабрикат, утворений із пророщеного зерна сочевиці потребує заходів щодо запобігання мікробіологічній контамінації та псуванню. Одним із способів зберігання такого напівфабрикату є низькотемпературне консервування [2].

Виробництво охолоджених та заморожених продуктів потребує менших втрат енергії, порівняно з тепловою стерилізацією, більш низького рівня сукупних витрат на виробництво, дозволяє замінити дефіцитну скляну та жерстяну тару більш економічними видами упаковки з полімерних матеріалів.

Метою нашого дослідження стало забезпечення високої якості підготовленого напівфабрикату з пророщеної сочевиці шляхом заморожування та низькотемпературного зберігання, які передують виготовленню готового продукту та реалізації.

Об'єктом дослідження було зерно сочевиці — сухе та пророщене та шореподібний напівфабрикат з пророщеної сочевиці.

На ряду з чисто технічними та організаційними факторами, що стримують збільшення обсягу виробництва швидкозаморожених продуктів постають також технологічні проблеми, пов'язані з деструктивною дією низьких температур на біологічні об'єкти і необхідністю розробки технології та режимів для отримання гетерогенних та гомогенних харчових систем, здатних зберігати якість у процесах заморожування, зберігання, розморожування та наступної теплової обробки. Отримання швидкозамороженої продукції гарантованої якості потребує комплексного підходу за пошуком: видів та сорту сировини, умов