

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
Інженерно-технологічний факультет
Кафедра харчових технологій

Допущено до захисту
” _____ ” _____ 2023 р.
Зав. кафедри, к. с-г. н., доцент
_____ **Андрій ЧЕРНЕГА**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
МАГІСТРА

РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ДЕСЕРТІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО
ПРИЗНАЧЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ПОЛІСАХАРИДІВ

Виконала – студентка II курсу, групи 21м-тх
освітньої програми «Технології харчування»
спеціальності 181 «Харчові технології»

ВОЙЧЕНКО Іванна Віталіївна

Науковий керівник: к.с-г.н., доцент

ВАСИЛИШИНА Олена Володимирівна

ЗМІСТ

Вступ.....	3
Розділ 1. Аналіз технологій виробництва десертів із додаванням	
структуруювачів різного походження.....	5
1.1. Класифікація та особливості виготовлення десертів.....	5
1.2. Інгредієнти, які використовують у виробництві функціональних	
продуктів харчування.....	7
1.3. Використання полісахаридів в харчовій промисловості для	
виробництва функціональних продуктів харчування.....	8
1.4. Хімічний склад плодів вишні та малини та їх лікувально-	
профілактичні властивості.....	12
Розділ 2. Об’єкти, методи та методика проведення досліджень.....	15
2.1. Схема проведення досліджень.....	15
2.2. Методи та методика проведення досліджень.....	15
Розділ 3. Результати досліджень.....	18
3.1. Вивчення фізико-хімічних та технологічних показників вишні та	
малини як сировини для виготовлення желе	18
3.2. Обґрунтування додавання желуючих речовин для виготовлення желе	20
3.3. Вплив технологічних факторів на якісні показники желе	24
3.4. Структурно-механічні, фізико-хімічні та органолептичні показники	
якості желе.....	27
Розділ 4. Технологічна частина.....	31
4.1. Технологічні схеми виробництва	31
4.2. Опис технологічної схеми.....	32
4.3. Технологічні вимоги до основної сировини	32
4.4. Продуктові розрахунки.....	34
Розділ 5. Економічна ефективність результатів	
досліджень.....	36
Розділ 6. Охорона праці.....	39
Висновки.....	42
Список використаних джерел.....	43

ВСТУП

Актуальність теми. Нині у виробництві продуктів харчування актуальним є створення продукції з підвищеною біологічною цінністю. На міжнародному ринку саме натуральні функціональні продукти оздоровчого призначення користуються попитом.

На ринку України широкий попит у споживачів має фруктове желе. У зв'язку з цим, об'єктом дослідження було обрано желе із плодів вишні та малини. Які користуються попитом у населення, мають цінний хімічний склад, використовуються у лікувально-профілактичному харчуванні, але мають короткий термін споживання.

Як структуроутворювачі при виготовленні желе використовували харчові добавки природного походження (альгінат натрію, карагенан, желатин). Досліджено їх додавання при виготовленні желе плодового з метою розширення асортименту, отримання функціонального продукту та підвищення його біологічної цінності.

Мета і завдання досліджень. Метою роботи було вивчення впливу желуючих речовин різного походження на якість вишневого желе.

Для досягнення даної мети поставлено наступні завдання:

- провести літературний огляд за темою роботи;
- визначити органолептичні, фізико-хімічні, технологічні показники сировини;
- обґрунтувати вибір структуроутворювачів різного походження у виробництві желе на основі технологічних параметрів;
- розробити рецептуру і технологію желе;
- провести органолептичну оцінку та визначити фізико-хімічні показники якості желе;
- розробити заходи з охорони праці;
- обґрунтувати економічну ефективність желе.

Об'єкт досліджень: вишня, малина, желатин, альгінат натрію, карагенан.

Предмет досліджень – процес формування якості желе з структуроутворювачами різного походження.

Методи досліджень органолептичні, фізико-хімічні, математичної статистики.

Наукова новизна результатів досліджень. Встановлено при виготовленні желе додавання альгілату натрію, що забезпечує щільність, поліпшує фізико-хімічні та органолептичні властивості продукту.

Практичне значення одержаних результатів. Додавання при виготовленні желе альгілату натрію розширить асортимент фруктового желе, підвищить його структурно-механічні властивості та ефективність проходження технологічного процесу.

Апробація результатів роботи. Основні результати магістерської роботи опубліковано на двох конференціях.

Структура та обсяг роботи. Роботу викладено на 47 сторінках, складається із вступу, 6 розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Вона містить 8 таблиць та 14 рисунків. Список використаних джерел налічує 52 найменування.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА ДЕСЕРТІВ ІЗ ДОДАВАННЯМ СТРУКТУРОУТВОРЮВАЧІВ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ

(огляд літератури)

1.1. Класифікація та особливості виготовлення десертів

Солодкі страви залишаються одними з найбільш споживаних не тільки в Україні а й в усьому світі. Серед споживачів через високі смакові і харчові цінності пулярністю користуються драглеподібні солодкі страви, (креми, желе, мармелад, самбуки, пудинги, лукум) що обумовлено їх високою харчовою і енергетичною цінністю [1, 2].

Солодкі страви до яких відносять муси, компоти, киселі, желе мають назву десерти. В перекладі з французької означає «остання страва на столі». Як правило десерти подають наприкінці обіду, вечері, сніданку.

До складу солодких страв в основному входять свіжі ягоди і фрукти, також можна використовувати консервовані сиропи, соки. Крім фруктів та ягід за рецептурою додають яйця, масло, вершки, тому солодкі страви мають значний вміст калорій та енергетичну цінність. Для покращення смаку та аромату до солодких страв додають горіхи, ванілін, родзинки, тощо[1].

Завдяки високому вмісту цукрів солодкі страви мають високу енергетичну цінність. Наявність пектинових речовин разом із клітковиною в сировині сприяють перистальтиці кишечника та виведенні з організму важких металів (свинцю, кобальту). Тому споживання солодких страв сприяє поліпшенні мікрофлори кишечника, впливає на вуглеводний обмін.

За класифікацією десертами вважають густі, в'язкі йогурти, муси, пудинги, креми та ін.

За способом приготування і рецептурним складом солодкі страви поділяють на гарячі, утворюють драглі, узвари та сиропи, натуральні плоди.

Залежно від температури подавання поділяють на холодні з температурою 10-14°C та гарячі 55°C. До холодних в закладах ресторанного харчування належать фрукти, ягоди і плодові овочі, компоти, фрукти в сиропі, збиті вершки, морозиво та жельовані. Жельовані поділяють на киселі, желе, муси, самбуки та креми. До гарячих відносять суфле, пудинги, каші солодкі, страви з яблук, грінки [1, 2, 3].

Отже, десерти мають широкі межі використання від кондитерських виробів до шоколаду, морозива, желе.

Нині вченими М.І. Пересічним, К.Г. Іорогачовою показано нові технології виготовлення десертів. На їх думку перспективним є нові підходи до підбору продукції, запровадження ресурсоощадних технологій, виготовлення десертів із значною біологічною цінністю виготовлені із нетрадиційної сировини [4].

Солодка десертна страва мус готується з фруктового пюре, соку, виноградного вина, речовин для утворення піни яєчних білків, жлатину, агар-агару та підсолоджувачів цукру, меду, сахарину.

Порівняно із мусом солодкі жельовані десерти користуються високим попитом у закладах ресторанного господарства. До рецептурного складу цих страв входить натуральна фруктова сировина, яка визначає їхню високу біологічну цінність для організму людини. Желе порівняно із іншими десертами має низьку енергетичну цінність. На сьогодні одним із напрямків розвитку десертів є розроблення рецептури виробництва жельованих десертів з додаванням цитрату кальцію та полідекстрази для підвищення харчової цінності продукту [3, 4].

Відомий спосіб виготовлення желе, який оснований на уварюванні плодово-ягідного соку та сиропу з додаванням гарячого розчину цукру (70-73%) та пектинового екстракту до вмісту сухих речовин у желе 65-68% [5].

Також за іншим способом виробництва желе на основі метоксильованого пектину повільного драглеутворення до складу рецептури якого входить фруктовий драглеутворюючий сік, цитрусовий пектин повільного драглеутворення цукру та фруктової кислоти. Суміш уварюють до вмісту сухих розчинних речовин 65% [5].

Науковцями В.І. Москалюк та ін. отримано новий спосіб виробництва желе, який включає використання пектину в присутності пероксидази хрону при вмісті цукру 40-45% та рН середовища 3-7. Отримане желе може використовуватись як продукт лікувально-профілактичного призначення [6].

Науковцями Національного університету харчових технологій І.М. Медвідь, К.О. Ленчевська, Т. І. Іщенко та ін. отримано патент на спосіб виробництва желе із ревеню в якому як плодово-ягідний компонент використовується ревінь, крім желатину, додатково вносять пектин для покращення структурно-механічних властивостей продукту [7].

1.2. Інгредієнти, які використовують у виробництві функціональних продуктів харчування

Пектинові речовини або пектини в перекладі з грецького «згорнувся, замерзлий» відносять до полісахаридів до яких входять залишки галактуронової і галурунової кислот. Пектини знаходяться в основному у фруктах входять до складу тканин, сприяють підтриманню тургору та свіжості. Вони проявляють властивості структуроутворювачів, загусників.

За своєю хімічною будовою пектин є гелеутворювачем, стабілізатором, загусником, має вологоутворюючі властивості, сприяє освітленні соків, як харчова добавка (Е440). Його використовують для виготовлення фруктових начинок, желейних виробів, зефіру, мармеладу, десертів, морозива [11-13].

Виготовлення солодких страв дало змогу встановити, що такі умови як тривалість і трудомісткість технології виготовлення, підготовка деяких

компонентів отриманої суміші, неоднорідність властивостей сировини, короткостроковий період зберігання та споживання готової продукції, майже відсутності напівфабрикатів – асортимент солодких страв обмежений періодом їх споживання та формується виробами, виготовленими підприємствами харчової промисловості. Один із основних показників якості продукту – харчова цінність визначається складом рецептури та смаковими властивостями. Тому цінними є страви із свіжих плодів і ягід, які служать джерелом вітамінів, органічних кислот, мінеральних речовин та біологічно активних речовин, які відіграють важливе значення в харчуванні, особливо дітей, тому що до складу плодів і ягід входять легкозасвоювані фруктоза і глюкоза [1, 14-16].

1.3. Використання полісахаридів у харчовій промисловості для виробництва функціональних продуктів харчування

Основним та поширеним інгредієнтом для виробництва функціональних продуктів харчування є пектин. Пектинові речовини в перекладі з грецької (замерзлий, згорнувся) – відносяться до класу полісахаридів, які утворені із галактуронової і гулууронової кислот. Значна їх кількість міститься у фруктах, повністю підтримують тургор клітинних стінок та підвищують стійкість рослин до посухи та подовжують збереженість продукту. В харчовій промисловості пектини використовують як структуроутворювач, загусник з корисними для організму людини властивостями з фізіологічної точки зору.

Пектин виділяють шляхом проходження кислотної екстракції із цитрусових плодів лимону, апельсину, грейпфруту, яблук та кошиків соняшнику. Технологічна схема виготовлення пектину включає в себе такі операції: очищення, осадження, сушку, подрібнення та стандартизацію. Отриманий пектин має властивості загусника, стабілізатора, гелеутворювача та є засобом капсулювання. Як харчова добавка має позначення E440. Широко використовується у харчовій промисловості для виготовлення

фруктових начинок, желейних виробів, мармеладу, зефіру, десертів, морозива, кетчупу і ін. У фармацевтичній промисловості пектин використовують для виготовлення біологічно активних добавок.

Інша важлива харчова добавка альгінова кислота як добавка має позначення E 400 – полісахарид, отриманий із бурих водоростей, ламінарії японської та ін. До його складу входить альгінова кислота до 36%, що складається з двох мономерів – поліуронових кислот D-мануронової і L-галуронової). Альгінова кислота майже не розчинна у воді та може вбирати адсорбувати до трьохсот масових частин води, в кондитерській промисловості використовується як загущувач [17].

Альгінат натрію виготовляють у вигляді світло-коричневих пластинок з жовтим відтінком. Пластинки у воді (оптимальне співвідношення 1:10 бубнявіють і набувають драглистої консистенції. Здатність утворювати драгли у нього в 4 рази вища, ніж у желатину[17].

Відомі альгінат натрію (E401), альгінат калію (E402), альгінат кальцію (E404), які утворюють у воді колоїдні розчини. Альгинати використовують в харчовій промисловості як загусники, гелеутворювачі та в медицині як речовини, що здатні виводити важкі метали з організму людини [8].

Харчовий альгінат натрію використовують у харчуванні при тривалому надходженні в організм радіоактивного стронцію. До кондитерських виробів харчовий альгінат натрію додають сухим, а при виготовленні солодких страв, перших страв та напоїв — альгінат натрію заливають холодною кип'яченою водою або молоком (1:10), витримують та доводять до кипіння. Готовий розчин охолоджують і використовують згідно з технологією виробництва продукції [17-19].

Для розроблення технології десертів з додаванням карагінанів необхідно: визначити вплив технологічних умов на структурно-механічні властивості гелів на основі карагінанів; обґрунтувати технологічний процес приготування солодких страв з додаванням ягідного пюре.

Крім альгінату натрію близькі за будовою та входять до сімейства полісахаридів каррагінани. Їх отримують із бурих морських водоростей, вони добре розчинні у воді (температура 90-95°C) та після охолодження до 40-45°C формують гелі [20, 21].

Гелеутворювачі відіграють велику роль в проходженні технологічного процесу та позитивно впливають на формування і стабілізацію желеподібних страв. В рецептуру при виготовленні продукту додають карагінан, отриманий із червоних водоростей: фуцелярії, гігартини, філофори, основних типів: капа, йота та лямбда. Більш щільний, міцний, крихкий гель із властивостями синерезису має каппа-карагінан. Гель без синерезису, еластичний, термозворотний утворює йота-карагінан. Не утворює гелю має високу в'язкість та добре розчинний у воді – лямбда карагінан.

Використання гелів на основі карагінанів сприяє покращенню якості продукції в тому числі десертів. Карагінани сприяють стабілізації дисперсних систем сприяють міцній консистенції та стабілізації системи.

Для забезпечення желеподібної структури ягідних напівфабрикатів, розроблено композицію, до якої входить карагінан, камедь ріжкового дерева, яку можна використовувати у виготовленні фруктових мас, десертів, пудингів, парфе та ін. Така композиція забезпечує пастоподібну консистенцію, в'язкість, стійкість до механічних впливів, відсутність синерезису [15].

Запропоновано спосіб виробництва десерту, приготованого на основі знежиреного молока та напівфабрикату дикорослих ягід, що дало змогу отримати гарні органолептичні показники, з підвищеною харчовою цінністю.

Отриманий десерт за складом вітамінів та мінеральних речовин, переважав звичайний традиційний в 10–15 разів завдяки наявності біологічно активних речовин які мають лікувальні властивості та янтарної, молочної, бензойної, саліцилової кислот та може використовуватись як продукт функціональної дії на організм людини.

Згідно з джерелами [2] в молочних системах карагенани виявляють високу загущувальну та гелеутворювальну властивість. Оскільки взаємодія к-карагенану з к-казеїном під час охолодження значно зміцнює мережу подвійних спіралей, для гелеутворення молочної системи потрібна набагато менша концентрація полісахариду, ніж води (приблизно в 5 разів). Молекули λ -карагенану також здатні взаємодіяти з білками молока – в'язкість молока з вмістом карагенану 0,05–1,0 % відповідає його в'язкості водних розчинів з концентрацією 0,5–1,0 % [16, 22].

Суміші λ - та к-карагенану широко використовуються в технології десертів з гелеподібною структурою, що обумовлено їх високою температурою плавлення, стабільними структурно-механічними властивостями гелів при зберіганні та низьким синерезисом. При спільному застосуванні к-карагенану і ксантану синергізм проявляється в значному збільшенні в'язкості рідких і еластичних гелеподібних систем. Збиті десерти, виготовлені з комбінації карагенану та пектину, характеризуються стабільною текстурою протягом тривалого часу та, на відміну від желатину, стійкістю до процесу заморожування [22-24].

За оцінкою ВООЗ каррагенан, як харчова добавка є абсолютно безпечним для здоров'я людини та дітей. Каррагінан проявляє біологічно активну дію: антикоагуляційну, антивірусну, антиракову та антивиразкову, виводить з організму важкі метали. Його сертифіковано до використання в Україні та країнах ЄС. Каррагінан має рослинне походження та є альтернативою желатину, що дозволяє вживати його в їжу вегетаріанцям [20-21].

Функціональні суміші ксантанової камеді, карагенану, камеді ріжкового дерева є ефективними стабілізаторами для ряду десертних продуктів, особливо для кремів, мусів, суфле.

1.4. Хімічний склад плодів вишні та малини та їх лікувально-профілактичні властивості

Вишні як цілющий засіб застосовувалися не тільки як яскраво червоні ягоди, листя та кору дерева. Користь вишні зумовлена багатим складом вітамінів і мікроелементів. У вишні містяться такі вітаміни: С, РР, А, Е, Н, В₁, В₂, В₆, а також фолієва кислота або вітамін В₉. З мікро-і макроелементів: фтор, залізо, йод, магній, мідь, фосфор, цинк, натрій, хром, марганець, сірка, калій, хлор, нікель, бор, рубідій, ванадій, кобальт. Особливо багата вишня кальцієм, а за вмістом молібдену вона на першому місці серед ягід [25-27].

У ягодах вишні присутні дубильні речовини, натуральні цукри (фруктоза і глюкоза), органічні кислоти і пектини. Окремо варто назвати такі речовини, як кумарин, завдяки якому згортання крові знижується і зменшується ризик утворення тромбів, еллагову кислоту, яка блокує розвиток ракових клітин, а також антоціани, що запобігають ранньому старінню клітин і підвищують тонус капілярів.

М'якоть вишневих ягід можна без перебільшення назвати смачними і корисними натуральними ліками з широким спектром дії:

- в першу чергу, їх рекомендують вживати в їжу з метою підвищення у крові гемоглобіну, зниження високого тиску і зміцнення капілярів, щоб уникнути крововиливів;
- вишня може послужити чудовим профілактичним засобом від інфарктів, тромбозів, інсультів, нападів стенокардії та ускладнень артеріального атеросклерозу;
- м'якоть плодів застосовується у лікуванні подагри і артрити, оскільки зменшує рівень сечової кислоти в організмі і усуває запалення суглобів;
- за рахунок досить високого вмісту міді вишню корисно включати в раціон у разі лікування епілепсії та деяких психічних захворювань. Ягоди вишні сприятливо впливають на центральну нервову систему і на діяльність головного мозку;

- протизапальні та бактерицидні властивості вишні дозволяють успішно боротися зі стрептококами і стафілококами, знищувати збудників дизентерії;

- допомагає м'якоть вишневих плодів і тим, хто потерпає від закрепів, оскільки пектинові речовини сприяють поліпшенню перистальтики кишечника і ефективно виводять з організму шлаки;

- у разі простудних захворювань вишня служить чудовим жарознижувальним засобом, а за бронхіту та сухого кашлю ягоди діють як м'який, але дієвий відхаркувальний засіб.

- корисно включати вишню в раціон вагітним жінкам, адже в ягодах міститься фолієва кислота, яка відіграє важливу роль у розвитку ембріона. До того ж вживання вишневих плодів допоможе впоратися з анемією.

Лікувальні властивості вишні яскраво проявляються і в свіжому вишневому соці, який вважається одним з найбільш корисних серед свіжих соків. Як і м'якоть вишні, сік ефективний у разі високої температури, кашлю, лікування артриту і як профілактичний засіб від атеросклерозу. Він допоможе тим, хто хворіє на трахеїт і бронхіт, як відхаркувальний засіб. Також допомагає при лихоманці і простудних захворюваннях.

Вишневий сік — дієвий природний антисептик проти збудників дизентерії, кишкової палички, гнійних інфекцій тощо. Крім того, за рахунок низької калорійності і сприятливого впливу на обмінні процеси в організмі, сік вишні вважається чудовим дієтичним засобом [25].

Плоди малини містять органічні кислоти (лимонну, мурашину, капронову, саліцилову, яблучну, фолієву, аскорбінову – до 36,8 мг / 100 г), цукри (глюкози – до 4,3%, фруктози – до 8%, сахарози – до 6,5 %), дубильні, пектинові, азотисті і барвні речовини, калій, залізо, мідь, антоціани, ціанінхлорид, бензальдегід, вітаміни С (до 45 мг / 100 г), В, Р, каротин, пурини, ефірну олію, флавоноїди (гіперозид, ізокверцитин, астрагалін та ін.) [28].

У	плодах	70-90 %	соку,	який	містить цукри (в
основному	глюкозу і фруктозу,		вільні	органічні	кислоти

(лимонну, мурашину та ін.), пектини, азотні речовини, мінеральні солі, а також деревне волокно й насіння тощо [29, 30].

У листі і квітках малини є дубильні речовини, флавіони, органічні кислоти, цукри, вітаміни С (до 258 мг / 100 г), мінеральні солі, в насінні – жирна олія (до 15%) і фітостерини.

Свіжі плоди малини поліпшують апетит, регулюють діяльність шлунка і кишечника, заспокоюють болі в шлунково-кишковому тракті, а також мають протизапальну, знеболювальну, потогінну, жарознижувальну, високовітамінну, антисклеротичну властивості. Також ягоди малини сприяють виведенню радіонуклідів з організму.

У народній медицині малина як лікувальний засіб застосовувалася ще в глибоку давнину. Сухі плоди, заварені, як чай, використовують як жарознижувальний і потогінний засіб при багатьох простудних захворюваннях, кашлі, бронхітах, плевриті, лихоманці, головному болю, як заспокійливий засіб при неврастенії [28].

Висновки

1. Аналіз літературних джерел показав, що солодка група консервів найбільш поширена у споживачів та вимагає постійного розширення асортименту.
2. Для отримання желуючих та структурно-механічних властивостей десертів та желе використовують добавки: пектин, карагінан, альгінат, камедь рожкового дерева.
3. Встановлено можливість використання вишні та малин як цінної сировини для виготовлення десертів в тому числі і желе.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Схема проведення досліджень

Дослідження проводили на кафедрі харчових технологій впродовж 2022-2023 рр. Проведено експерименти із встановлення фізико-хімічного складу та технологічних властивостей сировини та готового продукту, вибору желуючих речовин для отримання щільної консистенції готового продукту. Встановлено фізико-хімічні та структурно-механічні властивості желе, кількість желуючих компонентів та умови приготування продукту. Проведено органолептичну оцінку готової продукції з різним вмістом желуючих компонентів.

На рис. 2.1 показано схему аналітичних та експериментальних досліджень з додаванням до желе желуючих компонентів. Желе виготовляли на основі ягід вишні сорту Гріот Подбельська (ДСТУ 8325:2015) і малини сорту Новокитаївська (ДСТУ 7179:2010).

Проведено аналіз асортименту продукції до складу якої входить структуроутворювальні складові, показано властивості добавок та проаналізовано дослідження в даному напрямку.

2.2 Методи та методика проведення досліджень

Для проведення досліджень відбирали проби та готували зразки за ДСТУ 7040:2009 [31].

В сировині та готовій продукції визначали:

- масову частку сухих розчинних речовин на рефрактометрі за ДСТУ ISO 2173:2007 [32];



Рис. 2.1 Схема проведення досліджень

- масової частки титрованих кислот за ДСТУ 4957:2008[33]. Методом титрування досліджуваного розчину гідроксидом натрію в присутності фенолфталеїну;
- вміст цукрів – ферриціанідним методом [34];
- аскорбінової кислоти – йодометричним методом [35];
- каротину - ДСТУ ISO 6558-2:2004 [36];
- пектину – Си пектатним методом [37];
- дубильних і барвних речовин – за методом Нейбауера і Левенталє [43];

- міцність желе, пружність, еластичність, пластичність встановлювали за ДСТУ 4858:2007 [38];
- водопоглинальну здатність за методикою (Форми зв'язку вологи досліджували методом термогравіметрії на дериватографі Q-1000) [39];
- органолептичну оцінку продукції за п'ятибальною шкалою;
- економічну ефективність готового продукту визначали за методичними вказівками [40].

Статистичну обробку результатів досліджень проводили з використанням програм Excel (стандартний пакет MS Office).

Висновки

1. Наведено схему проведення досліджень.
2. Встановлено об'єкт, предмет та методику дослідження.
3. Розроблено методи проведення дослідження.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Вивчення фізико-хімічних та технологічних показників вишні та малини як сировини для виготовлення желе

Для виготовлення желе було обрано плоди вишні та ягоди малини. Плоди вишні є цінною сировиною для виготовлення желе, завдяки значному вмісту кислот, цукрів, дубильних і барвних речовин, вітамінів і мікроелементів. Завдяки значному хімічному складі плоди вишні використовують в профілактичному харчуванні, які сприяють попередженні ризику судинних та серцевих захворювань в тому числі і онкологічних. Ягоди малини крім значного вмісту кислот, цукрів, вітамінів (груп С, В, Д, А, Р) і мікроелементів (калій, кальцій, мідь, залізо, фосфор) містить значну кількість Р активних речовин, які сприяють зміцненню кровоносних судин організму.

Для приготування желе використовували плоди вишні сорту Гріот Подбельський та малина сорту Голландська червона.

З метою оцінки якості плодів вишні та малини відібраних сортів проведено оцінку органолептичних (табл. 3.1) та фізико-хімічних показників якості.

Таблиця 3.1

Органолептична оцінка плодів вишні та малини

Сорт	Показник			
	Консистенція	Забарвлення	Смак	Аромат
Вишні сорту Гріот Подбельський	щільна соковита	червоне	Кисло-солодкий	Притаманний плодам вишні
Малини сорту Новокитаївська	ніжна соковита	рожеве	Помірно солодкий	Притаманний ягодам малини

Визначено органолептичні показники якості плодів такі як колір, смак, аромат, консистенція та наведено в таблиці 3.1.

Плоди вишні та малини мають виражений смак та аромат, щільну, ніжну соковиту консистенцію та червоне у плодів вишні і рожеве у малини забарвлення.

Для надання технологічної оцінки сировини для виготовлення желе визначено фізико-хімічні та органолептичні показники таблиця 3.2.

Таблиця 3.2

Вміст деяких компонентів хімічного складу плодів

Показник	Культура		<i>НІР₀₅</i>
	Вишня сорту Гріот Подбельська	Малина сорту Новокитаївська	
Сухі розчинні речовини, %	14,2	10,3	0,9
Цукри, %	10,1	8,2	1,3
Титровані кислоти, %	1,2	1,1	0,07
Дубильних і барвних речовин, %	0,81	0,45	0,06
Пектин, %	0,50	0,71	0,03
Аскорбінова кислота, мг/100 г	18,1	20,0	0,9
β-каротин, мг/100 г	2,3	1,17	0,16

За показниками фізико-хімічного складу плоди відрізнялися незначно. Вміст сухих розчинних речовин складав 10,3-14,2% в тому числі цукрів 8,2–10,1%.

За показником титрованих кислот плоди вишні та малини не відрізнялися між собою (1,1-1,2%). Тоді як вміст дубильних і барвних речовин в вишні в 1,8 рази перевищував малину.

Вміст пектину в плодах визначає консистенцію та желювання продукції, у плодах їхній рівень знаходився на рівні 0,5-0,71%. Желююча проба на вміст пектинових речовин не дала змогу отримати суцільний згусток тому доцільно для виготовлення желе з плодів вишні та малини додавання желюючого агенту: пектину, альгінату і т.д.

Біологічна цінність продукції визначається наявністю вітамінів в тому числі вітаміну С, вміст якого в плодах вишні та малини значний і становить 18,1-20,0 мг/100 г. В меншій кількості знаходиться вміст β -каротину 1,17-2,3мг/100 г.

3.2. Обґрунтування додавання желюючих речовин для виготовлення желе

З метою отримання щільної желюючої консистенції желе використовують харчові добавки такі як желатин, крохмаль, альгінат натрію, пектин, крохмаль. Харчові добавки стають більш популярними останнім часом. Тому для виготовлення желе доцільно було б встановити їхні основні властивості. Властивість харчових добавок утворювати желюючу консистенцію визначається будовою та властивістю набухати та утворювати в'язучі розчини.

Виготовлення желе проходить із фізико-хімічними змінами – спочатку набухання, розчинення та студнеутворення. Тому необхідно драглеутворювачі перевести в розчинний стан та досягти їх оптимальної концентрації в підготовленому розчині. Проходить процес набухання та поглинання води молекулами високомолекулярних речовин. Кількість поглинутої рідини одиницею маси чи об'ємом загущувача встановлює

ступінь набухання. Набухання буває обмежене та обмежується стадією набухання і необмежене із створенням однорідної гомогенної системи [44].

Здатність поглинати молекулами воду впливає на час підготовки сировини, що дасть змогу встановити механізм впливу на структуроутворення желе та його приготування. На процес набухання також впливає температура, тому необхідно встановити оптимальну температуру набухання та розчинення речовин.

Водопоглинальну властивість желатину, альгілату натрію, карагенану визначали із врахуванням відношення кількості води до початкової маси. Дослідження проводили за температури 20, 40, 60, 80 °С. Набухання оцінювали з інтервалом через 5 хвилин (рис. 3.1-3.3 табл. 3.3).

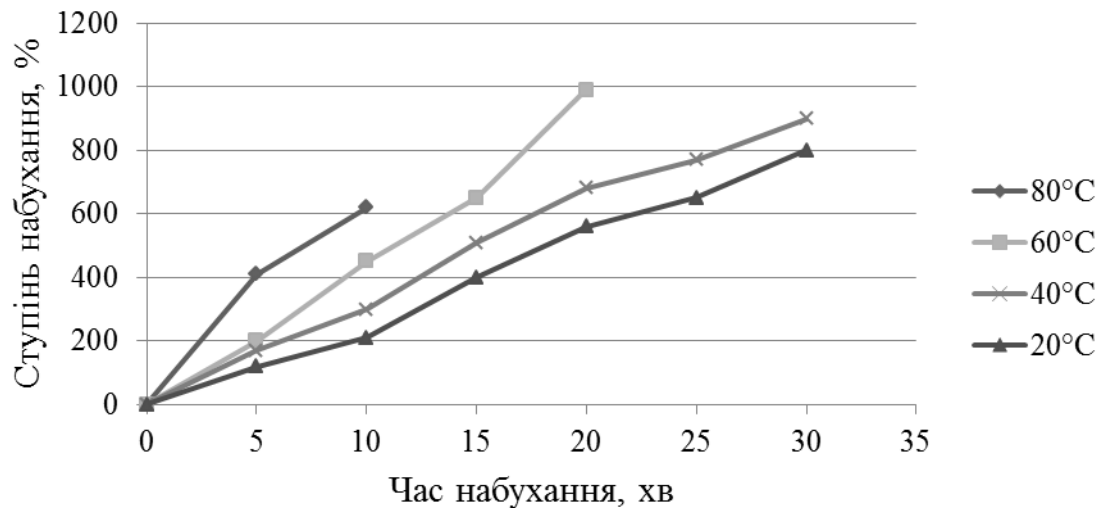


Рис. 3.1. Вплив температури на ступінь набухання альгілату натрію

Як показали результати досліджень ступінь набухання підвищується із підняттям температури до 60 °С. Карагенан при підвищених температурах добре розчиняється. Найвище поглинання води желатином – 980%, альгілатом натрію – 990%, карагенаном 980%. Ступінь набухання желатину при температурі 60°C в 1,4-1,5 рази менший від карагенану і альгілату натрію. В воді за температури 20°C найвищу вологопоглинальну здатність має желатин. Порівняно з ним альгінат натрію і карагенан він на 90–120%

менший, тому що знижується гнучкість молекул полімерного ланцюга і молекулам води важко пройти в міжмолекулярному просторі.

Таблиця 3.3

Залежність набухання желуючих речовин від температури

Температура °C	Ступінь набухання, %		
	Желатину	Альгінату натрію	Карагенану
20	890	800	770
40	980	910	900
60	680	990	980
80	350	620	600

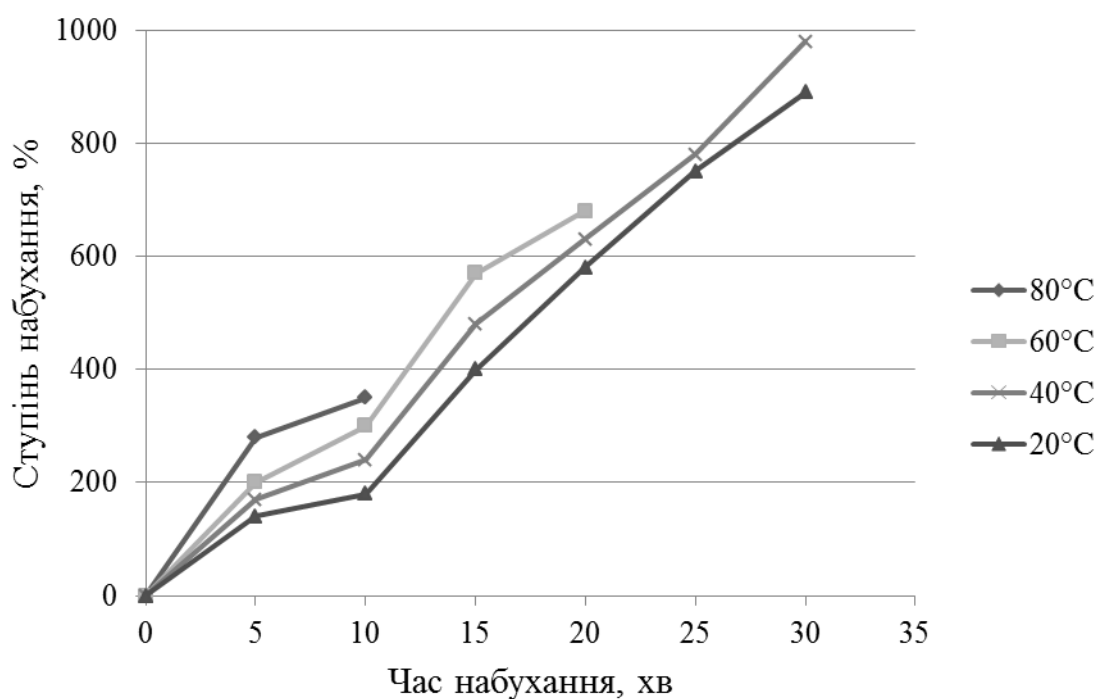


Рис. 3.2. Вплив температури на ступінь набухання желатину

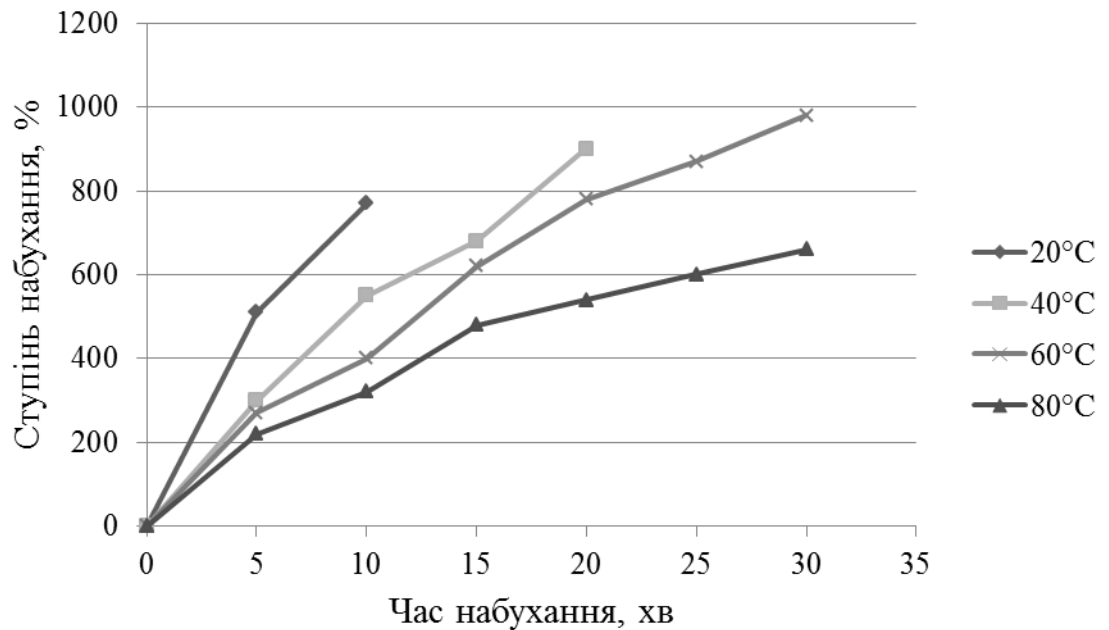


Рис. 3.3. Вплив температури на ступінь набухання карагенану

Час проходження процесу набухання є важливим технологічним показником. З таблиці та рисунків видно, що повне набухання альгінату натрію 60 °C за 20 хв, карагенану 60 °C за 30 хв, желатину 40 °C за 30 хв.

Водопоглинальна властивість порівняно з желатином, альгінату натрію вища на 10 %. Оскільки в процесі утворення желе, не утворюється рівноважна структура драглів, то подальше зменшення відстані між желеутворювальними частинками призводить до утворення рідини на поверхні продукту. Для попередження небажаного процесу синерезису вивчали вплив дослідних добавок на вологоутримувальну властивість желе таблиця 3.4.

Таблиця 3.4

Вологоутримувальна здатність вишнево-малинового желе при 25°C

Добавка	Вологоутримувальна здатність
Желатин	62±1,0
Альгінат натрію	68±2,0
Карагенан	50±1,0

В таблиці 3.4 показано що харчова добавка з альгінатом натрію додана до желе має на 6 % більшу вологоутримуючу здатність ніж желатин та на 18% вищу ніж карагенан. Тому альгінат натрію краще утримує вологу, порівняно з желатином та карагенаном.

Отже, дослідні харчові добавки можна використовувати для виробництва желе, при чому найдоцільніше при виготовленні желе використовувати альгінат натрію.

3.3. Вплив технологічних факторів на якісні показники желе

Желе – напівфабрикат, який готують на основі цукрово-патокового сиропу з додаванням желюючих речовин, ароматизаторів і барвників. Желе має вигляд блискучої, напівпрозорої, драглистої маси, що легко ріжеться і зберігає форму. Важливим при виготовленні желе є вплив таких факторів як рН середовища, кислотність, наявність цукру, желюючих речовин, що зумовлюють пружну консистенцію з гідроколоїдною структурою гелю. Тому необхідно вивчити вплив цих показників на желеутворюючу здатність продукту.

Для приготування желе використовували рецептуру у г: 200 г вишні, 160г цукру, 30г желатину і 760 води, відповідно до Збірника рецептур і кулінарних виробів [44]. У рецептурі частину води замінювали на малиновий сік за рецептурою у г: 200 г вишні, 125г малини, 160 г цукру, 30 желатину і 485 г води для покращення органолептичних показників якості табл. 3.5.

Желатин – продукт тваринного походження, використовують для виготовлення желе в кондитерському виробництві, завдяки його високій вологозв'язувальній здатності.

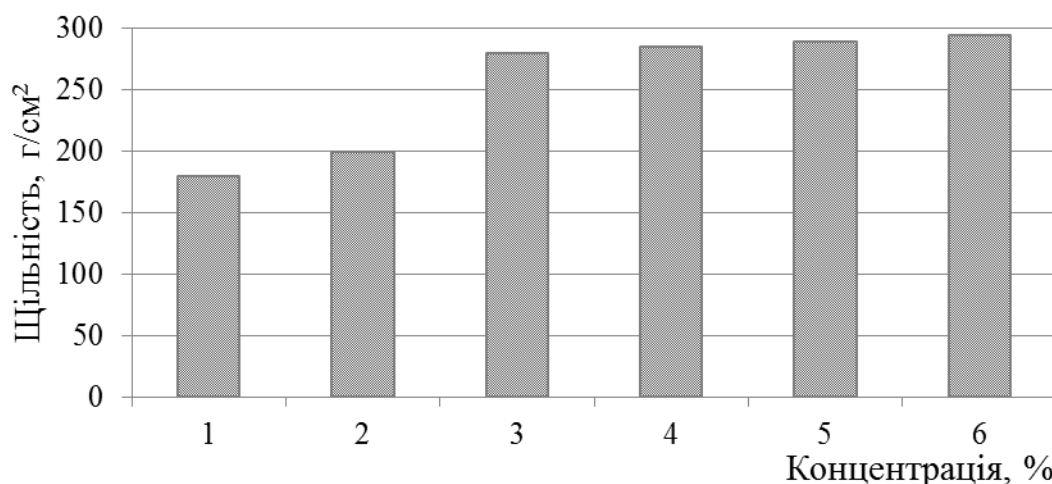
Для вивчення впливу желатину на міцність желе використовували желатин марки П 17 (за ТУ У 24.6-00418030-002-2007) зі щільністю студню 18% додавали від 1...6% (рис. 3.4).

Таблиця 3.5

Органолептична оцінка показників якості пюре

Індикатор	Характеристики	
	Варіант 1	Варіант 2
Зовнішній вигляд	Однорідна желювана прозора маса	
Смак і запах	Натуральні, властиві плодам із яких виготовлено желе.	Натуральні, властиві плодам із яких виготовлено желе.
Колір	Властиві кольору соків вишні.	Властиві кольору соків із вишні та малини.
Консистенція	Щільна слабкожелююча.	Щільна желююча без виділення рідини.

На рисунку видно щільність розчину підвищується за рахунок більшого вмісту желатину, більш істотна щільність за концентрації 3% желатину – 280 г/см³.

Рис. 3.4 Вплив концентрації желатину на щільність желе ($n=3$, $p<0,05$)

До желе додавали альгінат натрію (Е 401) в кількості 0,5...3,0%. За результатами досліджень (рис. 3.5) дозування альгінату натрію в кількості 0,5...1,5% не забезпечує утворення щільності продукту, тоді як додавання 2...2,5% альгінату натрію повністю забезпечує утворення пружної консистенції продукту (350 г/см²).

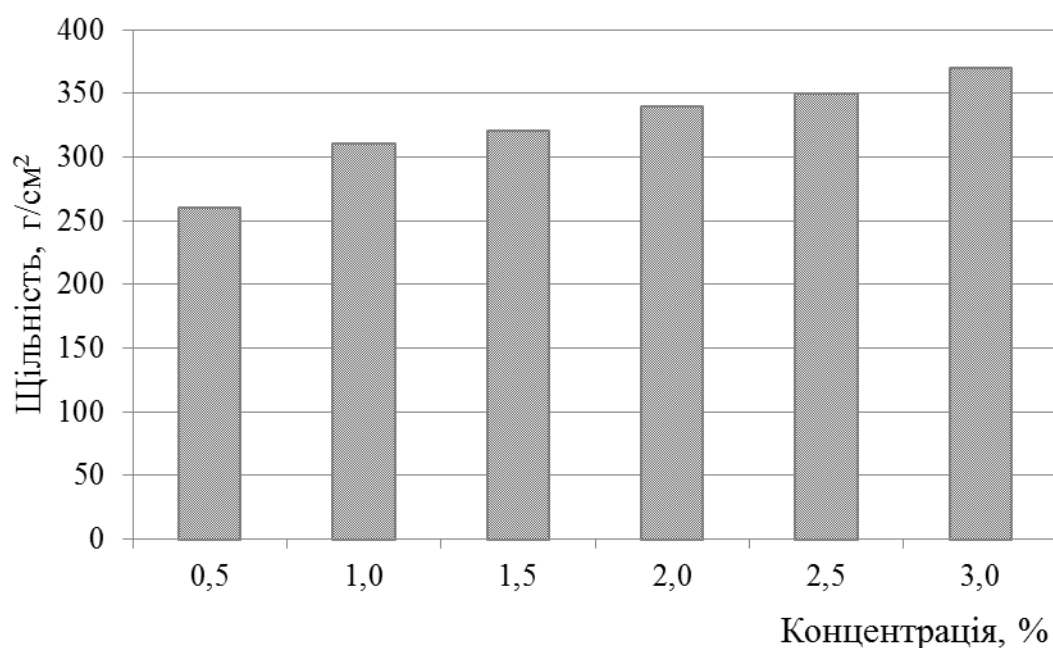


Рис. 3.5 Вплив концентрації альгінату натрію на щільність желе
($n=3$, $p<0,05$)

Карагенан як харчову добавку (Е 407) використовують для виготовлення желе. Для проведення досліджень використовували карагенан (Китай) в кількості 0,5...3% (рис. 3.6). З рисунка видно, що для виготовлення желе оптимальною є концентрація 2,5...3% карагенану.

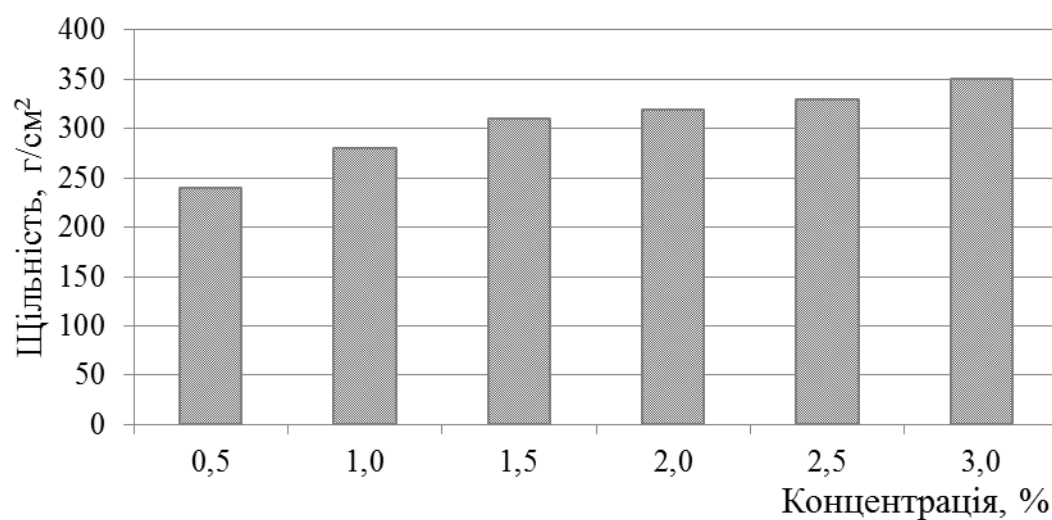


Рис. 3.6 Вплив концентрації карагенану на щільність желе ($n=3$, $p<0,05$)

3.4. Структурно-механічні, фізико-хімічні та органолептичні показники якості желе

Для вивчення структурно-механічних показників якості желе – пружності, еластичності, пластичності використовували метод одноосновного стиснення за температури 25°C (таблиця 3.6).

Таблиця 3.6

Структурно-механічні показники якості желе

Желе із додаванням	Пружність, %	Еластичність, %	Пластичність, %
Желатину	77,6	16,1	35,2
Альгінату натрію	80,3	19,2	36,2
Карагенану	78,2	17,1	34,1

Як показали результати досліджень, пружність желе на основі альгінату натрію, порівняно із желатином та карагенаном зростає на 2,7 та 2,1%. Еластичність желе з додаванням альгінату натрію також вища на 3,1 та 2,1%. Пластичність відрізняється на 1...2% від желе з додаванням альгінату натрію.

Отже, додавання до желе альгінату натрію сприяє збереженню структурно-механічних властивостей продукту.

ДСТУ 6094:2009 Желе фруктові. Технічні умови нормуються фізико-хімічні показники якості желе та наведені в таблиці 3.7.

Як видно з таблиці вміст сухих розчинних речовин знаходиться на рівні 63,0...63,2% в тому числі цукру 40,2...40,6%. Вміст титрованих кислот знаходиться на рівні 1,3...1,4% та відповідає вимогам стандарту.

Таблиця 3.7

Фізико-хімічні показники якості желе ($n=3$, $p<0,05$)

Вміст, %	Желе з додаванням		
	желатину	альгілату натрію	карагенану
Сухих розчинних речовин	63,1±0,2	63,2±0,1	63,0±0,2
Титрованих кислот	1,4±0,1	1,3±0,1	1,35±0,2
Цукру	40,6±0,2	40,4±0,2	40,2±0,2
Аскорбінової кислоти, мг/100 г	12,1±0,01	13,4±0,02	11,8±0,02
β-каротин, мг/100 г	1,31±0,01	1,42±0,01	1,35±0,01

Біологічна цінність желе визначається наявністю вітамінів та в желе знаходився на рівні 11,8...13,4 мг/100 г, каротину 1,31...1,42 мг/100 г.

За органолептичними показниками рис. 3.6 всі зразки за зовнішнім виглядом мали рівномірну, драглеподібну масу, яка зберігає свою форму і границі при розрізанні. Желе було прозоре, без бульбашок повітря і піни. Смак і запах характерні для вишні, приємний, містить кислуватий присмак вишні з ароматом малини. Колір желе має червоний.

Виготовлені желе отримали добру та відмінну оцінку. Найвищу оцінку (відмінно), отримали желе на основі альгілату натрію.

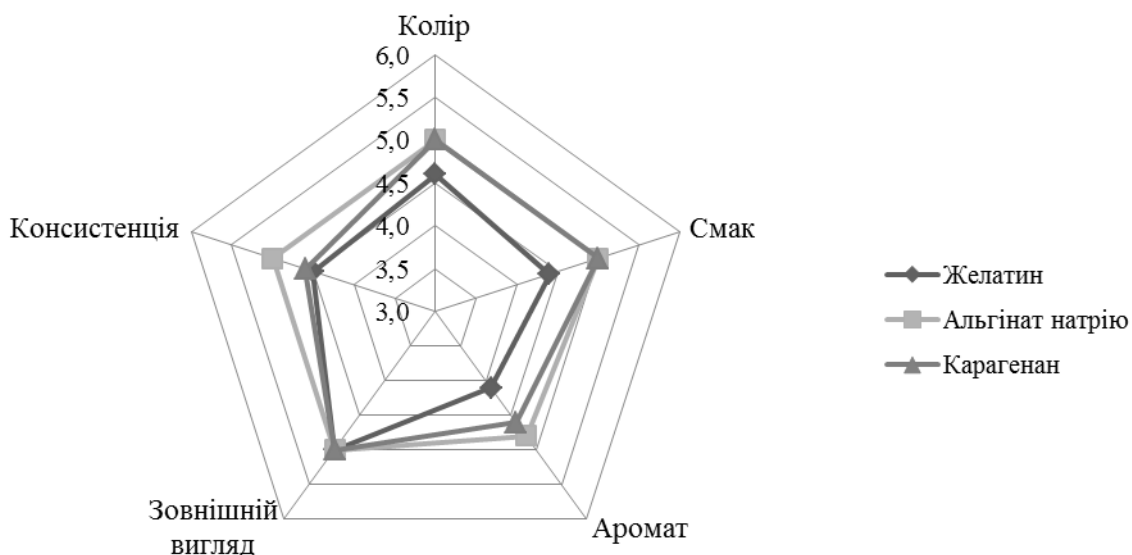


Рис. 3.6. Органолептичні показники якості желе

Висновки

1. Плоди вишні сорту Гріот Подбельський та малини сорту Новокитаївська мають достатній рівень кислот, цукрів та найбільш придатні для виготовлення желе.
2. Встановлено, що водопоглинальна здатність желуючих речовин на основі альгінату натрію найвища (990%), та за температури 60 °C протягом 20 хв в 1,5 рази вища від желатину та в 1,0 рази альгінату натрію.
3. Додавання до желе альгінату натрію підвищує на 6 % вологоутримувальну здатність порівняно з желатином та на 18% із карагенаном.
4. Встановлено, що пружність желе на основі альгінату натрію, порівняно із додаванням желатину та карагенану зростає на 2,7 та 2,1%. Еластичність желе з додаванням альгінату натрію також вища на 3,1 та 2,1%. Пластичність відрізняється на 1...2% від желе з додаванням альгінату натрію.

5. Пружність желе на основі альгінату натрію, порівняно із желатином та карагеном вища на 2,7 та 2,1%, його еластичність переважає на 3,1 та 2,1%. Пластичність вища на 1...2%.
6. За фізико-хімічними показниками желе відповідають вимогам стандарту, вміст сухих розчинних речовин знаходиться на рівні 63%, цукрів 42%, титрованих кислот – 1,3–1,4%. Вміст аскорбінової кислоти 12–13 мг/100 г та каротину – 1,31–1,42 мг/100 г залишався найвищим у желе з додаванням альгінату натрію.
7. Найвищу органолептичну оцінку (відмінно), отримали желе на основі альгінату натрію.
8. Додавання до желе альгінату натрію 2,5-3,0% забезпечує кращі структурно-механічні, фізико-хімічні та органолептичні властивості, порівняно із желатином та карагеном. Оскільки альгінат натрію здатний виводити важкі метали з організму людини, желе на основі альгінату натрію рекомендовано використовувати в лікувально-профілактичному харчуванні.

РОЗДІЛ 4

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

4.1. Технологічні схеми виробництва

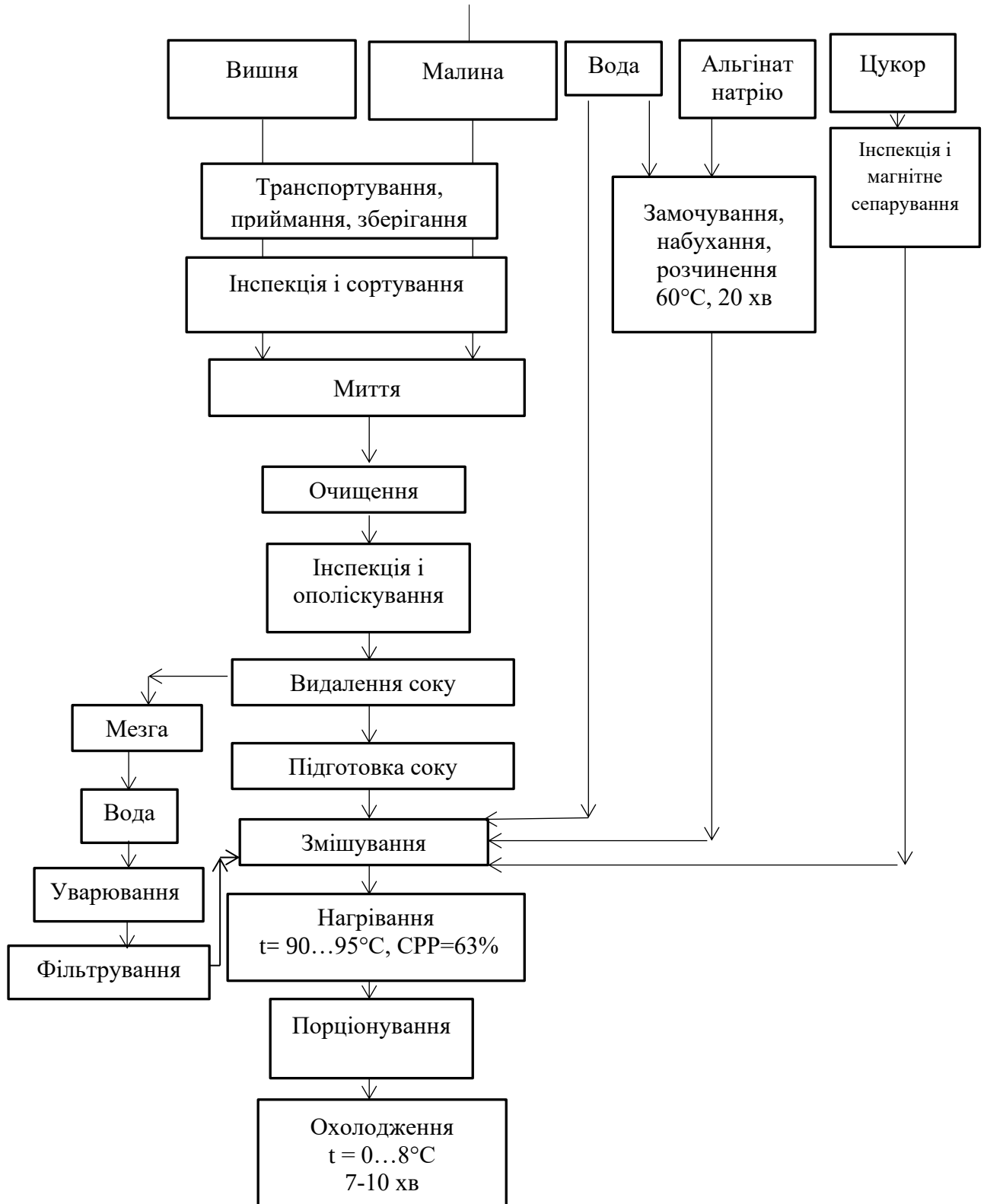


Рис. 4.1 Технологічна схема виробництва желе

4.2. Опис технологічної схеми

Для приготування желе відбирають плоди вишні та малини, інспектують, видаляють пошкоджені екземпляри. Підготовлені плоди миють, із вишні видаляють кісточку. Попередньо замочують альгінат натрію у воді з температурою 60°C протягом 20 хв.

Із попередньо підготовлених плодів віджимають сік, а мезгу заливають водою і варять 5-8 хв., відвар фільтрують. Сік першого та другого віджиму, змішують додають цукор за рецептурою, доводять до кипіння, уварюють. В масу з температурою 95°C додають попередньо підготовлений альгінат натрію, розмішують, продовжують варіння протягом 5 хв для досягнення необхідної концентрації. Уварена маса повинна містити не менше 63% сухих розчинних речовин. В гарячому вигляді проціджують, розливають за порціями в попередньо підготовлену тару, охолоджують до температури 0...8°C для застигання.

4.3. Технологічні вимоги до основної сировини

За ДСТУ 3718:2007 Солодкі страви. Желе. Технічні умови. За органолептичними показниками желе повинні мати таку характеристику (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Органолептичні показники якості желе

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд желе	Однорідна желювана прозора маса
Смак і запах	Натуральні, властиві плодам із яких виготовлено желе. Сторонній смак і запах не допускається
Колір	Властиві кольору соків із яких виготовлений продукт.
Консистенція	Щільна желуюча без виділення рідини.

Вимоги до фізико-хімічних показників наведені в таблиці 4.2

Таблиця 4.2

Фізико-хімічні показники якості желе

Найменування показника	Норма показника
Масова частка вологи, %, не більше ніж	6,0
Масова частка розчинних сухих речовин, %, не більше ніж	65
Масова частка титрованих кислот (у перерахунку на лимонну кислоту), % , не менше ніж	0,5
Масова частка сорбінової кислоти, %, не більше	0,5
Масова частка металевих домішок, не більше ніж, %	$3 \cdot 10^2$
Масова частка мінеральних домішок, не більше ніж, %	$1 \cdot 10^2$
Сторонні домішки	Не дозволено

Таблиця 4.3

Показники безпечності

Назва токсичного елементу	Вміст токсичного елементу, мг/кг, не більше
Свинець	0,50
Кадмій	0,10
Миш'як	0,20
Ртуть	0,01
Мідь	10,0
Цинк	30,0

4.4. Продуктові розрахунки

Для виготовлення желе підготовка сировини і матеріалів проводилася відповідно до «Збірника рецептур і кулінарних виробів» (табл. 4.4, 4.5) [44].

Таблиця 4.4

Розрахунок витрат сировини і матеріалів на виготовлення желе (діючий)

Сировина	желе			
	На 1000 г продукту		На 1 порцію (150г)	
	брутто	нетто	брутто	нетто
Вишня	235	200	35,25	30
Цукор	160	160	24	24
Желатин	30	30	4,5	4,5
Вода	760	760	114	114
Вихід	-	1000		150

Таблиця 4.5

Розрахунок витрат сировини і матеріалів на виготовлення желе (запропонований)

Сировина	желе			
	На 1000 г продукту		На 1 порцію (150г)	
	брутто	нетто	брутто	нетто
Вишня	235	200	35	30
Малина	135	125	20	19
Цукор	160	160	24	24
Альгінат натрію	30	30	5	5
Вода	485	485	73	73
Вихід	-	1000		150

Висновки до розділу 4

1. За результатами досліджень розроблено технологічну схему виготовлення вишнево-малинового желе з додаванням альгінату натрію.
2. Показано органолептичні та фізико-хімічні показники якості желе.
3. Розроблено рецептуру вишнево-малинового желе з додаванням альгінату натрію.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Економічна ефективність - це вид ефективності, що характеризує результативність діяльності економічних систем (підприємств, територій, національної економіки). Основною особливістю таких систем є вартісний характер засобів (видатків, витрат) досягнення цілей (результатів), а в деяких випадках і самих цілей (зокрема, одержання прибутку) [45].

Мельник Л.Г. та Корінцева О.Л. також розглядають ефективність як життєвий цикл виробу. На їх думку будь-який вид продукції — лише ланка в ланцюзі з назвою «життєвий цикл виробу» [46].

На сьогодні продукція десертної групи є найбільш популярною серед продуктів харчування. Постійне збільшення кількості населення та, відповідно, задоволення потреб у споживанні продуктів потребують інноваційних підходів до технології виготовлення продукції. Новітні напрями щодо покращення якості харчових продуктів за умови зниження калорійності, введення в рецептуру продуктів підвищеної біологічної та харчової цінності зумовлюють створення інноваційних видів десертної продукції функціонального призначення.

Станом на сьогодні кондитерська галузь і, відповідно, десертна продукція набуває все більшої популярності. Загальний обсяг виробництва підприємств харчової промисловості, в частині десертної продукції, складає більше 1,4 млн т продукції на рік (3 % ВВП країни). Ця галузь тісно співпрацює з сільськогосподарськими підприємствами України і є однією з найбільших споживачів їх продукції – фруктів, молока, цукру тощо [47].

В сучасних умовах харчова галузь є стабільно розвиненою, самодостатньою та займає провідне місце як на внутрішньому, так і на світовому ринках. Виготовлення десертної продукції постійно зростає. Така тенденція спостерігається не лише в Україні. Моніторинг та дослідження кондитерського ринку в Україні демонструє той факт, що більшу частку

займає продукція вітчизняного виробництва. Це складає близько 95 % в загальному обсязі. Ця відсоткова частка забезпечується висококонцентрованим ринком з великою кількістю підприємств харчової промисловості (близько 800 компаній). Сучасні споживачі бажають отримати в якості десертної продукції щось інноваційне збалансоване за кількістю макронутрієнтів. В ряді європейських країн та Японії набули широкої популярності десертні вироби з додаванням вітамінів, мінеральних речовин, підсолоджувачів, цукрозамінників [47].

В таблиці 5.1 (Додаток А) показано економічні показники виготовлення желе.

Таблиця 5.1

Зведена таблиця економічних показників ЗРГ

Показники	Одини- ця виміру	Значення		
		Желе вишнево- малинове з додаванням желатину	Желе вишнево- малинове з додаванням карагенану	Желе вишнево- малинове з додаван- ням альгіна- ту натрію
1	2	3	4	5
1. Добовий обсяг виробництва	порцій	30	30	30
2. Річний обсяг виробництва	тис. порцій	10,8	10,8	10,8
3. Ціна за одиницю (з ПДВ)	грн.	103,01	100,32	93,61
4. Виручка від реалізації за рік (з ПДВ)	тис. грн.	1090,88	1062,39	991,33
5. Дохід від реалізації за рік	тис. грн.	909,05	885,324	826,13
6. Собівартість одиниці продукції	грн.	72,75	70,85	66,11
7. Собівартість за рік	тис. грн.	771,15	751,01	700,766
8. Рівень собівартості	%	70,7	70,7	70,7

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5
9. Прибуток з одиниці продукції	грн.	30,25	29,47	27,5
10. Прибуток до оподаткування за рік	тис. грн	319,73	311,38	290,56
11.Рівень прибутку до оподаткування	%	29,3	29,3	29,3
12. Чистий прибуток з одиниці продукції	грн.	21,5	21,3	19,5
13. Чистий прибуток за рік	тис. грн	262,2	255,33	238,3
14. Рівень чистого прибутку	%	24	24	24

В таблиці 5.1 показано чистий прибуток реалізації желе вишнево-малинового становить 238,3...262,2 тис.грн. за його рівня 24%.

Тому виручка від реалізації желе вишнево-малинового з додаванням альгінату натрію складає 238,3 тис.грн.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Проходження технологічного процесу на підприємстві громадського харчування повинно забезпечуватись вимогами безпеки праці та відповідати певним вимогам за технологічною документацією. При проектуванні, проведенні технологічних процесів на підприємствах громадського харчування необхідно забезпечити:

- зміну технологічних процесів та операцій пов'язаних з виникненням небезпечних та шкідливих виробничих чинників, процесів та операцій при виконанні яких ці чинники відсутні або мають меншу інтенсивність;
- забезпечення комплексної автоматизації та комп'ютеризації виробництва;
- застосування засобів захисту працівників та усунення контакту працівників з матеріалами, напівфабрикатами, які мають небезпечну дію;
- попередження пожежо- та вибухонебезпеки [48].

Безпечність виробничого устаткування забезпечується відповідністю вимог безпеки праці під час монтажу, експлуатації відповідно до нормативної документації. Відповідно до документації безпечність виробничого устаткування забезпечується: правильним вибором елементів конструкції, конструктивних схем, принципів дії; використанням засобів автоматизації та механізації; застосуванням засобів захисту з забезпеченням ергономічних вимог; вимог безпеки з експлуатації, ремонту, транспортування та зберігання устаткування; використання в обладнанні устаткування безпечних та нешкідливих матеріалів [49].

Одними з основних причин професійних захворювань та виробничого травматизму на підприємствах є: технічні (механічні недоліки обладнання, інструментів та інше);

- організаційні (порушення правил експлуатації обладнання, недоліки в організації робочих місць, інше);

- санітарно-гігієнічні причини (недостатнє освітлення, підвищені рівні шуму);

- психологічні причини (нервово-психічні та фізичні перевантаження і втома) [50].

Основні заходами по запобіганню травматизму забезпечуються нормативно-технічною документацією з безпеки праці, з організації і забезпечення працюючих безпечними методами та засобами індивідуального захисту в прогнозуванні виробничого травматизму.

Захист продуктів харчування у надзвичайних ситуаціях на підприємствах громадського харчування забезпечується цілим рядом заходів з герметизації приміщень для зберігання продуктів харчування, герметизацією дверей та вікон, герметизації тари (накривають брезентом, поліетиленовою плівкою); знезаражування тари, обладнання і продуктів; пристосування лабораторій харчових підприємств і санепідемстанцій до проведення аналізів у випадку забруднення [51].

Для забезпечення захисту консервної продукції необхідно: забезпечити безпечну технологію та режими роботи; виключення витоку і потрапляння шкідливих речовин у сировину при проходженні технологічного процесу; раціональне розміщення органів виробництва і переробки сільськогосподарської продукції, складських приміщень та холодильників; забезпечення безпечного транспортування сировини, напівфабрикатів і готової продукції; дотримання нормативних вимог виробництва, зберігання, транспортування та реалізації продукції; проведення санітарно-епідеміологічних заходів, дотримання пожежної безпеки [52].

Одним із прикладів моделювання та попередження небезпечної ситуації яка можлива при виготовленні продукції на підприємстві показана на рис.6.1.

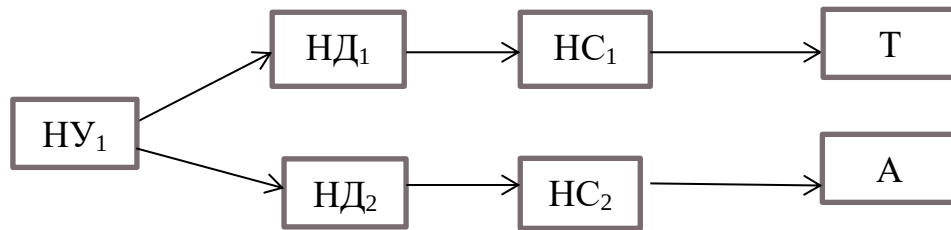


Рис. 6.1. Моделювання небезпечної ситуації

НУ₁ – надходження продукції на змішування при несправності обладнання; НД₁ – необачність працюючого; НД₂ – несправність обладнання; НС₁ – порізи рук робітника; НС₂ – припинення роботи машини; А – Аварія, Т – Виробнича травма.

Висновки

1. Аналіз літературних джерел показав, що для розширення асортименту желе та покращення желуючих та структурно-механічних властивостей продукту необхідно використати добавки: желатин, карагінан, альгінат натрію.
2. Для виготовлення желе найбільш придатні плоди вишні сорту Гріот Подбельський та малини сорту Новокитаївська.
3. Водопоглинальна здатність желуючих речовин на основі альгінату натрію найвища (990%), за температури 60 °C протягом 20 хв в 1,5рази вища від желатину та в 1,0 рази – альгінату натрію.
4. Додавання до желе альгінату натрію підвищує його структурно-механічні властивості на 6 % вологоутримувальну здатність, порівняно з желатином та на 18% із карагенаном. Пружність желе зростає на 2,7 та 2,1%. Еластичність желе з додаванням альгінату натрію також вища на 3,1 та 2,1%. Пластичність відрізняється на 1...2% від желе з додаванням альгінату натрію.
5. За фізико-хімічними показниками желе відповідають вимогам стандарту, вміст сухих розчинних речовин знаходиться на рівні 63%, цукрів 42%, титрованих кислот – 1,3–1,4%. Вміст аскорбінової кислоти найвищий – 12–13 мг/100 г та каротину – 1,31–1,42 мг/100 г.
6. Желе на основі альгінату натрію отримали найвищу органолептичну оцінку.
7. Розроблено технологічну схему та рецептуру виготовлення вишнево-малинового желе з додаванням альгінату натрію.
8. Виробництво желе доцільне так як його чистий прибуток складає 238,3 тис.грн. за рівня 24%.

Список використаних джерел

1. Сабадош Г. О. , Гаврилко П.П. Закономірності структуроутворення в технології десертів. Вісник Національного Технічного Університету. 2019. № 15 . С. 31–35.
2. Сабадош Г. О. Технологія десертів молочних з використанням карагінанів: дис. ... канд. техн. наук. Харків, 2010. 154 с.
3. Антоненко А.В., Бобось О.Л., Михайлик В.С. Технологія жельованих десертів з підвищеною харчовою цінністю. Наукові праці SWorld. 2016. Вип. 2(43). Том 3. С. 4–10.
4. Технологія продуктів харчування функціонального призначення: монографія / за ред. М.І.Пересічного. Київ: КНТЕУ, 2008. 718 с.
5. Безусов А.Т., Дяконова А.К., Москалюк І.В., Біленька І.Р. Спосіб виробництва желе: пат. 51925 Україна. № 20011096571; заявл. 25.09.2001; опубл. 16.12.2002, Бюл. № 12. 8 с.
6. Москалюк, І. В. Спосіб виробництва желе з низьким вмістом цукру з використанням пероксидази. Аграрний вісник Причорномор'я: збірник наукових праць. 2008. Вип.46.
7. Медвідь І.М., Ленчевська К.О., Іщенко Т. І., Шидловська О.Б., Гавриш А.В. Желе з ревеню: пат. 112390 Україна. № u2016 07345; заявл. 06.07.2016; опубл. 12.12.2016, Бюл. № 23. 5 с.
8. Булдаков А.В. Харчові добавки. Довідник. С-Пб.: Фоліо, 2002. 293 с.
9. Гурова Н.В. Функціональні властивості гідроколоїдів/ Хімія харчових гідро колоїдів. 2001. С.12–34.
10. Кульов Д.Х. Синергізм харчових добавок. Молочна промисловість. 2006. №8. С.79-80.
11. ДСТУ 3946-2000. Продукція харчова. Основні положення. Київ: Держспоживстандарт України. 2000.
12. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (інноваційні заходи). Київ: ЦНЛ, 2014. 456 с.

13. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (інноваційні заходи). 2-ге вид. доп. [текст] підручник. / Л.Л. ТОВАЖНЯНСКИЙ, С.І. БУХКАЛО, ДЕНИСОВА А.Є., І.М. ДЕМИДОВ та ін. Київ: ЦНЛ, 2016. 470 с.
14. Сабадош Г. О. Визначення основних фізико-хімічних показників якості молочних десертів з пінною структурою. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. 2010. Вип. 1(11). С. 97–103.
15. Steigman A. A. Dietary Fiber is fundamentally functional. Cereal foods world. 2003. Vol. 48, 3. P. 128–132.
16. Andrieieva S., Dikhtyar A., Grinchenko O., Pyvovarov Y., Kolesnikova M., Omel'chenko S., Kotlyar O. Development of technology of creams using hydrocolloids. 2021. EUREKA: Life Sciences. Vol. (6). P. 34–42.
17. Альгінат натрію. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki>
18. Доцяк В. С. Українська кухня. Львів: Оріяна-Нова, 1998.
19. Шумило Г. І. Технологія приготування їжі: Навч. посіб. Київ: «Кондор». 2008. 506 с.
20. Каррагінан. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki>
21. Патюков С. Д., Окунєва І. А., Златова М.І Вплив харчових волокон різних типів на якісні показники м'ясних консервів. Наукові праці Науковий журнал. 2009, Вип. 36, Т.2
22. Sheidaei Z., Sarmadi B., Hosseini S. M., Javanmardi F., Khosravi-Darani K., Mortazavian A. M. Influence of κ -Carrageenan, Modified Starch and Inulin Addition on Rheological and Sensory Properties of Non-fat and Non-added Sugar Dairy Dessert. Current Nutrition & Food Science. 2020. Vol. 16 (4). P. 462–469.
23. Míšková Z., Salek R. N., Křenková B., Kůrová V., Němečková I., Pachlová V., Buňka F. The effect of κ - and ι -carrageenan concentrations on

- the viscoelastic and sensory properties of cream desserts during storage. LWT. 2021. Vol. 145. P. 111539.
24. Gomez, L. P., Alvarez, C., Zhao, M., Tiwari, U., Curtin, J., Garcia-Vaquero, M., Tiwari, B. K. Innovative processing strategies and technologies to obtain hydrocolloids from macroalgae for food applications. Carbohydrate Polymers. 2020. Vol. 248. P. 116784.
 25. Вишнева терапія. URL: <https://wz.lviv.ua/life/439628-vyshneva-terapiia>.
 26. Вишня звичайна. Фармацевтична енциклопедія URL: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/1740/vishnya>
 27. Вишня звичайна. Лікарські рослини : енциклопедичний довідник / за ред. А. М. Гродзінського. Київ : «Олімп», 1992. С. 86.
 28. Малина. URL: <https://factosvit.com.ua/malyna>
 29. Funt R.C., Hall H.K. Raspberries (Crop Production Science in Horticulture). 2012.
 30. Малина. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki>
 31. ДСТУ 7040:2009. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Консерви м'ясні та м'ясо-рослинні. Готування проб до лабораторних аналізів.[Чинний від 2011-01-01]. Вид. оф. Київ : Держспоживстандарт України, 2011. 24 с.
 32. ДСТУ ISO 2173:2007. Продукти з фруктів та овочів. Визначення розчинних сухих речовин рефрактометричним методом (ISO 2173:2003, IDT). [Чинний від 2009-01-01]. Вид. оф. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 33 с.
 33. ДСТУ 4957:2008. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення титрованої кислотності. [Чинний від 2009-07-01]. Вид. оф. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 41 с.
 34. ДСТУ 4954:2008. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення цукрів. [Чинний від 2009-01-01]. Київ:Держспоживстандарт України, 2009. 23 с.

35. ДСТУ ISO 6557-1:2015. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Визначення вмісту аскорбінової кислоти. Частина 1. Контрольний метод (ISO 6557-1:1986, IDT). [Чинний від 2017-07-01]. Вид. оф. Київ: Держспоживстандарт України, 2017. 38 с.
36. ДСТУ ISO 6558-2:2004 Фрукти, овочі та продукти перероблення. Визначення вмісту каротину. [Чинний від 01.07.2005]. Київ: Держспоживстандарт України, 2016. 15 с.
37. ДСТУ 4954:2008. Продукти перероблення фруктів та овочів. Титриметричний метод визначення пектинових речовин. [Чинний від 2009-01-01]. Вид. оф. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 17 с.81
38. ДСТУ 4858:2007. Напівфабрикати кондитерські. Методи визначення міцності агарових драглів. [Чинний від 2009-01-01]. Вид. оф. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 15 с.
39. Карпик, Г. В. Удосконалення технології макаронних виробів, збагачених харчовими волокнами : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.01 /НУХТ. Київ, 2014. 21 с.
40. ДСТУ 3718:2007. Солодкі страви желе, муси, пудинги, концентрати молочні. [Чинний від 2009-01-01]. Вид. оф. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 3 с.
41. ДСТУ 8325:2015 Вишня свіжа. Технічні умови. [Чинний від 01.07.2017]. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 8 с.
42. ДСТУ 7179:2010 Малина свіжа. Технічні умови. [Чинний від 01.07.2011]. Вид. оф. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 8 с.
43. Найченко В.М. Практикум з технології зберігання і переробки плодів та овочів з основами товарознавства: навчальний посібник. Київ: ФАДА ЛТД, 2001. 211 с.
44. Збірник рецептур страв і кулінарних виробів: для підприємств громадського харчування / А.І. Здобнов, В.А. Циганенко. Київ: Арий, 2011. С. 380.

45. Жнякін Б.О., Краснова В.В. Економіка підприємства: Навч. Посібник для вузів. Донецьк: Альфа-прес, 2005. 160с.
46. Мельник Л.Г., Корінцева О.Л. Економіка підприємства. Суми: Університетська книга, 2004. 416 с.
47. Нещадим Л. Інноваційні методи та технології приготування десертної продукції. Інновації та технології в сфері послуг та харчування. 2021. №1-2. С.59-65.
48. Гандзюк М. П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. Основи охорони праці: підручник. 5-е вид. / за ред. М.П. Гандзюка. Київ : Каравела, 2011. 384с.
49. Жидецький В. Ц., Джигирей В. С., Мельников О. В. Основи охорони праці : підручник. Львів : Афіша, 2000. 348 с.
50. Москальова В. М. Основи охорони праці: підручник. Київ: ВД"Професіонал", 2005. 672с.
51. Цивільний захист на підприємствах харчової промисловості : навч. посіб. / О. В. Хіврич та ін. Київ : ЦУЛ, 2015. 192 с.
52. Роженко О. В. Безпечність товарів: конспект лекцій. Кривий Ріг: ДонНУЕТ, 2017. 130 с.