

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Кафедра харчових технологій

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

**на тему: «ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА ФРУКТОВОГО
КОНФІТЮРУ ЗА БЕЗВІДХОДНОЮ ТЕХНОЛОГІЄЮ»»**

Виконала: студентка 6 курсу, групи 6 ХТк

Спеціальності: 181 – Харчові технології

ОПП- Технології зберігання, консервування
та переробки плодів і овочів

Солодун Софія Володимирівна

Керівник: д.т.н., проф. Валько М.І.

Рецензент: Бугаєнко І.Г.

Хмельницький – 2024

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет	інтегрованих технологій
Кафедра	харчових технологій
Рівень підготовки	другий (магістерський)
Спеціальність	181 – Харчові технології
ОПП	Технології зберігання, консервування та переробки плодів і овочів

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Валько М.І.
„_____” _____ 2024 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА

Студенту Солодун Софії Володимирівні

1. Тема роботи «Дослідження процесу виробництва фруктового конфітюру за безвідходною технологією»

керівник роботи д.т.н., професор Валько М.І.

затверджена наказом вищого навчального закладу від „ 24 ” вересня 2024 року № 495-с

2. Строк подання студентом роботи 01.12. 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи матеріали переддипломної практики та літературних джерел

4. Зміст кваліфікаційної роботи магістра (перелік питань, які потрібно розробити)
Розділ 1. Аналіз останніх досліджень і публікацій

Розділ 2. Методична частина

Розділ 3. Експериментальна частина

Розділ 4. Інженерія праці

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

_____ рисунків, _____ таблиць

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділи 1,2,3	д.т.н., проф. Валько М.І..		
Розділ 4	д.т.н., проф. Валько М.І.		

7. Дата видачі завдання 24.09.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Розділ 1 Аналіз останніх досліджень і публікацій	18.10.24	
2	Розділ 2 Методична частина	25.10.24	
3	Розділ 3 Експериментальна частина	17.11.24	
4	Розділ 4 Інженерія безпеки	25.11.24	
5	Подання роботи до захисту	01.12.24	

Студент

Солодун С.В.

Керівник роботи

Валько М.І.

РЕЗЮМЕ

Дана кваліфікаційна робота магістра виконана на тему: «Дослідження процесу виробництва фруктового конфітюру за безвідходною технологією» і присвячена аналізу відомих способів переробки плодів в технології виробництва джемів, варення і конфітюру та виявленню недоліків в організації та проведенні виробництва солодоців і пошуку способів переробки відходів.

Кваліфікаційна робота магістра виконана у вигляді пояснювальні записки і складається з вступу, чотирьох розділів, висновків і додатків.

Робота виконана на 73 сторінках машинописного тексту формату А4, містить 5 рисунків і посилання на 37 літературних джерела.

RESUME

This master's qualification work is carried out on the topic: "Investigation of the process of production of fruit jam using zero-waste technology" and is devoted to the analysis of known methods of processing fruits in the technology of production of jams, jam and jam, and to the identification of shortcomings in the organization and conduct of the production of sweets and the search for methods of waste processing.

The master's qualification work is made in the form of an explanatory note and consists of an introduction, four sections, conclusions and appendices. The work is completed on 73 pages of typewritten text in A4 format, contains 5 figures and references to 37 literary sources.

Зміст

Загальна характеристика роботи	6
Вступ	10
Розділ 1. Аналіз останніх досліджень і публікацій	14
1.1. Солодощі	14
1.2. Варення з зелених помідорів	25
1.3. Загусники для приготування желеподібних продуктів.	35
1.4. Пектинові речовини	36
Розділ 2. Методична частина	44
2.1. Об'єкти досліджень	44
2.2. Матеріали і методи досліджень	45
Розділ 3. Експериментальна частина	46
3.1. Експериментальні дослідження	46
3.2. Лінія виробництва сухого пектину з яблучних вичавок	46
3.3. Технологія виготовлення харчового порошку	48
3.4. Одержання барвників з відходів плодово-ягідного виробництва	51
3.5. Обладнання для сушіння вичавок	52
3.6. Одержання насіння для розсадників	54
3.7. Утилізація кісточок плодів	55
3.8. Отримання гідних напоїв з вичавок	56
Розділ 4. Інженерія безпеки	58
ВИСНОВКИ	69
Список використаної літератури	70
Додатки	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Відомо, що для стабільного сталого забезпечення населення України поживними і екологічно цінними продуктами харчування необхідно застосовувати різні способи зберігання продуктів. Самим відомим і поширеним способом зберігання харчових продуктів є виробництво консервів. Варення, джем, конфітюр — здається, що ці продукти для тривалого зберігання, які виготовлені з фруктів та овочів з додаванням цукру та складені в банку, схожі на близнюків і їх складно відрізнити один від одного. Різниця, як завжди, криється в деталях: у консистенції, вихідній сировині і, звичайно, у смаку та органолептиці. Матеріалів, які пояснюють цю різницю, в літературі достатньо, але в них стільки нестижовок та протиріч, що лише технологи харчової промисловості можуть чітко провести межу, що різнить ці продукти. Рецептів приготування джемів, варення, конфітюру існує безліч, важливо знайти саме ті, які сподобав споживач.

При переробці свіжих плодів і ягід для виробництва соків, пюре або конфітюру утворюється до 30% відходів у вигляді вичавок, що знижує економічні показники роботи харчових підприємств. Але ці відходи виробництва можна і треба ефективно переробляти для виготовлення корисних речей: пектину, для отримання порошку з яблучних вичавок, ягідних напоїв, одержання насіння зерняткових культур, одержання харчових барвників. Таким чином тема досліджень є актуальною.

Постановка проблеми. При переробці плодів і ягід утворюються різні відходи: зіпсовану чи некондиційну за формою і розмірами сировину, вичавки, кісточки, шкірочку, насіннєві камери тощо. Відходи становлять значну частину сировини. Наприклад, при одержанні соків з плодів або ягід під час сортування і пресування вони становлять від 16 до 52%. Це значна частина від об'ємів сировини, за яку підприємства сплачують кошти. Тому бажано кількість таких відходів значно зменшити.

Велике значення має правильний добір сортів плодів для різних видів переробки. Наприклад, плоди абрикосів, вишень, персиків, слив та інших

кісточкових культур з маленькою кісточкою дають більший вихід соку чи пюре порівняно з плодами з великою кісточкою. При виготовленні компотів з цілих плодів цей показник не має значення.

Важливе значення у зменшенні кількості відходів відіграє агротехніка. При неправильному обрізуванні дерев, порушенні строків обприскування садів від шкідників і хвороб якість урожаю знижується, що збільшує кількість відходів. Недостиглі і перестиглі плоди дають менший вихід соку, ніж нормально достиглі.

Кількість відходів можна зменшити удосконаленням технології переробки. Так, застосування електроплазмолізаторів чи ферментних препаратів при одержанні соків збільшує вихід соку на 5 – 10%. Широко застосовують комплексну переробку плодів і ягід, при застосуванні якої істотно зменшується кількість відходів. Наприклад, яблука використовують для виробництва соку і пюре. Спочатку з м'язги на пак – пресах, шнекових пресах чи стікачах видавлюють 35 – 45% соку, з вичавок одержують до 40% пюре. Одержане пюре за якістю не поступається виготовленому зі свіжих яблук. При такій комплексній переробці залишаються вичавки у кількості приблизно 10%, а при одержанні тільки соку відходи також у вигляді вичавок становлять понад 35%.

При любых видах технологічних процесах переробки свіжих плодів відходи все таки утворюються, але вони можуть бути використані для одержання насінин і кісточок, сухого пектину чи пектинового концентрату, харчових барвників, органічних добрив, на корм худобі та інші цілі. Рациональне використання відходів консервного виробництва підвищує економічну ефективність переробки плодів і ягід.

Специфіка утилізації відходів полягає в тому, що очищення різання, подрібнення, термічна та інші види обробки сировини зменшують чи повністю знищують стійкість плодів та ягід до дії мікроорганізмів. Відходи дуже швидко загнивають, пліснявіють або починають бродити. Тільки

швидко їх використання дає можливість одержати додаткову продукцію високої якості.

Мета і завдання досліджень. Мета роботи – дослідити структуру і хімічний склад та харчову цінність плодів, які вирощують в Україні, що використовуються для виготовлення конфітурів та удосконалити технологію їх виробництва.

Для виконання поставленої мети були визначені наступні завдання:

- провести літературний та патентний пошук про режими приготування конфітуру зі свіжих плодів та вплив теплової обробки на властивості готового продукту;
- дослідити біохімічні показники плодів, які використовуються для виготовлення конфітуру;
- визначити поживні характеристики плодів, які використовуються для виготовлення конфітурів;
- дослідити вплив режимів теплової обробки на формування якості конфітурів;
- удосконалити технологію виробництва конфітуру за безвідходною технологією.

Об’єкт дослідження – свіжі плоди і згущувачі, як сировина для виготовлення конфітуру.

Предмет дослідження – біохімічні і фізико-хімічні показники якості конфітуру.

Методи досліджень: органолептичні, біохімічні, бактеріоскопічні, мікробіологічні, статистичні.

Наукова новизна одержаних результатів. Встановлено залежність якості конфітуру від умов підготовки сировини та характеристики загущувачів.

Практичне значення одержаних результатів. Запропоновано технологію виготовлення конфітюру за безвідходною технологією, що дозволить більш ефективно використовувати свіжу плодову сировину і отримувати цінний харчовий продукт – пектин, ягідні напої, насіння зерняткових культур та інші продукти.

Особистий внесок здобувача. Полягає в проведенні літературно-патентного огляду з обраної теми, підборі методик, проведенні органолептичних, біохімічних та мікробіологічних досліджень, формуванні висновків та написанні роботи.

Апробація результатів. Виступ на Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених і студентів: “Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості”, Хмельницький, 21 листопада 2024 року.

Публікації. За матеріалами магістерської роботи опубліковано 1 наукову працю у тезах: Валько М.І., Сімінченко О.О., Солодун С.В., Осьмухіна Т.Г. Розширення асортименту консервів з томатів. Збірник тез конференції, “Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості”, Хмельницький, 21 листопада 2024 року.

ВСТУП

І конфітур, і джем і варення — все це способи консервації фруктів та ягід, під час яких плоди проварюють із додаванням цукру. Але є нюанси та відмінності у технології, які впливають на кінцевий результат.

Варення, джем, конфітур — здається, що ці заготівлі тривалого зберігання з фруктів та овочів, приготовані з додаванням цукру та складені в банку, схожі на близнюків і їх складно відрізнити один від одного. Різниця, як завжди, криється в деталях: у консистенції, вихідній сировині і, звичайно, у смаку та органолептиці. Матеріалів, які пояснюють цю різницю, в інтернеті достатньо, але в них стільки нестижовок та протиріч, що все ще більше заплутується. Тому в таких випадках, краще прислухатись до пояснень фахівця - провідного наукового співробітника НДІ «Якості, безпеки та технологій харчових продуктів» Тетяни Яковенко. Було прохання розкласти ці поняття по полицях з погляду діючих ДСТУ і розповісти, чим відрізняються фруктові солодоші за текстурою та способом приготування, щоб не плутатися у поняттях. А шеф-кухаря Клопотенка попросили пояснити, у яких кулінарних ролях ці продукти краще використати.

Вимоги до консистенції варення такі: це уварені, рівномірно розподілені в густому цукровому сиропі цілі або нарізані фрукти (овочі) або їх суміші. Окрім свіжих фруктів та овочів, варення може бути приготовлене із заморожених та сушених плодів. Нарівні зі звичними нам фруктами та ягодами допускається використання у варенні баштанних культур (дині та кавуна, нарізаних брусочками), моркви, перців, томатів, а також волоських горіхів та рожевих пелюсток – перелік досить широкий.

Ключові слова у визначенні варення — це збереження цілісності фруктів або їх шматочків при варінні в сиропі. Тому і вимоги до сировини досить суворі: варення готується з однорідних за величиною і плодів, що повністю визріли, занадто м'які і зморщені екземпляри вилучаються.

Одне з небагатьох винятків — агрус: його допускають у варення в стані так званої технічної стиглості, тобто коли ягоди вже досягли потрібного

розміру і форми, але вони ще тверді і зелені, оскільки агрус, що повністю визрів, неминуче розвариться. Також сировину потрібно належним чином підготувати: агрус, наприклад наколоти, щоб він не лопнув при варінні, а тверді та схильні до розварювання фрукти (яблука, груші тощо) попередньо бланширувати.

До сиропу, що оточує фрукти, теж є певні вимоги: він має бути густим, але не жельованим та прозорим. А за органолептичними властивостями приготовлене варення має зберігати смак і запах, властиві вихідній сировині, допускається лише легкий смак карамелізованого цукру.

Цікаво, що сучасні виробництва практично точно повторюють спосіб варіння варення, який ми найчастіше використовуємо вдома, тобто варять його в два або три прийоми, щоразу повністю охолоджуючи після короткочасного нагрівання. Так фрукти-овочі поступово просочуються сиропом і зберігають форму. Звичайно, на великих підприємствах робиться це не в бабусиному мідному тазі, а у вакуумних котлах, а для того, щоб зберегти якнайбільше органолептичних властивостей, використовують так звані уловлювачі аромату.

Варення відмінно доповнить смак сиру чи каші, коли важливо, щоб це було не просто однорідне фруктове щось, що повністю розчиняється в тарілці, а саме маса зі шматочками, які відчуватимуться.

Джем характеризується ДСТУ як уварена маса жовтної, желейної консистенції з рівномірно розподіленими фруктами або їх частинами. Тобто, на відміну від варення, завдання зберегти текстуру плодів не варте. Тому і вимоги до вихідної сировини менш суворі: фрукти-овочі повинні бути повністю визрілими, без ознак псування, щоб джем зберіг їх органолептичні властивості, але допускається використання використання м'яких та різнокаліберних плодів, а також протертих та подрібнених.

Желеподібна консистенція джему досягається за рахунок використання сировини з високим вмістом органічних кислот і пектину (більше 1%), що під час варіння переходять у сироп. На виробництві

обов'язково проводиться проба для тієї чи іншої сировини — якщо власних властивостей, що желюють, йому не вистачає, пектин додають додатково.

Густий джем найпростіше зварити з багатих на пектин яблук і айви, агрусу та смородини. При варінні грушевого, малинового або вишневого джему загусник додають залежно від проби. А в абрикосовому, полуничному чи периковому додатковий пектин необхідний. Можна приготувати джем з імбиром, перцем чи томатами, але, знову ж таки, строго за участю пектину.

У технології приготування джему також є свої особливості. Оскільки зберігати форму цілих плодів або їх шматочків не потрібно, то зазвичай застосовується одноразове варіння відразу до потрібного ступеня готовності. За насиченістю джем варенню нічим не поступається: згідно з регламентом вміст фруктової сировини в них приблизно однаковий — не менше 35%».

Джем частіше використовують як начинку для всіляких закритих і відкритих пирогів завдяки його густій консистенції, тому що варення рідкіше. Воно просто розтікається всередині тіста, витікає та підгорає. А джем густіший, з ним такі неприємності трапляються рідше. Гарячий тост із джемом — теж чудова ідея, а ще його можна подати до млинців, морозива. Або можна намазати, наприклад, смородиновим джемом (злегка, не товстим шаром) підсмажений хліб, а потім покласти на нього шматочок копченої шийки або шинки, а зверху – овочі та солоний огірок. Як це буде смачно!

На побутовому рівні джем та конфітюр — майже синоніми, але різниця між ними є. Якщо у джему консистенція желейно-мажуча, то конфітюр — желейно-міцна. Зовсім як у відомому анекдоті: якщо джем зручно мазати на хліб, то конфітюр намазати складно, але й, на відміну від міцнішого за текстурою мармеладу, на часточки він теж не ріжеться. Желюючі речовини в конфітюр можуть як додаватися, так і ні, залежно від вмісту пектину та фруктових кислот у вихідній сировині.

Конфітюр роблять частіше із пюрованих або нарізаних фруктово-овочевих заготовок, ніж із цілих фруктів. У той же час французька техніка приготування конфітюрів передбачає наявність саме цілих ягід, рівномірно

розподілених у желейній масі. Але до конфітуру, зробленого за вітчизняним ДСТУ, таких вимог не пред'являється.

Порівняно з джемом та варенням конфітур менше уварюється і має, відповідно, меншу щільність: якщо у варенні вміст сухих речовин (показник густоти) має становити 68–72%, то у конфітурі — не менше 55%».

Те, що ми називаємо апельсиновим конфітуром, в англomовних країнах називають мармеладом. Тож межі цих солодких жанрів досить розмиті. З конфітуру виходять чудові соуси для м'яса та дичини: саме його желейна текстура без достатку ягідної або фруктової м'якоті дуже добре підходить, щоб запровадити несолодкі елементи класичного французького сніданку: розкрити ножом круасан, всередину покласти трохи збитих вершків або вершкового масла, потім конфітур (саме покласти, а не намазати: листкове тісто, що злиплося, нам ні до чого) і все це подати на стіл разом з апельсиновим фрешем і чашкою кави — відразу згадується Париж.

Варення - густа маса з цілими ягодами або шматочками фруктів-овочів, рівномірно розподіленими по густому, але текучому, нежелюваному сиропу. Найчастіше вариться у кілька прийомів, щоб дбайливо просочити фрукти сиропом та зберегти їх форму.