

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Навчально-науковий інститут «Українська інженерно-педагогічна академія»
Кафедра Харчових технологій, легкої промисловості і дизайну

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

магістра

на тему

Професійна підготовка техніків -технологів до впровадження технології
зефіру на пектині з покращеними показниками якості
(тема кваліфікаційної роботи)

Виконав: студент 2 курсу, групи ЗІТ-ПОХ23мг
спеціальності: 015.37 Професійна освіта
(Аграрне виробництво, переробка сільсько-
господарської продукції та харчові технології)

(шифр, назва напрямку підготовки, спеціальності)



(підпис)

/ Микита САДИКОВ

(ім'я та прізвище)

Керівник



(підпис)

/ Ірина ЦИХАНОВСЬКА

(ім'я та прізвище)

Рецензент



(підпис)

/ Ганна ЗАПАРЕНКО

(ім'я та прізвище)

«До захисту допущено»

В.о.зав. кафедри



(підпис)

/ Олег ЛИТВИН

(ім'я та прізвище)

Нормоконтроль



(підпис)

/ Олександр АЛЕКСАНДРОВ

(ім'я та прізвище)

Секретар ЕК



(підпис)

/ Олександр АЛЕКСАНДРОВ

(ім'я та прізвище)

Харків – 2024 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В.Н.КАРАЗІНА

Навчально-науковий інститут "Українська інженерно-педагогічна академія"
Кафедра Харчових технологій, легкої промисловості і дизайну
Рівень вищої освіти другий (магістерський)
Спеціальність 015.37 Професійна освіта (Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології)
Освітньо-професійна програма Професійна освіта (Харчові технології)

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о.завідувача кафедри
Олег ЛИТВИН
підпис ініціали, прізвище
"21" 10 2024 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЄКТ)

Садиков Микита Станіславович
(прізвище, ім'я, по батькові студента)

1. Тема роботи Професійна підготовка техніків -технологів до впровадження технології зефіру на пектині з покращеними показниками якості

керівник роботи Цихановська Ірина Василівна, д.техн.н, професор
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від "12"жовтня 2024 року №4801-5/3346

2. Строк подання студентом роботи 12 грудня 2024 р.

3. Перелік питань, які потрібно розробити: дослідження актуальності професійної підготовки техніків-технологів до впровадження технології зефіру на пектині з покращеними показниками якості; характеристика та аналіз стану підприємств кондитерської галузі; визначення рецептурного складу та розробка технології виробництва зефіру з додаванням водоростевої залізовмісної добавки та дією магнітного поля; визначення кваліфікаційних вимог та посадових обов'язків техніків-технологів кондитерського підприємства; розробка методичних вказівок до проведення семінару на тему «Впровадження технології зефіру на пектині з покращеними показниками якості» з дисципліни «Інноваційні технології у харчовій галузі» для студентів за спеціальністю «Професійна освіта (Аграрне виробництво, переробка сільсько-господарської продукції та харчові технології)»

4. План роботи

№ з/п	Назви етапів роботи
1	ВСТУП
2	ДОСЛІДЖЕННЯ АКТУАЛЬНОСТІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ТЕХНІКІВ-ТЕХНОЛОГІВ ДЛЯ КОНДИТЕРСЬКИХ ФАБРИК
3	ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВ КОНДИТЕРСЬКОЇ ГАЛУЗІ: СТАН І СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ (МОДЕРНІЗАЦІЇ)
4	ВИЗНАЧЕННЯ ВИМОГ ДО КАДРОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНІКІВ-ТЕХНОЛОГІВ ДЛЯ КОНДИТЕРСЬКИХ ФАБРИК
5	РОЗРОБКА МЕТОДИЧНИХ ВКАЗІВОК ДО ПРОВЕДЕННЯ СЕМІНАРУ НА ТЕМУ «ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗЕФІРУ НА ПЕКТИНІ З ПОКРАЩЕНИМИ ПОКАЗНИКАМИ ЯКОСТІ» З ДИСЦИПЛІНИ «ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ХАРЧОВІЙ ГАЛУЗІ» ДЛЯ СТУДЕНТІВ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ «ПРОФЕСІЙНА ОСВІТА (АГРАРНЕ ВИРОБНИЦТВО, ПЕРЕРОБКА СІЛЬСЬКО-ГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ)»
6	ВИСНОВКИ

5. Дата видачі завдання 12 жовтня 2024 року

Студент (ка)


підпис

Микита САДИКОВ

ім'я, прізвище

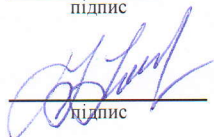
Керівник роботи


підпис

Ірина ЦИХАНОВСЬКА

ім'я, прізвище

Керівник роботи


підпис

Наталія КОРОЛЬОВА

ім'я, прізвище

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. Актуальність професійної підготовки техніків-технологів для кондитерських фабрик.....	12
РОЗДІЛ 2. Характеристика кондитерського підприємства: стан і стратегії розвитку (модернізації)	54
РОЗДІЛ 3. Вимоги до кадрового забезпечення техніків-технологів для кондитерських фабрик.....	59
РОЗДІЛ 4. Розробка методичних вказівок до проведення семінару на тему «Впровадження технології зефіру на пектині з покращеними показниками якості» з дисципліни «Інноваційні технології у харчовій галузі» для студентів за спеціальністю «Професійна освіта (Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології)».....	59
ВИСНОВКИ.....	67
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	69
ДОДАТКИ	76

РЕФЕРАТ

Робота містить 77 сторінок, 21 рисунок , 19 таблиць, 50 джерел, 1 додаток.

Кваліфікаційна робота (дипломний проект) присвячений науковому обґрунтуванню та вдосконаленню системи підготовки техніків-технологів до впровадження технології зефіру на пектині з покращеними показниками якості.

У першому розділі встановлено актуальність професійної підготовки техніків-технологів до впровадження технології зефіру на пектині з покращеними показниками якості.

У розділі 2 досліджується поточна ситуація та стратегія розвитку кондитерської галузі України. Проведено дослідження впливу залізовмісної харчової добавки та магнітних полів різної напруженості на процес піноутворення зефірних мас; на органолептичні показники та харчову цінність готових виробів. Визначено рецептурний склад та розроблено технологію виробництва зефіру на пектині з покращеними показниками якості.

У третьому розділі розглянуто кваліфікаційні вимоги, характеристика робіт, завдання та посадові обов'язки техника-технолога кондитерської галузі; права та відповідальність цього фахівця. Визначено, що зміст професійної освіти повинен відбивати компоненти професійної підготовки. У структурі змісту професійної підготовки техніків-технологів виділено основні складові. Розроблений зміст професійної підготовки техніків-технологів відображає навчальну інформацію щодо реального процесу реалізації інноваційних технологій у виробництві зефірної продукції.

У четвертому розділі теоретично обґрунтовано та розроблено методику проведення семінару на тему «Впровадження технології зефіру на пектині з покращеними показниками якості» з дисципліни «Інноваційні технології у харчовій галузі» для студентів за спеціальністю «Професійна освіта (Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології)».

Ключові слова: професійна підготовка, кондитерська галузь, технік-технолог, водоростева залізовмісна добавка, магнітне поле, кадрове забезпечення, методика навчання.

ABSTRACT

The work contains: 77 pages, 21 drawings, 19 tables, 50 sources, 1 application.

The qualification work (diploma project) is devoted to the scientific substantiation and improvement of the system of training technologists for the introduction of marshmallow technology on pectin with improved quality indicators.

In the first chapter, the relevance of professional training of technologists for the implementation of pectin-based marshmallow technology with improved quality indicators is established.

Chapter 2 examines the current situation and development strategy of the confectionery industry in Ukraine. The influence of an iron-containing food additive and magnetic fields of different intensity on the foaming process of marshmallow masses was studied; on organoleptic indicators and nutritional value of finished products. The recipe composition was determined and the production technology of marshmallow on pectin with improved quality indicators was developed.

In the third section, the qualification requirements, description of work, tasks and job duties of a technician-technologist in the confectionery industry are considered; rights and responsibilities of this specialist. It was concluded that the content of professional education should align with the components of professional training. The structure of the professional training content for technologists emphasizes its key components. The developed content of professional training for technologists incorporates educational material on the practical implementation of innovative technologies in marshmallow production.

In the fourth chapter, the methodology for conducting a seminar on the topic "Implementation of marshmallow technology on pectin with improved quality indicators" from the discipline "Innovative technologies in the food industry" for students majoring in "Professional education (Agricultural production, processing of agricultural products and food technologies)" is theoretically substantiated and developed in the fourth chapter. "

Key words: vocational training, confectionary industry, technician-technologist, algal iron-containing supplement, magnetic field, personnel support, training method.

ВСТУП

Актуальність дослідження: «Збиті кондитерські вироби, такі як зефір, пастила та цукерки зі збитим корпусом, користуються великою популярністю серед населення. Їхня цінність зумовлена значним вмістом повітряної фази, високим ступенем її дисперсності та особливими структурними властивостями» [1,2]. «Низькотемпературні режими, помірний механічний вплив, використання рослинної сировини (зокрема яблучного пюре, яке підвищує харчову цінність виробу) та пектинових речовин, що запобігають окисненню біологічно активних компонентів, забезпечують максимальне збереження корисних властивостей внесених нутрієнтів під час виробництва збитих кондитерських виробів» [3].

«У сучасних умовах виробництво та реалізація збитих кондитерських виробів на вітчизняному ринку відбуваються в умовах жорсткої та постійно зростаючої конкуренції. В умовах дефіциту вітчизняної сировини та значної частки дорогих імпортних інгредієнтів виробники зефірно-пастильної продукції шукають шляхи підвищення її конкурентоспроможності. Основними напрямками є покращення та стабілізація поліфазної структури й якості виробів, зниження собівартості та продовження термінів збереження свіжості зефіру, пастили та інших збитих виробів» [4].

«У зв'язку з цим активно здійснюється впровадження нових видів сировини та вдосконалення технологій, що базуються на використанні харчових добавок вітчизняного виробництва мінерального походження. Ці добавки мають комплексну дію, що дозволяє зменшити витрати (зокрема, шляхом корекції кількості структуроутворювача), водночас забезпечуючи стабілізацію поліфазної структури, покращення якості та розширення асортименту збитих кондитерських виробів із тривалим терміном збереження свіжості» [4-6].

З точки зору класифікації дисперсних систем зефір являє собою тверду піну в якій дисперсною фазою є пухирці повітря, а дисперсійним середовищем є компоненти композиції закладеної в рецептурі. Необхідною умовою існування піни є наявність структуроутворювачів (зокрема, піноутворювачів). Найбільш поширеним піноутворювачем є пектин. На відміну від інших (желатин, агар-агар) пектин здатен утворювати дисперсійне середовище яке з одного боку забезпечує достатню міцність структури, а з іншого володіє здатністю до деформації під впливом відносно невеликих навантажень. Ця особливість пектину приводить до того, що за його участі утворюються стабільні, але в той же час ніжні композиції.

Поживні властивості зефіру значною мірою визначаються його консистенцією, тобто наскільки повітряною є його структура. Збільшення ступеня повітряності, досягнення зменшення розміру повітряних пухирців та збільшення ступені їх однорідності є шляхом поліпшення споживних властивостей зефіру [4, 5].

Одним з можливих варіантів вирішення цієї проблеми є введення до складу зефіру водоростевої залізовмісної добавки. Ця добавка – вискодисперсний порошок бурого кольору з розміром частинок $\sim 0,2$ мм. Перший складник цієї добавки – бура водорість Ламінарія є унікальним натуральним джерелом макро- та мікроелементів, білків, вітамінів та інших біологічно активних речовин. Тому сприяє значному покращенню нутрієнтного профілю харчової продукції [7]. «Другим компонентом добавки є подвійний оксид дво- та тривалентного заліза ($\text{HЧ FeO} \times \text{Fe}_2\text{O}_3$) – однорідний дрібнодисперсний порошок темно-коричневого кольору з розміром частинок 70-80 нм, без запаху та смаку. Ця речовина має структуру шпінелі, в якій катіони Fe^{2+} і Fe^{3+} , розташовані у вузлах кристалічної решітки. Завдяки наявності вільних 3d-орбіталей вони виконують функцію структуроутворювачів» [8]. Також має хімічно активний приповерхневий шар; характеризується кластерофільністю, амфифільністю та достатньою величиною ζ -потенціалу (33–44 мВ). $\text{HЧ FeO} \times \text{Fe}_2\text{O}_3$ корегують поверхневу активність

структуруювачів та впливають на ефективну в'язкість колоїдно-дисперсних систем, що є одним із чинників структурування та формування стійкого харчового матриксу на мікро- та макрорівнях [8, 9]. Крім того, залізовмісна складова комплексної харчової добавки має антиоксидантні властивості за рахунок відновлювального Fe^{2+} та виявляє бактеріостатичну дію, що уповільнює окисне та мікробіологічне псування харчових виробів [10, 11]. НЧ $\text{FeO} \times \text{Fe}_2\text{O}_3$ здатні частково розчинятися у шлунково-кишковому тракті, поліпшуючи біологічну цінність комплексної харчової добавки за рахунок мікроелемента заліза [12]. Залізовмісна складова має стабільні фізико-хімічні показники практично у всьому температурному та кислотно-основному діапазоні харчових технологій; широкий спектр функціонально-технологічних властивостей: структуруювальні, стабілізуювальні, сорбційні, гідратаційні; водо- та жирозв'язувальні, водо- та жирутримувальні, жироемульгуювальні тощо. Тобто має високий функціонально-технологічний потенціал щодо харчової продукції [13-16].

Тому водоростева залізовмісна добавка на основі водорості *Laminaria sp.* та НЧ $\text{FeO} \times \text{Fe}_2\text{O}_3$, має широкі перспективи використання у харчових виробках, зокрема у технології кондитерських виробів з поліпшеними споживними властивостями. Прикладом реалізації функціональних і технологічних властивостей водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД) є запропонована технологія зефіру з покращеними показниками якості.

Наночастинки залізовмісного складника ВЗД, взаємодіють з частинками харчовій суміші. В умовах дії магнітного поля комплекси частинок ВЗД-компоненти харчової сировини піддаються дії магнітного поля. Керування магнітним полем може дозволити направити магнітні сили, що діють на дані комплекси, в напрямку, вигідному для протікання технологічного процесу.

Справедливою є гіпотеза про те, що проведення процесу піноутворення в умовах дії магнітного поля певним чином буде впливати на структурно-механічні характеристики отриманого продукту.

Таким чином вивчення впливу магнітного поля на процеси піноутворення зефірних мас, що містять магніточутливу речовину є своєчасним і актуальним питанням розробки новітніх технологій. Вивченням даного питання займаються техніки-технологи, які здатні ухвалювати самостійні та точні рішення щодо економічних аспектів професійної діяльності. Молоді спеціалісти є досить затребуваними у сучасному суспільстві.

Для нормального розвитку та забезпечення рентабельності підприємств кондитерської галузі потрібна якісна підготовка фахівців, здатних забезпечити приріст споживачів та виробників галузі. Тому проблема підготовки майбутніх техніків-технологів кондитерської галузі із високою професійно-економічною культурою, що постає перед системою вищої освіти є досить актуальною .

Об'єкт дослідження – професійна підготовка техніків-технологів у закладі вищої освіти

Предмет дослідження – методика професійної підготовки техніків-технологів до впровадження технології зефіру на пектині з покращеними показниками якості.

Мета дослідження полягає у теоретичному обґрунтуванні та розробці методики професійної підготовки техніків-технологів до впровадження технології зефіру на пектині з покращеними показниками якості.

Завдання дослідження:

1. Здійснити аналіз актуальності професійної підготовки техніків-технологів для кондитерських фабрик.
2. Охарактеризувати об'єкти кондитерської галузі: стан і стратегії розвитку (модернізації).
3. Розробити вимоги до кадрового забезпечення техніків-технологів кондитерської галузі.
4. Розробити теоретичне обґрунтування та підготувати методичні рекомендації для проведення семінару на задану тему «Впровадження технології зефіру на пектині з покращеними показниками якості» з дисципліни «Інноваційні технології у харчовій галузі» для студентів за спеціальністю

«Професійна освіта (Аграрне виробництво, переробка сільсько-господарської продукції та харчові технології)»

Новизна отриманих результатів та їх теоретичне значення полягає в уточненні й конкретизації теоретичних засад актуальності професійної підготовки техніків-технологів. Також було розвинено положення щодо змісту та технологій реалізації методики проведення семінару на задану тему «Впровадження технології зефіру на пектині з покращеними показниками якості» з дисципліни «Інноваційні технології у харчовій галузі» для студентів за спеціальністю «Професійна освіта (Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології)»

Практичне значення отриманих результатів полягає в розробці методичних рекомендацій для проведення семінару на тему «Впровадження технології зефіру на пектині з покращеними показниками якості» з дисципліни «Інноваційні технології у харчовій галузі» для студентів за спеціальністю «Професійна освіта (Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології)»

Розроблену методику доцільно використовувати у закладах фахової передвищої освіти.

Структура та загальний обсяг роботи. Робота складається з анотацій українською та англійською мовами, вступу, чотирьох розділів, висновків до кожного розділу, загальних висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи становить 85 сторінок, з яких 78 сторінок – основний текст. У роботі наводяться 19 таблиць та 21 рисунок. Список використаних джерел містить 50 найменувань, з яких 14 – іноземною мовою.

РОЗДІЛ 1 АКТУАЛЬНІСТЬ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ТЕХНІКІВ-ТЕХНОЛОГІВ ДЛЯ КОНДИТЕРСЬКИХ ФАБРИК

На кожному кондитерському підприємстві є фахівець, який відповідає за всі процеси, що відбуваються на виробництві. Професія техніка-технолога вимагає не лише важкої праці, а й необмежених можливостей для реалізації нових ідей та починань, творчих польотів фантазії, а також великих перспектив кар'єрного зростання.

У сучасному світі за умов жорсткої конкуренції технік-технолог незамінний, адже саме від нього залежить, наскільки популярним буде кондитерська продукція серед споживачів та який дохід вона приносить.

Одним з ключових завдань сучасної вищої професійної освіти є підготовка фахівців, які здатні відповідати на постійно змінювані вимоги ринкового середовища, адекватно реагувати та адаптуватися до складних умов сучасного суспільства. Тому наразі актуальним є питання формування професійної та економічної культури у техніків-технологів у галузі технології кондитерських виробів.

Технік-технолог кондитерського виробництва це фахівець, який розробляє, виробляє та контролює якість готової продукції на підприємствах кондитерської галузі. Його робота насамперед пов'язана з виробничими процесами на кондитерських підприємствах.

«Об'єкти професійної діяльності техника-технолога включають:

- різноманітні види продукції та сировини, процеси виробництва напівфабрикатів, а також рецептури кондитерських виробів»[17, 18]

«-технологічні процеси виготовлення кондитерських виробів;

- показники якості готової продукції;

- процеси управління для різних етапів виробництва кондитерської продукції;

- первинні трудові бригади кондитерських підприємств;

- нормативні документи (технологічні карти та інструкції, умови виробництва та ін.)» [17, 18].

«Технік-технолог належить до всіх чотирьох типів професій, визначених Є. Клімовим, зокрема до типу «людина-природа» (робота з різними видами органічних матеріалів), «людина-знакова система» (створення нових рецептів та проєктування-розробка-підготовка нормативної документації), типу «людина-людина» (взаємодія з покупцями, постачальниками та іншими партнерами) та типу «людина-техніка» (організація виробництва кондитерської продукції, систем управління якістю та безпечністю тощо, робота з технічним обладнанням)» [17, 18].

Результатом роботи техніків-технологів кондитерської галузі є забезпечення високої якості кондитерської продукції, збереження здоров'я людей.

«Аналіз інструкцій посадовців допоміг визначитися зі особливостями проф. діяльності техника-технолога на підприємствах кондитерської галузі. Зокрема, технік-технолог із виробництва цукристої продукції (пастильно-мармеладних, желейно-мармеладних виробів тощо), контролер готової продукції, майстер або керівник кондитерського підприємства виконують низку функцій, пов'язаних із їхньою проф. діяльністю» [17, 18], а саме:

- «розроблення та оптимізація процесів виробництва кондитерської продукції;
- оцінювання якості сировини та кінцевої продукції;
- запровадження сучасних технологічних процесів у кондитерські виробництва;
- збільшення асортименту та впровадження нових видів цукристої продукції (пастили, зефіру, мармеладу, цукерок тощо);
- здійснення технологічних розрахунків та проєктування-розробка-підготовка технічних документів;

- моніторинг дотримання послідовності та параметрів якості операцій, що складають процес виготовлення цукристих виробів (зефіру, цукерок тощо);
- нагляд за технічним станом обладнання.;
- організація виробничого процесу та забезпечення охорони праці на робочому місці;
- встановлення чинників вад та дефектів цукристих виробів та розробка заходів для їх попередження та усунення» [19, 20].

Діяльність техніка-технолога на кондитерських підприємствах (технік-технолог, керівник виробництва, керівник підприємства тощо) пов'язана з технологіями виробництва кондитерських виробів відповідно до встановленої нормативної та технологічної документації.

Ряд його обов'язків техніка-технолог пов'язані з:

- «-розробкою техніко-технологічних карт та інструкцій, рецептур та технологічних параметрів;
- виготовленням широкого асортименту кондитерських виробів;
- розрахунком кількості сировини для отримання готової продукції;
- оцінкою якості сировини, продукції; організацією роботи виробництва;
- розподілом обов'язків між робочими;
- обліком матеріальних ресурсів, пристроїв, сировинних інгредієнтів та готових продуктів;
- контролем якості та безпечності кінцевих виробів тощо» [19, 20].

Більше того, у сучасній кондитерській промисловості технік-технолог дедалі частіше займається різними видами проф.-економічної діяльності, а саме:

- «- бере участь у навчанні, перепідготовці та підвищенні кваліфікації виробничих кадрів з урахуванням вимог ринку праці;
- вивчає фактори, важливі для успішної реалізації різних видів кондитерської продукції, попиту, чинників збільшення або зменшення попиту, а також його диференціації залежно від купівельної спроможності споживачів;

- сприяє зниженню матеріально-трудових витрат на виготовлення цукристої продукції;
- бере участь у розробці технічно обґрунтованих норм часу для виробництва, розраховує конкретні та експлуатаційні норми для матеріалів, а також норми витрат сировинних інгредієнтів, матеріалів, інструментів, палива та енергії, визначає економічну ефективність розроблюваних технологічних процесів;
- сприяє збалансованому розвитку сфери кондитерських виробництв;
- надає поради і пропозиції щодо вибору та зміни напрямків розвитку асортименту цукристих продуктів, виробничої та підприємницької діяльності;
- аналізує ринок конкурентних та подібних видів кондитерської продукції (зефіру, пастили, цукерок тощо) та вивчає (аналізує) перспективи й тенденції його розвитку» [19, 20].

Робота техника-технолога пов'язана з необхідністю підтримувати зацікавленість до ринку своєї продукції, і тому потребує раціоналізаторської жилки. Це дуже важливо для створення якісної та конкурентоспроможної кондитерської продукції.

«Отже, аналіз змісту посадових інструкцій робітника підприємства харчових виробництв, зокрема техника-технолога кондитерської галузі, показує, що важливу роль у його професійній підготовці відіграє формування проф.-економічної культури. Цю культуру ми розглядаємо як інтегральну якість особистості, що проявляється в духовному та професійному житті фахівця, і є важливою характеристикою проф.-економічної компетентності в процесі його професійного становлення» [19, 20].

«Проф.-економічна культура майбутнього робітника кондитерських виробництв (техника-технолога) є чинником його інтеграції в проф.-економічне середовище, здатності почуватися повноцінним учасником виробничого процесу та важливою засадою проф.-економічного успіху. Вона сприяє формуванню власної позиції щодо інтеграції та співпраці у виробничому колективі при спільній діяльності на кондитерських виробництвах, що дозволяє досягати значних професійно-економічних результатів. Це дає змогу досягати

значних проф.-економічних результатів, які перевершують зовнішні матеріальні та внутрішні особистісні показники (пропозиції, розробки, проекти, тощо)» [17-20].

«Технік-технолог кондитерського виробництва має володіти навичками спілкування з членами виробничого колективу, бути чуйним і толерантним, а також здатним обслуговувати споживачів на високому професійному рівні. Ці якості є важливими для успішної роботи в сфері кондитерських виробництв» [17-20].

Отже, в умовах сучасності необхідні робітники, чия власна та професійна характеристика відповідає високому рівню проф.-економічної культури у сфері професійної діяльності (галузі кондитерських технологій).

Висновки до розділу 1

Здійснено аналіз актуальності професійної підготовки техніків-технологів для кондитерської галузі

РОЗДІЛ 2 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТІВ КОНДИТЕРСЬКОЇ ГАЛУЗІ: СТАН І СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ (МОДЕРНІЗАЦІЇ)

2.1 Характеристика та аналіз стану збивної кондитерської продукції

«Зефір – це цукристий кондитерський виріб, що отримується шляхом збивання фруктового пюре з цукром та яєчним білком, з подальшим додаванням формоутворювальних наповнювачів (пектину, агар-агару тощо) [5, 6]. «Зефір не є продуктом масового попиту або першої необхідності. Однак, з огляду на його високу харчову цінність та сенсорні (органолептичні) властивості (показники), можна з упевненістю сказати, що цей збитий цукристий продукт користується досить широким попитом на споживчому ринку і привертає увагу певних груп споживачів» [5, 6]. «Є багато вітчизняних виробничих підприємств, серед яких: Кондитерська фабрика «Жако», ЗАТ Кондитерська фабрика «Харків'янка», «Роменська Кондитерська Фабрика», АТ

«Полтавакондитер», «Чернігівська кондитерська фабрика», КФ «Стимул», КФ «Кондитер Т Престиж», кондитерські фабрики корпорації «Roshen»» [22, 23].

«Зефір — це вид клейової пастили, яка формується шляхом відливу. Він має привабливу форму, зазвичай круглу або витягнуту, з рифленою поверхнею, часто складається з двох половинок, обсипаних цукровою пудрою» [3-6]. «При виробництві зефіру за традиційною технологією використовують фруктове (яблучне) пюре з вмістом сухих речовин ~15% та пектину – ~1,2%. Зефір виготовляють на різних структуроутворювачах, а саме: агароїді, агарі з фурцелярії, желатині, пектині тощо. Зазвичай для виготовлення зефіру використовують 65 кг яєчного білка на 1 т продукту» [21]. «Аскорбінова та молочна кислоти позитивно впливають на структуру зефірних драглів. Особливу увагу при формуванні якості зефіру на агарі звертають на підбір відповідних поліпшувачів для цукру, патоки, яблучного пюре та яєчного білка» [3,21].

«До найпопулярніших зефірів належать: Ванільний, Біло-рожевий, Яблучний, Малиновий (218,6 кг/т ягідного пюре), Цитрусовий (48 кг/т подрібнених плодів цитрусових) та Чорносмородиновий (76 кг/т концентрату смородини). Частина виробів покривається глазур'ю, яку наносять на всю поверхню або лише на окремі її частини (наприклад, зефір в шоколаді). Зефір виготовляється в різних варіантах: класичному, кавовому та зі смаком пломбіру. Глазур готується на основі заміниacza какао-масла, какао-порошку, цукру, лактози та лецитину» [5, 6, 21]. «Одним з провідних кондитерських підприємств-виробників зефіру є компанія «Жако», яка виготовляє зефір за унікальною рецептурою, що не має аналогів. Завдяки впровадженню сучасного обладнання та детальному контролю на кожному етапі виробництва, кондитерська фабрика «Жако» випускає зефірні вироби, що мають високий попит як в Україні, так і в Європі. Асортимент цієї кондитерської фабрики є надзвичайно різноманітним» [24].

«Для виготовлення зефіру «Ванільний» застосовують такі інгредієнти: цукор, яблучне пюре, яєчний білок, сироп з агаром (цукор, агар, патока),

молочну кислоту, ванільну есенцію та питну воду. Відповідно до стандартів якості, готовий продукт має відповідати вимогам ДСТУ6441 –2003» [25].

Показники якості зефіру. «Для забезпечення високої якості та безпечності цукристої (зефірної) продукції потрібно суворо дотримуватись усіх технологічних параметрів виробничих процесів та оперативно коригувати будь-які відхилення. Важливим є контроль за точністю дозування сировини згідно з рецептурними нормами. Навіть незначні відхилення можуть істотно вплинути на якість продукції» [4, 16, 25]. (табл. 2.1-2.3).

Таблиця 2.1

«Система контролю за технологічним процесом виробництва зефіру» [25]

Назва показника		Норма для зефіру
Масова частка вологи, %		Відповідно до рецептури
Щільність, г/см ³ не більше:		0,7
на желуючому крохмалю		0,6
із застосуванням інших студнеутворюючих основ		0,5
загальна кислотність, град, не менше:		
Пюре яблучне	Вологість, %	87...93
Молочна кислота	Масова частка мол.кислоти не менше, %	99,5
Вода	КМАФАНМ в 1 см ³ , не більше	100
	Бактерій групи кишкової палички в 1дм ³ води, не більше	3
Білок яєчний	Масова частка сухих речовин, %	92,0
	Масова частка білкових речовин, %	85,0
Агар	Масова частка води, %	18
	Температура плавлення, °С	80
2. Контроль виробництва (технологічного процесу)		
Підготовка сировини (цукор-пісок, патока, агар)	Масова частка вологи, %	0,15
	Кислотність	25
Приготування агаро-цукрово-паточного сиропу	Тиск, мПа	0,3 ± 0,1
	Вміст сухих речовин, %	84,5 ± 0,5
Приготування	Щільність, г/см ³ , не більше:	0,7

зефірної маси	Температура, °C	54±1
	Вміст сухих речовин, %	71±1
Структурутворення зефірної маси	Температура, °C	37,5 ± 2,5
	Вологість повітря, %	55 ± 5
	Вміст сухих речовин, %	79 ± 2
Обсипання цукровою пудрою	Кількість посипки на 1т.	29,75
Пакування	Температура, °C	18
	Вологість повітря, %	75
3. Контроль готової продукції		
Зефір «Ванільний»	Масова частка вологи, %	11,7 ± 0,1
	Щільність, г/см ³	0,6 ± 0,1
	Кислотність, град не менше:	0,5

Таблиця 2.2

Фізико-хімічні показники зефіру [25]

Назва показника	Норма
Щільність, г/см ³ , не більше	0,7
Загальна кислотність, град, не менше:	0,5
Масова частка редуруючих речовин, %	7,0-14,0
Масова частка золи, нерозчинної в 10%-му розчині соляної кислоти, %, не більше	0,05
Масова частка загальної сірчистої кислоти, %, не більше	0,01
Масова частка бензойної кислоти, %, не більше	0,07
Масова частка глазури, %	Відповідно до рецептури, відхилення ±2%

Таблиця 2.3

Органолептичні показники зефіру [25]

Показники якості	Характеристика показників для		
	зефіру	Пастили	
		Клеєвої	Заварної
Зовнішній вигляд	Поверхня повинна мати чіткий малюнок, рівномірно обсипана цукровою пудрою або глазурована	Поверхня верхньої грані рівна з тонко кристалічною шкорою, рівномірно обсипана цукровою пудрою. На бокових гранях не повинно бути грубого затвердіння і виділення сиропу	Поверхня рівномірно обмазана пастильною масою, гладка, рівномірно обсипана цукровою пудрою, не липка.

	Вироби, глазуровані шоколадом, повинні мати рівний шар глазури без тріщин, посивіння та просвічування корпусу. Допускається незначне просвічування корпусу з нижнього боку виробів		
Форма	Кругла або овальна, складена з двох симетричних половин або з однієї половинки	Бруски прямокутної або квадратної форми без деформації	Пласти прямокутної форми або продовгуваті батони без деформації
Структура	Рівномірна, з мілкими порами		
Консистенція	Пухка, легко розламується. Злегка зтяжна для виробів на пектині та з різноманітними добавками. Зтяжна для зефіру та пастили на желатині та желуючому крохмалі.	М'яка, легко розламується	М'яка, трохи зтяжиста, легко розламується
Колір	Властивий даному виду виробів, рівномірний		
	Допускається сіруватий відтінок для виробів на пектині		
	У зефіра, пастилі на пектині, желуючому крохмалі, фурцералані може бути сіруватий відтінок		
Смак і запах	Ясно виражений, характерний для даного найменування виробів, з урахуванням смакових добавок, без сторонніх присмаків і запахів. Не допускається присмак сірчистого ангідриду, різкий смак і запах есенцій, що застосовувалися		

Технологія виробництва зефіру «Зефірний виріб (зефір) – є видом цукрових кондитерських виробів, які виготовляються шляхом збивання пюре на фруктовато-ягідній основі з цукром і яєчним білком; після чого до цієї суміші додають один з піноутворювальних інгредієнтів: пектин, агар, желатин тощо. Для виробництва зефіру використовують різноманітні добавки, такі як харчові кислоти, есенції, ароматизатори та харчові барвники» [25].

Дієтичні властивості. «Оскільки цукристий виріб – зефір виготовляється на основі ягідно-фруктового пюре, його можна сміливо віднести до корисних десертів. Але його якість і поживна цінність суттєво залежить від використаних продуктів. Наприклад, фруктові збивні вироби – яблучний або цитрусовий

зефір містить багато драглеутворювача-пектину, оскільки цей гелеутворювач є у фруктовій сировині. Зефір також входить до списку цукристих кондитерських виробів, які рекомендуються для харчування в дитячих закладах. Перш ніж бути віднесеним до корисних продуктів, зефір пройшов низку досліджень, упродовж яких становлено, що він є корисним для дітей і підлітків за багатьма параметрами. Білосніжне ласощі, завдяки значному вмісту вуглеводів, сприяє покращенню розумової діяльності, а харчові волокна (клітковина) підтримують процес травлення. Крім того, дослідженнями визначено, що збивні вироби, а саме зефір здатні заповнювати ділянки, де накопичується радіація, що перешкоджає осіданню радіоактивних елементів» [4, 5, 16].

Фізико-хімічне підґрунтя утворення піни. «У виробництві кондитерських збивних виробів застосовують різноманітні піноутворювальні маси: білкові креми, збивні начинки, карамельну масу з піноутворювачем, збивні цукеркові маси, пастильні та зефірні маси тощо» [4, 5, 16]. «Піноподібні маси зазвичай отримують диспергаційним методом. Під час інтенсивного перемішування рідини повітря потрапляє в неї і розбивається на дрібні повітряні частинки. Під час процесу диспергування частина енергії йде на збільшення вільної поверхневої енергії системи. Коли поверхнєве натягнення рідини зменшується, її піноутворювальна здатність зростає, бо для отримання того ж обсягу піни потрібно менше енергії» [4, 16].

«Піни є нестабільними системами, бо мають значну поверхню розділу фаз. Згідно з другим законом термодинаміки, система природно прагне зменшити свою вільну енергію. Тому процеси піноутворення спрямовані на коалесценцію тобто з'єднання окремих пухирців повітря та, у підсумку, зменшення поверхні розділу фаз та, відповідно, зниження поверхневої енергії. При цьому, сталий стан системи досягається при повній коалесценції, що означає розшарування піни на дві об'ємні фази – рідину та газ – з мінімальною поверхнею розділу» [4, 16].

«Для забезпечення стійкості піни в рідині, що оточує повітряні пухирці, повинні бути присутні піноутворювачі, зокрема поверхнево-активні речовини

(ПАР). Молекули ПАР мають амфі-(ди)-фільні властивості і, незалежно від концентрації, орієнтуються на межі розділу фаз, адсорбуючись певним чином. Гідрофільний бік молекул перебуває у водній фазі, а гідрофобний бік орієнтований до газового середовища або твердої поверхні» [4, 16].

« Слід відзначити, що адсорбція молекул ПАР на межі розділу фаз значно зменшує поверхневий натяг. Рівень цього зниження залежить від щільності упаковки молекул у адсорбційному шарі, а також від їхньої природи та хімічного складу. Коли концентрація ПАР досягає певного рівня, адсорбційний шар стає "насиченим", і розпочинається процес міцелоутворення. Вважається, що в цьому стані адсорбовані молекули розташовуються перпендикулярно до поверхневого шару» [4, 16].

«Критична концентрація міцелоутворення (ККМ) залежить від кількох факторів, зокрема від довжини карбонового радикала в молекулі ПАР та температури розчину. Зі збільшенням довжини карбонового радикала ККМ зменшується, тоді як підвищення температури призводить до її зростання. Під час утворення піни кількість рідини в ній зазвичай значно перевищує рівень, необхідний для гідростатичної рівноваги. Тому вже на етапі формування піни частина рідини починає виділятися. Надлишкова рідина з плівок, що оточують повітряні пухирці, стікає в канали, які формуються в місцях з'єднання трьох плівок. Звідти вона під дією сили тяжіння переміщується з верхніх шарів піни до нижніх, поки градієнт капілярного тиску не зрівноважить силу тяжіння. Паралельно з перетіканням рідини в канали, коли тиск у нижньому шарі піни стає вищим за зовнішній, починається витікання рідини з піни. Цей процес називається синерезисом піни» [4-6].

«На швидкість синерезису впливають як гідродинамічні характеристики піни – розмір і форма каналів, в'язкість рідкої фази, градієнт тиску та рухливість поверхонь розділу рідина-газ, так і рівень внутрішнього руйнування структури піни, включаючи плівки, канали та стовп піни. Зменшення середньої дисперсності та об'єму піни спричиняє накопичення надлишкової рідини, що, у свою чергу, уповільнює досягнення гідростатичної рівноваги. Витікання рідини

з піни призводить до зниження тиску в каналах, що сприяє збільшенню капілярного і розклинювального тиску та прискорює коалесценцію бульбашок і руйнування стовпа піни» [4-6].

«Стабілізувальна дія адсорбційних шарів поверхнево-активних речовин (ПАР) як кінетичного чиннику стійкості піни полягає в тому, що ПАР зменшують швидкість потоку рідини через канали та плівки піни, сповільнюють рух поверхневих шарів плівок і каналів, перешкоджають розвитку конвективного переносу, визначають залежність профілю каналів від типу ПАР і градієнта тиску» [4-6].

«Кількісною характеристикою піни є її кратність n , що обчислюється як відношення об'єму піни V_n до об'єму рідини $V_{ж}$, що формує стінки її бульбашок: $n = V_n / V_{ж}$ » [4, 5].

«Швидкість витікання рідини з піни та час встановлення капілярного тиску визначаються висотою пінистого стовпа, його кратністю, типом та концентрацією піноутворювача, електролітів і інших добавок, в'язкістю рідкої фази, температурою піни та наявністю твердих частинок у рідкому середовищі. Виявлено, що при збільшенні висоти стовпа піни швидкість синерезису зростає лінійно, але зменшується із підвищенням кратності піни» [4, 5].

«Ключовою характеристикою піни — її дисперсність, яка визначає численні властивості та процеси, що відбуваються в піні, а також її технологічні якості. Для оцінки дисперсності піни визначають середній радіус повітряних пухирців, еквівалентний за обсягом сфері; умовний діаметр та питому поверхню розділу фаз «рідина-газ». Кінетика зміни дисперсності піни аналізує швидкість руйнування структури піни внаслідок коалесценції. За сталої кратності піни, швидкість витікання рідини пропорційна квадрату її дисперсності та обернено пропорційна числу каналів у піні. За однакових параметрах піни (кратності та дисперсності) швидкість синерезису значно зменшується зі зниженням висоти стовпа піни. З підвищенням концентрації піноутворювача піна набуває більшої дисперсності, що є головною причиною уповільнення швидкості синерезису. За однакових початкових умов (кратності,

дисперсності тощо) швидкість синерезису зменшується обернено пропорційно зростанню в'язкості рідкої фази» [4, 5].

«Реальні піни є полідисперсними. Важливим чинником мимовільного руйнування піни є процес дифузійного перенесення повітря з менших пухирців у більші, що зумовлене різницею в тиску повітря в пухирцях. Кожен повітряний пухирець у піні оточений кількома пухирцями повітря різних розмірів, і між ними здійснюється процес дифузійного перенесення. Повітря з найменших пухирців дифундує в інші повітряні пухирці» [4-6].

«Швидкість дифузійного руйнування піни визначається такими основними чинниками: ступенем полідисперсності, розчинністю газу, коефіцієнтом дифузії, товщиною плівок, поверхневим натягом розчину та пружністю адсорбційних шарів ПАР. Останні сприяють зниженню капілярного тиску у малих повітряних пухирцях при їх стисненні та підвищенню його у великих пухирцях повітря при їх розширенні» [4-6].

Слід відзначити, що «вплив температури на стійкість піни є досить складним і пов'язаний з численними взаємопов'язаними процесами. З підвищенням температури капілярний тиск всередині пухирців повітря збільшується, що призводить до зростання швидкості дифузійного переносу повітря, підвищення розчинності ПАР і зменшення поверхневого натягу. Ці чинники сприяють тимчасовому зростанню об'єму піни, але не її стабільності. З підвищенням температури зростають теплові коливання адсорбованих молекул, що призводить до послаблення механічної міцності поверхневого шару, утвореного молекулами ПАР. Окрім того, зниження в'язкості піноутворювального розчину призводить до збільшення швидкості течії рідини з плівок піни, а також до зміни умов гідратації полярних груп ПАР, що знижує стійкість піни. З зниженням температури швидкість синерезису збільшується, попри те, що в'язкість піноутворювального розчину зростає. Це пояснюється тим, що зниження температури призводить до зростання в'язкості та поверхневого натягу, що спричиняє збільшення розмірів повітряних пухирців піни» [4-6].

«Більшість поверхнево-активних речовин стабілізують піну в лужному середовищі. Піноутворювальні властивості неіоногенних ПАР не змінюється в залежності від величини рН середовища в діапазоні від 3 до 9. Відомо, що білкові розчини зазвичай демонструють найвищу піноутворювальну здатність в ізоелектричній точці. У разі додавання розчинів електролітів відбувається зміщення ізоелектричної точки, що супроводжується зрушенням максимуму піноутворення» [4-6, 16].

«Молекули глобулярних білків: яєчного альбуміну, сироваткового альбуміну та казеїну у водному розчині мають форму глобул, при цьому більшість неполярних груп утворюють гідрофобні ділянки всередині глобули. На межі розділу фаз при адсорбції білка на поверхні через надлишок вільної енергії відбуваються конформаційні зміни адсорбованих молекул, оскільки порушується рівновага сил, що стабілізують глобулу. Адсорбція макромолекул білків зумовлена повільною дифузією та орієнтацією на межі розділу фаз і займає кілька годин, на відміну від низькомолекулярних ПАР, для яких утворення рівноважного адсорбційного шару відбувається практично миттєво. Процес розгортання макромолекул білків на межі розділу фаз призводить до суттєвих змін у третинній структурі, внаслідок чого більшість гідрофобних груп орієнтуються до повітряної фази. Агрегація денатурованих макромолекул призводить до зміцнення міжфазного адсорбційного шару» [4-6, 16].

«Стабілізація піни поверхнево-активними речовинами (ПАР), що утворюють адсорбовані міжфазні шари з унікальними структурно-механічними властивостями, забезпечує значне підвищення стійкості дисперсної системи» [4-6, 16].

Виробництво зефіру. «Технологія виробництва зефіру подібна технології виробництва пастили. Відмінність полягає лише в завершальних операціях (пастилу формують методом машинного або ручного розливання; зефір – методом відсадження)). А також у зміні співвідношення сировинних інгредієнтів в рецептурі, що впливає на структуру та властивості зефірної маси,

дозволяючи формувати її методом відсадження Тому зефір, на відміну від пастили, має кулясту форму»[4-6, 16].

«Для виробництва зефіру можуть використовуватися як драглеутворювачі агар, фуцелларан, сухий пектин; а також яблучне пюре з високим вмістом сухих речовин та пектину, що має кращі гелеутворювальні властивості. Під час збивання зефірної маси додається втричі більше яєчного білка, що сприяє отриманню більш пишної та високодисперсної маси з низькою щільністю – 380-420 кг/м³»[4-6, 16].

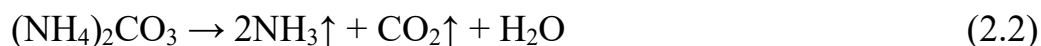
Фізико-механічні характеристики пінних виробів. Піною називається грубодисперсна система, що складається з комірок, заповнених газом, і відділених друг від друга рідкими плівками. Дисперсійним середовищем пін є рідина, а дисперсною фазою - газ. Дисперсійне середовище пін може перебувати також у твердому фізичному стані. Такі системи називаються твердими пінами. Основними характеристиками піни є „час життя”, стійкість і кратність.

„Час життя” піни – час, що пройшов з моменту виникнення піни до її, повного руйнування. *Стійкість піни* – величина пропорційна „часу життя” піни. *Кратність піни* (K) – відношення об'єму піни (V_п) до об'єму рідини, що втримується в піні (V_ж) (формула 2.1):

$$K = \frac{V_{\text{п}}}{V_{\text{ж}}} \quad (2.1)$$

„Час життя” пін чистих, рідин настільки малий, що вони вважаються нездатними спінюватися, виключення становлять лише рідини, що мають велику в'язкість (наприклад, гліцерин). Така поведінка пін чистих рідин пояснюється руйнівною дією на пухирці піни поверхневого натягу на границі роздоло фаз газ - рідина. Для того щоб одержати стійку піну потрібно знизити поверхневий натяг шляхом додавання поверхнево-активних речовин - піноутворювачів. Позитивна дія піноутворювачів на стійкість піни пояснюється також утворенням ними механічно міцних структурних плівок. Піни можуть бути отримані як методами диспергування, так і методами конденсації.

Прикладом одержання пін механічним способом може служити збивання вершків і білків за допомогою міксерів і блендерів, одержання молочних коктейлів. Хімічний спосіб одержання пін використається в процесі виготовлення хлібобулочних виробів. У цьому випадку дисперсну фазу утворюють пухирці вуглекислого газу, що виділяються в процесі життєдіяльності дріжджових бактерій, або в результаті розкладання розпушувача тіста, у якості якого звичайно використовується карбонат амонію (рівняння 2.2):



На практиці часто виникає необхідність руйнування або гасіння піни, наприклад, у дріжджовому, цукровому, миловарному й іншому виробництвах. Це досягається або руйнуванням піни механічним шляхом, або введенням спеціальних речовин - піногасників, які заміняють у піні механічно міцну речовину плівки, речовиною, що добре адсорбується, але не дає міцних плівок (спирти, складні ефіри, масла, органічні кислоти й т.д.). Кінетика руйнування піни може описуватися рівнянням першого (2.3), або другого (2.4) порядку:

$$\ln V(0) - \ln V = k \times t \quad (2.3)$$

$$\frac{1}{V} - \frac{1}{V(0)} = k \times t \quad (2.4)$$

де: k – константа швидкості руйнування піни; $V(0)$ – вихідний об'єм піни; V – об'єм піни до моменту часу t .

2.2 Матеріали та методи дослідження

Дослідні зразки зефіру та їх підготовка. Приготування дослідних зразків зефіру було засновано на базових методиках [16,21].

Для виготовлення зразків зефіру у якості піноутворювача було використано яблучний пектин, оскільки:

- по-перше вироби на пектині, порівняльно з виробами на агарі, а тим більше на желатині мають набагато більш ніжну та м'яку консистенцію;

- по-друге пектин являє собою піноутворювач рослинного походження, тобто не вносить в продукт білки тваринного походження, тобто робить продукт більш дієтичним;

- по-третє дозволяє використовувати не дорогу сировину вітчизняного походження (на відміну від імпортного агару).

Методика приготування зразків зефіру складалася з наступних стадій:

1. Яблучний пектин (5 г) змішують з 25 г цукру. Додають 100 г густого яблучного пюре. Яблука для пюре краще використати зелені, кислих сортів. Суміш ретельно розмішують і залишають на 1 годину для набрякання пектину.

2. Додають у яблучну суміш яєчний білок (20 г) та 50 г цукру.

3. Різні зразки збивають до щільної маси у звичайних умовах та у магнітному полі певної напруженості.

4. Додають розраховану кількість водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД).

5. З 200 г цукру та 75 г води варять сироп. Доводять температуру до 120°C.

6. Тонкою цівкою вливають сироп у процесі збивання білково-яблучної маси. Збивають близько 7-10 хвилин.

7. Лимонну кислоту розчиняють в 2 ст. л. гарячої води і вливають до зефірної маси. Збивають ще близько 5 хвилин у звичайних умовах та у магнітному полі певної напруженості. В таблиці 2.4 наведено рецептурні склади дослідних зразків зефіру.

Таблиця 2.4

Витрата інгредієнтів на приготування порції дослідного зразка зефіру

№ зразку	1	2	3	4
маса ВЗД (вміст 43%), г	0	1,12	2,24	3,36
маса порошку ВЗД, г	0	0,1	0,2	0,3
яблучне пюре, г	100	100	100	100
цукор, г	275	270	270	270
вода, г	75	7	7	7
яєчний білок, г	20	20	20	20
лимонна кислота, г	1,5	1,5	1,5	1,5
пектин, г	5	5	5	5

З метою вивчення впливу магнітного поля на якість дослідних зразків зефіру з водоростевою залізовмісною добавкою (ВЗД) була сконструйована установка для генерації постійного магнітного поля (рис. 2.1).



Рис. 2.1 Установка для генерації магнітного поля. Зовнішній вигляд.

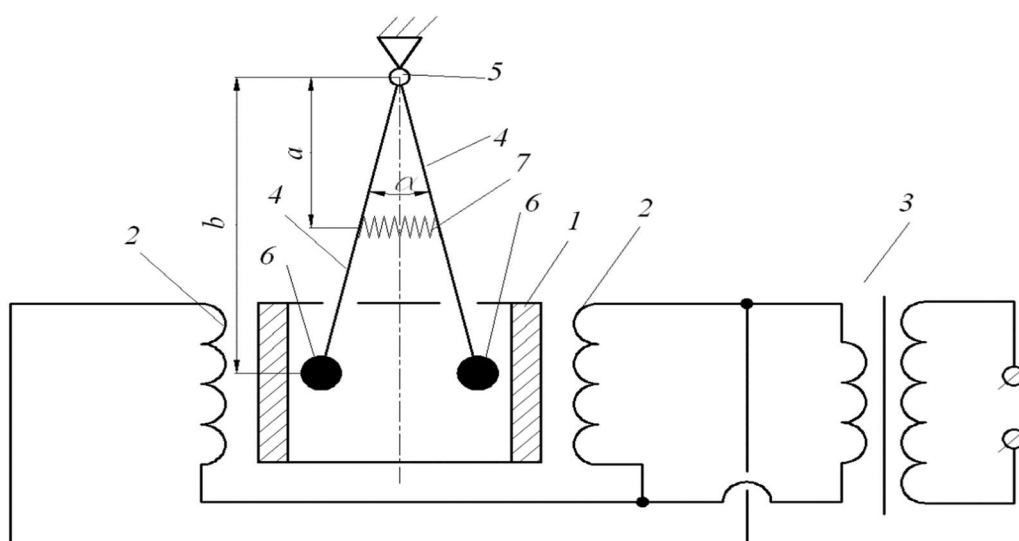


Рис. 2.2 Установка для генерації магнітного поля та визначення його напруженості. Принципова схема.

Основа експериментальної установки (рис. 2.2)– кільцевий електромагніт, що має кільцевий сердечник 1, електричні обмотки 2, що підключаються через автотрансформатор трансформатор 3 до мережі електричного струму. Автотрансформатор регулює напругу і, відповідно, силу електричного струму в обкладках, внаслідок чого всередині електромагнітна виникає магнітне поле. Показником магнітного поля є його напруженість, а також магнітна індукція.

Напруга магнітного поля H (в А/м) пов'язана з магнітною індукцією B (в Тл) формулою (2.5):

$$B=\mu_0\cdot H, \quad (2.5)$$

де μ_0 , Гн/м – магнітна постійна, яку визначають за формулою (2.6):

$$\mu_0=4\pi\cdot 10^{-7} \quad (2.6)$$

Сила тяжіння, що виникає при цьому може бути визначена за формулою (2.7):

$$F = \frac{B \cdot H}{2} A = \frac{B^2 A}{2\mu_0}, \quad (2.7)$$

де A , м² – площа поверхні, що притягується.

Напруга магнітного поля, як і магнітна індукція, в загальному випадку дуже важко підлягає прямому вимірюванню. Для оцінювання цієї величини був розроблений вимірювальний пристрій, який включає два стержня 4, шарнірно підвішені до опори 5. На стержнях підвішені дві сталеві (магнітні) кульки 6. (рис.2.2). В середній частині стержні пов'язані пружиною 7. Відстань від опори до пружини $a=100$ мм, відстань від опори до кульок $b=200$ мм. При подачі струму в обмотки електромагніта виникає магнітне поле, що притягує кульки, внаслідок чого пружина розтягується, кут α між стержнями змінюється.

На рис. 2.3 зображена схема руху системи при навантаженні магнітними силами.

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha_{\max}}{2} = \frac{c}{b} = \frac{D-d}{2 \cdot b} \quad (2.9)$$

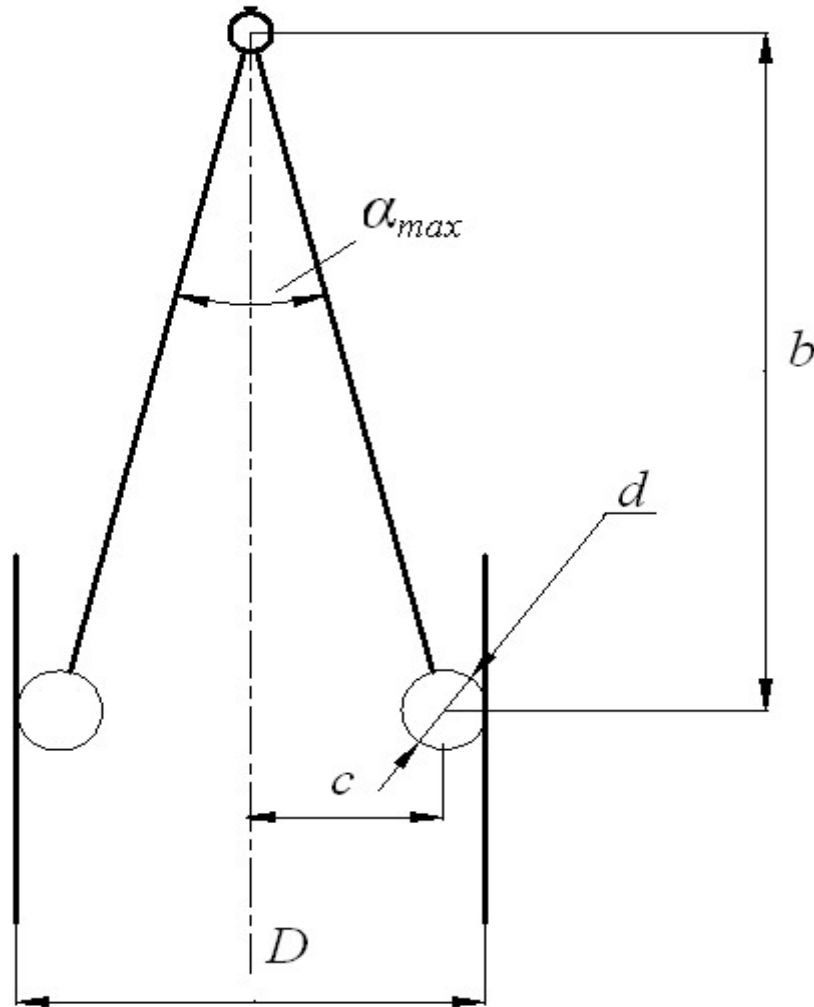


Рис. 2.4 Визначення максимального кута розведення

Враховуючи малість кута, можна вважати, що $\operatorname{tg} \frac{\alpha_{\max}}{2} \approx \frac{\alpha_{\max}}{2}$.

Тоді $\alpha_{\max} = \frac{D-d}{b}$. Для наших конкретних розмірів: $\alpha_{\max} = \frac{8-1}{20} = 0,35 \text{ рад} = 20^\circ$

Максимальну довжину розтягнутої пружини знаходимо за формулою (2.10):

$$l_{\max} = 2b \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right) \approx b \cdot \alpha = 100 \cdot 0,35 = 35 \text{ мм} \quad (2.10)$$

Початкова довжина пружини 20 мм, тобто початковий кут дорівнює (2.11):

$$\alpha_0 = \frac{20}{b} = 0,2 \text{ рад} = 11^\circ \quad (2.11)$$

Для побудови залежності сили розтягу пружини від подовження проводився експеримент з її розтягування вагами при контролі довжини витягування від 20 мм до 35 мм (рис. 2.5).

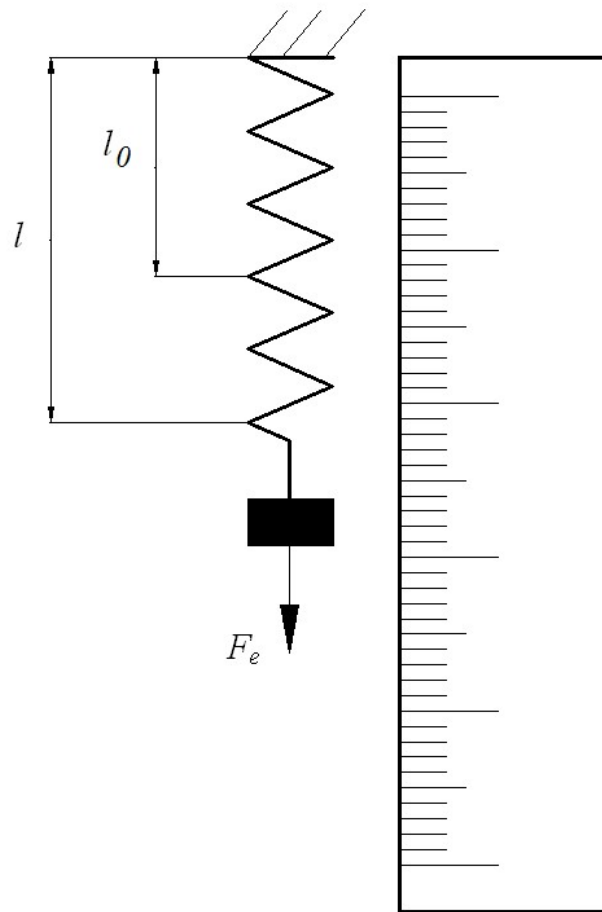


Рис. 2.5 Випробування пружності пружини

В результаті експерименту одержана діаграма розтяження пружини (рис. 2.6), при цьому подовження вимірювалося в мм; сила – в Н.

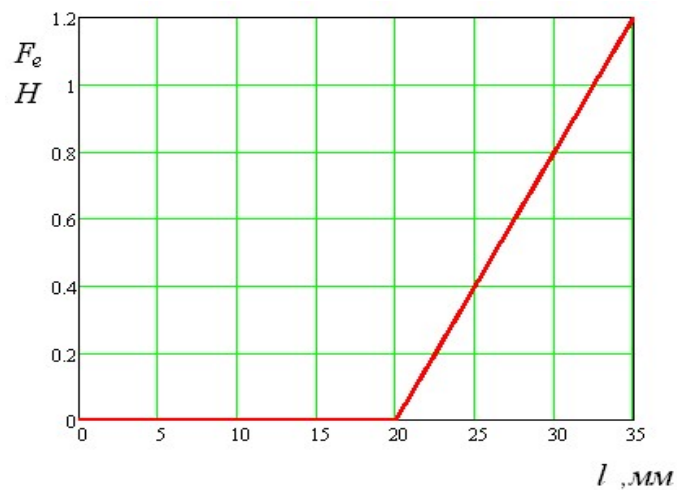


Рис. 2.6 Діаграма розтяження пружини

Діаграма визначення магнітної сили в залежності від кута розведення стержнів, одержана перерахунком за вищенаведеними формулами, наведена на рис. 2.7.

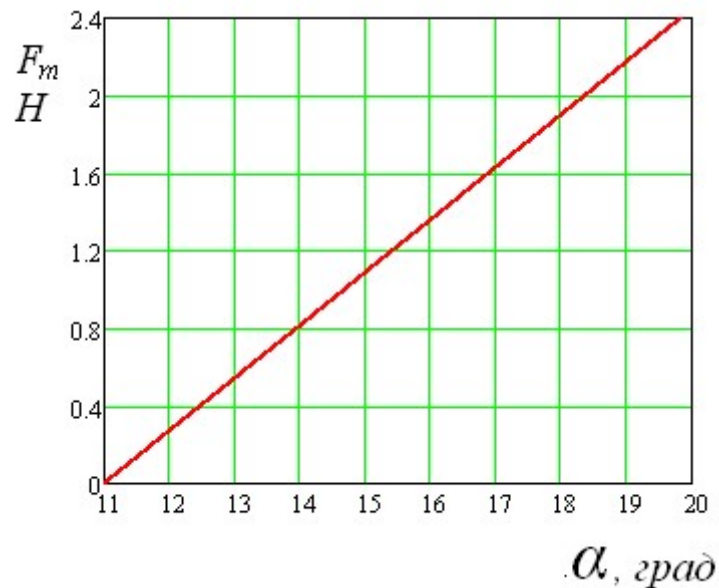


Рис. 2.7 Діаграма визначення магнітної сили в залежності від кута розведення

Відповідно до формул магнітних сил в залежності від магнітної індукції, знаходимо магнітну індукцією B (в Тл) відповідно рівнянню (2.12):

$$B = \sqrt{\frac{2\mu_0 F}{A}} = \sqrt{\frac{8\pi \cdot 10^{-7} F}{\pi d^2 / 4}} = \sqrt{\frac{16 \cdot 10^{-7} F}{d^2}} = \frac{4 \cdot 10^{-3}}{d} \sqrt{0,1F} \quad (2.12)$$

Діаграма визначення магнітної індукції (B , мТл) в залежності від кута розведення стержнів показана на рис.2. 8. Враховуючи, що основним прибором, що контролює появу поля, буде амперметр, визначаємо залежність кута розведення від сили току.

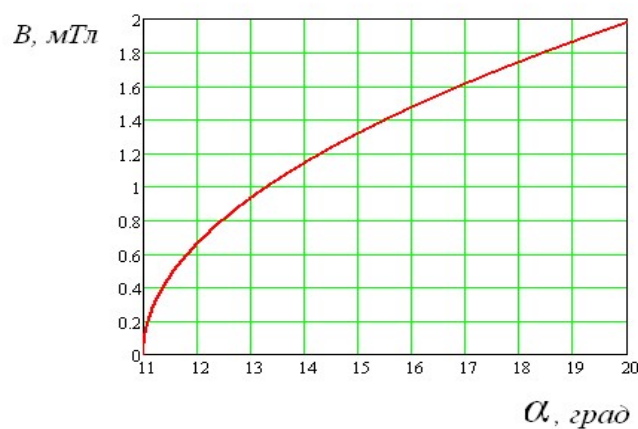


Рис. 2.8 Діаграма магнітної індукції в залежності від кута розведення

Після чого перебудуємо діаграму в координатах «Сила току – індукція магнітного поля» (рис. 2.9).

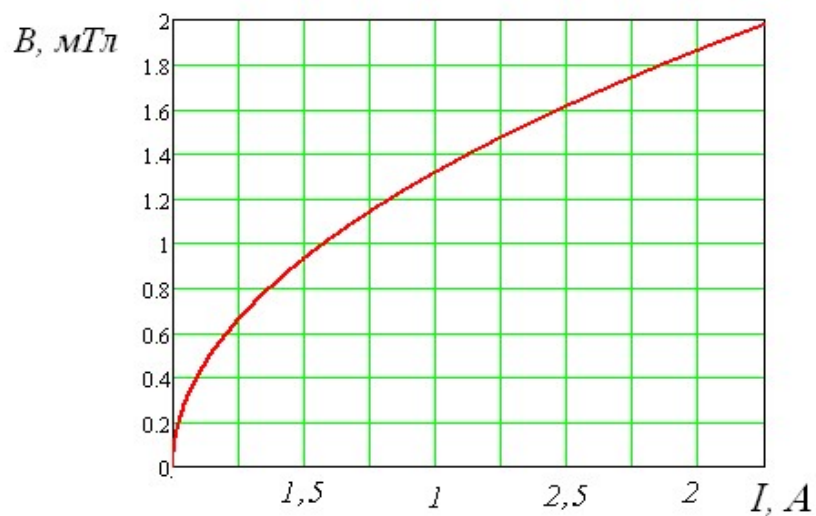


Рис. 2.9 Діаграма в координатах «Сила току – індукція магнітного поля»

Визначившись з магнітною індукцією, можна приступати до експерименту. На рис. 2.10 наведено схема проведення експерименту з виготовлення зефіру в магнітному полі.

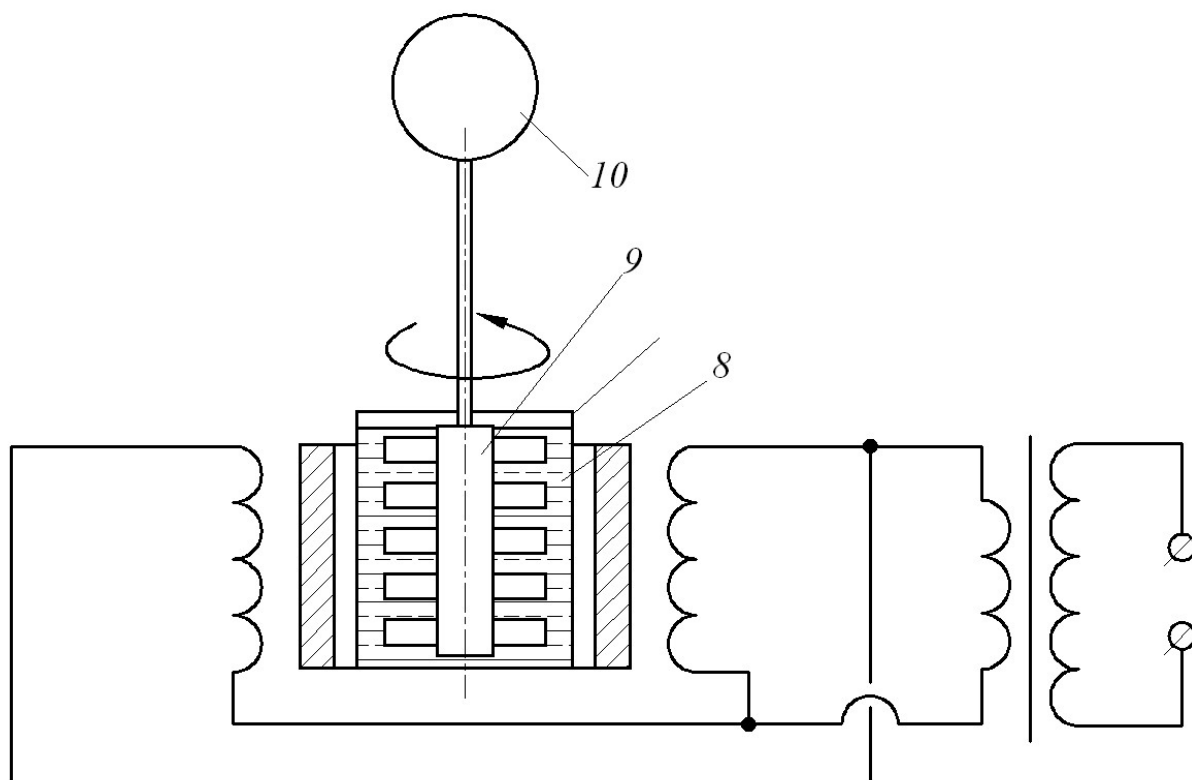


Рис. 2.10 Схема проведення експерименту з виготовлення зефіру в магнітному полі

Склянка із сумішшю 8 ставилася в кільцевий електромагніт. В суміш вводився міксер 9, що обертався за допомогою електродвигуна 10 (рис. 2.10). Експеримент проводився без дії магнітного поля, в магнітному полі з індукцією 1 мТл і в магнітному полі з індукцією 2 мТл.

2.3 Удосконалення технології зефіру з підвищеною харчовою цінністю шляхом введення водоростевої залізовмісної добавки

Органолептичні показники. Органолептичні дослідження проводилися комісією з п'яти дегустаторів. Аналіз проводився шляхом аналізу показників та їх оцінкою за 10-ти бальною шкалою. ДСТУ передбачає нормування таких органолептичних показників якості зефіру, як зовнішній вигляд, форма, структура, консистенція, колір, смак та запах (табл. 2.5) [5, 16, 21].

Таблиця 2.5

Сенсорні (органолептичні) показники якості пастильної продукції [16, 21]

Показник	Характеристика сенсорних показників		
	Зефіру	Пастили	
		клевської	заварної
Зовнішній вигляд	Поверхня повинна мати чіткий малюнок, рівномірно обсипана цукровою пудрою або глазурована	Поверхня верхньої грані рівна з тонко-кристалічною шкорою, рівномірно обсипана цукровою пудрою. На бокових гранях не повинно бути грубого затвердіння і виділення сиропу	Поверхня рівномірно обмазана пастильною масою, гладка, рівномірно обсипана цукровою пудрою, не липка.
	Вироби, глазуровані шоколадом, повинні мати рівний шар глазури без тріщин, посивіння та просвічування корпусу. Допускається незначне просвічування корпусу з нижнього боку виробів		
Форма	Кругла або овальна, складена з двох симетричних половин або з	Бруски прямокутної або квадратної форми	Пласти прямокутної форми або продовгуваті батони без деформації

	однієї половинки	без деформації	
Структура	Рівномірна, з мілкими порами		
Консистенція	Пухка, легко розламується. Злегка зтяжна для виробів на пектині та з різноманітними добавками. Зтяжна для зефіру та пастили на желатині та желуючому крохмалі.	М'яка, легко розламується	М'яка, трохи зтяжиста, легко розламується
Колір	Властивий даному виду виробів, рівномірний		
	Допускається сіруватий відтінок для виробів на пектині		
	У зефіра, пастилі на пектині, желуючому крохмалі, фурцералані може бути сіруватий відтінок		
Смак і запах	Ясно виражений, характерний для даного найменування виробів, з урахуванням смакових добавок, без сторонніх присмаків і запахів. Не допускається присмак сірчастого ангідриду, різкий смак і запах есенцій, що застосовувалися		

На рис. 2.11 наведено залежність зовнішнього вигляду дослідних зразків зефіру на яблучному пюре та пектині від масової частки водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД).



Рис. 2.11 Зовнішній вигляд дослідних зразків зефіру на яблучному пюре та пектині зі різною кількістю водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД): зліва – направо: вміст добавки 0; 0,1%; 0,2%; 0,3%

В табл. 2.6, 2.7 та на рис. 2.12 наведено результати аналізу сенсорних (органолептичних) показників дослідних зразків зефіру на яблучному пюре та

пектині з різною масовою часткою водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД), отриманих без впливу магнітного поля.

Таблиця 2.6

Сенсорні (органолептичні) показники дослідних зразків зефіру отриманих без

впливу магнітного поля

Найменування показника, бали	Дослідні зразки зефіру			
	Зразок 1 – контроль	Зразок 2 – 0,1% ВЗД	Зразок 3 – 0,2% ВЗД	Зразок 4 – 0,3% ВЗД
Смак та запах	Солодкий, без зайвих присмаків. Легкий запах свіжого яблука	Солодкий, без зайвих присмаків. Легкий запах свіжого яблука	Солодкий, без зайвих присмаків. Легкий запах свіжого яблука,	Солодкий, без зайвих присмаків. Легкий запах свіжого яблука
Колір	Білий з легким зеленуватим відтінком	Злегка сіруватий	Сіруватий	Сіруватий
Консистенція	Плотнувата, злегка зтяжита,	Більш пухка чим в №1 , злегка зтяжита	Більш пухка чим в №1 , злегка зтяжита	Більш пухка чим в №1 , злегка зтяжита
Структура	Частково рівномірно пориста Наявні окремі крупні порожнини, до 10 на розрізі,	Рівномірно пориста Наявні окремі крупні порожнини крупні порожнини, до 8 на розрізі	Рівномірно пориста Наявні окремі крупні порожнини крупні порожнини, до 8 на розрізі	Рівномірно пориста Наявні окремі крупні порожнини, до 8 на розрізі
Поверхня	Матова без дефектів	Матова без дефектів	Матова без дефектів	Матова без дефектів,

Таблиця 2.7

Сенсорні показники дослідних зразків зефіру, отриманих без впливу магнітного поля

Найменування показника, бали	Дослідні зразки зефіру			
	Зразок 1 – контроль	Зразок 2 – 0,1% ВЗД	Зразок 3 – 0,2% ВЗД	Зразок 4 – 0,3% ВЗД
Смак та запах	9	9	9	9
Колір	10	9	8	8
Консистенція	6	7	7	8
Структура	6	7	7	8
Поверхня	9	9	9	9

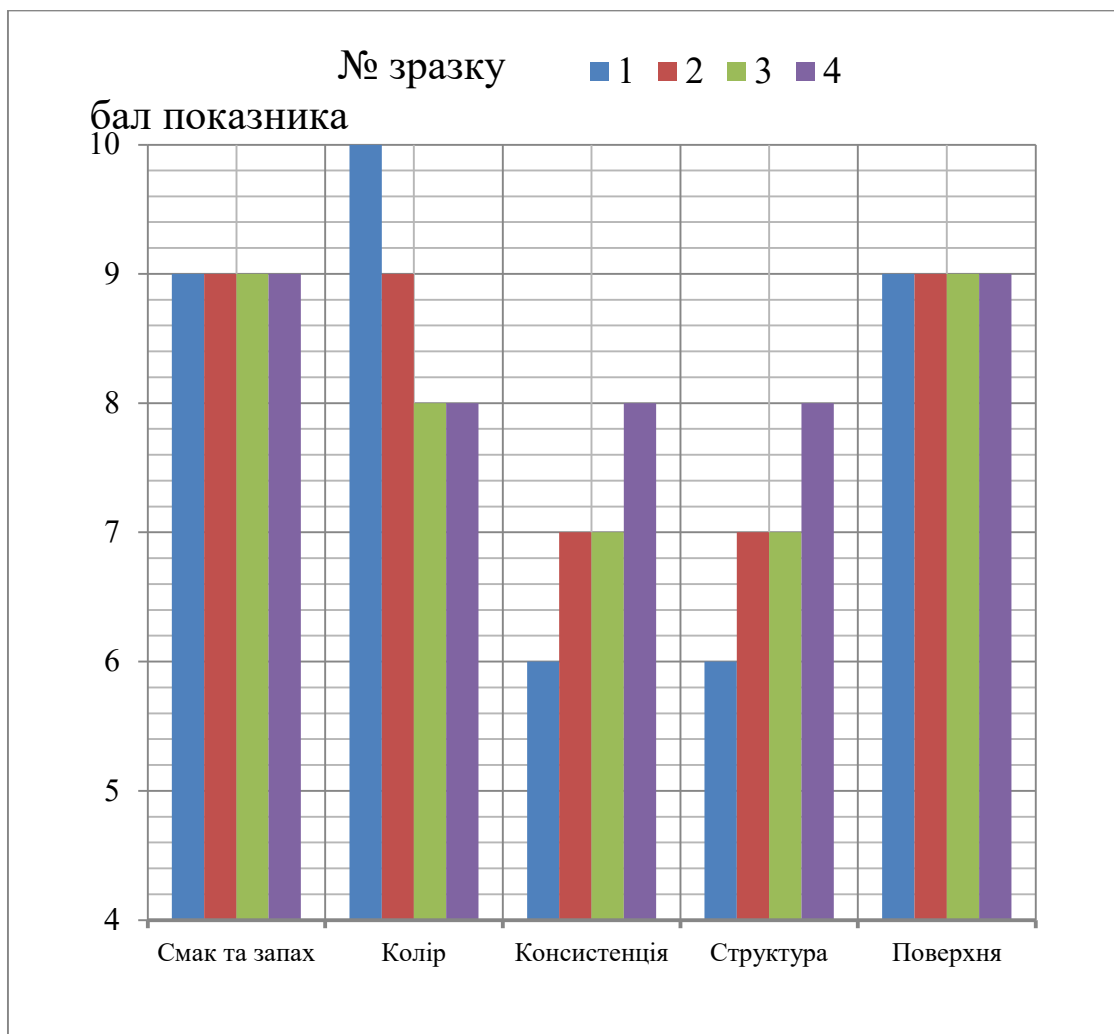


Рис. 2.12 Аналіз сенсорних показників дослідних зразків зефіру, отриманих без впливу магнітного поля

В табл. 2.8, 2.9 та на рис. 2.13 наведено результати аналізу органолептичних показників дослідних зразків зефіру на яблучному пюре та пектині з різною масовою часткою водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД), отриманих при обробці в магнітному полі зі індукцією 1мТл.

Таблиця 2.8

Сенсорні показники дослідних зразків зефіру, отриманих при обробці в магнітному полі 1мТл

Найменування показника, бали	Дослідні зразки зефіру			
	Зразок 1 – контроль	Зразок 2 – 0,1% ВЗД	Зразок 3 – 0,2% ВЗД	Зразок 4 – 0,3% ВЗД
Смак та запах	Солодкий, без зайвих	Солодкий, без зайвих	Солодкий, без зайвих	Солодкий, без зайвих

	присмаків. Легкий запах свіжого яблука	присмаків. Легкий запах свіжого яблука	присмаків. Легкий запах свіжого яблука	присмаків. Легкий запах свіжого яблука
Колір	Білий з легким зеленуватим відтінком	Злегка сіруватий	Сіруватий	Сіруватий
Консистенція	Плотнувата, злегка затяжиста	Більш пухка чим в №1 затяжиста,	Більш пухка чим в №2затяжиста	Більш пухка чим в №3затяжиста
Структура	Частково рівномірно пориста Наявні окремні крупні порожнини, до 10 на розрізі	Рівномірно пориста Наявні окремні крупні порожнини крупні порожнини, до 7 на розрізі	Рівномірно пориста Наявні окремні крупні порожнини крупні порожнини, до 6 на розрізі	Рівномірно пориста Наявні окремні крупні порожнини, до 5 на розрізі
Поверхня	Матова без дефектів	Матова без дефектів	Матова без дефектів	Матова без дефектів

Таблиця 2.9

Сенсорні показники дослідних зразків зефіру, отриманих при обробці в
магнітному полі 1мТл

Найменування показника, бали	Дослідні зразки зефіру			
	Зразок 1 – контроль	Зразок 2 – 0,1% ВЗД	Зразок 3 – 0,2% ВЗД	Зразок 4 – 0,3% ВЗД
Смак та запах	9	9	9	9
Колір	10	9	8	8
Консистенція	6	7	8	9
Структура	6	7	8	9
Поверхня	9	9	9	9

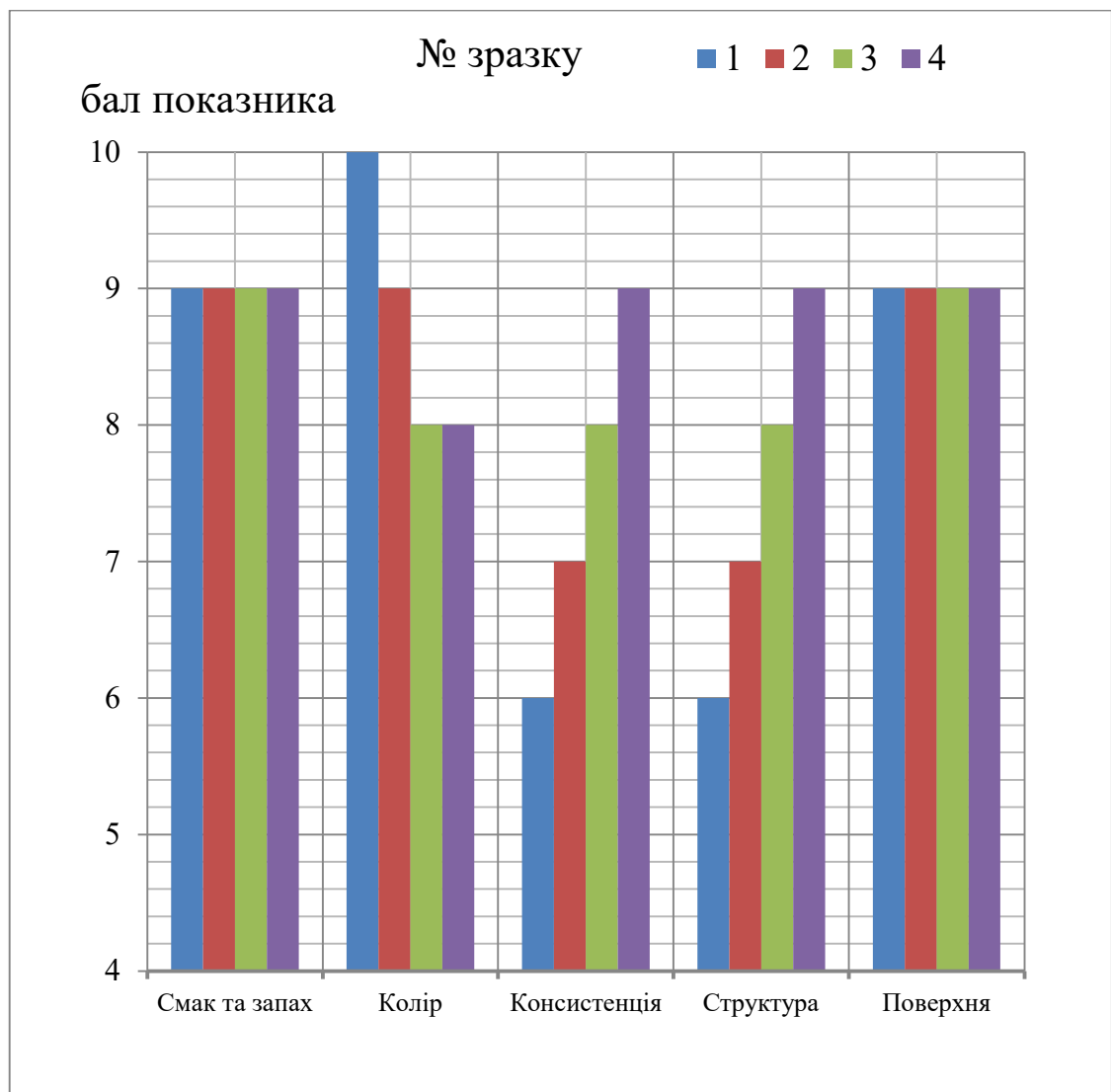


Рис. 2.13 Сенсорні показники дослідних зразків зефіру отриманих при обробці в магнітному полі 1мТл

В табл. 2.10, 2.11 та на рис. 2.14 наведено результати аналізу сенсорних показників зефіру на яблучному пюре та пектині: (контроль) та з різною масовою часткою водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД) (дослід), отриманих при обробці в магнітному полі 2мТл

Таблиця 2.10

Сенсорні показники дослідних зразків зефіру, отриманих при обробці в магнітному полі 2мТл

Найменування показника,	Дослідні зразки зефіру			
	Зразок 1 – контроль	Зразок 2 – 0,1% ВЗД	Зразок 3 – 0,2% ВЗД	Зразок 4 – 0,3% ВЗД

бали				
Смак та запах	Солодкий, без зайвих присмаків. Легкий запах свіжого яблука	Солодкий, без зайвих присмаків. Легкий запах свіжого яблука	Солодкий, без зайвих присмаків. Легкий запах свіжого яблука	Солодкий, без зайвих присмаків. Легкий запах свіжого яблука
Колір	Білий з легким зеленуватим відтінком	Злегка сіруватий	Сіруватий	Сіруватий
Консистенція	Плотнувата, злегка зтяжиста	Більш пухка чим в №1 зтяжиста	Більш пухка чим в №2зтяжиста	Більш пухка чим в №3зтяжиста
Структура	Частково рівномірно пориста Наявні окремі крупні порожнини, до 10 на розрізі	Рівномірно пориста Наявні окремі крупні порожнини, до 5 на розрізі	Рівномірно пориста Наявні окремі крупні порожнини, до 3 на розрізі	Рівномірно пориста Наявні окремі крупні порожнини, до 1 на розрізі
Поверхня	Матова без дефектів	Матова без дефектів	Матова без дефектів	Матова без дефектів

Таблиця 2.11

Сенсорні показники дослідних зразків зефіру отриманих при обробці в магнітному полі 2мТл

Найменування показника, бали	Дослідні зразки зефіру			
	Зразок 1 – контроль	Зразок 2 – 0,1% ВЗД	Зразок 3 – 0,2% ВЗД	Зразок 4 – 0,3% ВЗД
Смак та запах	9	9	9	9
Колір	10	9	8	8
Консистенція	6	8	9	10
Структура	6	8	9	10
Поверхня	9	9	9	9

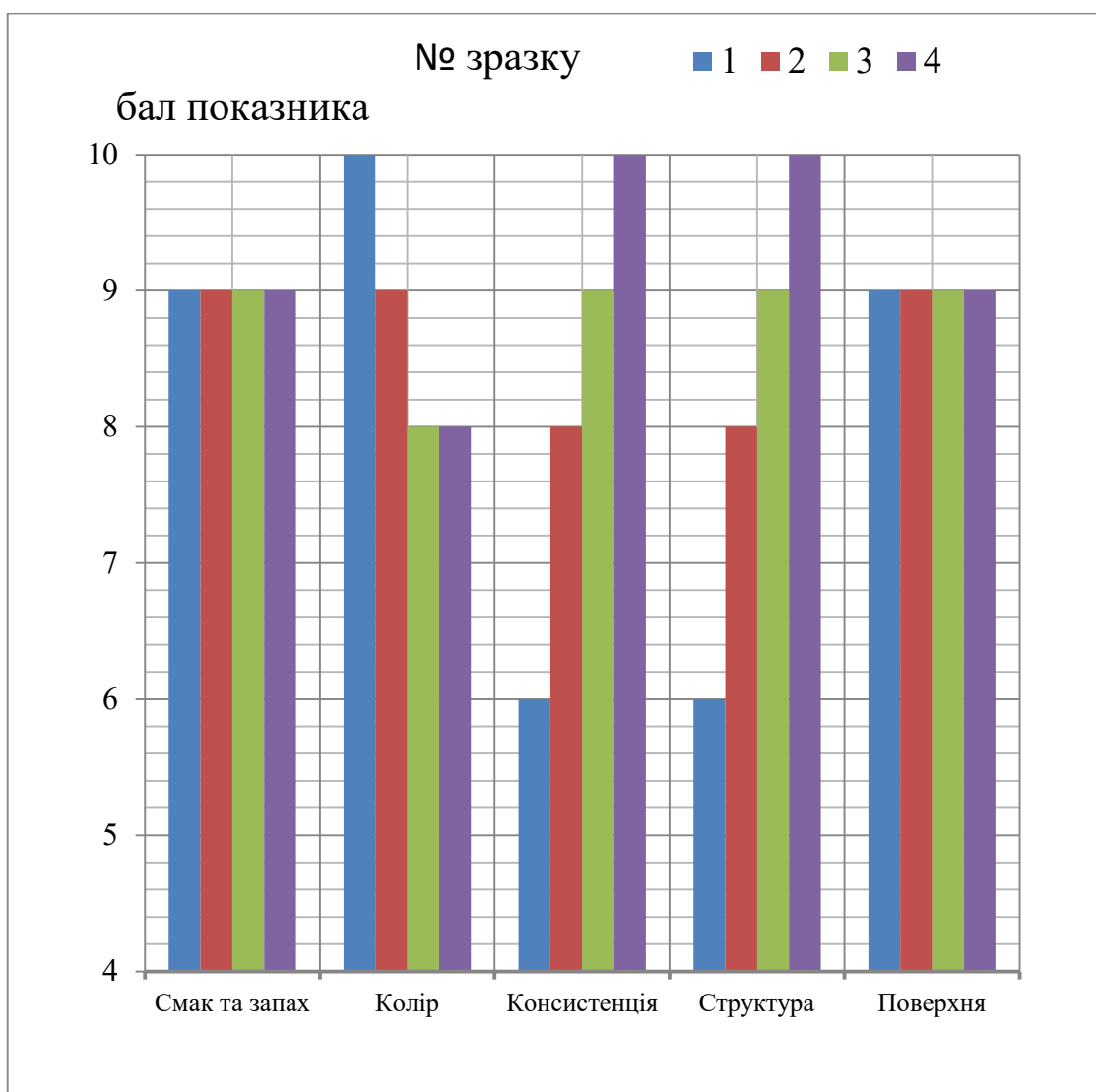


Рис. 2.14 Сенсорні показники дослідних зразків зефіру, отриманих при обробці в магнітному полі 2мТл

Підбиваючи підсумки дослідження впливу водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД) та впливу магнітного поля в процесі отримання зефірних мас на сенсорні (органолептичні) показники готових зефірних виробів, можна зробити наступні висновки:

- а ні водоростева залізовмісна добавка (ВЗД), а ні дія магнітного поля суттєво не впливають на смак та на запах готового виробу;
- єдиною характеристикою на яку водоростева залізовмісна добавка (ВЗД) справляє негативний вплив є колір виробів. Однак цей недолік можна легко усунути використанням харчових барвників;

- водоростева залізовмісна добавка (ВЗД) за умови проведення технологічного процесу в магнітному полі дозволяє суттєво покращити консистенцію продукту. Вона стає більш рівномірною та ніжною.

Водоростева залізовмісна добавка (ВЗД) у кількості 0,2% та проведення збивання у полі 2 мТл є достатніми для суттєвого покращення сенсорних показників якості зефіру.

Цей позитивний ефект можна пояснити структуроутворювальною та стабілізуювальною дією високодисперсних хімічно активних частинок ВЗД.

Вплив водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД) та напруженості магнітного поля на фізичні показники зефіру (процес піноутворення). Було проведено вимірювання висоти піни в стакані в залежності від вмісту водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД) і індукції магнітного поля. Кратність піни (в %) розраховувалась як відношення об'єму піни до суми об'ємів вихідних речовин.

На рис.2.15 наведено зростання об'єму піни в залежності від вмісту водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД) при обробці в магнітному полі 1мТл.



Рис. 2.15 Кратність піни для дослідних зразків зефіру на яблучному пюре та пектині з різним вмістом водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД)

На рис. 2.16 наведено графічна залежність кратності піни дослідних зразків збивних мас від масової частки водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД).

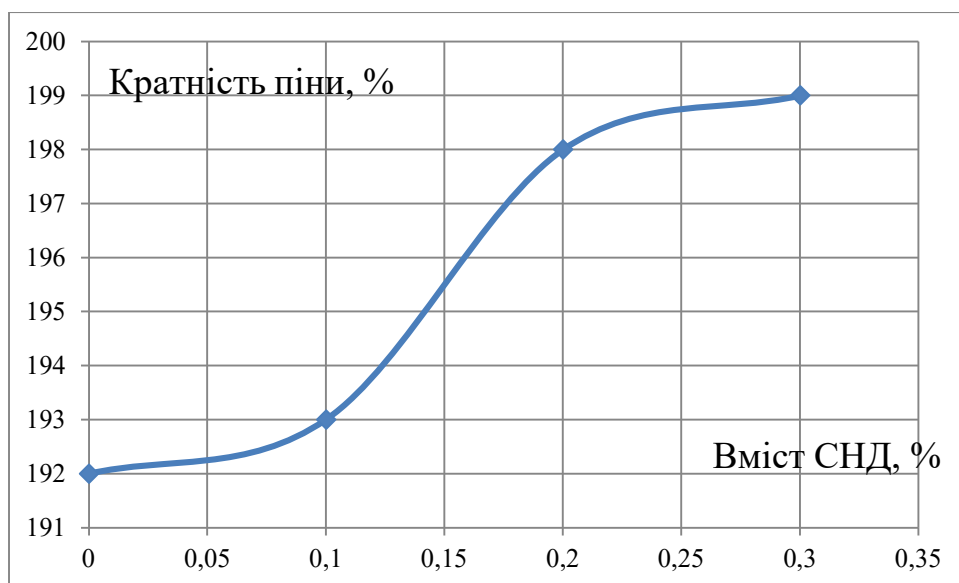


Рис.2.16 Графічна залежність висоти підйому піни в дослідних зразках збивних мас від вмісту водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД).

Подібні криві побудовані в координатах «кратність піни» – «відсоток водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД)» для різних величин індукції магнітного поля (рис. 2.17).

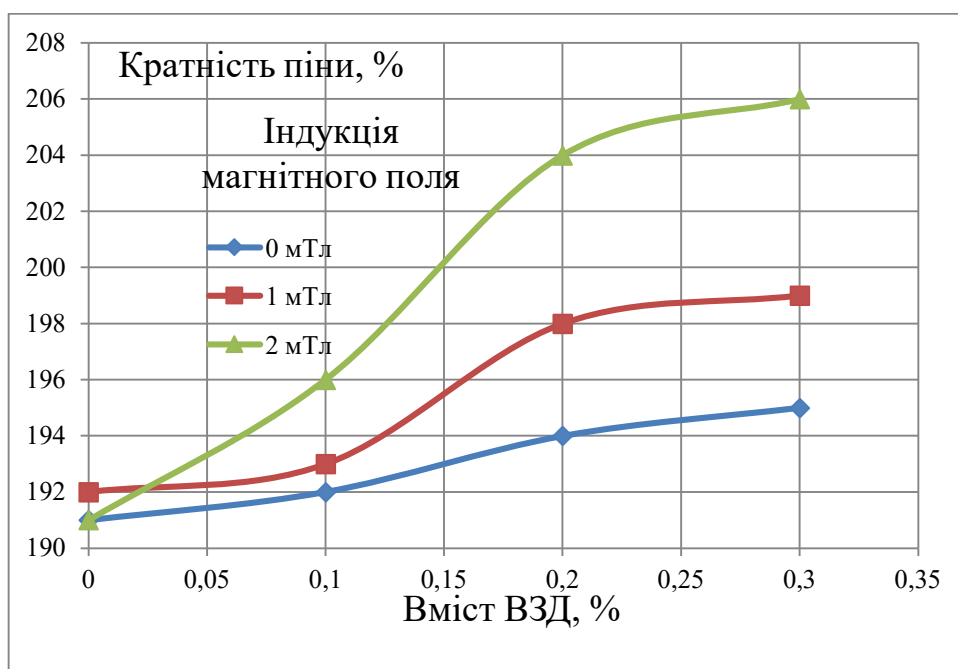


Рис. 2.17 Кратність піни для дослідних зразків збивних мас з різним вмістом водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД): без дії магнітного поля, в магнітному полі з індукцією 1 мТл, в магнітному полі з індукцією 2 мТл

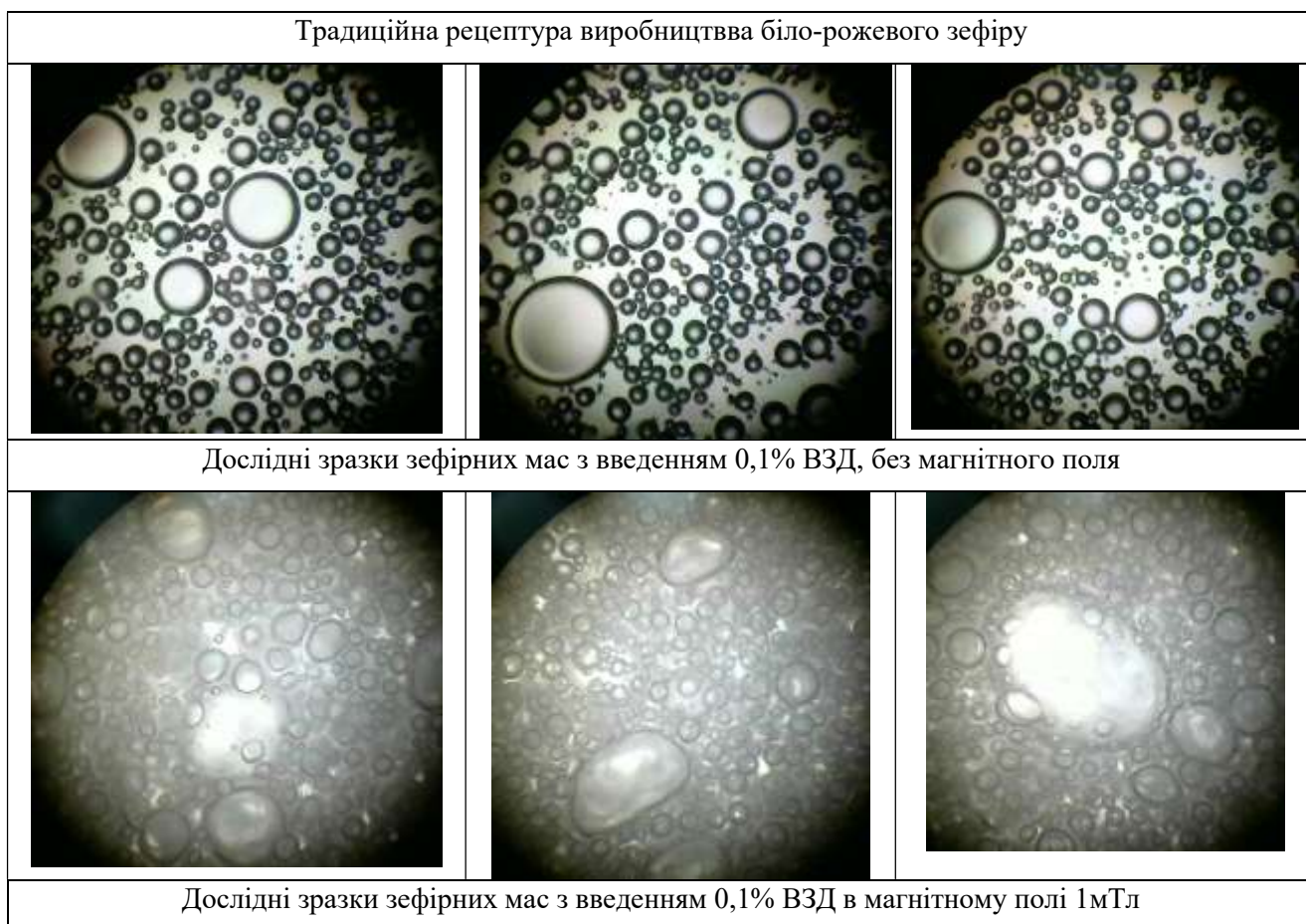
Результати демонструють покращення піноутворення при збільшенні вмісту водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД) і напруги магнітного поля.

При певному вмісті водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД) ефект збільшення кратності піни поступово досягає насичення. Це відбувається при вмісті суспензійної нанодобавки 0,2%. Подальше збільшення вмісту водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД) не приводить до відчутного ефекту.

Магнітне поле суттєво впливає на процес піноутворення. Як можна бачити з рис. 2.17 при індукції магнітного поля 2 мТл та вмісті водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД) 0,2% вдається підвищити кратність піни більш ніж на 10 відсотків, і, відповідно, отримати продукт більш ніжної консистенції.

Але, вірогідно існує межа поза якої підвищення напруженості магнітного поля буде сприяти зменшенню стабільності утворюваної піни.

Для кожного дослідного зразка зефіру (збивної маси) відбиралися проби для *мікроскопічного дослідження*. Мікрофотографії при різних ступенях збільшення наведені на рис. 2.18 та 2.19.



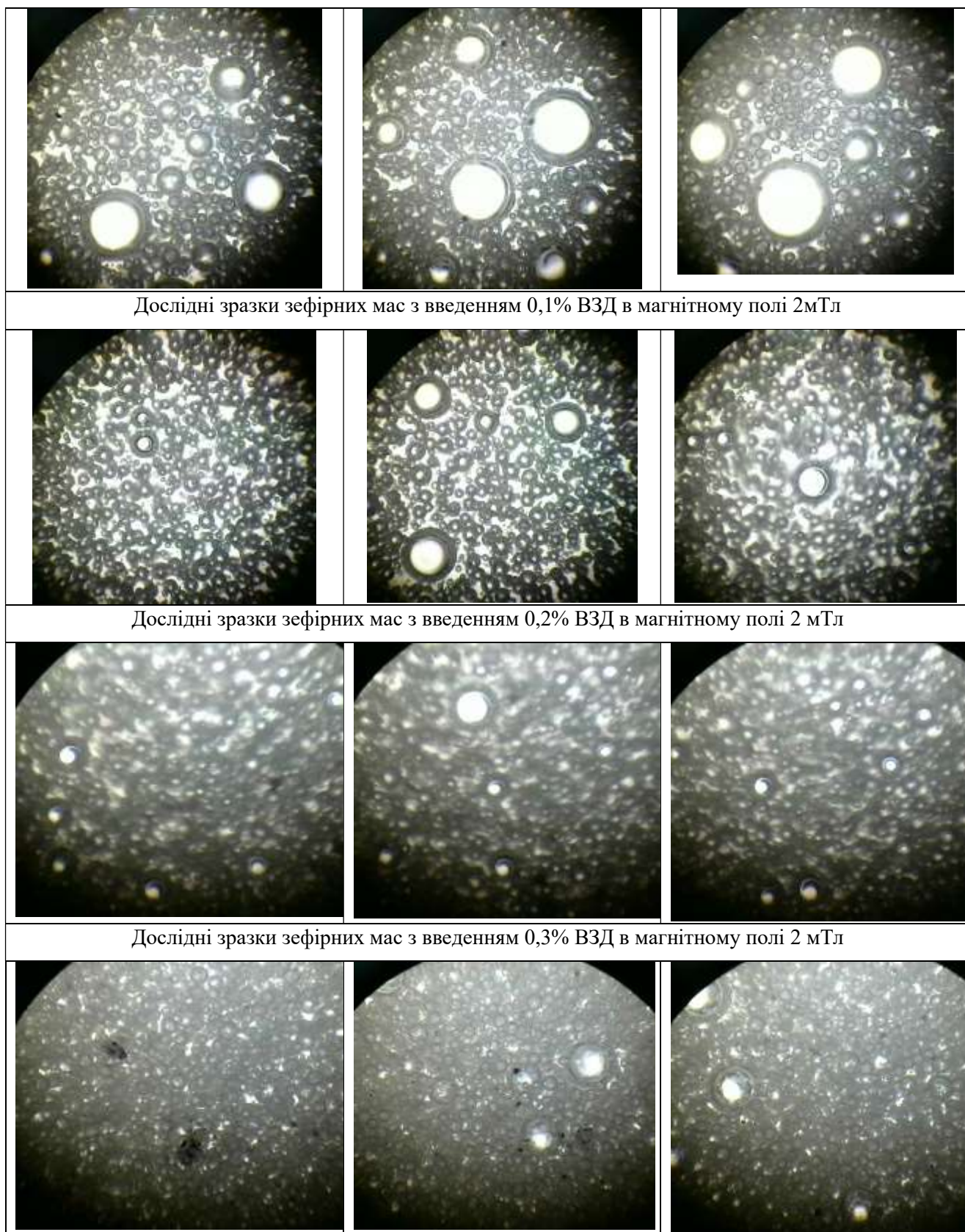


Рис. 2.18 Типові мікрофотографії дослідних зразків піни збивних (зефирних) мас з різною кількістю водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД) та в магнітному полі зі різною індукцією (збільшення в 100 разів)

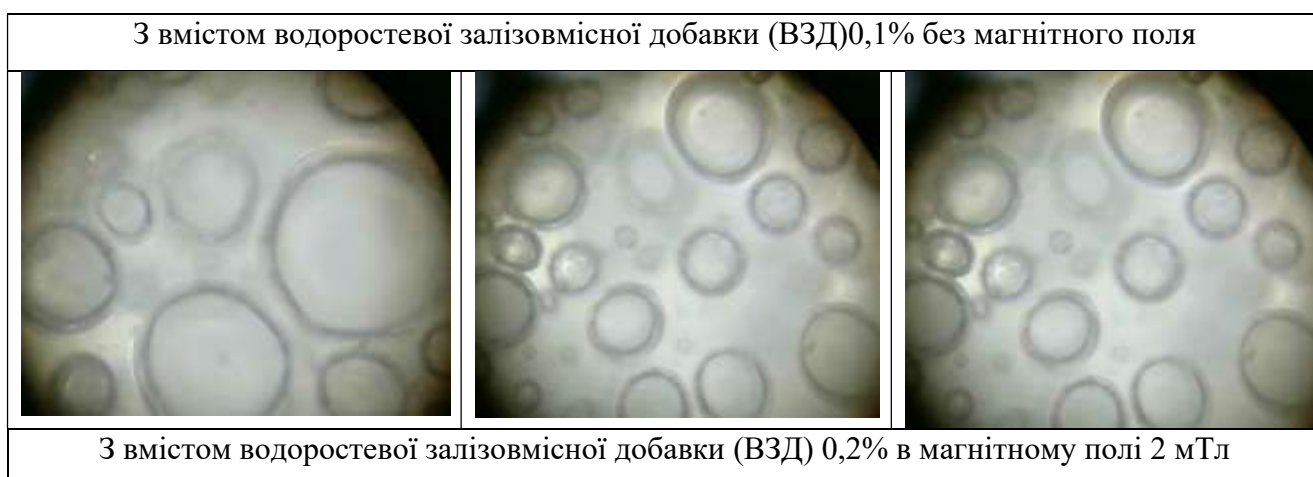
Збільшення зображення в 100 разів дозволяє бачити великий розкид пухирців повітря за розміром в дослідних зразках без водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД). Площа поверхні окремих пухирців відрізняється більш ніж в 100 разів.

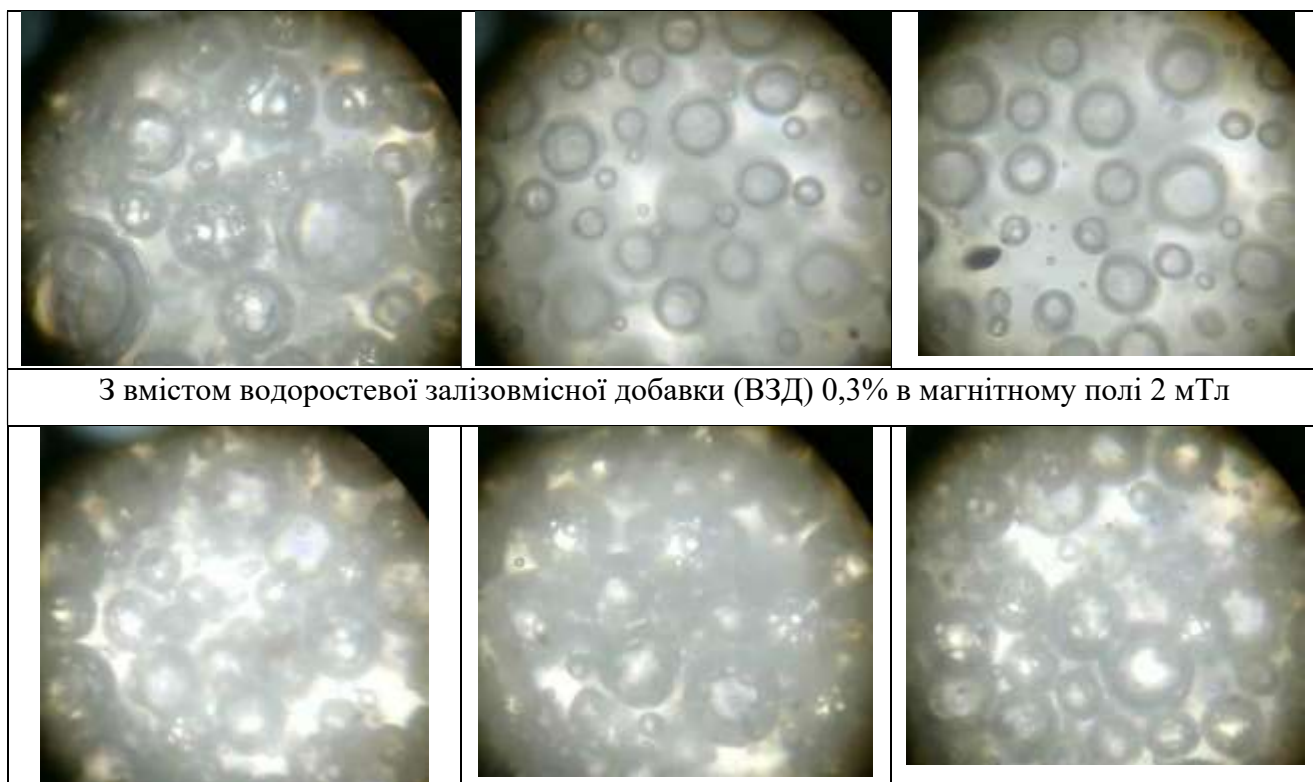
Використання водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД) сприяє збільшенню ступеню однорідності пухирців, але у структурі можна ще бачити пухирці великого розміру.

Магнітне поле 1 мТл при вмісті водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД) 0,1% не дуже суттєво впливає на картину розподілу. А магнітне поле 2 мТл вже відчутно змінює картину. Пухирці стають більш однорідними, значно зменшується кількість великих пухирців.

Вміст водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД) 0,2% та магнітне поле 2 мТл дозволяє отримати ще більш однорідну систему. Збільшення вмісту водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД) до 0,3% докорінно не змінює картину. Вірогідно настає момент насичення, при якому подальше збільшення концентрації водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД) вже не має сенсу.

Таким чином можна зробити висновок про те, що магнітне поле в присутності водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД) справляє вельми позитивний вплив на структуру зефірних мас.





З вмістом водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД) 0,3% в магнітному полі 2 мТл

Рис. 2.19 Типові мікрофотографії дослідних зразків піни збивних (зефірних) мас з різною кількістю водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД) та в магнітному полі зі різною індукцією (збільшення в 400 разів)

Збільшення зображення мікрофотографій у 400 разів дало змогу підрахувати відносну кількість і розміри пухирців у зразках отриманих у різних умовах (рис. 2.20 та 2.21).

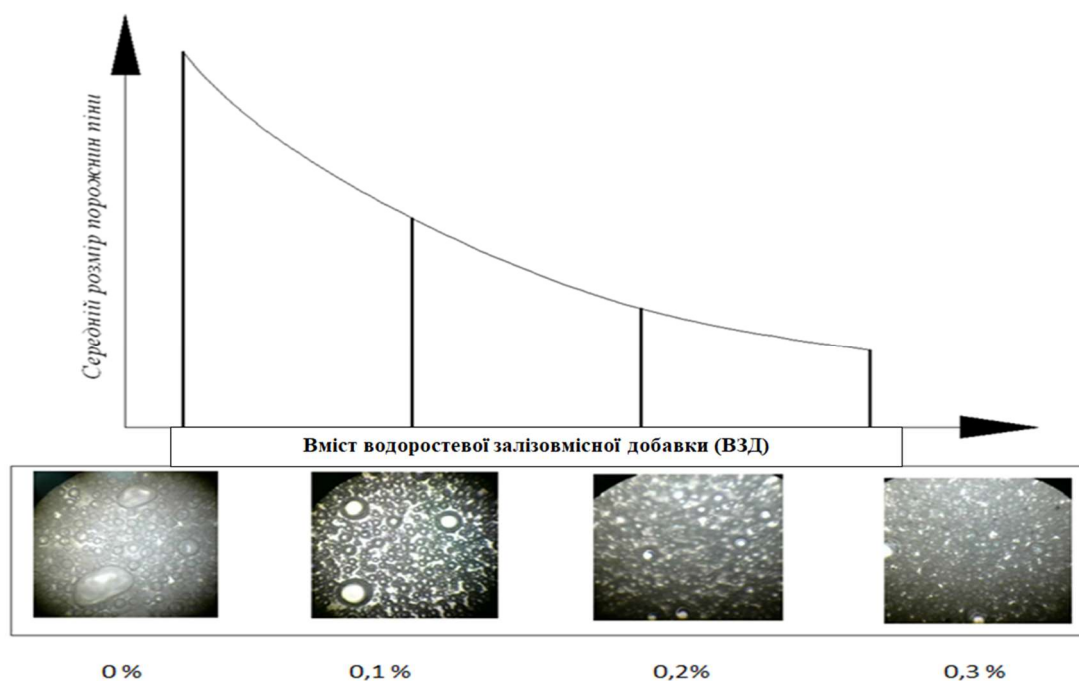


Рис.2.20 Середній відносний розмір порожнин піни (пухирців повітря) в дослідних зразках зефіру залежно від масової частки водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД)

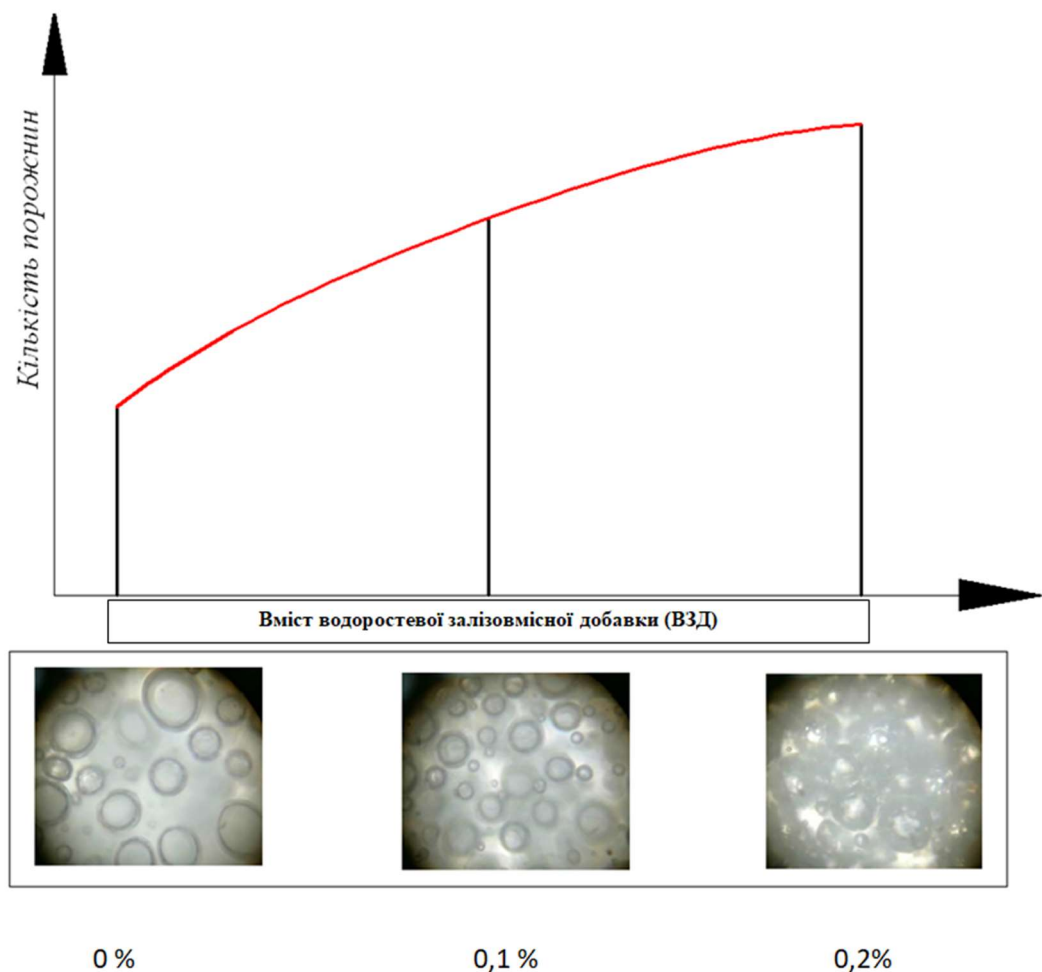


Рис.2.21 Кількість пухирців повітря в дослідних зразках зефіру залежно від масової частки водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД)

Як видно з рис. 2.20 та 2.21 середній розмір пухирців повітря в дослідних зразках зефіру зменшується пропорційно масовій частці від масової частки водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД), а їх кількість на одиницю площі поверхні, відповідно, збільшується. Тобто введення водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД) сприяє підвищенню дисперсності збивних (зефірних) мас за рахунок високої хімічної та поверхневої активності тонкодисперсних частинок ВЗД; електростатичних взаємодій, комплексо- та піноутворення частинок ВЗД з макромолекулами яєчного білка. А це саме сприяє стабілізації піни збивних (зефірних) мас.

Аналіз нутрієнтного профілю зефіру, збагаченого водоростевою залізовмісною добавкою. Аналіз нутрієнтного профілю дослідних зефіру (табл. 2.12)

показує покращенню біологічної та харчової цінностей готового продукту порівняно з контролем.

Таблиця 2.12

Аналіз нутрієнтного профілю дослідних зразках зефіру

Нутрієнт	Дослідні зразки	
	Контроль	Зразок з 0,2% ВЗД
Макронутрієнти, г/100 г сухої речовини		
Вода	65,0	68,0
Білки	12,5	12,8
Жири	0,40	0,41
Цукри	25,0	26,8
Крохмаль	0,8	0,8
Клітковина	0,40	0,46
Органічні кислоти	0,38	0,40
Зола	0,50	0,56
Мінеральні речовини, мг/100 г сухої речовини		
Na	132,51	144,26
K	98,62	101,0
Ca	28,12	29,65
Mg	17,46	18,04
P	82,08	82,66
I	0	0,03
Fe	2,22	2,41
S	0	0,12
Zn	0	0,05
Mn	0	0,002
Cu	0	0,002
Se	0	0,004
Co	0	0,005
Br	0	0,01
Водо- та жиророзчинні вітаміни, мг/100 г сухої речовини		
A	0,12	0,96
E	0,14	0,64
C	16,5	17,85
B ₁	0,17	0,19
B ₂	0,06	0,08
B ₃ (PP)	0,16	0,19
B ₆	0,07	0,05
B ₈	0,02	0,09
B ₉	0,56	0,68
Орієнтовна калорійність, Ккал/100 г	200,51	209,10

А саме зефір з введенням 0,2% ВЗД (порівняно з контролем) збагачується мікроелементами йодом, I; цинком, Zn; манганом, Mn; селеном, Se; кобальтом, Co; бромом, Br та вітамінами A, C, B₈. Також збільшується

вміст: мікроелементів ферума, Fe в 1,06 разів; купрума, Cu в 1,1 рази; макроелементів на $(2,42 \pm 0,62)\%$; вітамінів на $(1,38 \pm 0,31)\%$; золи в 1,31 раза; білка в 1,02 раза; вуглеводів на $(2,12 \pm 0,21)\%$; жиру на $(0,009 \pm 0,001)\%$ та калорійність готового виробу на 8,59 Ккал. Це пояснюється багатим хімічним складом водоростевої залізовмісної добавки [26]. Крім того, зразок зефіру з використанням водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД) збагачується порівняно з контролем якісними білками, які містять збалансований склад есенціальних амінокислот. А наявність комплексу поліненасичених жирних кислот та ліпідів, що добре засвоюються, робить ВЗД важливим дієтичним джерелом. Схожі результати були також отримані в працях [27-32]. Отже, додавання водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД) у кількості 0,2% від маси рецептурної суміші сприяє покращенню харчової цінності та споживних властивостей готового виробу.

Висновки до розділу 2

1. Проведено дослідження впливу водоростевої водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД) та магнітних полів різної напруженості на процес піноутворення зефірних мас на основі яблучного пюре та пектину, а також на органолептичні показники та біологічні й харчову цінність готових зефірних виробів. Встановлено, що введення водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД) у кількості 0,1%; 0,2%; 0,3% від маси рецептурної суміші за умови проведення технологічного процесу в магнітному полі сприяє покращенню консистенції продукту. Вона стає більш рівномірною та ніжною. При цьому, водоростева залізовмісна добавка (ВЗД) у кількості 0,2% та проведення збивання у полі 2 мТл є достатніми для суттєвого покращення органолептичних показників якості зефіру. Цей позитивний ефект можна пояснити структуроутворювальною, піноутворювальною та стабілізуювальною дією частинок водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД).

2. Доведено, що введення водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД) у кількості 0,1%; 0,2%; 0,3% сприяє зменшенню: розмірів пухирців повітря та ступеню їх полідисперсності.

3. Встановлено, що магнітні поля сприяють значному підвищенню дії водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД). Визначено раціональний вміст водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД), який становить 0,2% від маси рецептурної суміші; а також оптимальна напруженість магнітного поля – 2 мТл.

4. Експериментально доведено покращення біологічної та харчової цінності зефіру з додавання водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД) у кількості 0,2% від маси рецептурної суміші (порівняно з контролем). А саме: готовий виріб *збагачується* мікроелементами йодом, I; цинком, Zn; манганом, Mn; селеном, Se; кобальтом, Co; бромом, Br та вітамінами A, C, B₈. Також *збільшується* вміст: мікроелементів ферума, Fe в 1,06 разів; купрума, Cu в 1,1 рази; макроелементів на $(2,42 \pm 0,62)\%$; вітамінів на $(1,38 \pm 0,31)\%$; золи в 1,31 раза; білка в 1,02 раза; вуглеводів на $(2,12 \pm 0,21)\%$; жиру на $(0,009 \pm 0,001)\%$ та калорійність готового виробу на 8,59 Ккал. Це пояснюється багатим хімічним складом водоростевої залізовмісної добавки. Крім того, зразок зефіру з використанням водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД) *збагачується* порівняно з контролем якісними білками, які містять збалансований склад есенціальних амінокислот. А наявність комплексу поліненасичених жирних кислот та ліпідів, що добре засвоюються, робить ВЗД важливим дієтичним джерелом.

5. Запропоновано технологію виробництва зефіру на яблучному пюре та пектині з додаванням водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД) і використанням магнітного поля. Цю технологія може бути покладено в основу принципово нових технологій отримання збивної кондитерської продукції.

РОЗДІЛ 3 ВИМОГИ ДО КАДРОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНІКІВ-ТЕХНОЛОГІВ КОНДИТЕРСЬКОЇ ГАЛУЗІ

«Технік-технолог – це спеціаліст, який відповідає за розробку і супровід технологічних процесів на кожному етапі виробництва виробу»[33].

1. Загальні положення

1.1. «Посада “Технік-технолог” відноситься до категорії “Фахівці”»[33].

1.2. «Кваліфікаційні вимоги – технік-технолог I категорії: базова або неповна вища освіта відповідного напрямку підготовки (бакалавр або молодший спеціаліст)»[33].

Стаж роботи за професією техника-технолога II категорії – не менше 1 року. Технік-технолог II категорії: базова або неповна вища освіта відповідного напрямку підготовки (бакалавр або молодший спеціаліст): для бакалавра – без вимог до стажу роботи, для молодшого спеціаліста – стаж роботи за професією техника-технолога – не менше 2 років. Технік-технолог: неповна вища освіта відповідного напрямку підготовки (молодший спеціаліст) без вимог до стажу роботи»[33].

1.3. «Технік-технолог мармеладно-пастильного виробництва знає та застосовує у діяльності»[33]:

«- систему технологічної підготовки виробництва, стандарти, технічні умови та інші нормативні й керівні матеріали з проектування, розроблення й оформлення технологічної документації»[33];

«- рецептурний склад та технологію продукту, на який розроблюється технологічний процес»[33];

«- режим і параметри виробництва»[33];

«- органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні та мікробіологічні показники розробленого мармеладно-пастильного виробу»[33];
«- технологію виробництва мармеладно-пастильної продукції, що випускається підприємством»[33];

«- основне технологічне устаткування підприємства і принципи його роботи»[33];

«- типові технологічні процеси та режими виробництва»[33];

«- методи проведення патентних досліджень»[33];

«- основні вимоги організації праці в процесі проектування технологічних процесів»[33];

«- основи економіки, організації праці і виробництва»[33];

«- основи законодавства про працю»[33].

1.4. «Технік-технолог призначається на посаду та звільняється з посади наказом по організації (підприємству/організації)»[33].

1.5. «Технік-технолог підпорядковується безпосередньо начальнику виробничого відділу»[33].

1.6. «Технік-технолог керує процесом виготовлення збивного кондитерського виробу»[33].

1.7. «Технік-технолог під час відсутності, заміщається особою, призначеною в установленому порядку, яка набуває відповідних прав і несе відповідальність за належне виконання покладених на нього обов'язків»[33].

2. Характеристика робіт, завдання та посадові обов'язки

2.1. «Завдання та обов'язки технік-технолога мармеладно-пастильного виробництва полягають у: розробці під керівництвом більш кваліфікованого працівника прогресивних технологічних процесів й оптимальних режимів кондитерського виробництва на різноманітні види мармеладно-пастильної продукції або її елементи (напівфабрикати), забезпечуючи відповідність розроблених проектів технічним завданням і чинними нормативними документами з проектування, додержання високої якості готової продукції, скорочення матеріальних і трудових витрат на її виготовлення»[33].

2.2. «Встановлює поопераційний маршрут оброблення деталей і складання виробів у процесі їх виготовлення і контроль за усіма операціями технологічної послідовності»[33].

«Технік-технолог мармеладно-пастильного виробництва встановлює рецептурний склад та поопераційний хід технологічного процесу одержання готових мармеладно-пастильних виробів»[33].

2.3. «Розроблює карти технологічного процесу, маршрутні і матеріальні карти, відомості оснастки та іншу технологічну документацію»[33].

2.4. «Технік-технолог мармеладно-пастильного виробництва бере участь у проведенні патентних досліджень і визначенні показників технічного рівня розробленої технології мармеладно-пастильних виробів; у розробленні технічних завдань на технологічний процес виробництва мармеладно-пастильної продукції з урахуванням устаткування і спеціального інструменту, передбачених розробленої технологією; упровадженні технологічних процесів на виробництвах мармеладно-пастильних виробів; виявленні причин браку мармеладно-пастильної продукції; підготовці пропозицій щодо його запобігання і ліквідації»[33].

2.5. «Оформлює зміни в технічній документації у зв'язку з коригуванням технологічних процесів і режимів виробництва, узгоджує їх з підрозділами підприємства»[33].

2.6. «Бере участь у розробленні технічно обґрунтованих норм часу (виробітку), розраховує подетальні і поопераційні матеріальні нормативи; норми витрат сировини, матеріалів, інструменту, палива та енергії, економічну ефективність технологічних процесів, що проектуються»[33].

2.7. «Контролює додержання технологічної дисципліни у виробничих підрозділах підприємства і правил експлуатації устаткування»[33].

2.8. «Бере участь у випробуваннях інноваційної технології мармеладно-пастильної продукції, випуску дослідно-промислових партій, що включають перевірку і освоєння спроектованих технологічних процесів, параметрів і режимів виробництва»[33].

2.9. «Знає, розуміє і застосовує діючі нормативні документи, що стосуються його діяльності»[33].

2.10. «Знає і виконує вимоги нормативних актів про охорону праці та навколишнього середовища, дотримується норм, методів і прийомів безпечного виконання робіт»[33].

3. Права

3.1. «Технік-технолог має право вживати дії для запобігання та усунення випадків будь-яких порушень або невідповідностей»[33].

3.2. «Технік-технолог має право отримувати всі передбачені законодавством соціальні гарантії»[33].

3.3. «Технік-технолог має право вимагати сприяння у виконанні своїх посадових обов'язків і здійсненні прав»[33].

3.4. «Технік-технолог має право вимагати створення організаційно-технічних умов, необхідних для виконання посадових обов'язків та надання необхідного обладнання та інвентарю»[33].

3.5. «Технік-технолог має право знайомитися з проектами документів, що стосуються його діяльності»[33].

3.6. «Технік-технолог має право запитувати і отримувати документи, матеріали та інформацію, необхідні для виконання своїх посадових обов'язків і розпоряджень керівництва»[33].

3.7. «Технік-технолог має право підвищувати свою професійну кваліфікацію»[33].

3.8. Згідно з [33]: «Технік-технолог має право повідомляти про виявлені в процесі своєї діяльності порушення і невідповідності і вносити пропозиції щодо їх усунення».

3.9. «Технік-технолог має право ознайомлюватися з документами, що визначають права та обов'язки за займаною посадою, критерії оцінки якості виконання посадових обов'язків»[33].

4. Відповідальність

4.1. «Технік-технолог несе відповідальність за невиконання або несвоєчасне виконання покладених цією посадовою інструкцією обов'язків та (або) невикористання наданих прав»[33].

4.2. «Технік-технолог несе відповідальність за недотримання правил внутрішнього трудового розпорядку, охорони праці, техніки безпеки, виробничої санітарії та протипожежного захисту»[33].

4.3. «Технік-технолог несе відповідальність за розголошення інформації про організацію (підприємство/установу), що відноситься до комерційної таємниці»[33].

4.4. «Технік-технолог несе відповідальність за невиконання або неналежне виконання вимог внутрішніх нормативних документів організації (підприємства/установи) та законних розпоряджень керівництва»[33].

4.5. «Технік-технолог несе відповідальність за правопорушення, скоєні в процесі своєї діяльності, в межах, встановлених чинним адміністративним, кримінальним та цивільним законодавством»[33].

4.6. «Технік-технолог несе відповідальність за завдання матеріального збитку організації (підприємству/установі) в межах, встановлених чинним адміністративним, кримінальним та цивільним законодавством»[33].

4.7. «Технік-технолог несе відповідальність за неправомірне використання наданих службових повноважень, а також використання їх в особистих цілях»[33].

Висновки до 3 розділу

Розглянуто кваліфікаційні вимоги, обов'язки техника-технолога кондитерської галузі; права та відповідальність цього фахівця.

РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА МЕТОДИЧНИХ ВКАЗІВОК ДО ПРОВЕДЕННЯ СЕМІНАРУ НА ТЕМУ «ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗЕФІРУ НА ПЕКТИНІ З ПОКРАЩЕНИМИ ПОКАЗНИКАМИ ЯКОСТІ» З ДИСЦИПЛІНИ «ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ХАРЧОВІЙ ГАЛУЗІ» ДЛЯ СТУДЕНТІВ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ «ПРОФЕСІЙНА ОСВІТА (АГРАРНЕ ВИРОБНИЦТВО, ПЕРЕРОБКА СІЛЬСЬКО-ГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ)»

На сьогодні актуальним питанням для нашої країни є розробка та удосконалення відомих способів раціонального харчування і з цим можуть впоратися лише професійні фахівці. ННІ «Українська інженерно-педагогічна академія» готує саме таких фахівців, які навчаються за спеціальністю «Професійна освіта (Аграрне виробництво, переробка сільсько-господарської продукції та харчові технології)». Загальні компетенції таких фахівців детально розглянуто у працях [17-20].

4.1. Постановка оперативних цілей семінару

Таблиця 4.1 - Цілі семінару

Дидактична мета семінару	Рівень цілі	Умови досягнення цілі	Результат у вигляді дій, які здобувачі освіти повинні продемонструвати в результаті виконання семінару, та їх характеристика	Розвиваюча мета проведення семінару.
Сформувані у студентів уміння та навички визначати, характеризувати, аналізувати шляхи удосконалення технології виготовлення зефіру на основі пектину з використанням водоростевої	IV рівень	Сформовані знання про технологію виготовлення зефіру на основі пектину з використанням водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД)	Сформовані уміння та навички у студентів визначати, характеризувати, аналізувати шляхи удосконалення технології виготовлення зефіру на основі пектину з використанням водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД), надавати рекомендації щодо їх застосування, визначати	Розвиток комунікативних та творчих здібностей; розвиток креативного та швидкого мислення; постійне тренування пам'яті; підтримання організаторських

Дидактична мета семінару	Рівень цілі	Умови досягнення цілі	Результат у вигляді дій, які здобувачі освіти повинні продемонструвати в результаті виконання семінару, та їх характеристика	Розвиваюча мета проведення семінару.
залізовмісної добавки (ВЗД), надавати рекомендації щодо їх застосування, визначати та аналізувати переваги, що надасть можливість впровадження нових шляхів удосконалення технології виготовлення зефіру на основі пектину з використанням водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД), а також аналізувати недоліки та методи і засоби їх усунення та подальшого уникнення			та аналізувати переваги, що надасть можливість впровадження нових шляхів удосконалення технології виготовлення зефіру на основі пектину з використанням водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД), а також аналізувати недоліки та методи і засоби їх усунення та подальшого уникнення	здібностей; Розвиток фізичної та моральної витривалості

У таблиці 4.1 сформовано цілі семінару, що включають в себе дидактичну та розвиваючу мету, рівень, умови досягнення і результат.

У наступному підрозділі обираємо тип семінару та форму його проведення.

4.2. Вибір типу семінару і форми його проведення

У табл. 4.2 представлено тему семінару, дисципліну, з якої проводиться семінар, обґрунтування типу та форми семінару

Таблиця 4.2 – Семінар, його тип та форми

Тема семінару	Дисципліна, з якої проводиться семінар	Тип семінару та обґрунтування його обрання	Форма проведення семінару та обґрунтування її обрання
«Впровадження технології зефіру на пектині з покращеними показниками якості» з дисципліни «Інноваційні технології у харчовій галузі» для студентів за спеціальністю «Професійна освіта (Аграрне	Згідно з [19, 20]: «Контроль якості та безпеки продукції галузі»	Згідно з [19, 20]: «Семінар-диспут передбачає колективне обговорення проблеми з метою встановлення шляхів її достовірного рішення. Характерні риси семінару — диспуту це чітко і конкретно сформульована тема і залучена до роботи вся аудиторія. Перелік його питань має містити явні і приховані суперечності. Це спонукає	Згідно з [19, 20]: «Круглий стіл» є активною формою проведення семінарів. Викладач і студенти стають як би членами однієї команди. Кожен студент має право вказувати свою точку зору, бере участь в колективному виробленні рішень»
виробництво, переробка сільсько-господарської продукції та харчові технології)»		думати, сперечатися, доводити свою точку зору. Керуючи диспутом, педагог має виявляти тактовність, коректність, уважність. Правильна його організація захоплює студентів, пробуджує цікавість до предмета, сприяє глибокому засвоєнню навчальної інформації, виховує	

4.3. Запитання та літературні джерела до семінару

Запитання та літературні джерела до семінару розглянуто у табл. 4.3

Таблиця 4.3 – Запитання до семінару

Питання для обговорення	Джерела інформації
1. В чому полягає суть водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД) у складі зефіру на основі пектину? 2. Як впливає водоростева залізовмісна добавка (ВЗД) на готовий виріб у вигляді зефіру на основі пектину? 3. Яка технологія впровадження в рецептуру виготовлення зефіру на основі пектину водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД)? 4. Як суспензійна нанодобавка впливає на органолептичні показники? 5. Як водоростева залізовмісна добавка (ВЗД) впливає на фізичні показники зефіру на основі пектину? 6. Які шляхи удосконалення технології приготування зефіру на основі пектину з використанням водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД) можна запропонувати?	1. Наукові основи технології та системного використання харчових продуктів оздоровчої дії для різних верств населення [Електронний ресурс] : монографія / [Н. В. Дуденко, Л. Ф. Павлоцька, В. О. Коваленко та ін.]. – Х. : ХДУХТ., 2015. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана. 2. Смоляр В. І. Фізіологія та гігієна харчування / В. І. Смоляр. – К. : Здоров'я, 2000. – 180 с. 3. Дуденко Н. В. Пищевая, биологическая ценность и безопасность сырья и продуктов его переработки : учебник / Н. В. Дуденко, Л. Ф. Павлоцкая, В. В. Евлаш. – К. : ИНКОС, 2007. – 287 с. 4. Дуденко Н. В. Фізіологія харчування / Н. В. Дуденко, Л. Ф. Павлоцька. – Х. : Студцентр, 1999. – 392 с. 5. Капрельянц Л. В. Функціональні продукти / Л. В. Капрельянц, К. Г. Іоргачова. – Одеса : Друк, 2003. – 312 с.

4.4. Проектування мотиваційних технологій навчання здобувачів освіти на семінарі.

Таблиця 4.4 – Мотивації у навчанні

Вид і методи мотивації	Вступна мотивація	Підтримуюча (поточна) мотивація
Внутрішня мотивація Прийом – віднесення до ситуації, віднесення до особистості	На сьогодні в харчовій промисловості використовуються сотні харчових добавок з метою одержання нових продуктів або з метою досягнення певних технологічних цілей. У більшості країн Європи застосовують понад 540 відомих харчових добавок (ХД), в США їх кількість, включаючи відповідні суміші перевищує 1500, в Україні до 2014 року дозволеними були 300 ХД. Причини, що призвели до широкого використання ХД: транспортування продукції на значні відстані; підвищення вимог споживачів до сучасних харчових продуктів; створення нових видів харчових продуктів (дієтичних, оздоровчих). В українському законодавстві сфера використання харчових добавок регулюється відповідно до Закону України "Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів" нової редакції від 20.01.18 (стара назва "Про безпечність та якість харчових продуктів"), а державний контроль за виробництвом та застосуванням харчових добавок покладено на Державну санітарно-епідеміологічну службу та МОЗ України.	Щойно, ми з вами ознайомилися з декількома доповідями з теми семінару. З даної інформації, ми можемо зауважити, що тема харчових домішок є досить цікавою та складною. Тому ми продовжимо заслуховувати інформацію, аби краще розібратися у даній тематиці.
	Суть проблеми застосування харчових домішок полягає не тільки в складності підбору стабілізаторів структури, що формують видові ознаки десертів, але також у прогнозуванні необхідних показників якості готових продуктів. Для отримання високоякісних десертів необхідно, в першу чергу, визначити вплив кожного стабілізатора на формування структури цих продуктів. Нині для структурування десертів пропонуються, в основному, комплексні стабілізаційні системи, які складаються з багатьох компонентів різного походження, окрема роль яких у формуванні консистенції та структури десертних продуктів не визначена. Тому своєчасними є дослідження, направлені на обґрунтування технологічних параметрів при застосуванні окремих видів стабілізаторів структури та удосконалення технології молочних десертів. Даний напрямок дає можливість цілеспрямовано використовувати моностабілізатори структури для виробництва якісних структурованих десертних продуктів, регулювати технологічні параметри для одержання десертів високої якості[1].	
Зовнішня мотивація Прийом – віднесення	-	Нагадую вам, що кожен сьогодні отримає винагороду за

до особистості		свою роботу на семінарі, у вигляді балів. Але їх кількість буде залежати від того, як Ви працюєте. Тому старайтеся та будьте уважними і ввічливими один до одного.
----------------	--	--

4.5. Аналіз набутих знань під час навчання

В табл. 4.5 наведемо аналіз набутих знань зі семінару

Таблица 4.5.

Аналіз набутих знань зі семінару

Перелік базових понять, законів, способів дій	Назва дисциплін і тем, в яких формуються опорні знання і дії	Способи (методи, форми, засоби) перевірки рівня сформованості базових знань і способів дій	Способи актуалізації або поповнення базових знань і способів дій
Технологія приготування зефіру на основі пектину із додаванням водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД)	«Технологія виробництва харчової продукції»	Усне фронтальне опитування: 1. В чому полягає технологія виготовлення зефіру на основі пектину? 2.Що таке харчові домішки? 3. У чому полягає суть харчових домішок? 4. Що представляє собою водоростева залізовмісна добавка (ВЗД)? 5. У чому полягає особливість водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД)?	Стисле нагадування основних положень базового матеріалу, акцентування уваги на незрозумілих моментах

4.6. Проектування основної частини семінару.

«Проблема – це складне теоретичне або практичне питання, що потребує розв’язання, вивчення, дослідження»[19, 20]. Згідно з [19, 20]: «Невідоме – це те, що повинно бути розкрито в проблемній ситуації, тобто нове засвоюване відношення, спосіб або умова дії».

Згідно з [19, 20]: «Суперечність – це неузгодженість, яка існує між супідрідними поняттями. Рівні суперечності, що створюють проблему, дозволяють відрізнити проблему і недолік знань. Суперечність наукового рівня виникає між відомим в науці і невідомим. Проблема, що виникає в наслідок недоліку в знаннях, пов'язана з суперечністю між суб'єктивним знанням і об'єктивно існуючою, але невідомою здобувачеві освіти істиною».

Згідно з [19, 20]: «Умовами розв'язання проблеми є, по-перше, наявність у здобувачів освіти потреби розв'язувати проблему (мотиваційна сторона проблемної ситуації), а по-друге, – можливості здобувачів освіти вирішити суперечність, їх творчі здібності і минулий досвід».

Формулювання проблеми, яку потрібно розв'язати на семінарі та аналіз її складу представлено в таблиці 4.6

Таблиця 4.6 – Аналіз проблеми чи творчої задачі

Проблема чи творча задача	Невідоме	Суперечність та її рівень	Умови розв'язання проблеми
Визначення та аналіз шляхів удосконалення технології приготування зефіру на основі пектину з додаванням водоростевої залізовмісної	Шляхи удосконалення технології приготування зефіру на основі пектину з додаванням водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД)	Недостатня кількість інформації, щодо визначення та аналізу шляхів удосконалення технології приготування зефіру на основі пектину з додаванням водоростевої	Визначені та проаналізовані шляхи удосконалення технології приготування зефіру на основі пектину з використанням водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД) та визначений вплив харчової домішки на фізичні та органолептичні

Проблема чи творча задача	Невідоме	Суперечність та її рівень	Умови розв'язання проблеми
добавки (ВЗД)		залізовмісної добавки (ВЗД)	показники зефіру.

Далі ми визначимось із темою та джерелами інформації для підготовки до семінару.

Тема та перелік джерел інформації для підготовки семінару наведені у таблиці 4.7

Таблиця 4.7

Джерела інформації для підготовки до семінару

Тема семінару	Джерела інформації
Шляхи удосконалення технології приготування зефіру на основі пектину з додаванням водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД)	Наукові основи технології та системного використання харчових продуктів оздоровчої дії для різних верств населення [Електронний ресурс] : монографія / [Н. В. Дуденко, Л. Ф. Павлоцька, В. О. Коваленко та ін.]. – Х. : ХДУХТ., 2015. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана. Смоляр В. І. Фізіологія та гігієна харчування / В. І. Смоляр. – К. : Здоров'я, 2000. – 180 с. Дуденко Н. В. Пищевая, биологическая ценность и безопасность сырья и продуктов его переработки : учебник / Н. В. Дуденко, Л. Ф. Павлоцкая, В. В. Евлаш. – К. : ИНКОС, 2007. – 287 с. Дуденко Н. В. Фізіологія харчування / Н. В. Дуденко, Л. Ф. Павлоцька. – Х. : Студцентр, 1999. – 392 с. Капрельянц Л. В. Функціональні продукти / Л. В. Капрельянц, К. Г. Іоргачова. – Одеса : Друк, 2003. – 312 с.

В таблиці 4.7 представлено тему семінару та джерела інформації для підготовки до семінару.

Далі обираємо метод групової творчої діяльності на семінарі та розробляємо його сценарій.

Виходячи з переліку тем підготованих доповідей ми обираємо метод – «Мозковий штурм».

Виходячи з даної ситуації пропонуємо провести семінар з використанням технології «Мозковий штурм по-японськи».

Згідно з [19, 20]: «Існує японська (кільцева) система прийняття рішень - «кінгісё», суть якої полягає в тому, що на розгляд готується проект нововведення. Він передається для обговорення учасниками за списком, складеним ведучим. Кожен повинен розглянути запропоноване рішення і дати свої зауваження в письмовому вигляді. Після цього проводиться нарада».

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 4

В методичній частині розроблено метолика семінару «Впровадження технології зефіру на пектині з покращеними показниками якості» з дисципліни «Інноваційні технології у харчовій галузі» для студентів за спеціальністю «Професійна освіта (Аграрне виробництво, переробка сільсько-господарської продукції та харчові технології)». . Методичні вказівки допоможуть оволодіти знаннями, уміннями та навичками з даної теми. Проаналізовано проблеми, що висувуються на обговорення в межах семінару та розроблений сценарій із використанням методу групової взаємодії «Мозковий штурм».

ВИСНОВКИ

1. Здійснено аналіз актуальності професійної підготовки техніків-технологів для кондитерської галузі. Проаналізовано поточний стан та стратегії розвитку кондитерських підприємств.

2. Проведено дослідження впливу водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД) та магнітних полів різної напруженості на процес піноутворення зефірних мас на основі пектину, а також на органолептичні показники, харчову та біологічну цінність готових зефірних виробів. Встановлено, що введення

водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД) у кількості 0,1%; 0,2%; 0,3% від маси рецептурної суміші за умови проведення технологічного процесу в магнітному полі сприяє покращенню консистенції продукту. Вона стає більш рівномірною та ніжною. При цьому, водоростева залізовмісна добавка (ВЗД) у кількості 0,2% та проведення збивання у магнітному полі напругою 2 мТл є достатніми для суттєвого покращення органолептичних показників якості зефіру. Цей позитивний ефект можна пояснити структуро- та піноутворювальною, стабілізувальною дією високодисперсних хімічно активних частинок водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД).

3. Доведено, що введення водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД) у кількості 0,1%; 0,2%; 0,3% сприяє зменшенню: розмірів пухирців повітря та ступеню їх полідисперсності.

4. Встановлено, що магнітні поля сприяють значному підвищенню дії водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД). Визначено раціональний вміст водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД), який становить 0,2% від маси рецептурної суміші; а також оптимальна напруженість магнітного поля – 2 мТл.

5. Експериментально доведено покращення біологічної та харчової цінності зефіру з додавання водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД) у кількості 0,2% від маси рецептурної суміші (порівняно з контролем). А саме: готовий виріб *збагачується* мікроелементами йодом, I; цинком, Zn; манганом, Mn; селеном, Se; кобальтом, Co; бромом, Br та вітамінами A, C, B₈. Також *збільшується* вміст: мікроелементів ферума, Fe в 1,06 разів; купрума, Cu в 1,1 рази; макроелементів на $(2,42 \pm 0,62)\%$; вітамінів на $(1,38 \pm 0,31)\%$; золи в 1,31 раза; білка в 1,02 раза; вуглеводів на $(2,12 \pm 0,21)\%$; жиру на $(0,009 \pm 0,001)\%$ та калорійність готового виробу на 8,59 Ккал. Це пояснюється багатим хімічним складом водоростевої залізовмісної добавки. Крім того, зразок зефіру з використанням водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД) *збагачується* порівняно з контролем якісними білками, які містять збалансований склад есенціальних амінокислот. А наявність комплексу поліненасичених жирних

кислот та ліпідів, що добре засвоюються, робить ВЗД важливим дієтичним джерелом.

6. Запропоновано технологія виробництва зефіру на яблучному пюре та пектині з використанням водоростевої залізовмісної добавки (ВЗД)і магнітного поля. Ця технологія може бути покладено в основу принципово нових технологій отримання збивних кондитерських виробів.

7. Розглянуто кваліфікаційні вимоги, характеристика робіт, завдання та посадові обов'язки техніка-технолога кондитерської галузі; права та відповідальність цього фахівця.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сегмент пастило-мармеладних виробів та східних солодошів: хто визначає тенденції / сост. Коптєєва С. [та ін].URL: <http://my-ki.ru/articles.php> (дата звернення 30.08.2021).

2. Стасіневич С. А., Валявський С. М. Ринок кондитерських виробів України: пропозиція та харч. Продукти & інгредієнти, 2020. № 1. С. 14–17.

3. Полякова, Ю. Стан і перспективи «солодкої галузі» [Текст] : / Ю. Полякова // Діловий вісник –2018. –№ 9. –С. 20–21.

4. Борисова, Л.П. Виробництво мармеладно-пастильних виробів, ірису, халви.-К: Харчова промисловість, 2019. -148 с.

5. Куліченко А. І. Удосконалення технології зефіру із застосуванням рослинних білків. -К.: Харчова промисловість, 2016. -185 с

6. Холодов, К.М. Білкові напівфабрикати збивні на яблучному пектині. - К: Професіонал, 2023. - 480 с.

7. Biancarosa, I., Belghit, I., Bruckner, C. G., Liland, N. S., Waagbø, R., Amlund, H., Heesch, S., & Lock, E. J. (2018). Chemical characterization of 21 species of marine macroalgae common in Norwegian waters: benefits of and limitations to their potential use in food and feed. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 98(5), 2035–2042, <https://doi.org/10.1002/jsfa.8798>

8. Tsykhanovska, I., Evlash, V., Aleksandrov, O., Tovma, L. (2020). Functional and technological properties of food nanoadditives based on double oxide of divalent and trivalent iron. *Ukrainian Journal of Food Science*. 8(1). P. 36–48. <https://doi.org/10.24263/2310-1008-2020-8-1-5>
9. Tsykhanovska, I., Riabchykov, M., Alexandrov, O., Evlash, V., Bryzytska, O., Gubsky, S., Lazareva, T., Blahyi O. (2023). Hysico-chemical studies of the interaction mechanism of double and trivalent iron double oxide nano-particles with serpin protein ovalbumin and water. *Chemistry & Chemical technology*. 17(3), P. 481–494. <https://doi.org/10.23939/chcht17.03.481>
10. Цихановська І. В., Демидов І. М., Барсова З. В., Павлоцька Л. Ф. (2015). Дослідження процесів окиснювальних та термічних перетворень в системі: олія-ліпід-магнетитова суспензія // *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. праць / Харк. держ. ун-т харч. та торг. Харків: ХДУХТ*. 1 (21), С. 353–362
11. Цихановська І. В., Демидов І. М., Александров О. В., Гонтар Т. Б., Павлоцька Л. Ф. (2017). Дослідження впливу біологічно активної добавки на процеси окиснення ліпідів // *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. праць / Харк. держ. ун-т харч. та торг. Харків: ХДУХТ*. 2 (26). С. 251–262.
12. Александров А. В., Ціхановська І. В., Барсова З. В. (2015). Синтез та дослідження кінетики розчинення магнетиту в модельних середовищах // *Технологічний аудит та резерви виробництва*. 5/7 (25). С. 31–32.
13. Tsykhanovska I., Skurikhina, Evlash V., Pavlotska L. (2018). Formation of the functional and technological properties of the beef minced meat by using the food additive on the nanopowder basis of double oxide of two- and trivalent iron // *Ukrainian Food Journal*, 7 (3), 379–396. <https://doi.org/10.24263/2304-974X-2018-7-3-4>
14. Tsykhanovska I., Lazarieva T., Stabnikova O., Kupriyanov O., Litvin O., Yevlash V. (2024). Potential benefits of functional antianemic energy bars. *Ukrainian Food Journal*, 12(4), 578–598. <https://doi.org/10.24263/2304-974X-2023-12-4-7>.

15. I. Tsykhanovska, V. Evlash, O. Alexandrov, M. Riabchykov, R. Trishch, T. Gontar. Chapter 3. Technology of Confectionery Products Using Magnetofood as a Food Additive / Bioenhancement and Fortification of Foods for a Healthy Diet /Edited By Octavio Paredes-López, Oleksandr Shevchenko, Viktor Stabnikov, Volodymyr Ivanov. 2022. P. 65-105. ISBN 9781032113777, ISBN-10: 1032113774. <https://doi.org/10.1201/9781003225287>

16. Цихановська І.В., Євлаш В.В., Лазарева Т.А., Шингісов А.У. Дослідження структурно-механічних показників та піноутворення зефірних мас з різними структуроутворювачами при введенні в рецептуру харчової добавки "Магнетофуд". Праці ТДАУ. Наукове фахове видання. Технічні науки. Мелітополь:Таврійський державний агротехнологічний університет, 2019.– Т. 2, Вип. 19.– С. 168–189. УДК 664.002.5. Т 13. ISSN 2078-0877. УДК 664.143 DOI: 10.31388/2078-0877-19-2-168-191

17. Тарасюк І. В. Напрями модернізації професійної підготовки фахівців харчової промисловості в закладах професійної освіти. Науковий вісник Інституту професійно-технічної освіти НАПН України. Професійна педагогіка. Київ, 2018. Вип. 15. С. 16-21

18. Мачинська Н.І., Стельмах С.С. Сучасні форми організації навчального процесу у вищій школі: навчально-методичний посібник /Н.І. Мачинська, С.С. Стельмах. – Львів: Львівський державний університет внутрішніх справ, 2012. – 180 с.

19. Методика професійного навчання : навч. посіб. для вищ. навч. закл. інж.-пед. спец. для традиційної та дистанційної форм навчання / О. Е. Коваленко, Н. О. Брюханова, Н. В. Корольова, Є. В. Шматков ; Укр. інж.-пед. акад. – Х. : Контраст, 2008. – 488 с. : табл.

20. Ягупов В.В. Педагогіка: Навч. посібник. – К.: Либідь, 2002. – 560 с.

21. Іванушка Л.С. Рецептури на мармелад, пастилу та зефір. -К: Харчова промисловість, 2015. –208 с.

22. Сорокіна А.М. Конкурентоспроможність вітчизняних кондитерських підприємств на європейському ринку / Вісник ХДУ Серія Економічні науки, 2024, № 50, с. 54-59. <https://doi.org/10.32999/ksu2307-8030/2024-50-8>.

23. ECRM (2016) Industry Trends: European Confectionery. Available at: <https://ecrm.marketgate.com/blog/2016/12/IndustryTrendsEuropeanConfectionery> (accessed 16th March 2024).

24. Коркач, Г.В., Котузаки, О.М., Толстих, В.Ю., & Шунько Г.С. (2020). Дослідження процесу піноутворення зефірної маси з синбіотиком. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. Серія: Харчові технології, 22(94), 80-86. doi: 10.32718/nvlvet-f9415.

25. ДСТУ 6441-2003 Вироби кондитерські пастильні. Загальні технічні умови. Зі Змінами № 1 (ІПС № 1-2005), № 2 (ІПС № 12-2005)

26. Tsykhanovska, I., Stabnikova, O., Oliinyk, S., Lazarieva, T., & Gubsky, S. (2024). Combined food additive based on iron oxide nanoparticles and kombu in a rye-wheat bread technology. *Ukrainian Food Journal*, 13(3), 576–596. <https://doi.org/10.24263/2304-974X-2024-13-3-10>

27. Costa M., Cardoso C., Afonso C., Bandarra N.M., & Prates J.A.M. (2021). Current knowledge and future perspectives of the use of seaweeds for livestock production and meat quality: a systematic review. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 105(6), 1075–1102. <https://doi.org/10.1111/jpn.13509>

28. Kireeva, O., Lazareva, T., Murlenkov, N., Berezina, N., Yarkinal, M., Zhuchkov, S., Kryukov, V., Safronova, O., Kuznetsova, E.A., Kuznetsova, E.A. (2024). Application of non-traditional raw materials in the production of low-humidity bakery products. *E3S Web of Conferences*, 486 (6), 02011– 02016. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202448602011>

29. Mamat, H., Matanjun, P., Ibrahim, S., Amin, S., Abdul, H., Mansoor, R.A. (2014). The effect of seaweed composite flour on the textural properties of dough and bread. *Journal of Applied Phycology*, 26 (2), pp. 1057–1062. <https://doi.org/10.1007/s10811-013-0082-8>

30. Коркач, Г.В., Павловський, С.М., & Боровик, І.О. (2014). Зміна структурно-реологічних властивостей зефіру з синбіотичним комплексом. Харчова наука і технологія, 1, 63-67.

31. Коркач, А.В. & Боровик, І.А. (2014). Розробка синбіотичної добавки та вплив її на фізико-хімічні властивості зефірної маси. Матеріали Міжнар. наукової конф.: Харчові інновації та біотехнології, Київ, т.1, 105-107.

32. Коркач, А.В. (2015). Виробництво зефіру функціонального призначення. Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф.: Актуальні проблеми та перспективи розвитку харчових виробництв, готельно-ресторанного та туристичного бізнесу, Полтава, ПУЕТ, 67-69.

33. ДОВІДНИК кваліфікаційних характеристик професій працівників. ВИПУСК 7 Загальні професії працівників виробництв харчової промисловості. URL: https://ips.ligazakon.net/document/view/FIN24032?an=5&ed=1997_02_19

34. Ягупов В. В. Розвиток ключових компетентностей у випускників професійно-технічних навчальних закладів як необхідна умова успішного формування їхньої професійної компетентності / В.В. Ягупов // Креативна педагогіка: Наук.-метод. журнал / Академія міжнародного співробітництва з креативної педагогіки. – 2012. – № 6. – С. 122-128.

35. Янчева Л.М., 2010. Інноваційні підходи до формування фахівця нового покоління з напрямку підготовки «Харчові технології та інженерія» / В: Янчева, Л.М. Крайнюк, Л.М. та Пивоваров, П.П. ред. // «Модернізація вищої освіти та проблеми управління якістю підготовки фахівців. Теоретико-методологічні та практичні проблеми підготовки фахівців за ступеневою системою освіти»: матеріали VIII Всеукраїнської науково-методичної конференції ХДУ харчування та торгівлі, (Харків, 23 вересня 2010). – Харків, 2010. – С. 9-13.

36. Заскалета С.Г. Тенденції професійної підготовки фахівців аграрної галузі в країнах Європейського Союзу : автореф. дис. ... докт. пед. наук : 13.00.04. Вінниця, 2015. 40 с.

37. Каньковський І.Є. Система професійної підготовки інженерів-педагогів автотранспортного профілю : монографія / за ред. Н.Г. Ничкало; Хмельниц. нац. ун-т. Хмельницький : Цюпак А.А., 2014. 561 с.

38. Луговська Е.М. Трансформація й інтеграція фахових знань та вмінь як умова формування фахової компетентності майбутніх техніків-механіків агропромислового виробництва. Наукові записки НДУ ім. М. Гоголя. Психолого-педагогічні науки. 2013. № 5. С. 167-173.

39. Манько В.М. Теоретичні та методичні основи ступеневого навчання майбутніх інженерів-механіків сільськогосподарського виробництва : автореф. дис. ... докт. пед. наук : 13.00.04 / Терноп. нац. пед. ун-т ім. В. Гнатюка. Тернопіль, 2005. 40 с.

40. Пономарьов О. С. Модель соціальної складової професійної діяльності фахівця / О. С. Пономарьов, С. О. Завєтний. – Х., 2008. – 48 с.

41. Гончаренко С. У. Педагогічні дослідження: методологічні поради молодим науковцям / Семен Устимович Гончаренко. – вид. 2, перероб. – К.; ДОВ «Вінниця», 2010. – 307 с.

42. Ничкало Н. Г. Проблема формування сучасного виробничого персоналу в Україні: стратегія і перспективи наукових пошуків /Н. Г. Ничкало // Педагогіка і психологія професійної освіти: результати досліджень і перспективи: зб. наук. пр. /за ред. І. А.Зязюна, Н. Г. Ничкало; Інст педагогіки і психології проф. освіти НАПН України. – К., 2003. – С. 139 – 153. 14

43. Психологічний словник / за ред. В. І. Войтка.–К.:Вища школа, 1982.–215 с.

44. Сучасний словник іншомовних слів. – К. : Довіра, 2006. – 789 с.

45. Ягупов В. В. Моделювання навчального процесу як педагогічна проблема / В. В. Ягупов // Неперервна професійна освіта: теорія і практика. – К., 2003 – Вип. 1. – С. 28–37.

46. Коваленко О.Е., Брюханова Н.О., Корольова Н.В., Шматков Є.В. Методика професійного навчання: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів інженерно-педагогічних спеціальностей. – Харків. ВПП Контраст, 2008.

47. Белова О.К., Коваленко О.Е. Педагогічні технології в сучасній освіті: навчальний посібник для студентів магістрату. – Харків. ВПП Контраст, 2008.

48. Бєлова О. К., Коваленко О.Е. Дидактичні аспекти проектування лабораторних робіт. Навчальний посібник для студентів інженерно-педагогічних спеціальностей. Харків, 2003

49. Брюханова Н.О. Основи педагогічного проектування в інженерно-педагогічній освіті: Монографія. – УПА. – Харків: НТМТ, 2010.

50. Ратушный А. С. Зефир // Всё о еде от А до Я: Энциклопедия. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. — С. 152. — 440 с. — 300 экз. — ISBN 978-5-394-02484

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені В.Н. КАРАЗІНА
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
«УКРАЇНСЬКА ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНА
АКАДЕМІЯ»



ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

LIX

Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти «Освіта
та технології для розвитку суспільства»
18-22 листопада 2024 року

Секції:

Автоматизація, метрологія та енергоефективні технології
Іншомовна підготовка, європейська інтеграція та міжнародне співробітництво
Машинобудування, транспорту і зварювання
Інформаційні комп'ютерні технології і математики
Харчові технології, легкої промисловості і дизайну
Ресторанний, готельний та туристичний бізнес
Педагогіка, методика та менеджмент освіти
Практична психологія
Сучасні оздоровчі технології
Краснавчо-туристична робота, соціальних і гуманітарних наук
Маркетинг та торговельне підприємництво

Харків
2024

Садиков М.С.

ІННОВАЦІЙНИЙ СИРОВИННИЙ ІНГРЕДІЄНТ У ХАРЧОВІЙ ГАЛУЗІ

Останнім часом, у виробництвах харчової продукції перспективи технологічного застосування мають комплексні харчові добавки, завдяки унікальним властивостям та широкому харчовому профілю. Працездатність комплексних ультратонких харчових добавок в інноваційних харчових технологіях обумовлюється їх функціональними та технологічними властивостями, завдяки багатому хімічному складу, високій дисперсності та поверхневій активності, структурі та специфічним фізико-хімічним показникам.

Нами запропоновано комплексна харчова добавки на основі бурої водорості ламінарії (*Laminaria sp.*) та наночастинок оксиду заліза (НЧ $\text{FeO} \times \text{Fe}_2\text{O}_3$), що отримана за інноваційною технологією. Ця добавка – вискодисперсний порошок з розміром частинок $\sim 0,2$ мкм. Перший складник цієї добавки – бура водорість Ламінарія є унікальним натуральним джерелом макро- та мікроелементів, білків, вітамінів та інших біологічно активних речовин. Тому сприяє значному покращенню нутрієнтного профілю харчової продукції. Другий складник добавки є подвійним оксидом двох та тривалентного заліза (НЧ $\text{FeO} \times \text{Fe}_2\text{O}_3$) – однорідний тонко дисперсний порошок темно-коричневого кольору, з розміром частинок (70–80) нм, без смаку та запаху. Має структуру шпінелі; у вузлах решітки знаходяться катіони Fe^{2+} і Fe^{3+} , які мають вільні 3d-орбіталі і є структуроутворювальними. Має хімічно активний приповерхневий шар; характеризується кластерофільністю, амфіфільністю та достатньою величиною ζ -потенціалу (33–44 мВ). НЧ $\text{FeO} \times \text{Fe}_2\text{O}_3$ корегують поверхневу активність структуроутворювачів та впливають на ефективну в'язкість колоїдно-дисперсних систем, що є одним із чинників структуроутворення та формування стійкого харчового матриксу на мікро- та макрорівнях. Крім того, залізовмісна складова комплексної харчової добавки має антиоксидантні властивості за рахунок відновлювального Fe^{2+} та виявляє бактеріостатичну дію, що уповільнює окисне та мікробіологічне псування харчових виробів. НЧ $\text{FeO} \times \text{Fe}_2\text{O}_3$ здатні частково розчинятися у шлунково-кишковому тракті, поліпшуючи біологічну

