

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет природоохоронний
Кафедра екології та
охорони довкілля

Бакалаврська кваліфікаційна робота

на тему: Аналіз екологічних аспектів споживання кондитерських виробів
за вмістом в їх складі харчових добавок

Виконав студент 3 року навчання гр. Е-41і
спеціальності 101- Екологія
Частило Богдан Сергійович

Керівник ст. викладач _____
Грабко Наталія Вікторівна

Консультант к.х.н., доц.
Вовкодав Галина Миколаївна

Рецензент к.е.н., доц.
Колонтай Світлана Миколаївна

Одеса 2020

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет природоохоронний

Кафедра екології та охорони довкілля

Рівень вищої освіти бакалавр

Спеціальність 101- Екологія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри екології та охорони довкілля

Сафранов Т.А.

« 16 » квітня 2020 року

ЗАВДАННЯ
НА БАКАЛАВРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Частило Богдан Сергійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Аналіз екологічних аспектів споживання кондитерських виробів за вмістом в їх складі харчових добавок

Керівник роботи Грабко Наталія Вікторівна

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти № 290-С від 23 грудня 2019 року

2. Строк подання студентом роботи « 08 » червня 2020 року

3. Вихідні дані до роботи: Інформація про вміст харчових добавок в складі 3 кондитерського виробу, представлена виробником на товарній упаковці кожного з досліджених харчових продуктів

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

1) Харчові добавки: визначення, класифікація, вплив на організм людини

2) Характеристика харчових добавок, виявлених в складі досліджуваних кондитерських виробів

3) Виявлення найбільш безпечних і найбільш небезпечних кондитерських виробів з вмістом в їх складі харчових добавок

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

1) Функції, які використовують виявлені харчові добавки, виявлені в складі досліджених кондитерських виробів (1 рис.)

2) Перелік харчових добавок, виявлених в досліджених кондитерських виробках (1 табл.)

3) Бали для оцінки небезпеки харчових добавок (1 табл.)

4) Характеристики кондитерських виробів за вмістом в їх складі харчових добавок (1 табл.)

5) Графік середніх значень трьох врахованих показників в кожному з кластерів (1 рис.)

6) Результати виділення найбільш безпечних і найбільш небезпечних кондитерських виробів за результатами кластеризації (1 табл.)

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Вовкодав Г.М., доц.		
		16.04.2020 р.	16.04.2020 р.

Дата видачі завдання « 16 » квітня 2020 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів бакалаврської кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	Харчові добавки: визначення, класифікація, вплив на організм людини	16.04.2020- 24.04.2020	85	4 (добре)
2	Характеристика харчових добавок, виявлених в складі досліджуваних кондитерських виробів	25.04.2020- 10.05.2020	80	4 (добре)
	Рубіжна атестація	11.05.2020- 16.05.2020	82,5	4 (добре)
3	Виявлення найбільш безпечних і найбільш небезпечних кондитерських виробів з вмістом в їх складі харчових добавок	17.05.2020 30.05.2020	85	4 (добре)
	Оформлення остаточної електронної версії роботи та передача її на процедуру встановлення ступеня оригінальності, відсутності ознак плагіату та складення протоколу і висновку керівника. Підготовка презентаційного матеріалу і тексту доповіді до публічного захисту.	31.06.2020- 08.06.2020	82	4 (добре)
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		83,0	4 (добре)

(до десятих)

Студент

Частило Б.С.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

Гребко Н.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Актуальність. Таке явище як технологізація проникає у всі сфери життя людини. Стосується це і харчової промисловості, однією з тенденцій в якій є широке застосування харчових добавок. Виробник, застосовуючи ці речовини, гарантує споживачу безпеку щодо споживаних харчових продуктів, проте про багато застосовуваних добавок відомо, що вони здатні здійснювати негативний вплив на організм людини, особливо за умови тривалого споживання продуктів, які містять певну харчову добавку. Отже оцінка продуктів харчування з врахуванням харчових добавок, які містяться в складі цих продуктів, вважається досить актуальним питанням сучасності.

Метою роботи є виділення групи (кластеру) найбільш безпечних кондитерських виробів з точки зору безпеки присутніх в їх складі харчових добавок.

Об'єктом дослідження є харчові добавки, присутні в складі 31 кондитерського виробу.

Предметом дослідження є оцінка екологічної безпеки кондитерських виробів з точки зору присутності в їх складі харчових добавок.

Вихідними даними для виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи послужила інформація про харчові добавки, присутні в складі 31 кондитерського виробу, зазначена на упаковці цих продуктів.

Методи. Під час проведення дослідження використовувалися порівняльно-описові, графічні, а також статистичні (метод К-середніх кластерного аналізу) методи обробки і надання інформації.

Результати дослідження можуть бути використані особами, які зацікавлені у споживанні найбільш безпечних продуктів з точки зору вмісту в їх складі харчових добавок. Отже, результати роботи можуть мати безпосереднє практичне значення.

Обсяг та структура роботи. Робота складається зі вступу, 3 основних розділів, висновку, переліку посилань і додатків. Обсяг роботи складає 62 с., в т.ч. 2 рис., 4 табл. і 16 літературних джерел.

Ключові слова: кондитерські вироби, харчові добавки, небезпечні харчові добавки, найбільш безпечні продукти, найбільш небезпечні продукти, кластерний аналіз.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	7
ВСТУП	8
1 ХАРЧОВІ ДОБАВКИ: ВИЗНАЧЕННЯ, КЛАСИФІКАЦІЯ, ВПЛИВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ	10
1.1 Основні визначення	10
1.2 Класифікації харчових добавок	13
1.3 Вплив харчових добавок на організм людини	20
2 ХАРАКТЕРИСТИКА ХАРЧОВИХ ДОБАВОК, ВИЯВЛЕНИХ В СКЛАДІ ДОСЛІДЖУВАНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ	22
3 ВИЯВЛЕННЯ НАЙБІЛЬШ БЕЗПЕЧНИХ І НАЙБІЛЬШ НЕБЕЗПЕЧНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ З ВМІСТОМ В ЇХ СКЛАДІ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК	54
ВИСНОВКИ	60
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	61

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ,
ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

ДНК – дезоксирибонуклеїнова кислота;

ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров'я;

МДР - максимально допустимий рівень;

США – Сполучені Штати Америки;

ФАО (Food and Agricultural Organization) – Організація з питань продовольства й сільського господарства Організації Об'єднаних Націй;

FDA – Адміністрація з продуктів харчування і лікарських препаратів США;

FSA (Food Standards Agency) — Державне агентство з харчових стандартів Великобританії;

IPCS - Міжнародна організація з хімічної безпеки.

ВСТУП

Однією з тенденцій, які широко поширені у сучасній харчовій промисловості, є її технологізація, під чим розуміють, в тому числі, використання так званих технологічних харчових добавок.

Використання харчових добавок передбачає їх повну безпеку для здоров'я споживачів. Проте, численні публікації і різноманітні електронні ресурси надають інформацію про негативний вплив певних найменувань харчових добавок на організм людини, яка споживає продукти, в складі яких ці добавки присутні. Але, навіть маючи інформацію про небезпеку конкретних речовин для організму людини і уникаючи їх, споживач залишається перед необхідністю обрати якийсь продукт харчування, і при цьому розуміє, що той також містить інші харчові добавки, які ймовірно також небезпечні. Тому, слід розглядати не окремі харчові добавки, а конкретні продукти, які містять повну композицію харчових добавок.

Бакалаврська кваліфікаційна робота присвячена дослідженню складу таких кондитерських виробів, як печиво, печиво з начинкою, вафлі, десерти, тістечка, кекси, пряники, крекери та ін. – разом 31 найменування.

Вихідними даними для виконання роботи послужила інформація про вміст в складі кожного виробу харчових добавок, яку надає виробник на товарній упаковці кожного товару.

Ціллю бакалаврської кваліфікаційної роботи стало виявлення найменувань кондитерських виробів, найбільш безпечних для споживання щодо вмісту в їх складі харчових добавок.

Для проведення оцінки безпеки кондитерських виробів з точки зору вмісту в їх складі харчових добавок було проаналізовано основні теоретичні відомості про харчові добавки; були виявлені і охарактеризовані усі харчові добавки, присутні в складі цих харчових продуктів; для кожного продукту оцінювалась

загальна кількість харчових добавок в складі цього продукту, кількість харчових добавок, які мають шкідливі властивості, а також індекс небезпеки продукту, який враховує небезпеку кожної харчової добавки. На основі цих показників усі досліджувані кондитерські вироби були поділені на три групи, які відрізнялися за величиною кожного з цих трьох досліджуваних показників.

Результатом роботи став перелік конкретних найменувань кондитерських виробів, найбільш бажаних для споживання людиною, тобто тих, які найбільш безпечні з точки зору вмісту в їх складі харчових добавок.

1 ХАРЧОВІ ДОБАВКИ: ВИЗНАЧЕННЯ, КЛАСИФІКАЦІЯ, ВПЛИВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

Нормальне харчування сучасної людини має містити 7 життєво необхідних складових -повноцінні білки, жири, вуглеводи, клітковини, вітаміни, мікроелементи та воду [1, с. 132]. Їжа і питна вода є важливими шляхами надходження в організм людини токсичних речовин антропогенного походження (солей важких металів, нітратів і нітритів, пестицидів та ін.), що становить сьогодні актуальну медико-екологічну проблему [2, с. 201]. Однією із поширених складових контамінації продуктів харчування можна вважати харчові добавки.

1.1 Основні визначення

Термін «харчова добавка» немає єдиного тлумачення. У більшості випадків під харчовими добавками розуміють природну або синтезовану речовину, яка навмисно вводиться в харчовий продукт для придання йому необхідних властивостей [3, с. 157-158] .

Закон України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини» встановлює, що харчовою добавкою є природна чи синтетична речовина, яка спеціально вводиться у харчовий продукт для надання йому бажаних властивостей. Вони мають проявляти індивідуальні ознаки або в поєднанні із складовими компонентами рецептури [4].

За визначенням Комісії ФАО/ВООЗ, відповідно до «Кодекс Аліментаріус» до харчових добавок відносяться «будь-які речовини, що не використовуються як їжа у нормальних умовах та не використовуються як типові інгредієнти їжі, незалежно від їхньої харчової цінності, спеціально додані задля технічних цілей, у тому числі для покращення органолептичних якостей під час виробництва,

обробки, упаковки, транспортування чи зберігання харчового продукту [3, с. 157-158].

Згідно з санітарними правилами і нормами (СанПіН) щодо використання харчових добавок, дається таке визначення: «Харчові добавки - природні або синтезовані речовини, які спеціально вводяться у продукти харчування з метою додання їм необхідних властивостей (наприклад, органолептичних, технологічних) і не використовуються самостійно у вигляді харчових продуктів або звичайних компонентів їжі [5].

Використання харчових добавок є актуальним з погляду підвищення конкурентоспроможності продукції. Воно має на меті істотно поліпшити зовнішній вигляд, смак, аромат, консистенцію виробів, забезпечити випуск продукції із заданим комплексом поліфункціональних властивостей, підвищенню стійкості при зберіганні .

Дуже важливо, щоб унесені добавки не змінювали споживних властивостей харчових продуктів. Винятком є частина продуктів спеціального і дієтичного призначення. Особливу увагу звертають на те, щоб виключити застосування відповідних добавок для маскування властивостей недоброякісної сировини, технологічних дефектів і псування або зниження цінності сировини і готового продукту. Не можна використовувати харчові добавки в тих випадках, коли відповідний ефект може бути досягнутий технологічними методами або коли вони технічно і екологічно не доцільні [3, с.158; 6, с. 168].

Уведення харчових добавок має бути обґрунтованим. Воно може бути виправданим за відсутності інших можливостей зберегти природні властивості і відповідну харчову цінність при виробництві продукції [3, с. 158].

Харчові добавки можуть додаватися для поліпшення органолептичних властивостей без змін суті харчових продуктів, збільшення терміну зберігання та стабільності продукту. При цьому недопустимим є введення в оману споживачів, підвищення ризику шкідливого впливу продукту на здоров'я. Певні добавки

можна використовувати для поліпшення умов підготовки, обробітку, фасування, пакування, транспортування і зберігання продовольчих товарів [5].

Харчові добавки можуть вводитися до складу харчових продуктів із такою метою [7, с. 470]:

- Покращення зовнішнього виду продуктів.
- Регулювання смаку продуктів.
- Регулювання консистенції та формування текстури.
- Збільшення терміну

Сьогодні можна виділити ще ряд причин широкого використання харчових добавок виробниками харчових продуктів [7, с. 470]:

- сучасні методи торгівлі в умовах перевезення харчових продуктів (в тому числі тих, що швидко псуються та черствіють) на значні відстані, що вимагає застосування добавок, які збільшують термін зберігання якості продукту;
- швидко змінні індивідуальні уявлення сучасного споживача про харчові продукти, включаючи їх смак та привабливий зовнішній вигляд, невисоку вартість, зручність використання; задоволення таких потреб пов'язане з використанням ароматизаторів, барвників та інш.;
- створення нових видів їжі, яка відповідає сучасним вимогам науки про харчування – функціональні продукти (низькокалорійні продукти, аналоги м'ясних, молочних та рибних продуктів), що пов'язане з використанням харчових добавок, які регулюють консистенцію харчових продуктів;
- удосконалення технології одержання традиційних харчових продуктів, створення нових харчових продуктів, в тому числі продуктів функціонального призначення.

Виробництво харчових добавок розвивається швидшими темпами, ніж харчових продуктів. Воно пов'язане із загальними тенденціями розвитку індустрії здорового харчування: зростає виробництво низькокалорійних

продуктів, зі зниженим вмістом цукру і жиру, дієтичного і лікувального призначення, швидкого приготування. Усі ці продукти мають характеризуватися такими ж позитивними якостями, як і традиційні [6, с. 169].

Кількість харчових добавок, які використовуються у виробництві харчових продуктів у різних країнах, на сьогодні становить близько 500 найменувань [7, с. 470]. Для гармонізації їх використання виробниками різних країн Радою Європи розроблена раціональна система цифрової класифікації харчових добавок з літерою «Е». Вона включена в кодекс для харчових продуктів (Кодекс Аліментаріус ФАО/ВООЗ) як міжнародна цифрова система кодування харчових добавок. Шифр кожної добавки використовується у поєднанні з назвою функціонального класу добавки.

Присвоєння кожній конкретній речовині статусу харчової добавки та ідентифікаційного номеру з індексом «Е» має чітке трактування і передбачає Кодекс Аліментаріус ФАО/ВООЗ [7, с. 470]:

- дана речовина перевірена на безпечність;
- речовина може бути використана (рекомендована) в межах її встановленої безпечності та технологічної необхідності за умови, що її використання не введе споживача в оману відносно типу та складу харчового продукту, в який вона внесена;
 - для даної речовини встановлені критерії чистоти, необхідні для досягнення визначеного рівня якості харчових продуктів.

1.2 Класифікації харчових добавок

У наш час існує цілий ряд класифікацій харчових добавок. Харчові добавки класифікують в залежності від багатьох ознак.

Класифікація добавок відповідно до призначення виглядає наступним чином (тільки основні групи) [7, с. 471]:

- E100 - E182 - барвники;

- E200 і далі - консерванти;
- E300 і далі - антиокислювачі;
- E400 і далі - стабілізатори консистенції;
- E500 і далі, E1000 - емульгатори;
- E600 і далі - підсилювачі смаку та аромату;
- E700 - E800 - запасні індекси;
- E900 і далі - глазуруючі агенти, поліпшувачі хліба.

Барвники. Для підфарбовування продуктів харчування використовуються барвники, які містять в собі природні пігменти рослинного або тваринного походження, а також синтетичні або штучні барвники, які містять синтезовані хімічним шляхом пігменти, що не зустрічаються в природі. Зараз для фарбування харчових продуктів використовують в основному азо- та флуоресцеїнові барвники [1, с. 161].

Консерванти. Речовини, які здатні збільшувати строк зберігання харчових продуктів шляхом захисту їх від мікробіологічного псування. Хімічні консерванти не дозволяється вводити в продукти масового споживання, такі як молоко, борошно, хліб, свіже м'ясо, дієтичні продукти і продукти дитячого харчування, а також вироби, які позначаються як натуральні .

Регулятори кислотності. Речовини, які змінюють або регулюють кислотність або лужність харчових продуктів. Харчові кислоти застосовуються в кондитерській і консервній промисловості, а також у виробництві безалкогольних напоїв [1, с. 161].

Антиоксиданти. Речовини, що подовжують термін зберігання продуктів харчування шляхом захисту їх від псування, викликаного окисленням [1, с. 161].

Емульгатори. Речовини, що сприяють утворенню або збереженню гомогенної суміші двох або більше несумісних фаз у продукті харчування [1, с. 161].

Підсилювачі смаку та аромату. Речовини, що підсилюють властивий продукту харчування смак або аромат [1, с. 161].

Стабілізатори. Речовини, що сприяють підтримці незмінного фізико-хімічного стану продукту харчування, дозволяючи зберегти в продукті гомогенну дисперсію двох і більше не змішуються речовин [1, с. 162].

Глазуруючі агенти. Речовини, які при нанесенні на зовнішню поверхню продукту харчування надають йому блискучий вигляд або утворюють захисне покриття [1, с. 162].

Желюючі агенти. Речовини, які надають продукту харчування щільності шляхом утворення гелю. Ці речовини рослинного походження не мають будь-яких шкідливих властивостей, у зв'язку з чим їхнє використання в харчовій промисловості не лімітується [1, с. 161].

Зволожувачі. Речовини, які попереджують пересихання продуктів харчування шляхом протидії впливу атмосфери з низькою відносною вологістю. Їх використовують в сирах, виробках з муки [1, с. 162].

Агенти для обробки борошна та поліпшувачі борошна і хліба. Речовини, які використовуються з метою підвищення хлібопекарських якостей пшеничного борошна [1, с. 163]. Це велика група речовин, до якої належать окислювачі з відбілюючим ефектом, емульгатори, гідроколлоїди, ферментні препарати [1, с. 162]. Додаються до муки або опари.

Відповідно до класифікації харчових добавок на основі технологічних функцій, їх можна поділити на кілька наступних груп :

- Перша група - речовини, що регулюють смак харчового продукту (ароматизатори, смакові добавки, підсолоджують речовини - замінники цукру та підсолоджувачі, широкий клас кислот і регулятори кислотності).
- Друга група - речовини, що поліпшують зовнішній вигляд продукту (барвники, відбілювачі, стабілізатори забарвлення).
- Третя група - речовини, що регулюють консистенцію і формування текстури (загусники, гелеутворювач, стабілізатори, емульгатори, розріджувачі та піноутворювачі).

- Четверта група - речовини, що підвищують збереження продуктів та збільшують термін зберігання (консерванти, антиоксиданти, вологоутримуючі агенти і плівкоутворювачі).

Для класифікації харчових добавок (Міжнародна класифікація згідно «Codex Alimentarius») в країнах Євросоюзу розроблена система нумерації. Кожна добавка має унікальний номер, що починається з букви «Е». Система нумерації була доопрацьована і прийнята для міжнародної класифікації «Codex Alimentarius» [1].

У **харчовій технології** використовується також така класифікація, що поділяє харчові добавки на наступні групи:

1. Харчові добавки, необхідні в технологічному процесі виробництва продуктів [4, с. 173]:

- прискорювачі технологічного процесу;
- незамінні технологічні харчові добавки (розпушувачі тіста, драгле- і піноутворювачі, відбілювачі тощо);
- фіксатори міоглобіну.

2. Харчові добавки, які запобігають мікробіологічному та окиснювальному псуванню продуктів:

- антимікробні засоби;
- хімічні засоби;
- антиоксиданти (антиокиснювачі).

3. Харчові добавки, які формують товарні властивості виробів і забезпечують їм успіх на ринку:

- харчові барвники;
- поліпшувачі консистенції;
- ароматизатори;
- смакові добавки.

4. Поліпшувачі якості харчових продуктів.

У **товарознавчій практиці** виділяють наступні групи харчових добавок [4, с. 173-174]:

1. Регулятори смаку і аромату:

- підсоложувачі;
- смакові добавки;
- ароматизатори.

2. Регулятори консистенції:

- загущувачі;
- гелеутворювачі;
- стабілізатори;
- емульгатори;
- розріджувачі.

3. Поліпшувачі зовнішнього вигляду:

- барвники;
- відбілювачі.

4. Регулятори збереження:

- консерванти;
- антиоксиданти.

5. Добавки з іншими корисними властивостями:

- харчові волокна.

Спеціальною комісією Кодекс Аліментаріус ФАО/ВООЗ з харчових добавок виділено 23 функціональні класи для їх маркування, дефініції (визначення) і технологічних функцій. Ця класифікація представлена в табл. 1.1.

Окрему групу харчових добавок складають білкові напівпродукти, використання яких особливо актуальне для галузей промисловості, пов'язаних з переробкою тваринної сировини, особливо м'ясопереробної. Білкові препарати досить різноманітні. В залежності від джерела одержання, вони поділяються на препарати рослинного та тваринного походження, а також мікробні [4, с. 473].

Таблиця 1.1 - Класифікація харчових добавок спеціальної комісії
 Кодекс Аліментаріус ФАО/ВООЗ [4, с. 174-175; 7, с. 471-472; 8, с. 85-87]

№	Функціональні класи	Дефініції	Підкласи
1	2	3	4
1	Кислоти	Підвищують кислотність і надають кислого смаку їжі	Кислотоутворювачі
2	Регулятори кислотності	Змінюють або регулюють кислотність чи лужність харчових продуктів	Кислоти, луки, основи, буфер, регулятори рН
3	Речовини, які перешкоджають злежуванню і грудкуванню	Знижують тенденцію частин харчового продукту прилипати одна до одної	Добавки, які перешкоджають затвердінню, речовин, які зменшують липкість, висушуючі добавки, розділюючі речовини
4	Піногасники	Знижують або запобігають утворенню піни	Піногасники
5	Анти-окиснювачі	Подовжують термін зберігання харчових продуктів, захищають жири від окиснення	Антиокиснювачі, синергісти антиокиснювачів, комплексоутворювачі
6	Наповнювачі	Речовини, які збільшують об'єм продукту, не впливаючи на його енергетичну цінність	Наповнювачі
7	Барвники	Підсилюють або відновлюють колір продукту	Барвники
8	Речовини, які сприяють збереженню забарвлення	Стабілізують, зберігають або підсилюють забарвлення продукту	Фіксатори забарвлення, стабілізатори забарвлення
9	Емульгатори	Утворюють або підтримують однорідну суміш двох чи більше незмішуваних фаз, таких як жир і вода, у харчових продуктах	Емульгатори, пом'якшувачі, розсіюючі добавки, ПАВ, змочуючі речовини
10	Емульгуючі солі	Взаємодіють з білками сирів з метою запобігання відокремленню жиру при виготовленні плавлених сирів	Солі-плавители, комплексоутворювачі
11	Ущільнювачі	Роблять або зберігають тканини фруктів та овочів щільними і свіжими, взаємодіють з агентами желатинізації для утворення гелю або укріплення гелю	Ущільнювачі

1	2	3	4
12	Підсилювачі смаку і запаху	Підсилюють природній смак і (або) запах харчових продуктів	Підсилювачі смаку, модифікатори смаку, добавки, які сприяють розварюванню
13	Речовини для обробки борошна	Речовини, які додають до борошна для поліпшення його хлібопекарських властивостей або кольору	Відбілюючі добавки, поліпшувачі борошна, поліпшувачі тіста
14	Піноутворювачі	Створюють умови для рівномірної дифузії газообразної фази у рідкі і тверді харчові продукти	Збиваючі добавки, аеруючі добавки
15	Желеутворювачі	Текстурують їжу шляхом утворення гелю	Желеутворювачі
16	Глазурувальні	Речовини, які при покритті зовнішньої поверхні продукту утворюють захисний шар або надають йому блискучого вигляду	Плівкоутворювачі, поліруючі речовини
17	Вологоутримувальні агенти	Запобігають висиханню продуктів шляхом нейтралізації впливу атмосферного повітря з низькою вологістю	Добавки, які утримують вологу, змочувальні добавки
18	Консерванти	Подовжують строк зберігання продуктів, захищаючи від псування, зумовленого мікроорганізмами	Антимікробні і анти-грибкові добавки для боротьби з бактеріофагами, хімічні стерилізуючі добавки при дозріванні вин, дезінфектанти
19	Пропеленти	Газ (не повітря), що виштовхує продукт з контейнера	Пропеленти
20	Розпушувачі	Речовини чи поєднання речовин, які виділяють газ і збільшують у такий спосіб об'єм тіста	Розпушувачі, речовини, які сприяють розвитку дріжджів
21	Стабілізатори	Дозволяють зберегти однорідну суміш двох чи більше не змішуваних речовин у харчовому продукті чи готовій страві	Зв'язувачі, ущільнювачі, волого- і водоутримуючі речовини, стабілізатори піни
22	Підсолонувачі	Речовини нецукрової природи, які надають харчовим продуктам і готовим стравам солодкого смаку	Підсолонувачі
23	Збагачувачі	Підвищують в'язкість харчових продуктів	Загущувачі, текстуратори

1.3 Вплив харчових добавок на організм людини

Питання про використання харчових добавок в харчових продуктах безпосередньо пов'язане з вивченням їх безпечності. Поняття безпечності речовини, яка використовується як харчова добавка, пов'язане зі способом її використання. Вирішальне значення тут має добова кількість речовини, яка надходить в організм в організм, а також інші фактори [7, с. 473]. Норми внесення харчових добавок у відповідні продукти харчування в Україні представлені у відповідному СанПіН [5]. Також існує Перелік харчових добавок, дозволених для використання в Україні [9]. Крім того використання харчових добавок в Україні регламентується рядом інших нормативних документів нашої держави [9-10].

Для харчових добавок головним критерієм їх використання є їх безпека, і навіть при тривалому використанні вони не мають загрожувати здоров'ю людини. Тому враховується ступінь дії при безпосередньому потраплянні їх в організм людини або після відповідної технологічної обробки продуктів, що включають певні добавки [6, с. 168-169].

За останнє десятиліття значно розширився асортимент харчових добавок, які використовуються в харчовій промисловості. Тому більш гостро постає питання безпеки цих добавок для організму людини [6, с. 169].

Важливо враховувати, що деякі речовини при надходженні в організм протягом тривалого періоду, особливо в комбінації з іншими подібними речовинами, можуть виявитися шкідливими для організму. Це особливо характерно для речовин, які здатні до кумуляції чи до перетворення в організмі з нетоксичної форми в токсичну. У випадку матеріальної чи функціональної акумуляції виникає складна залежність між біологічною активністю речовини, величиною дози, швидкістю виведення з організму та інтервалом надходження речовини в організм [6, с. 169].

Частина сторонніх речовин, які містяться у харчових продуктах, може проявляти побічну дію, пов'язану із руйнуванням складників, їх зв'язуванням або перетворенням у токсичні сполуки [6, с. 169].

Найраціональнішим вважають використання мінімальної кількості добавок, але не вище встановленого максимально допустимого рівня (МДР), що передбачений відповідними нормативними документами. Кількість добавки визначається за відповідними методиками. Для більшості добавок передбачений певний склад та ступінь чистоти складників [6, 169].

По справжньому нешкідливими можна вважати лише невелика кількість харчових добавок, але навіть їхні лікарі не рекомендують вживати дітям до 5 років.

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ХАРЧОВИХ ДОБАВОК, ВИЯВЛЕНИХ В СКЛАДІ ДОСЛІДЖУВАНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

Кондитерські вироби – це продукти харчування як правило з великим вмістом цукру, які відрізняються високою калорійністю і засвоюваністю. Кондитерські вироби поділяються на цукристи, мучні кондитерські вироби, шоколад і какао.

Під час виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи як об'єкт дослідження були обрані мучні кондитерські вироби, а саме печиво, печиво з начинкою, вафлі, десерти, тістечка, кекси, пряники, крекери (останні до кондитерських виробів не відносяться, але також досліджувалися, як ті, що вироблені переважно із муки і традиційно містять велику кількість харчових добавок). Разом було розглянуто 31 найменування харчових виробів. Перелік досліджених кондитерських виробів із вказанням виявлених в їх складі харчових добавок представлений у Додатку А.

Джерелом вихідних матеріалів послужила товарна упаковка цих виробів, на якій, згідно до діючого в Україні законодавства, виробник має надати інформацію про харчові добавки, які містяться у складі відповідного продукту харчування.

Під час проведення дослідження були поставлені такі завдання:

1. Виявити усі харчові добавки, які входять до складу кожного з 31 дослідженого продукту харчування;
2. Оцінити за літературними джерелами можливу небезпеку кожної виявленої харчової добавки; представити цю небезпеку у чисельному вигляді;
3. Оцінити небезпеку кожного дослідженого продукту харчування, врахувавши можливу небезпеку кожної харчової добавки в складі цього продукту;

4. Виділити серед досліджених продуктів харчування найбільш безпечні і найбільш небезпечні для вживання з точки зору вмісту в їх складі харчових добавок.

Під час дослідження було виявлено 49 найменувань харчових добавок, не враховуючи ароматизатори, назви яких не надають інформацію про їх хімічний склад і властивості або не вказані взагалі, скільки, відповідно до встановлених норм, виробник не обов'язково має їх вказувати.

Слід зазначити, що досліджені продукти характеризуються істотним різноманіттям харчових добавок виявлених в складі досліджуваних кондитерських виробів. В досліджених продуктах разом було виявлено 49 харчових добавок, а також ряд ароматизаторів, які позначаються на упаковці товарною назвою або взагалі лише поміткою «ароматизатор».

Далі перелічені і охарактеризовані усі харчові добавки, виявлені в складі досліджених кондитерських виробів. Оскільки усі добавки проранжійовані за порядком E-шифру, то на початку знаходяться барвники, властивості і походження яких можуть бути дуже різноманітним [11, с. 29-30].

E102 або тартразин - про шкodu добавки E102 ведуться численні суперечки. Так, наприклад, тартразин в недавньому минулому був заборонений для використання в багатьох європейських державах, але під тиском Європейського союзу заборона на використання барвник E102 і ряду інших харчових добавок був знятий директивою ЄС.

У 1986 році в Америці були проведені дослідження тартразину, які показали що у невеликої групи людей (1 на 10 тисяч осіб) внаслідок вживання добавки E102 можуть спостерігатися алергічні реакції у вигляді висипу на шкірі.

Недавні дослідження, що проводилися університетом Саутгемптона на замовлення державного агентства з харчових стандартів Великобританії показали, що вживання продуктів з вмістом тартразину призводить до підвищення гіперактивності і зниження концентрації уваги у дітей.

Можна зустріти неперевірену інформацію що добавка E102 може приводити до різноманітних негативних наслідків від головного болю до ракових пухлин. У більшості країн використання харчової добавки E102 в харчових продуктах строго нормовано, і зазвичай становить 100-150 мг барвника на кг готового виробу [12].

E110 або «жовтий захід» є сульфованою версією небезпечного барвника Судан I, який є канцерогеном. А в складі E110 барвник Судан I може бути присутній як домішки. Крім цього, самостійно барвник E110 може призводити до алергічних реакцій, особливо у людей з непереносимістю аспірину. Іншими побічними ефектами добавки E110 можуть бути нудота, кропив'янка (висип), закладеність носа, риніт (нежить), набрякання нирок, хромосомні пошкодження. Харчова добавка E110 часто є причиною нетравлення шлунку, блювання, болі у животі, неприйняття їжі.

Не варто допускати використання добавки E110 в дитячому раціоні, щоб уникнути гіперактивного поведінки і втрати концентрації уваги у дітей. Ця закономірність була науково доведена в ході останніх досліджень, проведених агентством з харчових стандарту Великобританії [12].

E170 або карбонат кальцію відіграє важливу роль в організмі людини, беручи участь в процесах згортання крові, забезпечення постійного осмотичного тиску крові, регулюючи різні внутрішньоклітинні процеси. Карбонат кальцію застосовується в медицині як ліки, що компенсують недолік кальцію, а також у вигляді біологічно-активних добавок.

У той же час при надмірному надходженні карбонату кальцію в організм і його надлишку у людини може виникнути "молочно-лужний синдром", який має високу токсичну дію і в тяжких випадках може призводити до смерті. При невеликому передозуванні карбонату кальцію у людини може виникнути гіперкальціємія - ускладнення, які включають блювоту, болі в животі та зміни психічного стану. Рекомендована щоденна профілактична доза прийому карбонату кальцію становить від 1,2 до 1,5 г в день. В продуктах харчування

вміст добавки E170 в рази менше, що говорить про те, що барвник E170 можна віднести до безпечних харчових добавок [12].

E120 або кармін вважається нешкідливою добавкою і дозволений для застосування на території РФ, так як побічних дій, при концентраціях, що використовуються у харчовій промисловості не виявлено. Але у світі є невеликий відсоток людей, у яких спостерігається алергія на барвник E120 та подібні інгредієнти. У них кармін у складі продукту може викликати анафілактичний шок. Так само в рідкісних випадках добавка E120 може викликати алергічні реакції, при контакті з шкірою [12].

E150 або карамельний колір може викликати алергічні реакції у невеликої частини споживачів. Однак це пов'язано насамперед з продуктами, з яких отримують дану харчову добавку. Глюкоза, отримана з пшениці, солодовий сироп, отриманий з ячменю і лактоза, одержувана з молока самі по собі можуть бути алергенами. Таким чином, особам, схильним до алергії на ці види продуктів слід уникати харчових продуктів з використанням барвника «Цукровий колір».

У 2010 році Міжнародна організація з хімічної безпеки IPCS прийшла до висновку, що комерційно вироблений карамельний барвник має ті ж токсикологічні властивості, що і карамель, що виробляється з цукру в домашніх умовах. Виключення складають лише барвники, при приготуванні яких використовується амоній (добавки E150c і E150d). Організація IPCS в ході своїх досліджень також підтвердила, що Цукровий колір не є канцерогеном і мутагеном.

Однак дослідження, проведені вченими Університету Вандербильда» (США) та опубліковані у 2015 році говорять, що надмірне вживання напоїв, що містять карамельний барвник може призводити до ракових захворювань.

Адміністрація з продуктів харчування і лікарських препаратів США (FDA) класифікує добавку E 150, як безпечну і звільняє від обов'язкової сертифікації [12].

E150d або карамельний природний є найнебезпечнішою в класі E150. Згідно з деякими дослідженнями, вона має слабку канцерогенну дію, може викликати онкологічні захворювання і проблеми з шлунково-кишковим трактом. У той же час, згідно з даними експертного комітету ФАО/ВООЗ, барвник буде вважатися безпечним для організму, якщо не перевищується його максимальна добова доза - 200 мг на 1 кг ваги тіла [12].

E160a або каротин – життєво необхідний елемент. Він є основним джерелом вітаміну А в організмі людини. За своєю природою добавка е 160а є антиоксидантом – речовиною, що сповільнює процеси окислення в організмі. Однак надлишок каротину в організмі може призводити до захворювання каротінемією. Так як каротин, на відміну від вітаміну А має малу токсичність, зазвичай каротінемія (гіперкаротінемія) не розглядається як небезпечне захворювання, хоча і призводить до зміни відтінку шкіри до більш жовтого кольору. Не рекомендується вживати надмірну кількість добавки E160a, людям які знаходяться в групі ризику ракових захворювань (курці, люди, що надмірно вживають алкоголь, працівники азбестової промисловості), так як в результаті декількох досліджень було доведено, що надмірне вживання бета-каротину збільшує ризик ракових захворювань у людей цієї групи. Однак немає жодних досліджень, які б доводили що це відноситься до всього населення в цілому [12].

E160c або масло смоли паприки можна віднести до категорії безпечних для здоров'я людини домішок, так як не існує жодного факту негативного впливу барвника E160c на організм людини. Крім цього, як вже було сказано, добавка E160c видобувається з рослин і таким чином є натуральним барвником [12].

E171 або діоксид титану в харчових продуктах вважається нешкідливою, хоча дослідження її впливу на організм тривають. При вдиханні порошку барвник E171 збільшується ймовірність ракових захворювань. Це показали дослідження на щурах. Таким чином пил діоксиду титану може бути канцерогенну і для людини [12].

E200 або сорбінова кислота має антимікробні властивості, не токсична, не канцерогенна. В розумних дозах сорбінова кислота чинить позитивний вплив на людський організм, підвищуючи імунітет і сприяє детоксикації організму. Завдяки цим властивостям добавка E200 широко застосовується в харчовій промисловості як консервант, дозволяючи збільшити терміни зберігання продуктів харчування [12].

У харчових продуктах консервант E200 застосовується в концентраціях від 30 до 300 г на 100 кг готового продукту. До основних продуктів, в яких використовується добавка E200 можна віднести соки, безалкогольні напої, кондитерські і хлібобулочні вироби, зернисту ікру, ковбасні вироби, згущене молоко та інші продукти. Добавка E200 є одним з найпоширеніших консервантом в харчовій промисловості через свою безпеку для організму людини [12].

E202 або сорбат калію – сорбінова кислота і її сіль сорбат калію зокрема, входить в список найбільш популярних консервантів, внаслідок її безпеки для організму людини. Максимально-допустима доза речовини становить 0,1–0,2% від маси готового продукту. Основне застосування сорбату калію в якості добавки E202 знаходить у виробництві сирів і ковбасних виробів, внаслідок своєї особливості зупиняти зростання цвілевих грибів. Також консервант E202 можуть додавати в тісто при виробництві житнього хліба для запобігання утворення на продукті крейдяної цвілі. Внаслідок свого нейтрального смаку, сорбат калію застосовується як консервант в шоколадних і кондитерських виробках, а також при консервуванні овочів і соків. Крім того, харчова добавка E202 може використовуватися в якості консерванту в пряних і кислих соусів східної кухні, так як є достатньо ефективним антимікробним засобом при високих значеннях кислотності. Сорбат калію запобігає утворенню дріжджів і грибів в даних продуктах [12].

При затвердженні сорбату калію в якості харчової добавки E202 були проведені численні дослідження, які показали що добавку можна вважати

нешкідливою в дозах, що не перевищують гранично-допустимую норму. Лише у особливо чутливих людей сорбат калію може дратувати шкіру і слизову оболонку. Алергенність речовини вкрай мала. Добавка E202 не чинить на організм ні канцерогенної, ні мутагенного впливу і не є тератогеном. Гранично допустима норма консервант E202 в готовому виробі встановлюється окремо для кожного виду продуктів і в середньому складає від 0,02 до 0,2%. Точне дозування для конкретного типу продуктів можна дізнатися в нормативних документах [12].

E223 або піросульфат натрію - при змішуванні добавки E223 з водою або нагріванні добавки до температури вище 65 °C, відбувається зворотна реакція в ході якої виділяється різкий неприємний токсичний газ. Цей газ (діоксид сірки - SO₂) може викликати серйозні алергічні реакції і напади астми у астматиків. Саме через виділення газу, добавка E223 відноситься до класу шкідливих і подразнюючих речовин. При попаданні в очі піросульфат натрію може викликати їхні опіки й ушкодження, також завдає великої шкоди шлунково-кишковому тракту при попаданні порошку в чистому вигляді в організм.

Безпечна добова доза бісульфіту натрію становить до 0,7 мг/кг маси тіла. Застосування бісульфіту натрію не має побічних ефектів. При попаданні в організм добавка E223 окислюється в печінці до безпечного сульфату і виводиться з організму з сечею.

У харчовій промисловості добавка E223 використовується у виробництві різних напоїв, соків, вина і пива. Добавка E223 має дезінфікуючі властивості і застосовується в харчовій промисловості переважно в якості консерванту, перешкоджають розмноженню бактерій [12].

E270 або кислота молочна - в тваринному організмі молочна кислота постійно виробляється природним чином при розпаді глюкози — основного постачальника енергії для м'язів і мозку. Чим активніше йде робота м'язів і мозку, тим більше молочної кислоти утворюється в організмі людини. У дорослого чоловіка метаболічний оборот молочної кислоти складає 120-150 г на добу.

Надлишок молочної кислоти виводиться з організму природним шляхом через нирки. Через своє природне походження і утворення в організмі людини природним шляхом використання молочної кислоти в якості харчової добавки E270 дозволено у всіх країнах. Гранично-допустимі норми використання консерванту E270 не встановлювалися з тих же причин.

У харчової промисловості молочна кислота в якості натуральної добавки-консерванту E270 застосовується у виробництві сирів (в силу своєї малої кислотності), майонезів, йогуртів, кефірів та інших молочно-кислих продуктів. Також зустрічається в безалкогольних напоях, кондитерських виробках та інших виробках [12].

E306 або токоферол (вітамін E) - антиоксиданти, і зокрема токоферол, захищають клітини вашого організму від дії вільних радикалів. Тривалий вплив вільних радикалів може викликати пошкодження клітин різних тканин, що може сприяти розвитку серцево-судинних та онкологічних захворювань. E 306 покращує значною мірою живлення клітин організму, зміцнює витончені стінки дрібних і великих кровоносних судин, ефективно перешкоджає утворенню тромбів в судинах і активно сприяє розсмоктуванню вже утворилися, забезпечує захист червоних клітин крові від різних видів шкідливих токсинів, а також значним чином зміцнює серце.

Нестача вітаміну E в організмі людини нерідко призводить до сексуальних розладів, порушення репродуктивної функції, дегенеративних змін серця і м'язів. Також хронічний дефіцит цього вітаміну може сприяти утворенню жирових відкладень на м'язової тканини, сухості шкіри, розвитку неврологічних захворювань [13].

E320 або бутілгідроаксінізол широко використовується в якості добавки-консерванту, особливо жиромісних продуктах, кондитерських виробках та м'ясі.

Міжнародне агентство з вивчення ракових захворювань каже, що, можливо, добавка E320 є канцерогеном для людини. E320 хімічно взаємодіє з

нітратами. В результаті, сполуки бутилгідроксіанізола набувають мутагенні властивості, тобто служать причиною змін в ДНК клітин.

У багатьох країнах добавка E320 занесена до червоного списку харчових добавок, так як має високий рівень небезпеки.

Проте, багато вчених вважають, що середньостатистична людина не перевищує в своєму споживанні добових доз, здатних несприятливо позначитися на здоров'ї [12].

Добавка E320 в харчовій промисловості використовується для виробництва різних концентратів, напівфабрикатів, а також жувальних цукерок і гумок [12].

E321 або бутілгідроксітолуол головним чином використовується в якості антиоксидантного харчової добавки E321, а також як антиоксидантний добавка в косметиці, ліках, паливі для реактивних двигунів, гумових і нафтових продуктах, електричних трансформаторних маслах. Крім цього добавка E321 має антивірусний ефект, особливо по відношенню до вірусу герпесу в поєднанні з L-лізин і вітаміном С.

Свої антиоксидантні властивості добавка E321, як синтетичний аналог вітаміну Е, проявляє за рахунок гальмування процесів самоокислення ненасичених органічних сполук киснем повітря та іншими пероксидними радикалами. З 1970 року добавка E321 в багатьох країнах замінена на добавку E320 [12].

Вважається, що бутилгідрокситолуол викликає гіперактивність у деяких дітей і, крім того, збільшує ризик розвитку раку. Але суперечки з цього приводу тривають до теперішнього моменту [12].

E322 або лецитин – це речовина природного, в основному рослинного походження. «Lekithos» – в перекладі з грецького означає яєчний жовток. Це натуральний продукт, багатий лецитином. Звідси і походить назва Lecithin. У харчовій промисловості лецитин використовується як харчова добавка емульгатор E322.

Основним природним джерелом лецитину є продукти, що містять велику кількість жиру: яйця, м'ясо печінки, арахіс, деякі овочі і фрукти. У промисловому виробництві лецитин видобувається з відходів виробництва соєвих продуктів і масла. Лецитини володіють високими поверхнево-активними властивостями, саме тому найчастіше використовуються в харчовій промисловості як емульгатора. Також лецитин, в якості харчової добавки E322 може застосовуватися як антиокислювач [12].

Лецитин міститься практично у всіх клітинах організму людини. Він необхідний людині для оновлення та відновлення пошкоджених клітин. Близько 50% клітин печінки складається і лецитину. Також лецитин необхідний організму для повноцінної роботи нервової системи і головного мозку. Крім того, лецитин є транспортним засобом для доставки до клітин організму вітамінів, мінералів та інших поживних речовин. При його нестачі в організмі знижується засвоюваність лікарських засобів. Лецитин попереджає утворення в організмі людини високотоксичних сполук, оскільки є сильним антиоксидантом.

В розумних межах лецитин не тільки нешкідливий, але і корисний. У великих кількостях, а так само у деякої категорії людей, схильних до алергії лецитин може викликати алергічні реакції.

Найбільш часто добавка E322 застосовується в якості емульгатора при виробництві маргаринів, молочних продуктів, хлібобулочних виробів, шоколадних виробів та глазурей. Деякі побоювання викликає соєвий лецитин, вироблений з генетично модифікованої сої [12].

E330 або лимонна кислота є учасником метаболічних процесів, які дають організму дві третини необхідної енергії. Така серія реакцій носить назву — цикл трикарбонових кислот або цикл Кребса. Завдяки цьому відкриттю, в 1953 році Ханс Адольф Кребс став Нобелівським лауреатом у галузі фізіології та медицини.

Лимонна кислота широко використовується в харчовій промисловості, виробництві миючих засобів, а також в косметології і фармакології.

Лимонна кислота і солі лимонної кислоти, такі як цитрат калію, цитрат натрію та цитрат кальцію є харчовими добавками, що застосовуються для регулювання кислотності, посилення смаку, а також в якості консерванту. Особливо широко добавка E330 застосовується при виробництві напоїв, кондитерських і хлібобулочних виробів. В останніх, добавка E330 найчастіше застосовується як один з компонентів розпушувачів або «поліпшувачів» тіста. У поєднанні з лугами, наприклад харчовою содою (E500), добавка E330 вступає у бурхливу реакцію з виділенням вуглекислого газу, що додає тісту пишність і легкість. Працюючи з лимонною кислотою потрібно враховувати, що її концентрований розчин може завдати шкоди при попаданні на шкіру та в очі, а надмірне вживання здатне пошкодити зубну емаль. Вдихання сухої лимонної кислоти може призвести до подразнення дихальних шляхів, а одноразове вживання досить великої її кількості, може спровокувати криваву блювоту, кашель і подразнення слизової оболонки шлунку [12].

Всі відомі організації з контролю за харчовими продуктами відносять харчову добавку E330 до класу безпечних для здоров'я [12].

E331 або цитрат натрію в промислових масштабах отримують шляхом нейтралізації лимонної кислоти джерелом натрію (наприклад, їдкого натру) і подальшою кристалізацією.

Завдяки тому, що цитрат натрію має специфічний кисло-солоний смак, добавка E331 застосовується для поліпшення смакових якостей продукції у вигляді приправи. Також за цю особливість E331 називають «кислою сіллю», до розряду яких помилково відносять і саму лимонну кислоту.

Ще одна функція цитрату натрію – управління кислотністю ряду страв (зокрема десертів на основі желатину), а також врегулювання рівня кислотності в кава-машини.

Добавку E331 важко назвати шкідливою. Цитрат натрію часто використовується як лікарський засіб для лікування циститу, стабілізації крові. Він сприяє зменшенню печії і зниження наслідків похмілля.

В якості побічних ефектів лікарських засобів на основі цитрату натрію вказують: підвищення артеріального тиску, зменшення апетиту, нудота, болі в животі, блювота. Але в харчових продуктах цитрат натрію застосовується значно в менших дозах ніж в лікарських препаратах. Крім того, поки що немає жодного факту, що добавка E331 заподіяла шкоди здоров'ю хоча б одній людині. Виходячи з цього можна зробити висновок, що добавка E331 (цитрат натрію) в розумних межах нешкідливий для здоров'я людини.

Цитрати натрію, як правило, входять до складу будь-яких газованих напоїв, а також напоїв, що мають смак лайма чи лимона. E331 використовується у виробництві пастили, суфле, мармеладу, плавлених сирів, дитячого харчування, йогуртів і сухого молока. У молочному виробництві її застосовують для отримання стерилізованого і пастеризованого молока або кисломолочних продуктів, а також молочних консервів, при виготовленні яких потрібне тривале нагрівання молока [12].

E339 або фосфати натрію в харчовій промисловості може використовуватися в таких продуктах, як хлібобулочні і кондитерські вироби (розпушувач тіста), безалкогольні напої, молочна продукція (у тому числі сухе молоко, сухі вершки), супи, бульйони, пасти, соуси, чай (сухі швидкорозчинні), сири, м'ясні і рибні вироби, продукти швидкого приготування і т. д. Крім того, фосфати застосовуються в якості солей-плавників при виробництві плавлених сирів.

Фосфати натрію раніше широко застосовувалися в різних пральних порошках і миючих засобах. Однак, починаючи з 1960 року використання фосфату натрію в пральних порошках почало поступово заборонятися у багатьох країнах для зменшення евтрофікації водойм [12].

Фосфат натрію - це основна діюча речовина лікарського препарату, який діє як проносне. Отже, можна зробити висновок, що не варто сильно захоплюватися споживанням продуктів з добавкою E339, оскільки вона може призвести до порушення нормального функціонування кишечника [12].

E407 або карагенан відноситься до класу добавок натурального (природного) походження. Карагени мають антивірусну, антивиразкову, антикоагулюючу здатність. Також існує думка, що караген перешкоджає утворенню ракових пухлин [12].

Багатовікове використання карагена і численні його дослідження, дали передумови до вирішення використання харчової добавки E407 в продуктах дитячого, лікувально-профілактичного і дієтичного харчування.

Основне призначення добавки E407 – утворення гелів. Тому караген у харчовій промисловості використовують в якості згущувача, емульгатора, стабілізатора.

Найбільш часто харчову добавку E407 використовують при виробництві молочних продуктів, коктейлів, морозива, кондитерських виробів. Також цю харчову добавку додають у ковбасні вироби для збільшення об'єму готового продукту та для зменшення його собівартості [12].

E412 або гуарова камедь – в організмі людини гуаран практично не всмоктується кишечником, тому вважається, що добавка E412 нешкідлива для здоров'я.

Ця добавка зменшує апетит і ефективно знижує підвищений рівень насичених жирів і холестерину в організмі. Також гуарова камедь допомагає виводити з кишечника токсини і шкідливі бактерії, збільшує засвоюваність кальцію організмом. Використовується в дієтичному харчуванні, допомагаючи забезпечувати відчуття ситості в організмі. Досить часто добавка E412 додається в діабетичні препарати для уповільнення засвоюваності цукру в кишечнику.

В кінці 1980 року в США добавка активно використовувалася в препаратах для втрати ваги. В результаті щонайменше 10 осіб були госпіталізовані зі смертельним результатом за блокування стравоходу внаслідок вживання препаратів у великих кількостях при недостатньому споживанні рідини. Пізніше дослідження, проведені вченими, довели неефективність гуарової смоли в зниженні ваги.

Основною властивістю гуарової камеді є здатність сповільнювати кристалізацію льоду в різних заморожених продуктах, завдяки чому особливо часто вона застосовується в морозиві або у виготовленні різноманітних охолоджених кондитерських виробів [12].

Також в якості стабілізатора добавка E412 може застосовуватися в м'ясній промисловості, хлібопекарському виробництві збільшуючи термін придатності виробів і надаючи їм більшу пружність і щільність. Крім того, добавку використовують в якості стабілізатора для сирів та інших молочних продуктів (кефір, йогурт, молоко), а також в желе, джемах і заморожених десертах.

Добавка E412 покращує зовнішній вигляд різних салатів, приправ та кетчупів. Також вона міститься в сиропях і соках, різних харчових концентратах, сухих супах, рибних консервах, в різних оліях, жирах і навіть в кормі для домашніх тварин [12].

E420 або сорбітол природним чином виробляється в людському організмі. Засвоюється погано. Перевищення рівня сорбітолу в клітинах призводить до їх дисфункції. У підвищених дозах сорбітол починає діяти в організмі людини як проносне. Причому проносний ефект збільшується пропорційно прийнятій дозі сорбітолу. Тому сорбітол використовується в послаблюючих лікарських засобах. Вживання сорбітолу у великих кількостях може призвести до надлишку газів у кишечнику, діареї, болю в області живота. В розумних дозах сорбітол використовується в дієтичному харчуванні, так як не є вуглеводом. Також він допомагає знижувати витрату вітамінів B1 і B6 організму, покращує мікрофлору кишечника. Безпечної денною дозою вважається 30-40 г сорбітолу [12].

У харчовій промисловості добавка E420 використовується як підсолоджувач, емульгатор, комплексоутворювач, текстуратор. Сорбітол може втягувати вологу з повітря, що дає можливість продуктам на його основі довгий час залишатися свіжими. Тому харчова добавка E420 також використовується в харчовій промисловості як вологоутримуючий агент. Часто сорбітовий сироп входить до складу кондитерських виробів без цукру, призначених в основному

для людей хворих на цукровий діабет. Крім того сорбітол зустрічається у рулетах, тортах, та інших виробах з тіста [12].

E422 або гліцерин широко використовується у виробництві кондитерських виробів, а також деяких алкогольних напоїв. В ній добре розчиняються інші речовини. Часто зустрічається в шоколадних виробах, тортах, тістечках. Використання E422 в якості добавки в харчовій промисловості офіційно дозволено в більшості країн [12].

E433 або полісорбат - дослідження, проведені на щурах, показали безпека добавки E433 при дотриманні гранично-допустимих норм споживання. У той же час, недавні спостереження лікарів показали, що полісорбат 80 може бути причиною алергічних реакцій у певної частини населення. Також емульгатор E433 може бути причиною розвитку хвороби Крона. Про це говорять дослідження, опубліковані на сайті Національної медичної бібліотеки США.

Норми використання полісорбату 80 в харчових продуктах складають від 10 мг до 25 г на 1 кг готового продукту в залежності від виду виробу.

Добавка E433 може застосовуватися в різних видах продукції від жувальної гумки до вершкового масла. Однак найбільш часто емульгатор E433 можна зустріти у складі морозива [12].

E435 або поліоксиетилен сорбитан моностеарат – завдяки особливим властивостям харчовий стабілізатор E435 досить активно застосовували у виробничих процесах, використовуючи в харчовій промисловості як емульгатор, а також стабілізатор. Даного роду харчові добавки покликані збільшувати терміни зберігання готової продукції. Крім того харчової стабілізатор E435 або поліоксиетилен сорбитан моностеарат вважається відмінним формоутворювачем, тобто сполукою, яка формує потрібну консистенцію і підтримує початковий рівень в'язкості готової продукції харчового призначення.

Однак, з часом були проведені більш ретельні і детальні дослідження не тільки складу, а також хімічних характеристик і властивостей харчового стабілізатора E435. В результаті наукових пошуків і ряду проведених

випробувань, була виявлена істотна шкода харчового стабілізатора E435, який призводить до негативних наслідків, в результаті частого вживання в їжу продуктів харчування, що містять його у своєму хімічному складі, небезпечно для життя і здоров'я.

Харчовий стабілізатор E435 заборонений на території багатьох держав. Однак, незважаючи на можливі негативні наслідки для людського організму, а також явний шкоду харчовий стабілізатор E435 родовжують використовувати в процесі виготовлення борошна різних сортів. Крім того, стабілізатор E435 вважається прекрасним агентом диспергування. Це означає, що харчову добавку E435 можна використовувати не тільки в якості стабілізатора, а так само як емульгатор або формоутворювач.

Основна шкода харчового стабілізатора E435 криється якраз у хімічному складі сполуки. У процесі синтезу в складі харчової добавки з'являються додаткові побічні речовини або домішки, які негативно позначаються на здоров'ї, а також гарному самопочутті людини при тривалому і регулярному вживанні в їжу продуктів, що містять харчовий стабілізатор E435, а також органічно активне сполуки E435 [14].

E441 або желатин - у харчовій промисловості желатин як зворотно коагулюючого колоїду застосовується для запобігання кристалізації цукру. З цією метою харчовий стабілізатор використовується при виготовленні кондитерських виробів і морозива. До речі, при виготовленні морозива E441 додається також для зменшення згортання білка (казеїну), завдяки чому як казеїн, так і жир в молочній сировині набагато легше засвоюється організмом людини.

Крім того, використання харчового стабілізатора E441 передбачено при виробництві багатьох хлібобулочних виробів, тортів, кексів. Для виявлення невеликих кількостей танніну як білка-модифікатора желатин може служити відмінним реактивом.

Точна допустима добова норма споживання харчового стабілізатора E441 в даний час не визначена. Однак через очевидної користі харчового стабілізатора E441 для організму людини використання даної добавки не заборонено законом у багатьох країнах світу.

Користь харчового стабілізатора E441 полягає в тому, що в його складі присутній амінокислоти під назвою гліцин - майже 20 відсотків від загальної маси. Це важливе джерело необхідної енергії для організму. Крім того, як відомо, білкова їжа бідна гліцином, в зв'язку з чим додавання желатину в м'ясні страви вважається вкрай корисним.

Для сполучних тканин тілі людини важливу роль відіграють амінокислоти протеїнів пролін і гідроксипролін, завдяки яким страви з додаванням желатину рекомендуються до вживання людям зі складними переломами кісток для більш швидкого і правильного зрощення. Для здоров'я волосся, нігтів і шкіри також важливий желатин і продукти з даної добавкою в складі [14].

E464 або гідроксипропілметилцелюлоза – завдяки властивостям харчового стабілізатора E464 ця добавка має здатність зберігати і покращувати консистенцію і в'язкість продуктів харчування. Речовина має підтверджений дозвіл на застосування в харчовій індустрії в якості харчової добавки, яка не становить істотної небезпеки для здоров'я людини. Властивості харчового стабілізатора E464 дозволяють використовувати його в ролі стабілізуючого агента, загусника і емульгатора.

В основному цю харчову добавку можна зустріти у складі таких продуктів харчування як готові до вживання супи і перші страви швидкого приготування, а також їх консервовані аналоги. Нерідко харчової стабілізатор E464 Гідроксипропілметилцелюлоза додається в овочеві та фруктові консерви, глибокозамороженні продукти, фруктові наповнювачі та інші вироби перероблення фруктів.

В процесі виготовлення киселів, десертів, майонезів, сирних продуктів і плавлених сирів, сухих молочних продуктів кисломолочних сумішей, цукрових

та кондитерських виробів ця харчова добавка також відіграє важливу роль згущувача. Застосовується харчовий стабілізатор E464 при виробництві кетчупів та багатьох інших харчових продуктів, які мають невисоку калорійність.

Незважаючи на те, що дозвіл на використання цієї харчової добавки отримано у багатьох країнах, говорити про її користь для організму людини не доводиться - швидше про ймовірну шкоду харчового стабілізатора E464. На підтвердження цього можна сказати, що надмірне споживання продуктів харчування з E464 у складі нерідко провокує розлади кишкового тракту, у зв'язку з чим обмежити використання такої їжі рекомендується людям з проблемами шлунково-кишкового тракту [14].

Встановлено, що добавка E464 не має алергенних властивостей і абсолютно нетоксичний, однак її використання в сфері виробництва продуктів харчування для дітей поки ще неприпустимо. До речі, точної добової норми споживання харчового стабілізатора E464, не здатної заподіяти шкоду здоров'ю людини, на сьогоднішній день не встановлено [14].

E466 або карбоксиметилцелюлоза – достеменно відомо, що при недотриманні технічного процесу (наприклад, при перевищенні дози) карбоксиметилцелюлоза (харчова добавка E466) призводить до розладу шлунку. Про токсичність при використанні в косметичній індустрії поки офіційних наукових даних немає. За неперевіреними даними, карбоксиметилцелюлоза підвищує рівень холестерину, і може викликати пухлини і сприяти розвитку раку, що було доведено в результаті деяких досліджень на тваринах.

Харчова добавка E466 використовується як стабілізатор консистенції, загусник, засіб для капсулювання. Основна властивість карбоксиметилцелюлози – це здатність до формування дуже в'язкого колоїдного розчину, який не втрачає своїх властивостей протягом тривалого часу. Застосовується в якості згущувача при виготовленні морозива, сирних мас, майонезів; як регулятор консистенції у десерти, желе, креми і пасти; в оболонках для риби, м'яса, кондитерських виробів [12].

E471 або моно - і дигліцериди жирних кислот – основне призначення даної добавки - отримання з речовин, які в природі не змішуються однорідної маси. В якості прикладу можна сказати, що за допомогою добавки E471 можна без проблем змішати рослинне масло і воду. Саме тому добавка найбільш часто використовується при приготуванні молочних продуктів і жирних продуктів.

За сьогоденнішніми даними добавка E471 відноситься до класу нешкідливих. Моногліцериди і дигліцериди жирних кислот за своєю будовою схожі на засвоєний частково натуральний жир і організм переробляє даний емульгатор, як і всі інші жири. Відповідно шкоди організму пов'язаний з надмірним споживанням жирів можуть нанести безпосередньо самі продукти, що містять цю добавку при їх постійному споживанні у великій кількості.

Основні продукти в яких використовується добавка E471 - це маргарини, морозиво, майонез, йогурти та інші продукти з високим вмістом жиру [12].

E472e або гліцерину і діацетилвинної і жирних кислот ефіри - ефіри гліцерину, діацетилвинної і жирних кислот розкладаються в організмі людини на окремі жири і кислоти і переробляються організмом як і інші натуральні речовини.

На відміну від інших емульгаторів для тіста, добавка E472e не є формою комплексів крохмалів. Основна функція добавки E472e - надання тісту пластичності. Зазвичай ця добавка – пластифікатор і використовується в тесті в кількості від 0,3 до 0,5% від загальної маси борошна.

Добавка E472e використовується в твердих сортах хліба, печиво, розчинних кавових напоях, морозиві. Вона надає однорідність, в'язкість і пластичність різним харчовим продуктам [12].

E475 або ефіри полігліцеридів і жирних кислот – в організмі людини добавка E475 гідролізується до моногліцеридів, дигліцеридів і вільних жирних кислот. Вона засвоюється організмом точно так само, як і інші жири. Розщеплення відбувається завдяки вмісту в організмі ферменту — ліпази.

У харчовій промисловості добавка E475 застосовується для додання продукту необхідної консистенції. Найбільш часто ефіри полігліцеридів і жирних кислот використовуються при виготовленні кондитерських виробів, молочних продуктів, морозива, маргарину.

E476 або полігліцерин - дані про шкоду добавки E476 досить суперечливі. Добавка офіційно дозволена в Україні і в більшості європейських країн. Полігліцерин пройшов випробування в FSA (Food Standards Agency) — державне агентство з харчових стандартів Великобританії і був затверджений, як нешкідлива харчова добавка дозволена для використання у Європейському союзі. У той же час можна зустріти неперевірені дані, що при вживанні добавки у великих кількостях у піддослідних тварин спостерігалось збільшення печінки та нирок.

У виробництві шоколаду E476 застосовується як емульгатор, що дозволяє шоколаду з малим вмістом олії какао-бобів текти так само, як і шоколад з високим вмістом жиру. Це важлива якість шоколаду дозволяє йому правильно обтікати начинку при виробництві тієї чи іншої продукції. Відомо, що масло какао-бобів досить дорогий продукт. У зв'язку, і під виглядом турботи про здоров'я населення (зменшення кількості жирів у шоколаді), виробники шоколадних виробів застосовують полігліцерин, намагаючись заощадити на собівартості продукції, замінюючи більш дорогі інгредієнти дешевшими [12].

E481 або лактилат натрію - з метою збереження необхідного рівня якості продуктів харчування, а також для поліпшення їх консистенції нерідко при виробництві продовольчих товарів застосовується харчовий стабілізатор E481. Крім того, до додаткових властивостей харчового стабілізатора E481 відноситься і його здатність виступати в якості емульгуючого агента.

За зовнішнім виглядом добавка відрізняється структурою маслянистої речовини, але може бути представлена у формі світло-жовтого м'якого воску. E481 - це своєрідна комбінація стеаринової кислоти і молочної. Фізичні властивості харчового стабілізатора E481 безпосередньо обумовлені способом

його одержання, для чого, як правило, використовуються рослинні олії, хоча на практиці нерідко застосовуються і жири тваринного походження.

У харчовій промисловості стабілізатор E481 може додаватися при виробництві певних харчових продуктів. В основному, лактилати натрію зустрічаються у складі жирових і масляних емульсій, м'ясних консервів, порошку для виготовлення гарячих напоїв, борошняних кондитерських виробів (з регламентованим обмеженням), а також сухих сніданків. Крім перерахованого вище, харчової стабілізатор E481 лактилат натрію застосовується при виготовленні лікерів і спиртних напоїв певної фортеці, десертів і рису швидкого приготування. Часом ця добавка вводиться до складу біологічно активних продуктів, призначених для зниження маси тіла [14].

Властивості харчового стабілізатора E481 лактилат натрію дозволяють якісно покращувати переробку вихідної сировини, завдяки чому спрощується процес збивання таких продуктів, як тісто, морозиво, десерти і маргарин. Використовується речовина і при виготовленні сухих вершків, які додаються в каві і соуси. Здатний стабілізатор E481 значно продовжувати життєвий цикл дріжджових клітин.

Шкода харчового стабілізатора E481 для організму людини малоімовірний, тому що добавка визнана безпечною, нетоксичною та гіпоалергенною. Крім того, не обмежена і максимально допустима добова норма E481 з огляду на те, що він є речовиною ідентичним тим, що виникають в організмі людини в процесі метаболізму.

Встановлено, що харчовий стабілізатор E481 лактилат натрію стійкий до гідролізу, що обумовлює його нездатність до часткового розщеплення безпосередньо в продуктах харчування. Однак через застосування добавки E481 тільки в певних видах продовольчих товарів, рекомендується обмежити їх споживання деяким групам людей. Зокрема, можливий шкоду харчового стабілізатора E481 лактилат натрію для дітей і людей, які страждають захворюваннями печінки і шлунку [14].

E500, карбонат натрію або сода харчова – багатовіковий досвід використання соди, показав що добавку E500 ніяк не можна відносити до розряду шкідливих для людського організму. У харчових продуктах вона виконує лише корисні функції.

Карбонати натрію застосовуються в харчовій промисловості для запобігання злежуванню та грудкуванню продуктів, а також для регулювання їх кислотності. Найбільш часто добавка зустрічається в хлібобулочних виробках, різноманітних рулетах, тортах, печиві [12].

E501 чи гідрокарбонат калію – в даний час карбонат калію отримують шляхом взаємодії розчину гідроксиду калію і діоксидом вуглецю. У харчовій промисловості використовується, як регулятор кислотності і стабілізатор у виробництві безалкогольних напоїв і як одна з домішок харчової соди. На Русі поташ широко використовували для приготування пряників. Інші використання карбонату калію - в сільськогосподарській промисловості, як добриво, у скляному виробництві, для вироблення оптичного скла, кристалю, в будівництві, як добавку в будівельний розчин, для зменшення температури замерзання, у фотосправі, як один з реагентів при прояві фотографій, в вогнегасних складах, при виготовленні рідких миючих засобів, в миловарінні [12].

E503 або карбонат амонію – за деякими даними, зустрічається в інтернеті, добавку відносять до небезпечних для здоров'я людини. Можливо ці чутки пов'язані з високою токсичністю аміаку, що утворюється при розпаді карбонату амонію. Проте, як видно вище, у ході хімічної реакції (в процесі приготування продукту) вуглекислий газ і аміак випаровується, а в готовому продукті від вихідного карбонату амонію залишається лише вода. Так що добавку можна вважати шкідливою для здоров'я людини лише в початковому стані. Використання солей амонію (харчової добавки E503) дозволено практично у всіх країнах. Дослідження державного агентства з харчових стандартів

Великобританії (FSA) показали, що добавка E503 нешкідлива для здоров'я людини [12].

У харчовій промисловості карбонат амонію в якості добавки E503 застосовується замість соди або дріжджів в кондитерській промисловості та хлібопеченні. Основні продукти в яких використовуються карбонати амонію: різні види печива, бублики, торти, хлібобулочні вироби. У країнах північної Європи і Скандинавії карбонат амонію здавна використовується для випічки фірмових видів печива. Наприклад, при випічці ісландського повітряного печива використовується тільки карбонат амонію. При заміні його на соду або дріжджі оригінальне печиво вже не вийде [12].

E621 або глутамат натрію – глутамат міститься в живих клітинах багатьох організмів, в основному як частина білка. Але лише у вільному вигляді він має властивості посилення смаку. До натуральних продуктів, в яких глутамат натрію міститься у вільному вигляді, можна віднести дріжджові і соєві екстракти, соєвий соус, бобові рослини, деякі види водоростей.

В ході численних суперечок та досліджень було встановлено, що в невеликих кількостях глутамат натрію можна вважати безпечною добавкою. Але при систематичному його вживанні у великих кількостях у людини може спостерігатися низка побічних ефектів у вигляді головного болю, підвищеного потовиділення, почервоніння обличчя і шиї, посиленого серцебиття, болю в грудях, загальної слабкості та ін. Прояв даних ознак внаслідок вживання великої кількості глутамату називають «синдромом китайського ресторану» у зв'язку з тим що в східній кухні ця добавка використовується в багатьох продуктах у великих кількостях. Також в Японії було проведено дослідження, в ході якого вчені на піддослідних щурах довели, що глутамат натрію призводить до погіршення зору, накопичуючись в склоподібному тілі і витончує сітківку ока. Щури отримували дуже великі дози речовини (10% і 20% від денного раціону) на протязі довгого часу. У малих дозах глутамат не приводив до погіршення зорового сприйняття. Однак через деякий час в інтернеті поповзли чутки, що

глутамат натрію накопичується в кришталику ока і призводить до ранніх захворювань органів зору. Вірити цьому чи ні — особиста справа кожного. Наукових підтверджень цьому немає.

Дія добавки заснована на посиленні чутливості рецепторів людського організму, в зв'язку з тим, що глутамат натрію діє на нейромедіатори, збільшуючи тим самим провідність нервових каналів і силу імпульсу. Ефект дії добавки триває близько 20 хвилин. У харчовій промисловості застосовується в бульйонних кубиках, приправах, соусах, консервованих і заморожених напівфабрикатах, картопляних чіпсах, сухариках і інших продуктах [12].

E627 або гуанілат натрію – джерелом для отримання дивонатрієвого гуанілата є сушені водорості і сушена риба. Найбільш часто він використовується у виробництві ковбасних і м'ясних виробів, супів та локшини швидкого приготування, консервованих овочів, чіпсів та іншої подібної закуски.

Дивонатрієвий гуанілат категорично не рекомендований дітям віком до дванадцяти тижнів, астматикам і людям, що страждають на подагру.

E631 або інозінат натрію зареєстрований як харчова добавка E631, використовується в якості підсилювача смаку. Як правило, інозінат натрію вживається лише в поєднанні з глутаматом натрію (харчова добавка E621). Це обумовлено його високою вартістю. Найбільш широко поширене застосування даної добавки у виробництві приправ, продуктів швидкого приготування, чіпсів.

Здатність інозіната натрію викликати патологічні відхилення на даний момент вивчена недостатньо, тому рекомендується утримуватися від вживання даної речовини у великих кількостях. Дослідження, проведені комітетом FDA не знайшло жодних доказів канцерогенного та тератогенного впливу на людину. Також не було підтверджено несприятливий вплив на репродуктивну функцію.

В середньому, близько 2 г інозіната натрію в день надходить в організм людини природним шляхом при вживанні продуктів, що містять цю речовину. У США допустиме щоденна норма прийому інозіната натрію становить 5 р. Однак,

на увазі малої вивченості добавки не рекомендується перевищувати денну дозу на 3 р. Також не рекомендується вживання продуктів з добавкою E631 дітям.

Існує думка про те, що інозинат натрію причетний до так званого "синдрому китайського ресторану", вираженим почуттям тяжкості в роті, головним болем, почервонінням обличчя та посиленням потовиділенням. Хоча ряд останніх досліджень не підтверджує таку точку зору [12].

E955 або сукралоза – цей замінник цукру з'явився в 1976 році. Причому був відкритий випадково. Вчені піддавали багаторазовим хімічним реакціям цукор. Один з них неправильно зрозумів колегу під час досвіду і замість того, щоб «перевірити» отриману речовину, спробував її на смак. Вона виявилася надзвичайно солодкою і не мала синтетичного запаху.

Вчені продовжили випробування цієї солодкої речовини: проводилися дослідження на тваринах (щурах), довго велися спостереження за їх реакцією на препарат. У 1991 році сукралозу офіційно запатентували, визнали безпечною і почали активно застосовувати в Канаді, США, а пізніше і в інших країнах світу.

Суперечки вчених про шкоду і користь сукралози не припиняються. Не так багато часу пройшло з моменту її відкриття, щоб оцінити всі потенційні ризики при використанні E955. Але про корисний вплив на організм людини говорити все ж буде необачно, якщо взяти до уваги деякі факти про дану добавку.

Шкода сукралози не виключається і може проявитися в такому впливі на організм [15]:

- Сукралозу не можна піддавати високому термічному впливу. Хоча сукралоза може бути використана в солодких випічках. Однак при високих температурах (близько 125 °C) у сухому стані відбувається плавлення сукралози і виділяються токсичні речовини – хлоропропанолу, що викликають ракові пухлини і ендокринні порушення. При температурі 180 °C сукралоза повністю руйнується. Хоча температура розкладання сукралози може бути кілька підвищена шляхом розбавлення її носієм, відсутня плавляча композиція з сукралозою (що дозволяє використовувати її в виробництві карамелі і

мікрохвильових продуктів), яка б оборотно плавилася при високих температурах без розкладання.

- За неофіційними даними при тривалому вживанні сукралози «вбивається» корисна мікрофлора кишечника, що призводить до травних порушень і зниження імунітету. Може загинути до 50% корисної мікрофлори кишечника, про що свідчать останні експерименти з даними цукрозааміном.

- Після вживання цього замітника можуть виникнути алергічні прояви.

- Сукралоза не містить глюкози на відміну від звичайного цукру. Це добре для схуднення. Проте тривала відсутність глюкози в організмі може спричинити погіршення роботи головного мозку, зниженням зорових функцій, пам'яті, притупленням нюху.

E955 не рекомендується до застосування дітям у віці до 14 років. При підвищеній чутливості до даної речовини при його вживанні може виникнути мігрень, нудота. Негативний вплив сукралози на мікрофлору кишечника призводить до неминучого зниження імунітету в організмі людини, що провокує в подальшому появу захворювань – від безперервних застуд до раку.

Надзвичайно небезпечно піддавати нагріванню сукралози в посуді з нержавіючої сталі – в такому випадку крім діоксинів утворюються також дуже токсичні сполуки поліхлоровані дібензофурані. Накопичені в людині діоксини провокують ендокринні порушення і онкологію [15].

E965 або мальтит забезпечує продукції солодкий смак, при цьому маючи меншу калорійність, ніж глюкоза і фруктоза. Мальтит має незначний вплив на рівень цукру в крові, тому відмінно підходить для діабетиків. Завдяки мальтиту у них тепер є можливість їсти практичні будь-які солодощі, в тому числі і шоколад. Крім того, мальтит, на відміну від цукру, не сприяє розвитку карієсу.

Через повільне поглинання, надмірне споживання продуктів з харчовою добавкою E965 може призводити до проносного ефекту і до здуття живота. Так як мальтит дуже схожий з цукром виробники продуктів харчування останнім часом використовують його у величезних кількостях. У зв'язку з цим мальтит

може потрапляти в організм споживачів у великих дозах і призводити до проблем зі шлунком [12].

У таких країнах, як Австралія, Норвегія і Нова Зеландія, продукти, що містять харчову добавку E965 обов'язково містять попередження: "надмірне споживання може мати проносний ефект". У Сполучених Штатах мальтит визнаний безпечним речовиною, але продукти з високим вмістом харчової добавки E965 також містять попередження про потенційну проносний ефект при споживанні мальтіта більше 100 г на день.

Харчова добавка E965 використовується для приготування драже, адже володіючи низькою калорійністю, але високою солодкістю, він ще і забезпечує тверде покриття, аналогічне сахарозі. Крім цього може використовуватися в морозиві, цукерках і в інших видах кондитерських виробів.

Мальтит включений в список харчових добавок, які не чинять негативного впливу на здоров'я людини і дозволений для використання в харчовій промисловості в багатьох країнах світу [12].

Глюкоза та декстроза – є природними моносахаридами і 100-відсотковим вуглеводом. У харчових виробів виконує функцію підсолоджувача, рідше стабілізатора. Їх надлишкове споживання може сприяти порушенню обміну речовин та надлишковій вазі.

Аромати, подібні до натуральних – для виробництва з використанням натуральної ароматики потрібні високотехнологічні і дуже дорогі лінії виробництва з відмовою від використання будь-яких хімічних складових. Крім того, такі інгредієнти дуже примхливі при виробництві: найменший нюанс при переробці або перегрів на пару градусів – і аромат зник, а вся партія забракована. Тому часто компанії вдаються до другого виду ароматизаторів: ідентичних натуральним [16].

Такий вид ароматизаторів, до речі, в Європі та США не використовують, у них чіткий підрозділ на натуральні і штучні. В Україні це – харчовий ароматизатор, смак і аромат якого зустрічається в природі, але містить одну або

кілька речовин, ідентичних натуральним. Такий ароматизатор здебільшого штучний.

Класичний приклад аромату, ідентичний до натурального, – ванілін. Натуральну ваніль складно вирощувати і переробляти, відповідно, коштує вона дуже дорого і використовується в дорогих продуктах. Але запах ванілі дуже популярний, тому в хімічних лабораторіях отримують «ароматизатор, ідентичний натуральному, ванілін». Він коштує в рази менше, і витрачається набагато економніше. Інші ароматизатори, ідентичні натуральним, – аромати сиру, вершкового масла, гірчиці та хрону.

Звичайно слово «натуральний» додають тільки тим речовинам, запахи яких теоретично зустрічаються в природі. А насправді це більш дешево і менш безпечно виробництво. Що саме ховається за написом «ароматизатор, ідентичний натуральному», сказати неможливо [16].

До хімічних сполук, що входять до складу штучних ароматизаторів, варто ставитися з недовірою. Вони повинні проходити ретельну перевірку, іноді навіть більш складну, ніж натуральні ароматизатори. Створення ароматизатора з нуля означає, що кожен компонент повинен був пройти тест на безпеку і отримати схвалення для подальшого вживання.

Багато лікарів побоюються, що ефект від вживання з їжею і напоями штучних ароматизаторів накопичується, і негативні наслідки можуть проявитися через роки. Із штучними добавками пов'язують онкологічні захворювання, хворобу Альцгеймера, синдром хронічної втоми і депресію. Деякі штучні ароматизатори, наприклад малини, полуниці, малини, можуть викликати алергію, екзему, дерматит і навіть астму. Також є ймовірність, що штучні ароматизатори негативно впливають на імунну систему, знижуючи захисні здібності організму. Складність з ароматизаторами в тому, що, на відміну від інших добавок, у них немає окремих назв, їх не позначають літерами E, як, наприклад, барвники. На упаковці просто вказують наявність в продукті ароматизатора і його тип. Повний склад штучних ароматизаторів покупцеві

невідомий. Хімічну формулу ароматизатора, ідентичного натуральному, теж ніхто на етикетці друкувати не стане.

В складі досліджених кондитерських виробів були виявлені ароматизатори з такою назвою: ідентичний натуральному Ванільно-вершковий, ідентичний натуральному Лайм, ванілін, Етілванілін, Ваніль, Шоколад, Шоколад молочний, ідентичний натуральному Топлене молоко, Молоко, Згущене молоко, Пряжене молоко, Молоко концентроване, Мед, Масло, Вершкове масло, Вершки, Банан. Ароматизатори, виявлені в чотирьох видах печива, взагалі не мали товарної назви, а позначалися лише як «ароматизатор», або «ароматизатор, подібний до натурального».

Як вже зазначалося, в досліджених виробках було виявлено 49 речовин, не враховуючі ароматизатори, хімічний склад яких невідомий. Що стосується функції, яку відповідна харчова добавка в складі продукту харчування, то це досить добре можна представити у вигляді кругової діаграми, представленої на рис. 2.1.

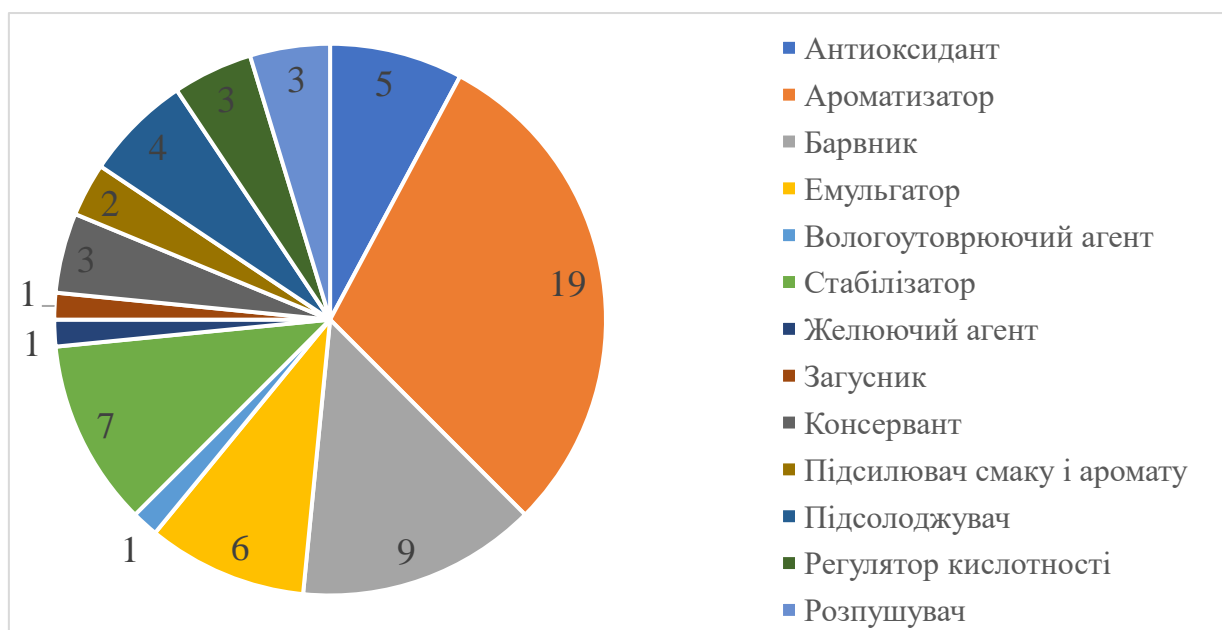


Рисунок 2.1 – Функції, які використовують виявлені харчові добавки, виявлені в складі досліджених кондитерських виробів

На основі описаних властивостей кожної харчової добавки, а також класифікації запропонованої сайтом «Добавкам.нет Все о Е-добавках в составе продуктов» кожна виявлена отримала одну з характеристик небезпеки – нульова, дуже низька, низька, середня, висока. Табл. 2.1 містить інформацію про небезпеку кожної з виявлених харчових добавок. Також в цій таблиці вказана кількість продуктів (із 31 дослідженого), в яких міститься ця добавка.

Згідно із табл. 2.1 найбільш шкідливими серед вказаного переліку харчових добавок є барвник E110, який був виявлений у печиві «Банановий смакунчик», виробництва ТОВ «Фабрика Світязь», а також антиоксидант E320, виявлений у чотирьох різновидах дослідженого печива і пряниках «Молочних» торгової марки БКК.

Середньою небезпеку отримали такі харчові добавки як барвник E102 (тартразин), виявлений у десерті «Бонжур-Лайм» і у печиві «Банановий смакунчик»; барвник E150 (цукровий колір), виявлений у вафлях з кофейною начинкою без цукру Wawel, а також E150d (карамельний природний), виявлений в трубочках Roshen Konafetto вафельних з оріховою начинкою і вафлях з жирною начинкою з ароматом Вершики виробництва «Розумний вибір»; антиоксидант і розпушувач E223, виявлений у чотирьох назвах печива і двох крекерів; антиоксидант E321, виявлений у п'ятих видах печива; емульгатор E433 виявлений в крекері «Цибулевий», АТБ Своя лінія; стабілізатор E435 у «Профітролях з вершками», ФОП Решетило Л.І.; загущувач E466 у печиво здібне «Банановий смакунчик»; підсолоджувач E955 (сукралоза), виявлений у вафлях з кофейною начинкою без цукру Wawel.

14 харчових добавок, які були віднесені до групи низької небезпеки, спостерігаються у складі 29 продуктів харчування серед 31 дослідженого. Ще 14 харчових добавок були віднесені до групи дуже низької небезпеки, вони присутні у складі 30 продуктів. До цієї ж групи були віднесені усі ароматизатори. Нульва небезпека у E160c (1 продукт), E270 (9 продуктів), E407 (1 продукт) і E412 (2 продукти).

Таблиця 2.1 – Перелік харчових добавок, виявлених в досліджених кондитерських виробих

№	Індекс	Назва	Призначення	Небезпека	Кількість продуктів
1	2	3	4	5	6
1	E102	Тартразін	Барвник	Середня	2
2	E110	"Сонячний захід"	Барвник	Висока	1
3	E120	Кармін	Барвник	Низька	1
4	E150	"Цукровий колір"	Барвник	Середня	1
5	E150d	Карамельний природний	Барвник	Середня	2
6	E160a	Бета-каротин	Барвник	Дуже низька	9
7	E160c	Масло смоли паприки	Барвник	Нульова	1
8	E170	Карбонат кальцію	Барвник	Дуже низька	2
9	E171	Діоксид титану	Барвник	Низька	2
10	E200	Кислота сорбінова	Консервант	Дуже низька	8
11	E202	Сорбат калію	Консервант	Дуже низька	3
12	E223	Пірофосфат натрію	Антиоксидант, розпушувач	Середня	6
13	E270	Кислота молочна	Регулятор кислотності	Нульова	9
14	E306	Токоферол	Антиоксидант	Низька	2
15	E320	Бутілгідроксианізол	Антиоксидант	Висока	5
16	E321	Бутілгідрокситолуол	Антиоксидант	Середня	5
17	E322	Лецитин (у т.ч. соєвий)	Антиоксидант, емульгатор	Дуже низька і низька	30
18	E330	Кислота лимонна	Регулятор кислотності	Дуже низька	17
19	E331	Цитрат натрію	Стабілізатор	Дуже низька	2
20	E339	Фосфат натрію	Регулятор кислотності	Низька	1
21	E407	Каррагенан	Стабілізатор	Нульова	1
22	E412	Гуарова камідь	Стабілізатор, загущувач	Нульова	2
23	E420	Сорбітол	Підсолоджувач	Низька	1
24	E422	Гліцерин	Вологоутворюючий агент	Дуже низька	2
25	E433	Полісорбат	Емульгатор	Середня	1
26	E435	Полюксіетилен сорбіт моностеарат	Стабілізатор	Середня	1
27	E441	Желатин	Желюючий агент	Дуже низька	1

1	2	3	4	5	6
28	E464	Гідроксіпропилметил-целюлоза	Стабілізатор	Низька	1
29	E466	Карбоксиметилцелюлоза	Загусник	Середня	1
30	E471	Моно- і дігліцериди жирних кислот	Емульгатор	Низька	1
31	E472e	Гліцерину і діацетилвинної і жирних кислот ефіри	Емульгатор	Дуже низька	5
32	E475	Ефіри полігліцеридів і жиних кислот	Емульгатор	Дуже низька	3
33	E476	Поліглицерин	Емульгатор	Низька	3
34	E481	Лактати натрію	Емульгатор, стабілізатор	Дуже низька	1
35	E500	Карбонат натрію (сода харчова)	Розпушувач	Дуже низька	22
36	E501	Гідрокарбонат калію	Стабілізатор	Дуже низька	1
37	E503	Карбонат амонію	Розпушувач	Низька	15
38	E621	Глутамат натрію	Підсилювач смаку	Низька	1
39	E627	Гуанілат натрію	Консервант	Низька	1
40	E631	Інозінат натрію	Посилювач смаку і аромату	Низька	1
41	E955	Сукралоза	Підсолоджувач	Середня	1
42	E965	Мальтит	Підсолоджувач	Низька	1
43		Інші ароматизатори, подібні до натуральних, із різними смаками	Ароматизатор	Дуже низька	25
44		Невстановлені ароматизатори	Ароматизатор	Дуже низька	8
45		Глюкоза	Підсолоджувач	Дуже низька	1
46		Декстроза	Стабілізатор, підсолоджувач	Дуже низька	2
47		Розпушувач	Розпушувач	Дуже низька	1
48		Харчові добавки		Низька	1
49		Ванілін	Ароматизатор	Дуже низька	11
50		Інші ароматизатори, в тому числі подібні до натуральних і тих, що не мають назви	Ароматизатор	Дуже низька	30

3 ВИЯВЛЕННЯ НАЙБІЛЬШ БЕЗПЕЧНИХ І НАЙБІЛЬШ НЕБЕЗПЕЧНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ З ВМІСТОМ В ЇХ СКЛАДІ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК

Такі завдання, як виявлення усіх харчових добавок і оцінка можливої небезпеки кожної харчової добавки були вирішені у попередньому розділі кваліфікаційної роботи. Також у другому розділі частково обговорювалися питання безпеки конкретних продуктів харчування.

Проте, для вирішення останніх двох завдань слід підійти більш ретельно.

У роботі була здійснена спроба перейти від якісної оцінки кожної харчової добавки до кількісної. Це здійснювалося шляхом введення бальної шкали оцінок. Для цього харчовим добавкам, безпека яких оцінювалася як нульова, був умовно присвоєний бал безпеки 1, дуже небезпечним – 5 балів, а далі на кожному подальшому кроці кількість балів подвоювалася. Отже оцінка кожної харчової добавки здійснювалася за табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Бали для оцінки безпеки харчових добавок

№	Небезпека	Бал безпеки
1	Нульова	1
2	Дуже низька	5
3	Низька	10
4	Середня	20
5	Висока	40

Таким чином, для кожного продукту можна визначити сумарний бал безпеки $P_{\text{сум}}$ як суму індивідуальних балів безпеки кожної харчової добавки $P_{\text{інд}}$ в складі цього продукту:

$$P_{\text{сум}} = \sum_{i=1}^n P_{\text{інд}},$$

де i – кількість харчових добавок в складі відповідного продукту харчування.

Крім того, для кожного продукту визначалася загальна кількість харчових добавок, присутніх в його складі, а також кількість харчових добавок, які мають можливу шкідливу дію (тобто тих, що мають небезпеку від низької до середньої). Ця інформація для кожного з 31 дослідженого кондитерського виробу представлена в табл. 3.2.

Аналіз табл. 3.2 показує, що загальна кількість харчових добавок в кондитерських виробках змінюється від 2 до 15 найменувань, умовно шкідливих добавок в складі продукту може не бути взагалі, або їх кількість сягає 6, а сумарний бал небезпеки продукту знаходиться в діапазоні від 10 до 147 балів.

Далі кожен з 31 досліджуваного кондитерського виробу був поділений на три групи (кластери). Для цього була використана методологія кластерного аналізу, а саме такий його різновид як К-середніх. Вихідними даними для проведення кластерного аналізу послужили значення показників, представлених в табл. 3.2. Для реалізації цього методу кожен стовбець табл. 3.2 були стандартизовані (центровані і нормовані). Отже графічні результати, отримані під час кластеризації, також представлені у стандартизованому вигляді.

Результатом проведення кластерного аналізу стали три переліки (кластери) назв кондитерських виробів, які (кластери) статистично відрізняються один від одного за загальною кількістю харчових добавок в складі продукту, кількістю харчових добавок з можливою небезпечною дією і сумарним балом небезпеки харчового продукту.

На цьому графіку значення 0 по осі Y відповідає середньому значенню кожного з показників (по осі Y відкладаються стандартизовані значення).

Рис. 3.1 допомагає краще зрозуміти характеристики кластерів, на які поділені досліджувані продукти харчування.

Таблиця 3.2 – Характеристики кондитерських виробів за вмістом в їх складі харчових добавок

№	Назва	Кількість добавок		Сумарний бал безпеки
		Разом	Шкідливих	
1	Печиво Super Kontik марשמеллоу	5	2	40
2	Десерт Бонжур лайм	12	4	90
3	Печиво Super Kontik, молоко	6	2	36
4	Трубочки Бамбук, АВК	2	0	11
5	Вафліи Артек, Світоч	3	1	20
6	Печиво Kresko, бананове	4	2	30
7	Печиво Міні-Мішутка	11	5	90
8	Печивое Загора до Чаю	9	4	105
9	Крекер Тус, копчені ковбаски	9	6	85
10	Печиво-сэндвіч Multicake	11	2	61
11	Трубочки Roshen Konafetto	4	2	36
12	Печиво Roshen Есмеральда	14	4	96
13	Печиво Oreo	4	1	25
14	Пряники БКК молочні	4	4	80
15	Вафлі без цукру Wawel	6	3	65
16	Печиво тонке, Oreo	4	2	30
17	Вафлі Milk, АТБ	5	2	35
18	Фігурні запорізькі пряники	8	3	55
19	Печиво Ізюминка, АТБ	9	3	66
20	Крекер Цибулевий, АТБ	10	5	95
21	Печиво цукрове Лагода	9	5	110
22	Вафлі Вершки, Розумний вибір	7	4	65
23	Печиво Банановий смакунчик, Світязь	15	6	147
24	Печиво цукрове, ХБФ	9	1	46
25	Торт "Бонапарт" (коржі)	3	0	12
26	"Марцелик з родзинками", Rioba	9	3	70
27	Кекс "Хлібчик"	7	2	41
28	Профітролі з вершками	11	3	68
29	Тістечко "Ведмедик Барні"	11	2	61
30	Печиво "Тет-а-тет", згущене молоко	9	5	110
31	Печиво "Тет-а-тет", ваніль	9	5	110

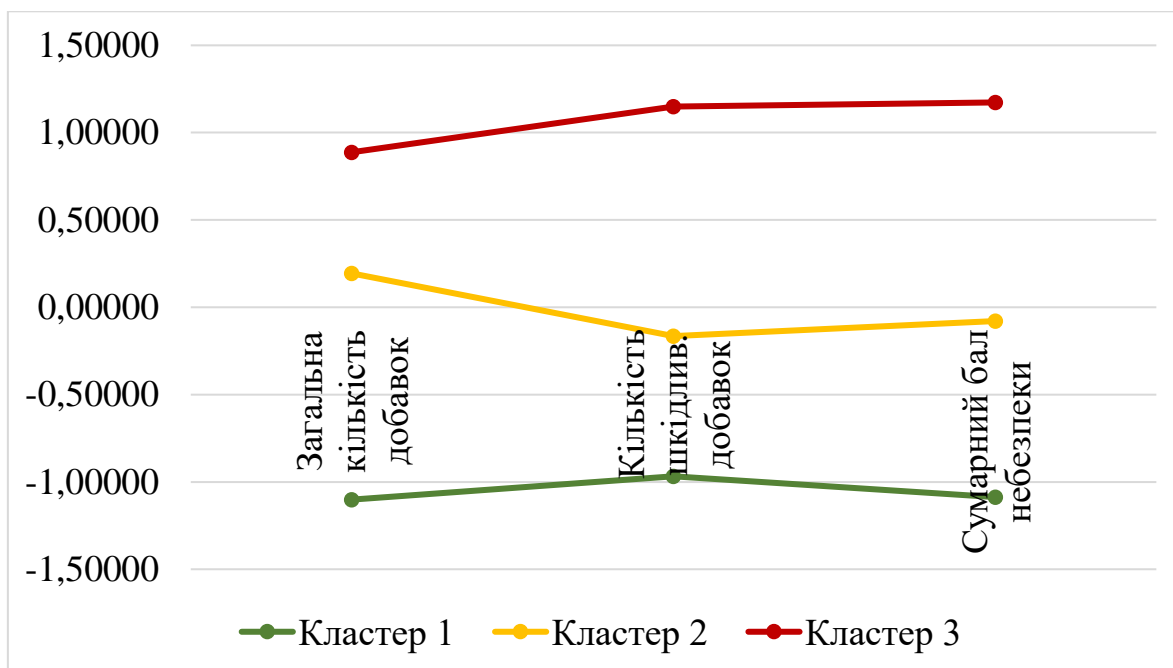


Рисунок 3.1 – Графік середніх значень трьох врахованих показників в кожному з кластерів

Кластер 1 має значення загальної кількості добавок в складі продукту, кількості добавок з можливою шкідливою дією і сумарного балу небезпеки значно нижче за середній рівень – саме в цей кластер увійшли усі продукти із низькими значеннями кожного з трьох врахованих показників (це найбільш бажані для споживання продукти) – 10 найменувань.

Кластер 2 має значення кожного з досліджуваних показників, близькі до середнього рівня (загальна кількість добавок трохи вище, а кількість шкідливих добавок і сумарний індекс небезпеки трохи нижче) – в цей кластер увійшли продукти, які мають проміжні характеристики для і які слід вважати нейтральними для споживача – 11 найменувань.

Кластер 3 містить продукти, які найменш бажані для споживання, оскільки характеризуються максимальною кількістю харчових добавок, в тому числі можливо шкідливих в своєму складі, а також найбільшим сумарним індексом небезпеки – 10 найменувань.

Табл. 3.3 містить назви кондитерських виробів, які увійшли в кожен з трьох кластерів.

Таблиця 3.3 – Результати виділення найбільш безпечних і найбільш небезпечних кондитерських виробів за результатами кластеризації

№	Найбільш безпечних для споживання (Кластер 1)	Нейтральні продукти (Кластер 2)	Найбільш небезпечних для споживання (Кластер 3)
1	Печиво Super Kontik марשמеллоу	Печиво-сэндвіч Multicake	Десерт Бонжур-Лайм
2	Печиво Super Kontik, молоко	Пряники молочні, БКК	Печиво Міні-Мішутка
3	Трубочки Бамбук, АВК	Вафлі без цукру Wawel	Печивое Загора до Чаю
4	Вафліи Артек, Світоч	Фігурні запорізькі пряники	Крекер Тус, копчені ковбаски
5	Печиво Kresko, бананове	Печиво Ізюминка, АТБ	Печиво Roshen Есмеральда
6	Трубочки Roshen Konafetto	Вафлі Вершки, Розумний вибір	Крекер Цибулевий, АТБ
7	Печиво Oreo	Печиво цукрове, ХБФ	Печиво цукрове Лагода
8	Печиво тонке, Oreo	"Марцелик з родзинками", Rioba	Печиво Банановий смакунчик, Світязь
9	Вафлі Milk, АТБ	Кекс "Хлібчик"	Печиво "Тет-а-тет", згущене молоко
10	Торт "Бонапарт" (коржі)	Профітролі з вершками	Печиво "Тет-а-тет", ваніль
11		Тістечко "Ведмедик Барні"	

Якщо уважно придивитися, то можна побачити, що в кластер найбільш бажаних для споживання продуктів попали переважно вироби великих кондитерських брендів. А два вироби, які мають переважно дитяче призначення попали в останні два кластери (тістечко «Ведмедик Барні» в групі нейтральних і печиво «Міні-Мішутка» в групі найбільш небажаних для споживання), що залишає за собою питання щодо дотримання стандартів дитячого харчування і достовірності інформації, наданої на упаковці у виробів деяких брендів.

ВИСНОВКИ

Під час виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи було проаналізовано 31 кондитерський виріб (включаючи продукти, віднесені до кондитерських виробів умовно) з точки зору вмісту в їх складі харчових добавок. За результатами проведеного дослідження були зроблені такі висновки:

1. У складі досліджених продуктів виявлено 68 харчових добавок, які виконують різні функції, включаючи ароматизатори (19 різновидів), барвники (9 найменувань), стабілізатори (7 найменувань), емульгатори (6 найменувань), антиоксиданти (5 найменувань) та ін.;
2. Серед досліджених найбільш шкідливими слід вважати барвник E110 і антиоксидант E320; трохи менш небезпечні E102, E150, E150d, антиоксидант і розпушувач E223, антиоксидант E321, емульгатор E433, стабілізатор E435, загусник E466, підсолоджувач E955; найбільш небезпечні барвник E160c, регулятор кислотності E270, стабілізатор E407 та стабілізатор і загущувач E412;
3. Досліджувані харчові вироби містять в своєму складі від 2 до 15 харчових добавок, серед яких шкідливих може не бути взагалі, або їх кількість може сягати 6; сумарний бал шкідливості продукту складає від 10 до 147 одиниць;
4. Встановлені найменування продуктів найбільш бажаних і найбільш небажаних до споживання; наявність серед останніх продуктів тих, що призначені для дитячого харчування, вказує на необхідність звернути увагу на якість продуктів, призначених для дітей, і ставить під сумнів достовірність інформації про склад продуктів деяких брендів.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Розанов В.А. Экология человека (избранные разделы): Учебное пособие для студентов-психологов. – Одесса: ВМВ, 2010. – 208 с.
2. Закон України "Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини" (771/97-ВР) / Відомості Верховної Ради України, 1998 р., N 19, ст. 98.
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2809-IV>
3. Некос А.Н., Багрова Л.О., Клименко М.О. Екологія людини: Підручник. Харків: ХНУ ім В.Н. Каразіна, 2007. 336 с.
4. Гончаренко М.С., Бойчук Ю.Д. Екологія людини: Навчальний посібник / За ред. Н.В. Кочубей. Суми: ВТД «Університетська книга». К.: Видавничий дім «Княгиня Ольга», 2005. 394 с.
5. Скоробогатий Я.П., Гузій А.В., Заверуха О.М. Харчова хімія: Навчальний посібник. Львів: «Новий світ – 2000», 2012. 514 с.
6. Харчування людини / Т.Д. Димань, М.М., Барановський М.М., Ківа М.С. та ін. За ред. Т.М. Димань. Біла Церква, 2005. 302 с.
7. Гаубер-Швенк Г., Швенк М. Харчування: dvt-Atlas. К.: Знання-Прес, 2004. 183 с.
8. Про затвердження Санітарних правил і норм по застосуванню харчових добавок (Згідно з Наказом МОЗ N 218 (z0569-98) від 23.07.98). Відповідно до п. 4 Положення про Міністерство охорони здоров'я України, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 серпня 1992 р. N 469. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0715-96>
9. Про затвердження переліку харчових добавок, дозволених для використання у харчових продуктів / Постанова Кабінету Міністрів України від 4 січня 1999 р. № 12.
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/12-99-%D0%BF>

10. Перелік харчових добавок, що підлягають державній реєстрації в Україні у відповідності до Указу Президента України “Про Положення про Національне агентство з контролю за якістю та безпекою продуктів харчування, лікарських засобів та виробів медичного призначення” від 29 березня 1999 року N 301/99. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0557-99>
11. Сарафанова Л.А. Пищевые добавки. Энциклопедия. СПб: ГИОРД, 2004. С. 29-30.
12. Добавкам.нет. Все о Е-добавках и составе продуктов. URL: <https://dobavkam.net/>
13. IsitGood.info Сайт о том, из чего сделаны продукты питания URL: <https://is-it-good.info/additives/e306-tokoferolyi-kontsentrat-smesi>
14. FindFood.ru / URL: <http://findfood.ru/component>
15. VredPolza.ru Сукралоза / URL: <https://vredpolza.ru/himia/item/184-sukraloza-vred-ili-polza.html>
16. Несмелова Ольга ·Читаем этикетку: как распознать опасный пищевой ароматизатор. 9 квітня 2019 р. URL: <https://www.wday.ru/dom-eda/soh/chitaem-etiketku-kak-raspoznat-opasnyiy-pischevoy-aromatizator/>