

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет природоохоронний
Кафедра екології та
охорони довкілля

Кваліфікаційна робота бакалавра

на тему: Оцінка безпеки харчових добавок у складі солодоців

Виконав студент 4 курсу гр. Е-18
спеціальності 101- Екологія _____
Малиновський Дмитро Дмитрович

Керівник ст. викладач _____
Грабко Наталія Вікторівна

Консультант к.т.н., доц. _____
Вовкодав Галина Миколаївна

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

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет природоохоронний

Кафедра екології та охорони довкілля

Рівень вищої освіти бакалавр

Спеціальність 101-Екологія

Освітньо-професійна програма екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри екології та охорони довкілля

Сафранов Т.А.

« 02 » березня 2022 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

студенту Малиновському Дмитру Дмитровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Оцінка безпеки харчових добавок у складі солодоців

Керівник роботи Гرابко Наталія Вікторівна

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від 21 грудня 2021 року № 267-С

2. Строк подання студентом роботи « 08 » червня 2022 року

3. Вихідні дані до роботи: Інформація про вміст усіх виявлених харчових добавок у складі вафель, бісквітних рулетів, бісквітних батончиків і тортів

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

1) Уявлення про харчові добавки та їх роль для людини;

2) Характеристика харчових добавок в складі солодоців;

3) Характеристика солодоців за вмістом в їх складі харчових добавок.

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

1) Графік кількості солодоців, в складі яких присутня кожна виявлена харчова добавка;

2) Таблиця з методикою бальної оцінки харчових добавок;

3) Графік з бальною оцінкою виявлених харчових добавок за індивідуальним індексом шкідливості;

4) Графік з кількістю солодоців, які містять барвники, консерванти, антиоксиданти, стабілізатори консистенції, емульгатори, а також глазуючі агенти, покращувачі хліба;

5) Характеристики загальної кількості харчових добавок, кількості шкідливих харчових добавок і сумарного індексу шкідливості кожного дослідженого продукту;

6) Графік результатів кластерного аналізу солодоців з врахуванням трьох характеристик харчових добавок в їх складі.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
<i>Розділ 1</i>	<i>Вовкодав Г.М.</i>		
<i>Розділ 2</i>	<i>Вовкодав Г.М.</i>		
<i>Розділ 3</i>	<i>Вовкодав Г.М.</i>		

Дата видачі завдання « 02 » березня 2022 року _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	<i>Уявлення про харчові добавки та їх роль для людини</i>	02.03.22-	80	Добре
		11.03.22		
2	<i>Характеристика харчових добавок в складі солодоців</i>	12.03.22-	70	Задовільно
		20.03.22		
		12.05.22-		
		15.05.22		
<i>Рубіжна атестація</i>		16.05.22-	75	Добре
		20.05.22		
3	<i>Характеристика солодоців за вмістом в їх складі харчових добавок</i>	15.05.22-	78	Добре
		27.05.22		
4	<i>Узагальнення отриманих результатів. Складення висновків та переліку посилань. Підготовка презентаційних слайдів.</i>	28.05.22-	80	Добре
		07.06.22		
5	<i>Подання роботи на перевірку керівнику. Встановлення ступеня оригінальності. Оформлення протоколу і висновків.</i>	08.06.22-	80	Добре
		11.06.22		
6	<i>Складення авторського договору. Подання КРБ на перевірку завідувачу кафедри, в деканат для перевірки, підготовки подання і наказу про допуск до захисту. Рецензування роботи.</i>	12.06.22-	80	Добре
		15.06.22		
Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)			78,0	Добре

(до десятих)

Студент

Керівник роботи

_____ Маліновський Д.Д.
(підпис) (прізвище та ініціали)

_____ Грабо Н.В.
(підпис)

АНОТАЦІЯ

Актуальність. Кваліфікаційна робота бакалавра присвячена вкрай актуальній проблемі застосування харчових добавок в складі технологічно оброблених продуктів харчування, зважаючи на те, що багато з них здатні здійснювати шкідливий вплив на організм людини за умови тривалого потрапляння цих речовин в людський організм.

Метою роботи є виявлення і характеристика найбільш шкідливих харчових добавок і їх характеристика, а також підрозділ досліджених солодоців на ті, що найбільш бажані і найбільш не бажані для споживання (з врахуванням вмісту в їх складі харчових добавок).

Об'єктом дослідження є харчові добавки, виявлені в складі 34 найменування солодоців.

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

Вихідними даними для виконання кваліфікаційної роботи бакалавра послужила інформація про харчові добавки, присутні в складі 34 найменувань солодоців, зазначена на їх товарній упаковці.

Методи. У період виконання кваліфікаційної роботи бакалавра використовувалися порівняльно-описові, графічні, а також статистичні (метод 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.

Обсяг та структура роботи. Робота складається зі вступу, 3 основних розділів, висновку і переліку посилань. Обсяг роботи складає 62 с., в т.ч. 9 рис., 2 табл. і 12 літературних джерел.

Ключові слова: солодоці, харчові добавки, шкідливі харчові добавки, сумарний індекс шкідливості.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1 УЯВЛЕННЯ ПРО ХАРЧОВІ ДОБАВКИ	8
2 ХАРАКТЕРИСТИКА ХАРЧОВИХ ДОБАВОК В СКЛАДІ СОЛОДОЦІВ	14
2.1 Основні харчові добавки в складі солодоців	14
2.2 Характеристика харчових добавок, виявлених у складі досліджених солодоців	16
2.3 Характеристика харчових добавок за індексом шкідливості і відповідними функціональними класами	46
3 ХАРАКТЕРИСТИКА СОЛОДОЦІВ ЗА ВМІСТОМ В ЇХ СКЛАДІ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК	54
ВИСНОВКИ	59
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	61

ВСТУП

Сучасна технологізація харчової промисловості проявляється між іншим у значному поширенні в складі технологічно оброблених харчових продуктів так званих харчових добавок, деякі з яких характеризуються ймовірністю шкідливого впливу на організм людини.

В кваліфікаційній роботі досліджується така група харчових продуктів як солодощі (вафлі, бісквітні рулети, бісквітні батончики, торти) з точки зору можливої небезпеки харчових добавок, присутніх в складі цих харчових продуктів.

Джерелом вихідних даних послужила упаковка, на якій за діючим в Україні законодавством, виробник має надавати інформацію про всі харчові добавки, присутні у складі продуктів харчування. Було досліджено упаковку 34 найменувань солодощів, інформація про їх назви і виробників, а також про всі харчові добавки була зведена в базу даних, яка і послужила джерелом інформації для подальших розрахунків і аналізу.

Кваліфікаційна робота містить три розділи, в першому з яких досліджено основні відомості про харчові добавки, а саме визначення цього поняття, основне уявлення про гігієнічні вимоги до харчових добавок, які використовуються у складі харчових продуктів, а також різні класифікації цих речовин.

У другому розділі розглянуті безпосередньо харчові добавки, виявлені у складі досліджених солодощів. Надана інформація про повторюваність солодощів, які містять ці харчові добавки, здійснена детальна характеристика усіх виявлених речовин, охарактеризована можливість шкідливого впливу на організм людини усіх цих речовин, а також вказані ті харчові добавки, які виявилися найбільш шкідливими.

Останній розділ присвячений оцінці 34 досліджених солодощів за вмістом в їх складі харчових добавок, а також поділу їх на групи найбільш бажаних і найбільш небажаних для споживання продуктів.

1 УЯВЛЕННЯ ПРО ХАРЧОВІ ДОБАВКИ

Харчування відіграє велику роль у житті людини. Воно не тільки має важливе значення в оздоровленні окремих груп населення, але й впливає на долі цілих народів. В умовах технічного прогресу, загального прискорення темпів життя, появи численних стресових і негативних екологічних ситуацій якісний склад їжі значною мірою змінився [1, с. 10].

Для підтримання нормальної життєдіяльності людина щоденно споживає з їжею білки, жири, вуглеводи, нуклеїнові кислоти, мікроелементи, вітаміни та інші біологічно активні речовини. Основними функціями цих компонентів є участь в побудуванні нових структур клітин й забезпечення енергією [2, с. 153]. Внаслідок постійного зростання кількості населення у світі все більше постає потреба у відкритті та дослідженні нових джерел харчування [3, с. 77] або розширення можливості використання тих продуктів, які вже мають у наявності. Це досягається різними шляхами, в тому числі через використання харчових добавок.

Термін «харчові добавки» немає єдиного тлумачення. У більшості випадків під харчовими добавками розуміють групу речовин природного чи штучного походження, які використовуються для удосконалення технології, одержання продуктів спеціалізованого призначення, з характерними органолептичними показниками, відповідними властивостями [1, с. 167].

Харчовими добавками називають речовини мінеральної або органічної природи, які не є складовими частинами (харчовими інгредієнтами) природної їжі, а додаються в процесі консервування (зберігання), переробки і приготування їжі для попередження руйнування й зараження мікробами, грибками, підвищення смакових якостей, товарного вигляду і підвищення біологічних цінностей [4, с. 175].

Закон України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини» [5] встановлює, що харчовою добавкою є природна чи синтетична речовина, яка спеціально вводиться у харчовий продукт для надання йому

бажаних властивостей. Вони можуть проявляти індивідуальні ознаки або в поєднанні із складовими компонентами рецептури [1, с. 167].

До харчових добавок Комісією FAO/WHO за Кодексом Аліментаріус відносять будь-які речовини які не використовуються як їжа в нормальних умовах і не застосовуються як типові інгредієнти їжі, незалежно від їх харчової цінності, спеціально додані для технологічних цілей, у тому числі для поліпшення органолептичних властивостей, під час виробництва обробітку, пакування, транспортування або зберігання харчових продуктів [1, с. 167].

Спеціальні добавки можуть включати поживні, необхідні організму речовини – амінокислоти, вітаміни, мікро- і макроелементи і т.п.; барвники – азо-, флюоресцентні, та інші барвники. Смакові й ароматизуючі речовини – глютамат натрію, кумарин, ванілін, складні ефіри (есенції), хінін та ін. Підсолоджуючі речовини неуглеводної природи - цикламат натрію, сахарин, пептиди та ін. Розчинники для барвників й смакових ароматичних речовин – пропілен, гексиленгліколь, етиловий спирт та ін. Емульгатори – альгінат натрію, карбоксилцеллюлоза та ін. Антиоксиданти – аскорбінова кислота, вітаміни А і Е, алкілгаллати та ін. Консерванти – бензойна, параоксибензойна, сорбінова кислота та ін. Речовини, що покращують текстуру і консистенцію – бікарбонати, фосфати, агар та інші [4, с. 175].

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

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 недоцільні [1, с. 168].

Уведення нових харчових добавок має бути обґрунтованим. Воно може бути виправданим за відсутності інших можливостей зберегти природні властивості і відповідну харчову цінність при виробництві продукції. 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 [1, с. 168].

Для харчових добавок головним критерієм використання є їх безпека, і навіть при тривалому зберіганні вони не мають загрожувати здоров'ю людини. Тому гігієністи враховують ступінь дії при безпосередньому потраплянні їх в організм людини або після відповідної технологічної обробки продуктів, що включають певні добавки [1, с. 168-169].

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 або жиру, дієтичного або лікувального призначення, швидкого приготування. Усі ці продукти мають характеризуватися такими ж позитивними якості, як і традиційні. 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 речовин, величиною

доза, швидкістю виведення з організму та інтервалом надходження речовини в організм [1, с. 169].

Частина сторонніх речовин, які містяться у харчових продуктах, може проявляти побічну дію, пов'язану із руйнуванням складових, їх зв'язуванням або перетворенням у токсичні сполуки.

Найраціональнішим вважають використання мінімальної кількості добавок, але не вище встановленого максимально допустимого рівня, що передбачений відповідними нормативними документами. Кількість добавок визначається відповідними методиками. Для більшості добавок передбачений певний склад та ступінь частоти складових [1, с. 169].

На споживчій упаковці харчових продуктів, які включають харчові добавки, зазначають назву кожної харчової добавки (хімічну, торгівельну або міжнародний символ).

Перелік харчових добавок, які дозволені для використання, може змінюватися з урахуванням результатів токсикологічних та інших біологічних випробувань, вірогідного сумарного добового надходження їх в організм людини з усіх джерел. Також ураховуються рекомендації Всесвітньої організації охорони здоров'я щодо рівня вмісту добавки в продукті та прийнятого добового надходження її в організм з їжею. Питаннями щодо використання харчових добавок відає Об'єднаний комітет експертів ФАО/ВООЗ з харчових добавок і контамінантів YECFA [1, с. 170].

Під час виробництва харчових продуктів у різних країнах використовується понад 500 найменувань харчових добавок, окремих ароматних речовин або ароматизаторів. Деякі харчові добавки мають кілька синонімів. Нині в нашій країні допускається використання і присутність у вітчизняних та імпортованих харчових продуктах понад 250 видів харчових добавок [1, с. 170].

Харчові добавки класифікують залежно від багатьох ознак. У харчовій технології виділяють такі групи харчових добавок [1, с. 170-171]:

1. Харчові добавки, необхідні в технологічному процесі виробництва продуктів:
 - прискорювачі технологічного процесу;
 - незамінні технологічні харчові добавки (розпушувачі тіста, драгле- і піноутворювачі, відбілювачі тощо);
 - фіксатори міоглобіну.
2. Харчові добавки, які запобігають мікробіологічному та окислювальному псуванню продуктів:
 - антимікробні засоби;
 - хімічні засоби;
 - біологічні 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 [1, с. 170-171]:

1. Регулятори смаку і аромату:
 - підсолоджувачі;
 - 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 серед харчових добавок виділено 23 функціональних класи для їх маркування, дефініції (визначення) і технологічних функцій [1, с. 174-175; 6, с. 471-472]: кислоти; регулятори кислотності; піногасники; речовини, які запобігають скомкуванню та злипанню; антиоксиданти; наповнювачі; барвники; речовини, які сприяють збереженню забарвлення; емульгатори; емульгуючі солі; ущільнювачі (рослинних тканин); підсилювачі смаку та аромату; речовини для обробки борошна; піноутворювачі; гелеутворювачі; глазуруючі агенти; вологоутримуючі агенти; консерванти; пропеленти; розрихлювачі; стабілізатори; підсолоджувачі; загущувачі.

А згідно з системою європейського цифрового кодування, розрізняють такі групи харчових добавок [6, с. 471]:

- E100-E199 – барвник;
- E200-E299 – консерванти;
- E300-E399 – антиоксиданти;
- E400-E499 – стабілізатори консистенції;
- E500-E599, E1000 – емульгатори;
- E600-E699 – підсилювачі смаку та запаху;
- E700-E899 – запасні індекси для іншої можливої інформації;
- E900 і далі – глазууючі агенти, покращувачі хлібу.

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ХАРЧОВИХ ДОБАВОК В СКЛАДІ СОЛОДОЩІВ

Під час виконання роботи у якості вихідних даних використовувалися матеріали про вміст харчових добавок у складі солодощів. А саме, досліджувалися вафлі – 20 найменувань, вафельні коржі – 1 найменування, бісквітні рулети – 8 найменувань, батончики бісквітні – 1 найменування, торти – 4 найменування. Разом досліджувалося 34 найменування солодощів. Інформація про вміст в складі кожного найменування продукту була отримана шляхом вивчення зовнішнього вигляду упаковки цих солодощів і визначення наявності певних харчових добавок у складі кожного дослідженого харчового продукту. Таким чином, була складена база даних, яка вміщувала інформацію про назву досліджуваного різновиду солодощів, про кожну харчову добавку (її європейський індекс Е із шифром і відповідна назва харчової добавки), а також оцінювальні характеристики кожної добавки, які будуть описані далі.

2.1 Основні харчові добавки в складі солодощів

Складена під час вивчення вихідного матеріалу база даних була ретельно проаналізована з точки зору назв харчових добавок, присутніх в складі кожного з досліджених солодощів. Було виявлено 74 харчові добавки, серед яких 51 із встановленим індексом Е і 23 – ароматизатори, серед яких 20 мають товарну назву і 3 вказані взагалі без назви.

На рисунку 2.1 представлена повторюваність кожної з виявлених добавок у складі 34 досліджених солодощів. На рис. 2.1 можна побачити, що найбільш часто зустрічається така харчова добавка як Е500 (карбонати натрію), яка присутня у 32 найменуваннях з 34 досліджених. Дуже високу повторюваність (30 продуктів із 34 досліджених) у складі досліджених солодощів має Е322 (лецитини). Ароматизатори зустрічаються у 23 назвах солодощів, їх назви майже не повторюються.

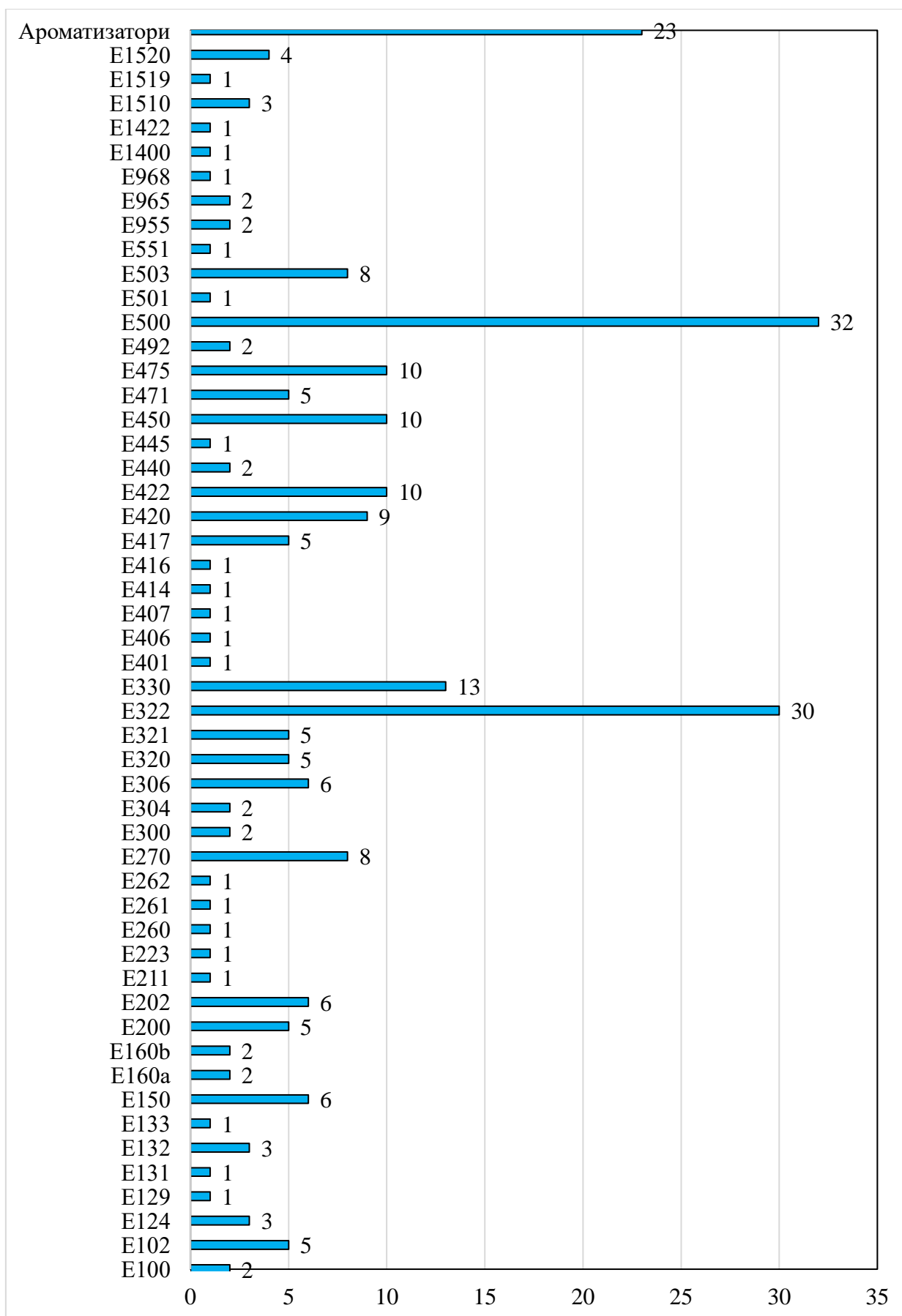


Рисунок 2.1 – Кількість солодоців, в складі яких присутня кожна виявлена харчова добавка

Лимонна кислота Е330 присутня у 13 зразках досліджених солодоців. Усі інші харчові добавки виявляються рідше, а їх повторюваність складає від 1 до 10 випадків (назв солодоців).

Далі властивості усіх харчових добавок, вказані на рис. 2.1 були охарактеризовані за допомогою літературних джерел з точки зору їх несприятливого впливу на організм людини.

2.2 Характеристика харчових добавок, виявлених у складі досліджених солодоців

В бакалаврській роботі були описані і охарактеризовані усі харчові добавки, які були виявлені за результатами дослідження упаковки і які мають європейський шифр (ароматизатори не описувалися через їх різноманіття і неможливість точно встановити хімічну природу кожного з ароматизаторів).

Е100 (куркумін) - говорячи про користь або шкоду харчової добавки Е100, слід знати, що більшість куркуміну, що потрапляє в організм, так і виводиться з нього незмінним. Саме тому і була встановлена добова норма його споживання – скільки організм здатний безпечно вивести за день (для куркуміну ця норма становить 2,5 мг із розрахунку на 1 кг ваги). Куркумін інтенсивно досліджується як потенційний лікарський засіб, зокрема, як потенційний протипухлинний препарат для терапії деяких форм раку, в експерименті *in vitro* на клітинних культурах куркумін здатний викликати апоптоз ракових клітин без цитотоксичного впливу на здорові клітини. Проводяться клінічні випробування препарату [7].

Е102 (тартразін) – це харчова добавка, барвник жовтого кольору. Виробляється штучно, тому що в природі у чистому вигляді ніде не зустрічається. При виробництві як сировину використовують відходи кам'яновугільної промисловості - кам'яновугільний дьоготь.

Тартразін відомий як один із найшкідливіших барвників для здоров'я людини. Це пояснює те, що харчова добавка Е102 заборонена в більшості

країнах. Проте харчова та фармакологічна промисловість Росії та України допускають її використання.

Виявлено, що тартразин спричиняє алергічну реакцію у вигляді кропив'янки. Однак дослідження в Америці 1986 показали, що висип та інші небажані реакції на харчову добавку виникають не частіше, ніж один раз на 10 000 випадків.

Є дані у тому, що вживання E102 викликає в дітей віком зниження концентрації уваги і надмірну активність. Відомо, що разом з бензоатом натрію тартразин може викликати синдром Меркельссона-Розенталя, що супроводжується утворенням тріщин мовою, набряком Квінке та ураженням лицьових нервів [7].

E124 (понсо 4R) - барвник, що має синтетичне походження. Понсо відкриває цілу палітру різних кольорів та їх відтінків. Сам по собі він має червоний колір. Але у поєднанні з жовтими або помаранчевими барвниками він дає коричневе забарвлення. У змішанні із синіми барвниками утворюється фіолетовий колір.

Понсо широко використовується для фарбування харчових продуктів як самостійно, так і в поєднанні з іншими барвниками. Зокрема, він часто зустрічається в кондитерських виробках, пудингах, морозиві. Його використовують для виробництва напоїв, консервів із фруктів, десертів, сирних та інших молочних продуктів. Барвник додають у риби та м'ясні страви.

Харчова добавка E124 є дозволеною для використання у харчовій промисловості, але забороненою для фарбування продуктів медичного призначення.

Понсо додають також у косметичні засоби, шампуні, миючі засоби. З його допомогою фарбують натуральні та синтетичні тканини.

У деяких країнах (Норвегії, Фінляндії та США) барвник E124 вважається канцерогеном, що провокує розвиток онкологічних захворювань. Також добавка є алергеном, який викликає напади ядухи у людей, які не переносять

аспірин і страждають від бронхіальної астми. Можливий анафілактичний шок. При споживанні E124 дітьми спостерігається підвищена активність [7].

E129 (спеціальний червоний) - є синтетичною речовиною, барвником хімічного походження. Зовні це порошок темно-червоного кольору, розчинний у воді та етиловому спирті. Він має властивість надавати колір від помаранчевого до червоного і використовується як альтернатива небезпечному барвнику E123.

Харчова добавка E129 дозволяє фарбувати такі продукти харчування як цукристи та борошняні кондитерські вироби, здобні хлібобулочні та макаронні вироби, сухі сніданки, глазуrowані фрукти та овочі, консервовані фрукти, морозиво, фруктовий лід та інші десерти, плавлені сири, гірчиця, соу з риби та ракоподібних, сосиски та аналоги м'ясних та рибних продуктів, закуски, різноманітні напої, дієтичні суміші та біологічно активні добавки до їжі.

Вона дозволена в ЄС, Австралії та Новій Зеландії. Але в деяких країнах Європи, наприклад, у Данії та Норвегії, належить до заборонених.

Після того, як барвник став широко використовуватися у виробництві, виникли побоювання, що він є канцерогеном і може стати причиною раку. Але E129 має найменший ризик для здоров'я, порівняно з іншими добавками. Не можна вживати барвник для харчування людям, які чутливі до аспірину. Викликає алергічні реакції, підвищену чутливість та активність у дітей [7].

E131 (синій патентований) - це синій барвник штучного походження. Являє собою гранули або порошок, добре розчинні у воді. Сировиною для виробництва барвника є кам'яновугільна смола, тому інакше добавку називають вугільний дьоготь. Крім синього, він може мати відтінки фіолетового кольору. У поєднанні з іншими барвниками може утворювати зелений, коричневий і чорний колір.

Добавка E 131 заборонена в багатьох країнах світу як харчовий барвник, у тому числі в країнах Євросоюзу, США та Австралії. Але дозволена на території Росії та України для використання у харчовій промисловості.

Застосування барвника може призвести до порушень роботи органів шлунково-кишкового тракту, що викликає алергію (кропив'янку, екземи), напади ядухи. Крім того, E131 не можна вживати людям, які мають чутливість до аспірину. Може викликати, особливо у маленьких дітей, надто активну поведінку, збудження [7].

E132 (індігокармін) - добавка дозволена для використання у харчових продуктах у Росії, Україні, більшості європейських країн. У Російській Федерації добавка E953 дозволена згідно з нормами та ТІ (див. нижче Гігієнічні норми).

Барвник E132 негативно впливає на організм людини, викликаючи насамперед алергічні реакції, провокує напади ядухи. Якщо порушувати технологічний процес, то E 132 негативно впливає на здоров'я людини, викликаючи нездужання, нудоту, порушення роботи серця. Існує версія, що індигодин є канцерогеном, але досліді, проведені над пацюками, не підтвердили цієї версії. Цю речовину додавали в корм тваринам у кількості 2г/кг ваги та мутації в організмі не спостерігалися. Тому E132 дозволяється у застосуванні у багатьох країнах, але у менших дозах [7].

E133 (діамантовий синій) – це барвник синього кольору, який видобувається шляхом органічного синтезу з кам'яновугільної смоли. Він є синім порошком з червоним відтінком, який дуже погано розчиняється у воді. У поєднанні з іншими барвниками може давати широку гамму кольорів.

Барвник E 133 негативно впливає на організм людини, спричиняючи алергічні реакції, провокує напади астми. Категорично заборонено вживати цю добавку людям, у яких алергія на аспірин. У людському організмі E 133 погано висмоктується із шлунково-кишкового тракту, тому майже повністю він виходить із залишками їжі. За деякими даними цей барвник має канцерогенні властивості, але це не має офіційного підтвердження [7].

У людей, які страждають на бронхіальну астму, барвник викликає напади ядухи. Алергічні реакції при вживанні цієї речовини у їжу виникають у людей, які мають підвищену чутливість до аспірину. Добавка E 133 може

викликати напади ядухи у астматиків та алергічні реакції, особливо у людей, чутливих до аспірину [7].

E150 (цукровий колер) - Харчова добавка E150 - це Цукровий відтінок. Її також називають Карамель (Caramels). Залежно від способу отримання виділяють 4 різновиди цієї речовини:

E150a - цукровий колір I простий (Caramel I - plain caramel) - він витягується з цукрових буряків, цукрової тростини або крохмалю;

E150b - цукровий відтінок II, отриманий за лужно-сульфітною технологією (Caramel II - sulfite caramel);

E150c – цукровий колір III, отриманий за аміачною технологією (Caramel III – ammonia caramel);

E150d – цукровий колір IV, отриманий за аміачно-сульфітною технологією (Caramel IV – sulfite ammonia caramel).

Дозволена як харчовий барвник у більшості країн світу: Росії, Євросоюзі, США, Австралії, Новій Зеландії та ін.

Харчова добавка E150 безпечна для здоров'я. Алергічні реакції карамель викликає лише у поодиноких випадках за наявності індивідуальної непереносимості. Однак барвник має захисну дію проти мутацій, які можуть виникнути при опроміненні та радіації [7].

E160a - Термін каротин (він же харчова добавка E 160a) використовується для позначення групи речовин, що мають хімічну формулу $C_{40}H_{56}$. За своєю структурою добавка E 160a - це неграничні вуглеводні які відносяться до групи каротиноїдів. Каротин - помаранчевий пігмент, що утворюється в результаті фотосинтезу рослин. Каротин, наприклад, відповідає за помаранчевий колір абрикоса. Каротини не можуть вироблятися організмами тварин або людини.

Барвник E 160a не розчиняється у воді, але може бути розчинний в органічних розчинниках і жирах. Добавка E 160a є провітаміном вітаміну А. Надлишок каротину може відкладатися в організмі людини в печінці та жирах і при необхідності синтезуватися в вітамін А. Жовтий колір людського жиру - результат накопичення каротину. Також неперероблені каротини в організмі

тварин можуть надавати забарвлення коров'ячого молока і одержуваних з нього продуктів (сиру, масла, сметани).

США постачає на світовий ринок більшу частину каротину, отриманого синтетичним шляхом, в Іспанії його виробляють із спеціального виду грибів, в Австралії добувають з сушених водоростей. Також промисловим джерелом добавки Е 160а можуть бути інші рослини і деякі види бактерій [8].

В цілому 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 клітин 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 жовтому кольору.

Не рекомендується вживати надмірну кількість добавки Е 160а, 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 зайве 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.

Прийом бета-каротину призначають людям, які страждають підвищеною світлочутливістю (*erythropoietic protoporphyria*). Також його вживання допомагає запобігти зниженню когнітивних функцій. Вживання бета-каротину в складі продуктів, що містять харчову добавку Е 160а не може завдати ніякої шкоди організму внаслідок невеликих доз і здатністю організму синтезувати каротин в життєво необхідний вітамін А [8].

Е160b (аннато) - це барвник рослинного походження від жовтого до темно-оранжевого кольору. Отримують добавку Е 160b з насіння дерева Бікс Орельяна (лат. *Vixa orellana*), яке росте в тропічних і субтропічних лісах. Для

виробництва барвника E 160b використовують червонуватий околоплодник, в якому містяться насіння рослини. Добавку E 160b виробляють шляхом подрібнення насіння або їх кип'ятіння в маслі або воді.

Жиророзчинні екстракти аннато носять назву біксин (bixin), водорозчинні - норбіксин (norbixin). Насіння аннато містять близько 5% пігменту, який на 70-80% складається з біксину. Відтінок пігменту від жовтого до помаранчевого досягається завдяки сполукам біксину і норбіксину, які називаються каротиноїдами. Вперше аннато, як харчова і косметична добавка, з'явилася в Південній Америці, а потім стала популярною в різних частинах Азії та Центральної Америки. До цього екстракти аннато використовували ацтеки, які додавали аннато в фарби і косметику для тіла. Сьогодні добавка E 160b найбільш активно використовується в харчовій промисловості Карибського басейну та Латинської Америки [8].

Хоча добавка E 160b є натуральним барвником, в медицині були зафіксовані випадки, коли екстракти аннато викликали харчову алергію. При цьому, в цілому, E 160b називають барвником, безпечним для людей, які не мають підвищену чутливість до деяких продуктів. У той же час вважається, що алергенні властивості аннато ще мало вивчені. Алергічні дослідження добавки проводилися тільки один раз - в 1978 р., коли її випробовували на 61 пацієнті, що страждали від хронічної кропив'янки та набряку Квінке. В ході дослідження, 26% пацієнтів відреагували на вживання цієї добавки через 4 години після прийому їжі, що є найгіршим результатом в порівнянні з реакцією на деякі натуральні і синтетичні барвники (амарант (9%), тартразін (11%), жовтий сонячний захід FCF (17%), продовольчий червоний 17 (16%), понсо 4R (15%), еритрозін (12%) і діамантові блакитний (14%). В даний час дослідження впливу аннато на алергічні реакції тривають. Ряд вчених вважає аннато одним з найсильніших алергенів в їжі.

Екстракти аннато, як і інші каротиноїди, багаті на антиоксиданти і токотрієноли і за своєю структурою і функціями в організмі є схожими з вітаміном E. На даний момент тривають дослідження впливу продуктів

багатих каротиноїдами (пальмова олія, рисові висівки) на організм людини. Вчені вважають що аннато може надати позитивний ефект у боротьбі з раковими захворюваннями, тому що має протипухлинну дію [8].

Барвник E 160b входить в список дозволених харчових добавок в Україні та більшості європейських країн, як добавка нешкідлива для здоров'я людини.

E200 (сорбінова кислота) - являє собою безбарвні, слабо розчинні у воді кристали. Хімічна формула сорбінової кислоти: $C_6H_8O_2$. Зараз сорбінову кислоту (харчову добавку E 200) в промислових масштабах отримують шляхом конденсації кетена з кротоновим альдегідом за допомогою кислотних каталізаторів.

Харчова добавка E 200 має антимікробні властивості, не токсична, не канцерогенна. У розумних дозах сорбінова кислота робить позитивний вплив на людський організм, підвищуючи імунітет і сприяючи детоксикації організму. Завдяки цим властивостям добавка E 200 широко застосовується в харчовій промисловості як консервант, дозволяючи збільшити терміни зберігання продуктів харчування [8].

У харчових продуктах консервант E 200 застосовується в концентраціях від 30 до 300 грам на 100 кілограм готового продукту. До основних продуктів, в яких використовується добавка E200, можна віднести: соки, безалкогольні напої, кондитерські та хлібобулочні вироби, зернисту ікру, ковбасні вироби, згущене молоко та інші продукти.

Добавка E 200 є одним з найпоширеніших консервантів у харчовій промисловості через свою безпеку для організму людини.

Консервант E 200 дозволений для використання в харчовій промисловості України та інших країн [8].

E202 (Сорбат калію) - харчова добавка, яку відносять до класу консервантів. За хімічним складом являє калієву сіль сорбінової кислоти.

Консервант E 202 є найбільш розчинним із сорбатів. Розчинність сорбату калію при кімнатній температурі складає 138 грам речовини в одному літрі води. Добавка E 202 є природним консервантом. Найчастіше сорбат калію

добувають з кісточок деяких рослин. Також консервант Е 202 може бути отриманий синтетичним шляхом [8].

Сорбінова кислота і її сіль, зокрема сорбат калію, входить в список найбільш популярних консервантів внаслідок їх безпеки для організму людини. Максимально допустима доза речовини становить 0,1-0,2% від маси готового продукту. Основне застосування сорбату калію, в якості добавки Е 202, знаходять у виробництві сирів і ковбасних виробів внаслідок своєї особливості зупиняти ріст пліснявих грибів. Також консервант Е 202 додають в тісто при виробництві житнього хліба для запобігання утворення на продукті крейджаної цвілі. Внаслідок свого нейтрального смаку сорбат калію застосовується як консервант у шоколадних і кондитерських виробках, а також при консервуванні овочів і соків. Крім того, харчова добавка Е 202 може використовуватися в якості консерванту в пряних і кислих соусах східної кухні, тому що є досить ефективним антимікробним засобом при високих значеннях кислотності. Сорбат калію запобігає утворенню дріжджів і грибів в даних продуктах.

Добавку можна вважати нешкідливою, якщо доза не перевищує гранично-допустиму норму. Лише у особливо чутливих людей сорбат калію може подразнювати шкіру і слизову оболонку. Алергенність речовини вкрай мала. Добавка Е 202 не чинить на організм ні канцерогенного, ні мутагенного впливу і не є тератогеном. Гранично допустима норма консерванту Е 202 в готовому виробі встановлюється окремо для кожного виду продуктів і в середньому становить від 0,02 до 0,2%. Точне дозування для конкретного типу продуктів можна дізнатися в нормативних документах [8].

Е211 (бензоат натрію) - надає переважну дію на рівень активності ферментів у мікробних клітинах, що відповідають за розщеплення жирів та крохмалів, а також перебіг окисно-відновних реакцій. Крім того бензоат натрію здатний надавати сильну пригнічуючу дію на дощові культури та пліснявий грибок, у тому числі афлатоксинуотворюючий. Завдяки своїм

властивостям добавка E211 використовується в харчовій промисловості як консервант.

Бензоат натрію має властивості антибіотика та підсилювача кольору. Зустрічається в соусах на барбекю, пресервах, соєвих соусах, "фруктових" драже, льодяниках та ін. Викликає алергічні реакції. Шкідливі властивості посилюються у поєднанні з E 102 (тартразин).

Заборонено використовувати в деяких країнах. Дозволений у країнах СНД та Європи. У європейських країнах обговорюють негативний вплив комбінації бензоату натрію та штучних барвників на поведінку та інтелект дітей [7].

E223 (піросульфїт натрію) - консервант, широко використовується у харчовій промисловості для виробництва різних безалкогольних (соків) та алкогольних (пива, винних виробів) напоїв. Консервуюча речовина має дезінфікуючу дію, яка не дає бактеріям розмножуватися.

Харчову добавку використовують при обробці пюре з томатів, картоплі та різних фруктів, щоб не дати йому потемніти. У цих же цілях піросульфїт натрію використовують для обробки крохмалю та родзинок. Вона ж використовується для виробництва кондитерських виробів: зефіру, мармеладу, джему, повидлу та пастили.

При попаданні в організм шкідливий. При контакті з кислотами виділяє токсичний газ, здатний серйозно пошкодити очі. Сприяє розвитку алергічних реакцій, а також здатний викликати тяжкі захворювання шлунково-кишкового тракту. Крім цього канцероген має руйнівну дію на вітамін B1. Тому E223 відноситься до небезпечних харчових добавок [7].

E260 (оцтова кислота) - є продуктом скисання в природних умовах виноградних вин, при якому відбувається зброджування вуглеводів і спирту. У природі вона виділяється при життєдіяльності деяких бактерій, що зустрічаються у ґрунті, воді та їжі. Повсюдно застосовується для виготовлення маринадів і консервів. Оцтова кислота також бере участь в

обмінних процесах організму. Водні розчини оцтової кислоти від 3 до 6% називають оцтом, а від 70 до 80% називають есенцією оцтовою [7].

Оцтова кислота у високих концентраціях дуже токсична. Ступінь її токсичності на організм залежить від того, наскільки вона розведена водою. Найбільш небезпечними в людини є розчини, концентрація яких перевищує 30%. При контакті концентрованої оцтової кислоти зі слизовою оболонкою або зі шкірою виникає сильні хімічні опіки. Добавка E 260 допущена для застосування у харчовій промисловості у всіх країнах і вважається не небезпечною для здоров'я. Єдиною радою фахівців є прохання обмежити вживання продуктів, що мають у складі оцтову кислоту, категоріям людей, які мають захворювання печінки та шлунково-кишкового тракту. Дітям такі продукти не рекомендується бажано давати до 6-7 років [7].

E261 (ацетат калію) - незважаючи на те, що використання харчового консерванту E261 Ацетати калію в певних кількостях офіційно дозволено в Росії, Україні та країнах Євросоюзу, інші держави з обережністю ставляться до цієї добавки. Це з недостатнім ступенем вивченості E261 та її впливу на організм людини.

Ацетат калію має такий самий вплив на організм людини, як і оцтова кислота. Сіль допомагає розщеплювати жири і вуглеводи, що надходять в організм, але при вживанні у великій кількості може бути небезпечною. Також не рекомендується харчовий консервант використовувати людям, які страждають на захворювання серцево-судинної системи, сечовивідних шляхів і нирок, а також тим, у кого порушені функції жовчного міхура. Бажано виключити харчову добавку людям, схильним до алергічних реакцій. Неприпустимим вважається застосування E261 для виробництва продуктів, призначених для дитячого харчування [7].

E262 (ацетат натрію) - одна з найчастіше використовуваних в харчовій промисловості солей оцтової кислоти. Наприклад, його включають до овочевих і фруктових консервів як консервант і для пом'якшення смаку оцтової кислоти. А додаючи в борошно невелику кількість E 262 разом з

ацетатом кальцію (Е 263), виробник захищає хліб від бактерії *Bacillus mesentericus* («картопляна хвороба»).

Е 262 є однією з найбезпечніших добавок для людини: добре засвоюється в будь-якій кількості і не має побічних ефектів. Тому він дозволений для виготовлення харчових продуктів у більшості країн світу [7].

Е270 (молочна кислота) - для отримання чистої молочної кислоти застосовують різні способи. Найбільш популярний – бродіння молочних продуктів, рідше пива чи вина. Це рідина без кольору або слабо-жовтого кольору. Вона має специфічний запах та кислий смак.

Добавка Е 270 має антисептичну дію (особливо ефективна щодо грибів та дріжджів), тому використовується як консервант у харчовій промисловості; перешкоджає бродінню, регулює кислотність. Застосовується вона при виготовленні молочних та кисломолочних продуктів (сироваткових сирів), рослинних олій та тваринних жирів, консервованих овочів та фруктів, кондитерських, хлібобулочних та макаронних виробів, напоїв (пива, соків).

Е-270 є абсолютно безпечною для людини і тому дозволена у всіх країнах. Гранично допустима доза не встановлена. Навіть надлишок молочної кислоти без побічних ефектів виводиться через нирки. Єдине обмеження її споживання внутрішньо – дитячий вік. У маленьких дітей ще не сформовані необхідні для засвоєння добавки ферменти, тому не слід харчуватися продуктами з її змістом [7].

Е300 (аскорбінова кислота) - вітамін С або аскорбінова кислота є одним із найсильніших антиоксидантів, відомих науці.

Ця речовина дуже корисна для людини, оскільки бере участь в утворенні та функціонуванні сполучної та кісткової тканин, стимулює вироблення інтерферону, покращуючи імунний захист організму, знижує чутливість до алергенів, сприяє засвоєнню заліза з їжі. І хоча допустиме добове споживання не встановлено, але відомо, що при регулярному надмірному надходженні вітаміну С з їжею з'являються подразнення шкіри та сечовивідних шляхів,

алергічні реакції можуть утворюватися камені в сечовому міхурі та нирках [7].

E304 (аскорбілпальмітат) - для людини добавка E-304 є безпечною та не дає побічних ефектів. При вживанні внутрішньо вона поступово розщеплюється на аскорбінову та пальмітинову кислоти. Максимально допустима добова кількість – 1,25 мг/кг ваги. Антиоксидант у жирних продуктах, зокрема E-304 додають для запобігання гіркості в рослинних оліях з великою кількістю ненасичених жирних кислот. Також використовується спільно з E-160 та E-161 для запобігання окисленню цих барвників [7].

E306 (концентрована суміш токоферолів або вітамін E) - цей вітамін дуже корисний для людини, оскільки бере участь у клітинному обміні речовин, покращує живлення клітин та уповільнює їх старіння внаслідок окислення, покращує стан серцево-судинної системи, прискорює загоєння шкіри, сприяє розсмоктуванню тромбів та захищає від шкідливих токсинів. Цей вітамін добре розчиняється у жирах і довгий час здатний зберігатися у жировій тканині організму.

Суміш, концентрована токоферолу потрапляючи всередину організму, активно всмоктується в шлунку і кишечнику при цьому значна частина речовини потрапляє в лімфу, де швидко розходить по клітинах і тканинах. Виділення токоферолу відбувається з жовчю та мала частина після метаболізму із сечею.

При нестачі токоферолу виникають захворювання нервової системи, а також недокрів'я і навіть анемія [7].

E320 (бутил гідрооксианізол) - широко використовується як добавка-консервант, особливо в жировмісних продуктах, кондитерських виробках і м'ясі.

Міжнародна агенція з вивчення ракових захворювань говорить, що, можливо, добавка E320 є канцерогеном для людини. Вона хімічно взаємодіє із нітратами. В результаті, сполуки бутилгідроксианізолу набувають мутагенних властивостей, тобто спричинюють зміни в ДНК клітин.

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

Тим не менш, багато вчених вважають, що середньостатистична людина не перевищує у своєму споживанні добових доз, здатних несприятливо позначитися на здоров'ї.

Добавка E320 у харчовій промисловості використовується для виробництва різних концентратів, напівфабрикатів, а також жувальних цукерок та гумок [7].

E321(бутилгідрокситолуол, іюнол) - головним чином використовується як антиоксидантна харчова добавка E321, а також як антиоксидантна добавка в косметиці, ліках, паливі для реактивних двигунів, гумових і нафтових продуктах, електричних трансформаторних маслах. Крім цього добавка E321 має антивірусний ефект, особливо щодо вірусу герпесу у поєднанні з L-лізином та вітаміном С.

Свої антиоксидантні властивості добавка E321 як синтетичний аналог вітаміну Е виявляє за рахунок гальмування процесів самоокислення ненасичених органічних сполук киснем повітря та іншими пероксидними радикалами.

З 1970 року добавка E321 у багатьох країнах замінено добавку E320 [7].

Вважається, що бутилгідрокситолуол викликає гіперактивність у деяких дітей та, крім того, збільшує ризик розвитку раку. Але суперечки з цього приводу продовжуються досі.

E322 (лецитини, фосфатиди) - це ціла група найважливіших фосфоліпідів (фосфатидилхолін, фосфатиділетаноламін та фісфатидилінозитол), які входять до складу всіх живих тканин.

Лецитини необхідні для організму людини: для нервової системи, головного мозку, печінки, для відновлення клітин та доставки до них поживних речовин (у тому числі вітамінів) та лікарських засобів. Як антиоксидант, вони перешкоджають утворенню токсичних вільних радикалів. При нестачі Лецитинів можуть розвинути різні захворювання

нервової системи (наприклад, розсіяний склероз). А за його надлишку можливі алергічні реакції.

Найбільш багаті на цю речовину яйця, печінку, м'ясо, риба, а також воно міститься в арахісі, деяких фруктах та овочах. Для промислового використання його отримують як побічний продукт із соєвого борошна та олії (соєвий лецитин). Також можливе виготовлення соняшникового лецитину, який не містить естрогену і не викликає алергічні реакції.

Добавка Е 322 дозволена до використання у харчовій промисловості Росії, допустима добова доза не встановлена. Продукти, в яких дозволені Лецитини, це рослинні та тваринні олії та жири, сухе та згущене молоко, дитяче харчування, продукти з какао, глазури, хліб та макаронні вироби з м'яких сортів пшениці, бісквіти та сухарики. Часто їх використовують у суміші з барвниками та іншими антиоксидантами. Причому добавка Е322 застосовується не тільки як антиокислювач, але і як емульгатор для зміни в'язкості продуктів, одержання стійких емульсій у системах масलोвода. Наприклад, з її допомогою виготовляють жироводні емульсії, якими змащують хлібопекарські форми [7].

Е330 (лимонна кислота) - як сама лимонна кислота, так і її солі (цитрати калію, кальцію та натрію) дуже активно застосовуються при виробництві харчових продуктів та напоїв (особливо безалкогольних) як смакова добавка, консервант і регулятор кислотності.

При прийомі внутрішньо разом із продуктами харчування лимонна кислота абсолютно нешкідлива. У розумних дозах харчова добавка Е330 сприятливо впливає на організм людини і приносить користь здоров'ю.

Ця речовина завжди в певних кількостях присутня в організмі людини і бере участь у метаболізмі, а при вживанні її разом з продуктами харчування вона активує так званий цикл Кребса, і тим самим викликає прискорення метаболізму (обміну речовин) [8].

Е401 (альгінат натрію) - широке використання добавки Е401 в харчовій промисловості як загусник і стабілізатор обумовлено її здатністю утримувати

вологу, перетворюючи рідину на гель. У Росії вона дозволена для включення до складу джемів, желе, мармеладів, пудингів, десертів, вершків, дієтичних продуктів для дітей до 3-х років, а також як замутнювач у пиво. При цьому величина добової дози за рекомендацією ВООЗ не перевищує 20 г/кг ваги. Добавка E-401 дозволена для використання у більшості країн світу. Альгінат натрію сприяє виведенню з організму людини радіонуклідів і солей важких металів, і не має алергенних властивостей. При прямому контакті не викликає подразнення шкірних покривів та слизових оболонок.

Альгінати в організмі людини не перетравлюються і виводяться через кишечник. Альгінат натрію впливає на всмоктування деяких поживних речовин у кишечнику людини. Особам, які страждають на гострі патології кишечника, слід з обережністю вживати продукти з цією добавкою [7].

E406 (агар) - один із найсильніших желуючих агентів. В організмі людини вона не засвоюється і не чинить негативної дії. Тому ця добавка дозволена в багатьох інших країнах, а допустима добова кількість не обмежена [7].

E407 (каррагінан) - включає цілу групу споріднених сполук - це Каррагінан та його солі: натрієва, калієва та амонійна, включаючи фурцеллер (Carrageenan and its Na, K, NH₄ salts (includes furcelleran)). Ця добавка відноситься до групи стабілізаторів завдяки своїй здатності надавати продуктам в'язкість, желеподібну консистенцію.

Каррагінан є гелеутворювачем природного походження - його видобувають із багатьох видів червоних морських водоростей. Причому ці водорості вирощуються спеціально біля берегів Канади, США, Чилі, Франції, у Філіппінах та Індонезії. Зовнішній вигляд одержуваного каррагінана залежить від виду водоростей та місця їх проростання. Але зазвичай добавка E407 у готовому вигляді є дрібним порошком жовтувато-білого кольору і без запаху. Він легко розчиняється у гарячій воді, а в холодній зазвичай можуть розчинитися лише натрієві солі каррагінану [7].

У харчовій промисловості ця добавка дозволена для включення до складу джемів, желе, мармеладу, сухого та згущеного молока, пастеризованих вершків та деяких інших продуктів харчування відповідно до їхньої технології виготовлення.

Потрапляючи в організм людини, каррагінан не всмоктується, але здатний погіршувати всмоктування інших компонентів харчових продуктів і іноді несприятливо впливає на слизову оболонку шлунково-кишкового тракту, дітям не рекомендується, особливо якщо є проблеми із ШКТ!

Карагенан і його солі мають хорошу біологічну активність і здатні виконувати функцію антикоагулянту. Також добавка E-407 має антивірусну та антиракову активність і сприяє виведенню важких металів з організму. Завдяки своїм властивостям каррагінани використовуються в дієтичних продуктах та дитячому харчуванні. Корисні властивості морських водоростей обумовлені саме наявністю в них каррагінану [7].

E414 (гумміарабік) – додається у продукти прикорму та безглютенові продукти на зерновій основі для дітей до 3-х років. У цьому допустиме добове споживання її визначено. Потрапляючи в організм, вона практично не засвоюється і лише у товстому кишечнику повільно розщеплюється із виділенням енергії. Добавка безпечна і не надає побічної дії на людину.

Харчова добавка не має протипоказань, вона не алергенна і навіть не заборонена при виробництві продуктів харчування лікувального плану та тих, що призначені для дитячого харчування. Крім того, істотним плюсом харчового стабілізатора E 414 Гуміарабік вважається здатність виводити з організму людини радіонукліди та солі важких металів свинцю та ртуті [7].

E416 (карайї камедь) - є стабілізуючою речовиною, призначеною для збереження в'язкості та консистенції харчових продуктів. Наприклад, подібною дією має пектин. Добавка E416 відноситься до групи стабілізаторів піни, які є хорошими емульгаторами і додаються в продукти рідкої консистенції для утворення та утримання піни. Як і більшість колоїдних систем, піна є динамічно нестабільною. Рідина і газ, що входять до складу

піни, утворюють шари з певною поверхнею поділу фаз. Саме через це піна проходить стадію фіксації за допомогою термообробки, яка полягає в запіканні бісквітів і підсушуванні зефірів. Для того щоб утворити піну та зберегти її консистенцію застосовуються стабілізатори та піноутворювачі. На практиці діючі властивості піноутворювачів покращують додаванням гідроколоїдів, таких як пектин, агар та желатин. Різні сполучні речовини застосовують для різних продуктів залежно від вмісту в них води та жирів.

Для продуктів, що мають підвищений вміст жирів, застосовуються емульгатори, такі як карайї камедь. Прикладом застосування емульгаторів та піноутворювачів є всім знайомі збиті вершки. У продукті білок та молочні жири замінені на жири рослинного походження, а для збільшення стійкості піни використані гідроколоїди. E416 не використовується при виробництві дитячого та дієтичного харчування. Карай камедь не є алергеном і не викликає роздратування шкірних покривів. З обережністю слід вживати продукти, що містять добавку E416 людям, які мають порушення обмінних процесів та захворювання шлунково-кишкового тракту [7].

E417 (тари камедь) - є стабілізуючою речовиною, призначеною для збереження в'язкості та консистенції харчових продуктів. Наприклад, подібною дією має пектин. Добавка E417 відноситься до групи стабілізаторів піни, які є хорошими емульгаторами і додаються в продукти рідкої консистенції для утворення та утримання піни.

Основною та найважливішою якістю E417 є підвищена міцність і велика розтяжність. Камедь добре поєднується з різними речовинами і утворює стійкі суспензії та еластичні гелі. Речовини на основі камеді тару є термооборотними.

Властивості тари камеді можна порівняти з властивостями гуарової камеді, вона добре розчинна у воді, проте нагрітий розчин тари камеді має більше значення в'язкості і дозволяє стабілізувати дрібнодисперсні частинки більш тривалий термін.

Дозволена до застосування в деяких продуктах згідно з технологією виготовлення. При цьому максимально допустима кількість для вживання внутрішньо не встановлена, хоча раніше вона становила 0,25 мг/кг маси тіла на добу.

В даний час ця добавка визнана повністю безпечною для людини. Але при підвищеній концентрації можливий певний дискомфорт із боку шлунково-кишкового тракту (метеоризм та здуття живота) [7].

E420 (сорбіт або глюкоцит) - є шестиатомним спиртом з солодкуватим смаком. Застосування добавки E420 у харчовій промисловості дуже різноманітне. Вона служить текстуратором і комплексоутворювачем, емульгатором (дозволяє змішувати речовини, що не змішуються), вологоутримуючим агентом (зберігає вологу в продуктах) і підсолоджувачем (замінює цукор в дієтичних цілях, але не підходить для діабетиків).

У США добавка E420 належить до небезпечних для здоров'я людини.

При великих дозах вживання сорбіту можуть відзначатися: дискомфорт у ділянці шлунково-кишкового тракту та сильне утворення газів. Небезпечним вважається дозування, що перевищує 50 гр. сорбіту на добу. E420 не є алергеном, але може призвести до подразнення слизових оболонок організму.

Доведено, що сорбіт негативно впливає на стан органів зору. При тривалому прийомі добавки E420 може виникнути діабетична ретинопатія та порушення функцій клітин в організмі людини. Сорбіт заборонено до застосування під час виробництва дитячого харчування [7].

E422 (гліцерин) - є компонентом всіх жирів, а також у невеликій кількості міститься у крові людини. Для промислового використання його отримують з пропілену та деяких жирних кислот (пальмітинової, олеїнової та стеаринової).

Застосування добавки E422 дозволено у харчовій промисловості більшості країн.

Вона використовується як загусник і вологоутримуючий агент у багатьох хлібобулочних та борошняних кондитерських виробках, в продуктах з какао та шоколаду та в деяких інших відповідно до їх ТІ (наприклад, у алкогольних напоях). Вступаючи в організм, Гліцерин легко засвоюється і перетворюється на жири, не надаючи жодних негативних ефектів. Тому допустиму кількість добового споживання для цієї речовини не встановлено.

Найбільшу шкоду харчовий стабілізатор E422 Гліцерин може завдати людям, які страждають на захворювання нирок, а також при порушенні процесів кровообігу. З іншого боку, гліцерин займає особливе місце у фармакологічному виробництві. Речовина входить до складу лікарських засобів, які застосовують в екстрених випадках за необхідності оперативного втручання та зниження рівня внутрішньочерепного тиску. Крім того, деякі дослідники запевняють, що гліцерин позитивно впливає на стан шкірних покривів людини [7].

E445 (ефір гліцерину) - відноситься до групи стабілізаторів, призначених для збереження в'язкості та консистенції харчових продуктів. Наприклад, подібною дією має пектин. Основною діючою речовиною добавки є глюкоманнан, що відрізняється зниженим вмістом калорій і великою кількістю дістичних волокон. Для її отримання смоляні кислоти витягають із пнів старих сосен. А потім проводять реакцію між ними та гліцерином. У результаті утворюється тверда речовина кольором від блідо-бурштинового до жовтого, яке нерозчинне у воді, але добре розчиняється в органічних розчинниках (ацетоні та бензолі).

Ефіри гліцерину та смоляних кислот дозволені в російській харчовій промисловості для виготовлення замушених безалкогольних напоїв на ароматизаторах та для поверхневої обробки цитрусових. При цьому вони виконують функцію емульгатора (тобто підвищують змішуваність тих речовин, які у звичайних умовах не змішуються) та стабілізатора (тобто сприяють кращому збереженню текстури, форми та консистенції харчових продуктів) [7].

Добавка E445 при попаданні всередину організму людини виводиться потім із нього із сечею. Вона вважається безпечною для людини. Саме вона служить гарною альтернативою для забороненої добавки E443.

Ефіри смоляних кислот можуть бути алергенами та викликати роздратування шкірних покривів. Додаток E445, що застосовується, як емульгатор може призводити до подразнення слизових оболонок організму і до розладу роботи шлунку. Особливо обережно слід вживати продукти, що мають у складі добавку E445 людям, які мають порушення обмінних процесів. У виробництві дитячого харчування ефіри гліцерину не використовуються [7].

E450 (пірофосфати) - харчова добавка E450 – це солі та ефіри пірофосфорної кислоти.

Загалом пірофосфати досить безпечні для людини. Але при цьому дуже важливо не перевищувати максимально допустимої добової дози 70 мг/кг, а також не вживати продукти з високою концентрацією цих сполук. Інакше можливі несприятливі наслідки з боку шлунково-кишкового тракту та порушення балансу фосфору та кальцію (аж до остеопорозу). Внаслідок згубного впливу продуктів харчування, що містять у складі харчовий стабілізатор E450 Пірофосфати, погіршується здатність організму засвоювати кальцій, що призводить до остеопорозу. Крім того, харчовий стабілізатор E450 Пірофосфати впливає на підвищення рівня холестерину в крові, а також має канцерогенний вплив на людину [7].

E471 (Моно- та дигліцериди жирних кислот) - харчовий стабілізатор E471 має дозвіл на використання в харчовій промисловості і вважається абсолютно нешкідливим. Організм людини засвоює E471 як будь-які інші жири. У зв'язку з тим, що добавка E471 використовується переважно у продуктах з високим вмістом жирів, слід відмовитися від вживання таких продуктів людям, які мають захворювання печінки та порушення роботи жовчовивідних шляхів.

Моно- та дигліцериди жирних кислот не токсичні і не є алергенами. Прямий контакт із речовиною не викликає подразнення шкірних покривів. За умови наявності технологічних умов, що застосовуються на виробництві, можливе застосування добавки E471 при виробництві дитячого харчування. Людям, які мають надмірну вагу та порушення обмінних процесів, слід пам'ятати, що добавка веде до значного збільшення калорійності продукту [7].

E475 (ефіри полігліцеридів та жирних кислот) - є стабілізуючим агентом для покращення консистенції та збереження в'язкості продуктів харчування. По суті, ця речовина є сумішшю полігліцеридів та ефірів жирних кислот, тому може також грати роль емульгатора.

Самостійно ці сполуки утворюються у жирах після смаження. А штучно їх синтезують у ході хімічної реакції між жирними кислотами та гліцерином (E422).

У російській харчовій промисловості добавка E475 дозволена і застосовується для кращого змішування продуктів різної консистенції, тобто як емульгатор. Її можна зустріти в аналогах молока і вершків, жирових емульсіях, борошняних і цукристих кондитерських виробках, хлібобулочних виробках, десертах, жувальній гумці, продуктах з яєць, забілювачах для напоїв, емульгованих лікерах, дієтичних сумішах для зниження маси тіла, біологічно-активні добавки барвників та жиророзчинних антиокислювачів.

В організмі ця добавка розщеплюється до більш простих складових (моно- і дигліцеридів і жирних кислот), а потім засвоюється аналогічно натуральним жирам за допомогою ферменту, що міститься в слині. За результатами проведених у Великій Британії досліджень вона була визнана безпечною для людини, і дозволена в багатьох країнах світу. Але рекомендується вживати не більше 25 мг/кг маси тіла на добу [7].

E492 (сорбітан тристеарат) - за своєю структурою, а також хімічними властивостями харчовий стабілізатор E492 мало чим відрізняється від інших хімічних сполук, що входять до групи харчових добавок під назвою E491-

E492. Примітно те, що навіть при статусі «небезпечної» харчової добавки для організму людини властивості харчового стабілізатора сорбітан тристеарат продовжують використовувати багато закордонних виробників продовольчої групи товарів.

Добавка E492 має здатність змінювати поверхнєве натяг різних продуктів, тобто. виконувати функцію емульгатора.

Допустима добова норма – 25мг/кг ваги тіла на день. Сорбітан тристеарат вважається малотоксичною речовиною. При попаданні в організм людини розпадається на сорбіт та стеаринову кислоту. Сорбіт та стеаринова кислота повністю засвоюються організмом. При вживанні в харчових цілях E492 вважається безпечним, але при перевищенні добової дози можливі такі симптоми як фіброз, затримка росту та збільшення печінки, також може сприяти накопиченню організмом жирів. При попаданні цієї речовини на шкіру або слизові оболонки можливе слабе подразнення. Мутагенну активність не виявлено [7].

E500 (карбонати натрію) - це натрієві солі вугільної кислоти. У побуті вони називаються содою.

Ці речовини давно використовувалися людьми для своїх цілей. А видобували їх із золи рослини *Salsola Soda*, з деяких мінералів (нахколіт, термонатрит, натрон, трон) та з содових озер.

У більшості країн світу добавка E500 дозволена для використання у харчовій промисловості. У нашій країні вона входить до складу продуктів з какао та шоколаду, сухого молока, продуктів прикорму для дітей від народження та деяких інших продуктів згідно. А гідрокарбонат натрію дозволено ще й у згущене молоко та кисломолочні сири. У всіх цих продуктах добавка регулює кислотність, розпушує і перешкоджає стеження та комкування.

При надмірному вживанні карбонату натрію можливі обов'язкові такі явища: утруднення дихання, непритомність, різкий шлунковий біль. Добавка

E500 негативно впливає на печінку, може стати причиною появи висипки на лобі, руках та голові [7].

E501 (карбонати калію) - дві калієві солі вугільної кислоти зареєстровані як харчова добавка E501. Зовні карбонати калію - це білий порошок або дрібні безбарвні кристали без запаху та з лужним смаком. Ці речовини зазвичай добре розчиняються у воді, але не розчиняються у етиловому спирті.

Сфера їх застосування досить широка: виробництво рідких миючих засобів та мила, складів для вогнегасників, сільськогосподарських добрив, будівельних розчинів, скляна промисловість та ін.

Добавка E501 є небезпечною у зваженому стані. Потрапляючи при диханні в дихальні шляхи людини, може спричинити сильне подразнення, алергічну реакцію, спровокувати астматичний напад у хронічних хворих. При попаданні в чистому вигляді на шкірні покриви може призвести до локального подразнення і екземи. У такому разі порошок бажано якнайшвидше змити проточною водою. Має низку протипоказань для використання у дитячому харчуванні [7].

E503 (карбонати амонію або амонійні солі вугільної кислоти) - речовини цієї групи одержують хімічно різними способами, наприклад, при взаємодії аміаку, води та вуглекислого газу; при реакції між сульфатом амонію і карбонатом кальцію, при нагріванні хлориду амонію та ін. Зовні вони є порошком або кристалами білого кольору або безбарвними, з різким аміачним запахом. Вони мають хорошу розчинність у воді і не розчиняються в етанолі та ацетоні.

Крім того, карбонат амонію - дуже нестійке з'єднання і при контакті з повітрям кімнатної температури воно перетворюється на гідрокарбонат амонію, а частина аміаку виділяється у вигляді газу. Саме з цим пов'язана небезпека цієї сполуки. Але вона відноситься насамперед до вдихання, а також контакту зі шкірою. У харчовій промисловості в процесі виготовлення

продуктів весь аміак повністю випаровується, і виробы стають безпечними для людини - це підтверджено і відповідними дослідженнями.

Харчова добавка E503 вважається потенційно небезпечною через можливість виділяти аміак. У той же час існує думка, що оскільки аміак і вуглекислий газ у процесі термообробки продукту випаровуються, а в готовій продукції від складної речовини залишається лише один компонент вода, то шкода від карбонату амонію несуттєва. Добавка E503 є по-справжньому шкідливою і небезпечною тільки у своєму вихідному стані [7].

E551 (діоксид кремнію) - харчова добавка, що перешкоджає спостереженню та комкуванню таких продуктів як прянощі, сири терті, нарізані скибочками та їх аналоги, сіль та її замітники, у формі таблеток і біологічно-активних добавках, та ін.

Діоксид кремнію застосовується і в багатьох інших областях: у виробництві фармацевтичних препаратів, зубної пасти, клеїв та фарб, гуми, бетону, скла та кераміки та ін. Його п'єзоелектричні властивості використовуються при виготовленні різної радіотехніки та ультразвукових установок, а відсутність електропровідності – для виробництва мікросхем і т.п.

Однозначної думки про вплив діоксиду кремнію на людину немає. З одного боку, потрапляння частинок харчової добавки E551 тканини зумовлюють розвиток гранульом. Вдихання кремнеземного пилу провокує сильне подразнення бронхів та верхніх дихальних шляхів, тривале вдихання обертається силікозом легень. У той же час, існує думка, що регулярне вживання насиченої діоксидом кремнію води значно знижує ризик прогресування хвороби Альцгеймера. У готовій харчовій продукції кількість харчової добавки E551 не повинна перевищувати 30 г на один кілограм готового виробу.

І все ж добавка E551 вважається безпечною для здоров'я людини, в організмі людини не всмоктується і виводиться із нього незміненою [7].

E955 (сукралоза) - відносно новий (відкритий в 1976) синтетичний замінник цукру. Скорочено він називається ТГС (TGS), а також відомий як Splenda [9].

У готовому вигляді ця речовина - кристали білого кольору і без запаху, які відрізняються дуже солодким смаком - у 600 разів солодші за цукрозу. Воно легко розчиняється у воді та спиртах, середньо - у складних ефірах і зовсім не розчиняється у жирних розчинниках. Одна з його найважливіших властивостей – висока стабільність, у т.ч. до впливу температури.

Добавка E955 виконує функцію підсолоджувача в харчовій промисловості багатьох країн, у тому числі вона є дозволеною в ЄС, Канаді та Австралії.

В організмі людини сукралоза практично не засвоюється і швидко виводиться із сечею. Її безпека для людини ще обговорюється. З одного боку звучать підкріплені дослідженнями заяви про її повну безпеку, включаючи хворих на цукровий діабет. Але з іншого боку, йдеться про те, що ці дослідження мали лише короткостроковий характер, і потрібне проведення довгострокових досліджень на людині. Крім того, існують скарги на побічні ефекти від цієї сполуки: шкірні подразнення (свербіж, висип, набряки), порушення роботи шлунково-кишкового тракту (нудота, пронос), респіраторні симптоми (нежить, кашель, задишка), симптоми з боку нервової системи (тривога, депресії, гнів), а також серцебиття, свербіж в очах та ін. В даний час встановлена доза максимально допустимого добового споживання – 15 мг/кг ваги тіла на день [10].

E965 (мальтит і мальтитний сироп) - харчовий антифламінг, загусник, стабілізатор і желуючий агент у таких продуктах як джем, желе, мармелади та інші подібні до них, а також у деяких продуктах. Також часто вона використовується разом з іншими гелеутворювачами, надаючи гелям велику прозорість, покращуючи аромат, підвищуючи їх стабільність.

Виробляють їх з мальтози, що міститься у кукурудзяному або картопляному крохмалі шляхом гідрування. І в результаті виходить білий

кристалічний порошок без запаху або прозора в'язка рідина без запаху. Солодкість мальтиту менша за солодощі сахарози і становить 80% від неї, а солодкість мальтитного сиропу дорівнює 60% насолоди сахарози. Ці речовини здатні добре розчинятися у воді, але погано розчиняються у етиловому спирті. Також вони стійкі до температури, не вбирають вологу і менш схильні до кристалізації, ніж сахароза.

У організмі ця добавка засвоюється поступово. При цьому її калорійність становить 2,4 ккал/г, тоді як у сахарози вона дорівнює 4 ккал/г; але це вище, ніж у багатьох інших підсолоджувачів. Також вона підходить для діабетиків, оскільки рівень глюкози у крові змінює незначно. Але у великій дозі, а саме понад 90 г на добу, вона має проносний ефект. Тому в деяких країнах на етикетці харчових продуктів обов'язково має бути попередження про це [7].

E968 (еритрит або еритритол) - він природним чином присутній у винограді, дині та деяких фруктах, у грибах, сирі, вині, пиві та соєвому соусі. Для використання у промислових масштабах отриману з рослинної сировини глюкозу ферментують за допомогою дріжджів *Moniliella pollinis*, а потім фільтрують, кристалізують та сушать. У результаті утворюється гранульований порошок білого кольору без запаху. Він менш солодкий, ніж цукор (становить лише 60-80% солодощі сахарози) і менш калорійний, а також стійкий до температури. Крім цього, він має охолодний ефект, який діє лише поки еритрит не розчинений у воді.

У країнах ЄС, Австралії, Новій Зеландії, Японії та інших країнах харчова добавка E968 дозволена. При цьому вона виконує роль підсолоджувача, вологоутримуючого агента та стабілізатора у продуктах зі зниженою калорійністю або без додавання цукру (десертах, джемах, желе, мармеладі, глазуrowаних цукром фруктах, кондитерських виробках (в т.ч. борошняних), морозиві, фруктовому льоді) та у багатьох інших продуктах за винятком безалкогольних напоїв, наприклад, у виробках на основі крохмалю та сухофруктів, сухих сніданках на різній основі, мороженій рибі та

морепродуктах, лікерах, жувальній гумці, соусах, гірчиці, спеціалізованих продуктах та біологічно-активних добавках.

Еритрит визнаний у світі практично безпечним для людини, оскільки дослідження не виявили в нього будь-якої токсичності, а також він не впливає на рівень цукру в крові та протидіє виникненню карієсу. Але при дозі більше 50г на день (за іншими даними – понад 80г) або 71 г/кг маси тіла він викликає нудоту, здуття живота та рідке випорожнення. Причому діти 3-9 років можуть досягти критичної межі, випивши за один раз безалкогольний напій з еритритом обсягом 630 мл. Зрідка ця речовина може викликати алергічну реакцію шкіри у вигляді кропив'янки [7].

E1400 (декстрини) - має властивості стабілізатора (насамперед, стабілізатора консистенції), загусника та сполучного елемента в продуктах харчування. Вона дозволена у Сполучених Штатах Америки, Австралії та Новій Зеландії; а у країнах Європейського Союзу належить до списку добавок, заборонених у виробництві продуктів харчування.

Потрапляючи в травний тракт, декстрини погано засвоюються. Але вони мають ряд корисних для здоров'я властивостей: покращують апетит, стимулюють роботу кишечника, знижують рівень холестерину в крові та підтримують низький рівень цукру, виводять різноманітні токсини з організму, корисні при захворюваннях серця. І обмежень щодо дози добового споживання для них не встановлено.

E1422 (гідроксипропілен-крохмалю фосфат) - харчовий загусник E1422 є по суті модифікованим крохмалем, який прийнято отримувати внаслідок взаємодії водної суспензії кукурудзяного або картопляного крохмалю та ангідридів адипінової та оцтової кислот. В кінцевому рахунку виходить поперечно "зшитий" крохмаль, який відрізняється досить високим ступенем заміщення, а також вмістом адипінових груп до 0,14 відсотка та ацетильних груп до 2,5 відсотків.

Добавка допустима для застосування в країнах ЄС, Австралії, Нової Зеландії та ін. У США вона не входить до списку дозволених харчових добавок.

Зустрічається інформація, що модифіковані крохмалі завдають шкоди підшлунковій залозі і можуть викликати небезпечне захворювання – панкреонекроз [7].

E1510 (етанол, або етиловий спирт) - у невеликій кількості він утворюється в організмі людини під час обміну речовин. А для різних цілей його виробляли здавна біологічним способом – шляхом бродіння цукрів із дріжджами. Але зараз це роблять також синтетично - шляхом гідратації етилену. Можна отримувати етанол та різними іншими способами.

Як харчова добавка E1510 заборонена в країнах ЄС, Австралії та ін. Але, як відомо, це найголовніша складова всіх алкогольних напоїв.

Зловживання алкоголю поступово призводить до захворювання – алкоголізм. Викликає порушення терморегуляції, окислення етанолу в печінці з утворенням оцтового альдегіду з подальшим окисленням до оцтової кислоти та руйнування органу. Етанол у великих дозах отруйний. Добавка E1510 - можливий нейротоксин, що призводить до закупорки судин, нестачі кисню та загибелі клітин мозку. Вживання добавки E1510 у продуктах харчування призводить до загострення симптомів у алергіків [7].

E1519 (бензиловий спирт) - являє собою безбарвну рідину зі слабким приємним запахом, має обпалюючий смак, а також дратує та анестезує слизові оболонки. Бензиловий спирт добре розчиняється в етиловому та метиловому спиртах (95%), органічних розчинниках, ефірі, жирних та ефірних маслах, частково розчинний у воді, мало розчинний у мінеральній олії. Виявляє стабільність у чистому вигляді, а також у водних розчинах, у кислих та у лужних умовах. Має антисептичні (знезаражуючі) властивості, найбільш активний проти грампозитивних бактерій. Виявляє деяку активність проти грамнегативних бактерій та дріжджів, щодо цвілі

слабоактивний. E1519 бензиловий спирт можна отримати штучно, шляхом гідролізу бензилхлориду [10].

Максимально допустима доза добового споживання встановлена в межах 0-5 мг/кг маси тіла, такої концентрації вважається безпечною для здоров'я людини. Потрапляючи в організм людини, бензиловий спирт розщеплюється до бензойної кислоти (E210), а виводиться з організму вже у формі гіппурової кислоти. Але у недоношених новонароджених шлях метаболізму може бути недостатньо добре розвинений, тому для них не рекомендовано використовувати вироби з бензиловим спиртом (зокрема, ліки та косметичні продукти). При шкірному контакті з E1519 у людей можливі алергічні реакції, особливо небажаний його контакт із областю навколо рота, губами. Інгаляційна токсичність бензилового спирту на даний момент вивчена недостатньо, тому небажано застосування аерозолів з цією добавкою. Високі концентрації можуть призвести до токсичної дії - задухи, розширення кровоносних судин, артеріальна гіпотензія, судоми та параліч. У Японії дозволено застосування без обмежень і вважається консервантом, а країнах ЄС у концентрації до 1%. Відповідно до Поправки 7 до Косметичної Директиви ЄС, Бензиловий спирт є речовиною, здатною викликати алергічні реакції [10].

E1520 (етиленгліколь) – це хімічна речовина, яка є представником багатоатомних спиртів. Сировиною для отримання цієї сполуки зазвичай служать нафтопродукти, а саме - пропіленоксид, що міститься в них, з яким проводять реакцію гідратації в умовах підвищеного тиску і високої температури. У готовому вигляді пропіленгліколь - це прозора в'язка рідина без кольору, без запаху або з незначним специфічним запахом і слабким солодкуватим смаком. Він може змішуватися у водою, ацетоном та хлороформом, добре утримує вологу [7].

У країнах Європи, США, Австралії та Нової Зеландії добавка E1520 допускається для використання при виготовленні продуктів харчування. Наприклад, її дозволено включати до складу хлібобулочних та борошняних

кондитерських виробів, жувальної гумки, ароматизаторів для харчових продуктів та напоїв (крім вершкового лікеру), антиокислювачів, барвників, емульгаторів, ферментних препаратів. При цьому вона виконує функцію вологоутримуючого, пом'якшуючого та диспергуючого агента.

Пропіленгліколь вважається нетоксичною речовиною, при вдиханні та випадковому прийомі внутрішньо не викликає отруєння. У разі попадання на шкіру не викликає почервоніння або інші роздратування, видаляється за допомогою води, проте добавка все ж таки може зашкодити, так, E1520 у великих дозах пригнічує центральну нервову систему. Вживання продуктів (надлишкове), що містять добавку пропіленгліколь E1520, може призвести до пошкодження нирок [7].

2.3 Характеристика харчових добавок за індексом шкідливості і відповідними функціональними класами

Для подальшої характеристики харчових добавок був використаний підхід, запропонований на сайті dobavkam.net, згідно із яким пропонується усі існуючі добавки поділити на 6 груп в залежності від їх шкідливого впливу на організм людини (на сайті охарактеризовано усі, за незначними виключеннями, харчові добавки з точки зору належності до однієї з таких груп). На сайті запропоновано такі групи харчових добавок за принципом збільшення їх шкідливого впливу на організм людини: добавки з нульовою небезпекою, з дуже низькою небезпекою, з низькою небезпекою, з середньою небезпекою, з високою небезпекою і з дуже високою небезпекою. Серед досліджених солодощів виявлені харчові добавки, які належать до перших п'яти груп (шоста група представлена лише однією речовиною). Для кожного з класів було запропоновано позначення-аббревіатура шкідливого впливу, а також бальна оцінка, яка умовно відображає шкідливий вплив добавки на організм людини (згідно з запропонованою методикою індивідуальний бал

шкідливості майже вдвічі збільшується від однієї групи до наступної). Опис запропонованої методики представлений в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Методика бальної оцінки харчових добавок

№	Оцінка шкідливого впливу	Абревіатура впливу	Індивідуальний бал шкідливості
1	Нульова небезпека	ОН	1
2	Дуже низька небезпека	ДН	2
3	Низька небезпека	НН	5
4	Середня небезпека	СН	10
5	Висока небезпека	ВН	20
6	Дуже висока небезпека	ДВН	40

Кожна з виявлених харчових добавок згідно із інформацією сайту dobavkam.net і табл. 2.1 отримала відповідний бал шкідливості. Ці бали представлені на рис. 2.1. Усім ароматизаторам було надано дуже низьку небезпеку і відповідний бал – 2 через їх дуже низьку шкідливість [12, с. 93-98]. Результати оцінки харчових добавок представлені у вигляді рисунку 2.2.

Проаналізувавши рис. 2.2, можна побачити, що до групи харчових добавок нульової небезпеки належить 8 речовин; до групи харчових добавок дуже низької небезпеки належить 23 добавки з індексом Е і 23 добавки-ароматизатора; до групи харчових добавок низької небезпеки було віднесено 5 найменувань; в групі харчових добавок середньої небезпеки було виявлено 5 речовин; в групі харчових добавок високої небезпеки – 4 речовини.

Більш детально ці харчові добавки були досліджені в розрізі класів за відповідною функціональною класифікацією, описаною у попередньому розділі. На рис. 4.3-4.8 представлена повторюваність харчових добавок в розрізі відповідних їх класів.

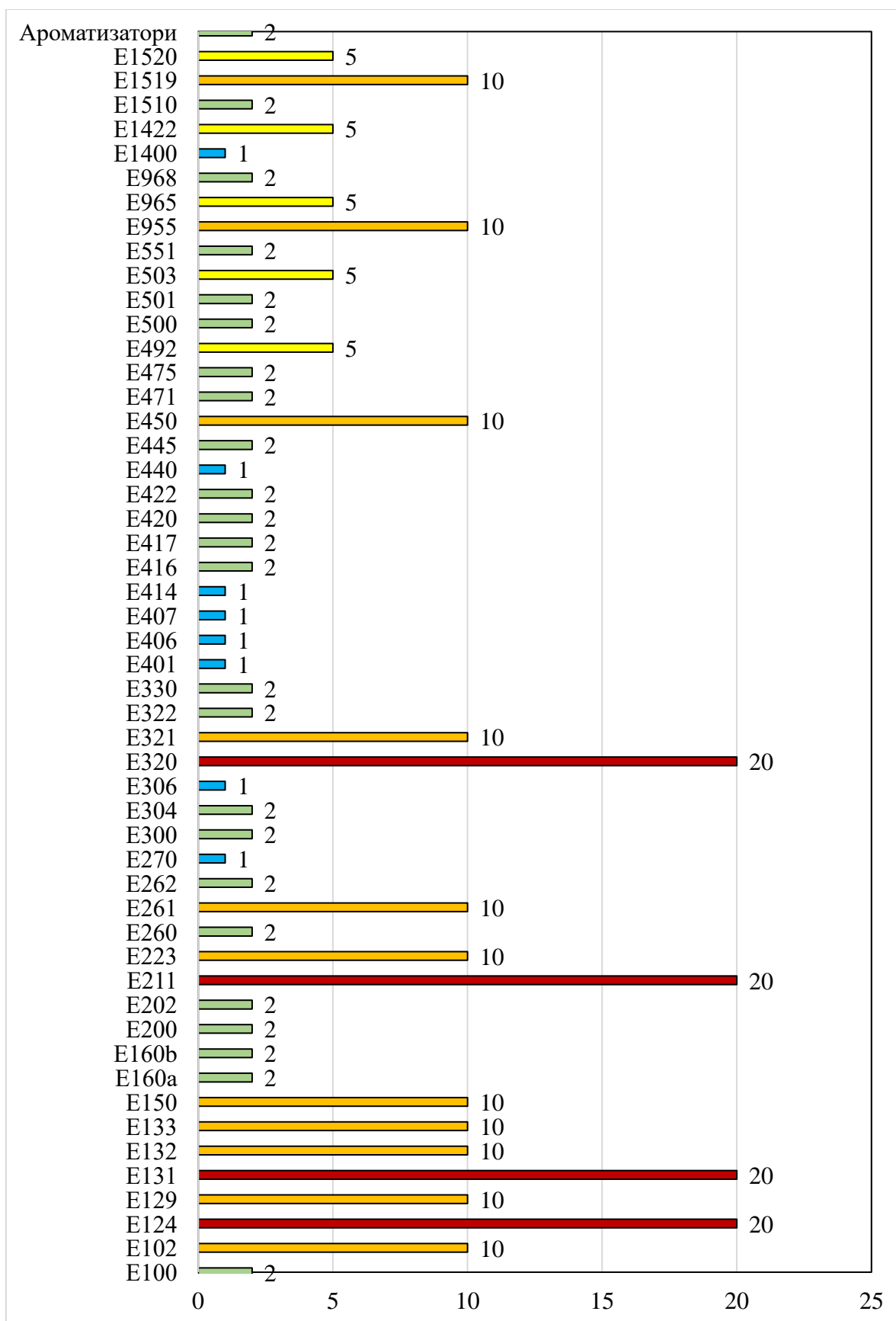


Рисунок 2.2 – Бальна оцінка виявлених харчових добавок за індивідуальним індексом шкідливості, бал

На рис. 2.3 показано кількість солодошів, в складі яких присутні барвники. Цей клас харчових добавок представлена 10 речовинами, з яких E124 (присутній у 3 зразках) і E131 (присутній у 1 зразку) належать до небезпечних харчових добавок. П'ять речовин характеризуються середньою небезпекою – це E102 (присутній у 5 зразках), E129 (присутній у 1 зразку), E132 (присутній у 3 зразках), E133 (присутній у 1 зразку) і E150 (присутній у 6 зразках). І ще три харчові добавки (E100, E 160a і E160b) характеризуються дуже низькою небезпекою і кожна з них присутня у 2 продуктах.

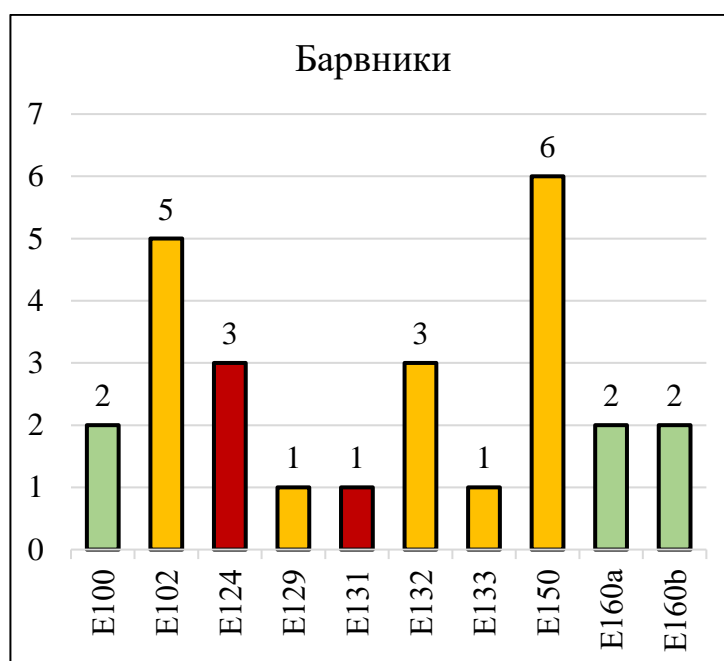


Рисунок 2.3 - Кількість солодошів, які містять барвники

На рис. 2.4 представлено кількість солодошів, в складі яких присутні консерванти (до цього класу належить 9 харчових добавок). З цих дев'яти речовин E211, яка присутня лише в 1 продукті, належить до небезпечних речовин, E223 і E261, також присутні в складі 1 назви солодошів, належать до харчових добавок середньої небезпеки. E200 (присутня у 5 продуктах), E202 (присутня у 6 продуктах), а також E260 і E262 (кожна з них були виявлена у 1

продукті) належать до харчових добавок низької небезпеки. І E270 (має нульову небезпеку) присутня у 8 найменуваннях солодощів.

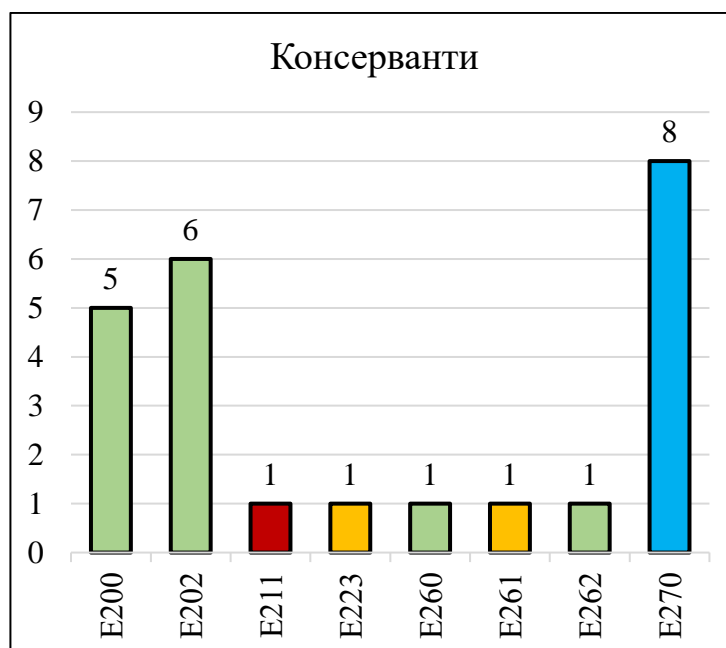


Рисунок 2.4 - Кількість солодощів, які містять барвники

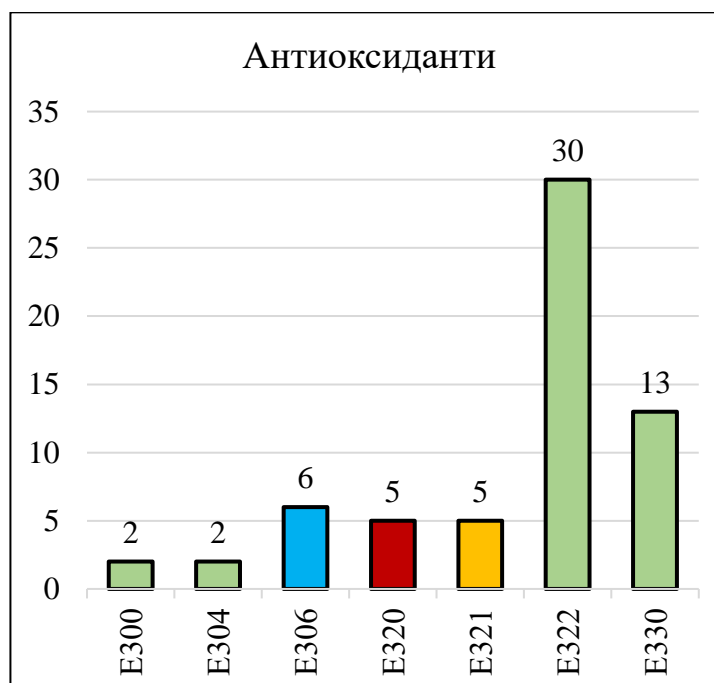


Рисунок 2.5 - Кількість солодощів, які містять антиоксиданти

Відповідна інформація про антиоксиданти представлена на рис. 2.5, аналіз якого показує, що до цього класу належить 1 харчова добавка із високою небезпекою, присутня у 5 найменуваннях солодоців. Також у 5 солодоцах присутня 1 харчова добавка середньої небезпеки. Харчових добавок з дуже низькою небезпекою – 4; це E300 і E304 (кожна з них присутня у 2 харчових продуктах), а також E322 (дуже поширена і присутня у 30 найменуваннях продуктів і E330 (присутня у 13 найменуваннях солодоців).

На рис. 2.6 представлено повторюваність (у одиницях найменувань) стабілізаторів консистенції. Серед них до класу середньої небезпеки належить лише E450, присутня в 10 найменуваннях досліджуваних продуктів. E492 належить до речовин низької небезпеки і спостерігається у 2 найменуваннях солодоців. До речовин дуже низької небезпеки належать E416, E417, E420, E422, E445, E471 і E475 (ці харчові добавки присутні у 1-10 найменуваннях солодоців). Також до стабілізаторів консистенції належать такі харчові добавки нульової небезпеки як E401, E406, E407, E414 (кожна з них присутні лише в 1 продукті), а також E440 (присутня у 2 продуктах).

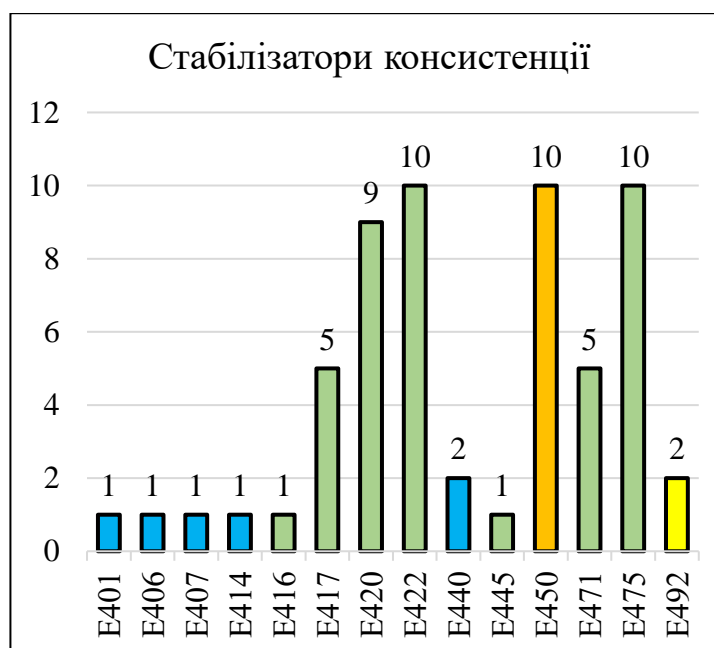


Рисунок 2.6 - Кількість солодоців, які містять стабілізатори консистенції

На рис. 2.7 представлена відповідна повторюваність емульгаторів. Можна побачити, до речовин середньої небезпеки належить E508, присутній у 8 найменуваннях досліджуваних солодоців.

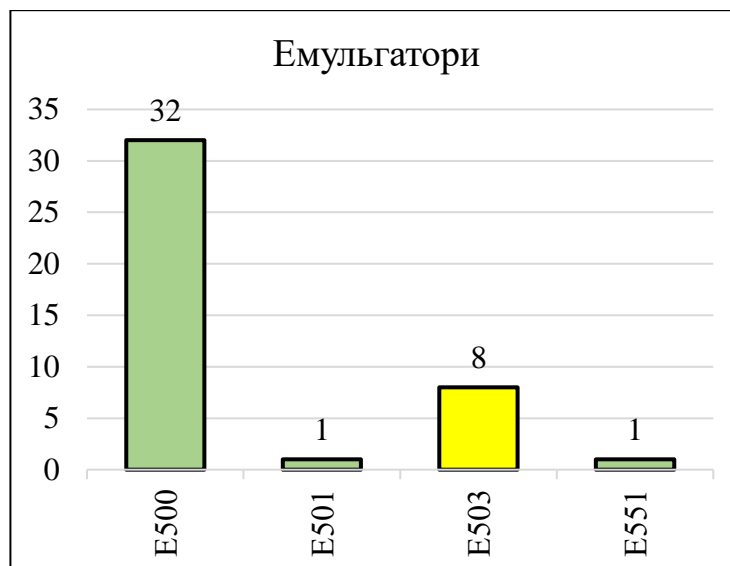


Рисунок 2.7 - Кількість солодоців, які містять емульгатори

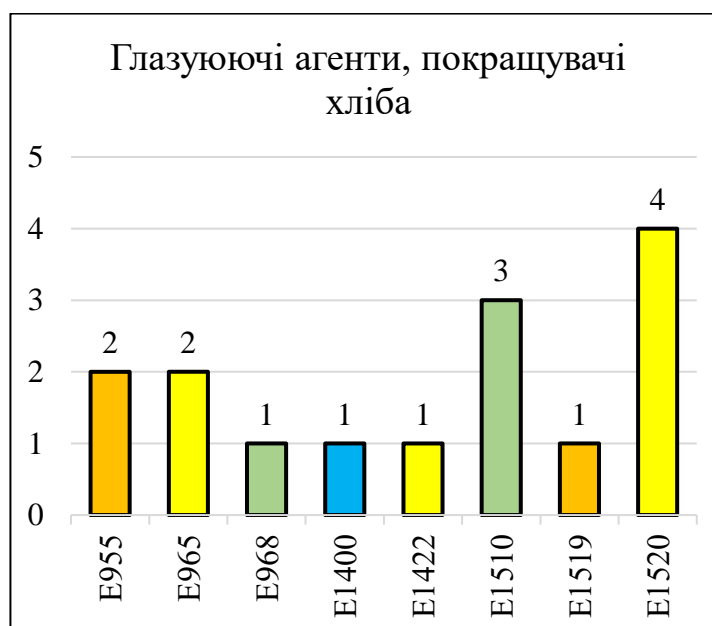


Рисунок 2.8 - Кількість солодоців, які містять глазуючі агенти і покращувачі хліба

Також у складі емульгаторів присутні 3 харчові добавки дуже низької небезпеки. Це E500, присутня майже у всіх досліджуваних продуктах (у 32 з 34 досліджених), а також E501 і E551, кожна з яких входить у склад 1 найменування досліджених солодощів.

Повторюваність глазуючих агентів і покращувачів хліба представлена на рис. 2.8. На цьому рисунку можна побачити, що до речовин середньої небезпеки належать E955 (виявлені у 2 найменуваннях солодощів) і E1519 (виявлена у 1 найменуванні солодощів); до речовин низької небезпеки належать E965 (присутня у 2 найменуваннях солодощів), E1422 (виявлена у 1 найменуванні солодощів) і E1520 (виявлена у 4 найменуваннях солодощів). Дуже низьку небезпеку мають E968, присутня в 1 найменуванні солодощів, і E1510, присутня в 3 найменуваннях солодощів.

Що стосується такого класу харчових добавок як ароматизатори, то було виявлено 20 речовин, які мають назви відповідно до ароматів, які вони мають, і 3 харчові добавки, які були зазначені без вказання аромату, який вони мали надавати продукту. За літературними джерелами це переважно речовини які не мають виражених шкідливих властивостей, проте їх штучна, а іноді і синтетична природа не дозволяють вважати їх речовинами нульової небезпеки, отже їм була надана дуже низька небезпека.

3 ХАРАКТЕРИСТИКА СОЛОДОЩІВ ЗА ВМІСТОМ В ЇХ СКЛАДІ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК

Для оцінки харчових продуктів, в тому числі солодощів, потрібні не тільки якісні, а й кількісні характеристики, які допомогли б застосувати статистичні методи під час аналізу розглянутих продуктів харчування.

Для кожного з досліджених харчових продуктів (солодощів) проводилася оцінка ряду таких кількісних характеристик кожного досліджуваного харчового продукту як загальна кількість харчових добавок (включаючи ароматизатори), кількість шкідливих харчових добавок (до них були віднесені усі харчові добавки, для яких було встановлено такі групи небезпеки – низька небезпека, середня небезпека і висока небезпека), а також сумарний індекс шкідливості (останній визначався як сума індивідуальних індексів шкідливості усіх харчових добавок, які входять до складу кожного з досліджених солодощів). Таким чином, для кожного з 34 зразків солодощів було отримано по 3 кількісні характеристики, значення яких наведені в таблиці 3.1.

Аналіз табл. 3.1 показав, що загальна кількість харчових добавок в солодощах варіює дуже сильно, а саме від 3 ("Світоч", вафлі "Артек", "Мілка", вафлі з начинкою з какао, вкриті молочним шоколадом, "Премія", вафлі "Карамельні") до 24 ("Своя лінія", бісквітний рулет "З персиковою начинкою"), в середньому кількість харчових добавок в досліджених солодощах складає 8-9 речовин.

Кількість шкідливих харчових добавок в солодощах істотно менша і знаходиться в діапазоні від повної відсутності ("Світоч", вафлі "Артек", "Палфуд", вафлі "З горіховою кремовою начинкою з фундука", Мілка", вафлі з начинкою з какао, вкриті молочним шоколадом, "Акура", вафлі "Карамельні", "Премія", вафлі "Карамельні", "Світоч", вафлі "Артек" смак пломбіру) до 5 ("Київхліб", торт "Космічний"), в середньому, досліджені солодощі вміщують в своєму складі близько 2 шкідливих харчових добавок.

Таблиця 3.1 – Характеристики загальної кількості харчових добавок, кількість шкідливих добавок і сумарний індекс шкідливості кожного дослідженого продукту

№	Назва	Загал. кільк.	Кільк. шкід.	Сумар. індекс
1	"Рошен", бісквітний рулет "Золотий ключик"	10	1	27
2	"Рошен", бісквітний рулет "Празький"	14	1	33
3	"Рошен", бісквітний рулет "Шоколадний"	15	4	64
4	"Рошен", бісквітний рулет "Згущене молоко"	14	4	63
5	"Рошен", бісквітний рулет "Тірамісу"	10	1	26
6	"Своя лінія", бісквітний рулет "Молоко"	14	1	38
7	"Своя лінія", бісквітний рулет "З персиковою начинкою"	24	4	81
8	"Своя лінія", бісквітний рулет "Какао"	18	3	53
9	"Конті", батончик бісквітний "BISKonti Брауні"	12	2	36
10	"Ярич", торт бісквітний "П'яна вишня"	13	4	80
11	"Київхліб", торт "Київський"	8	4	53
12	"Київхліб", торт "Грильжний в шоколаді"	8	2	34
13	"Київхліб", торт "Космічний"	15	5	88
14	"Рошен", вафлі "Молоко"	4	1	13
15	"Рошен", вафлі "Шоколад"	4	1	11
16	"Рошен", вафлі "Лимонний крем"	8	1	19
17	"Своя лінія", вафлі "Шоколад"	9	2	28
18	"Своя лінія", вафлі "Молоко"	4	1	11
19	"Розумний вибір", вафлі "Вершки"	7	2	24
20	"Світоч", вафлі "Артек"	3	0	6
21	"Палфуд", вафлі "З горіховою крем. начинкою з фундука"	6	0	11
22	"Своя лінія", вафлі "Артек-клас!"	4	2	34
23	"Вавель", вафлі "Без цукру з начинкою"	6	2	23
24	"Родина", вафлі "Віденські"	10	1	22
25	"Хелсі міл", вафлі "Ваффер бар"	5	1	10
26	"Мілка", вафлі з начинкою з какао, вкриті мол. шок.	3	0	6
27	"Акура", вафлі "Карамельні"	8	0	15
28	"Варто", вафлі з начинкою "Вафлі" зі смаком шоколаду	9	4	55
29	"Премія", вафлі "Карамельні"	3	0	6
30	"Перший ряд", вафлі "З ароматом лісового горіху"	4	1	16
31	"Вигода", вафлі "Артек"	5	2	36
32	"Світоч", вафлі "Артек" смак пломбіру	4	0	8
33	"Лекорна", вафельні коржі "Веселка"	4	3	32
34	"Велн", вафлі "Віденські"	6	1	19

Що стосується сумарного індексу шкідливості, то величина цього показника знаходиться в дуже великому діапазоні, а саме, від 6 ("Світоч", вафлі "Артек", "Мілка", вафлі з начинкою з какао, вкриті молочним шоколадом, "Премія", вафлі "Карамельні") до 88 ("Київхліб", торт "Космічний").

В цілому, можна побачити, що назви дуже часто повторюються, але існують і певні відмінності. Отже, виникає необхідність у достовірному і обґрунтованому поділі 34 досліджених солодоців на групи з врахуванням усіх трьох встановлених властивостей. Для проведення цієї процедури були застосовані методи статистичного аналізу, а саме метод К-середніх кластерного аналізу. Результати проведеної кластеризації 34 найменувань солодоців представлені на рисунку 3.1.

Результатом проведеної кластеризації став поділ 34 найменувань солодоців на 3 групи (кластери) - одна крива лінія зеленого, жовтого або червоного кольору представляє 1 кластер (вона представляє собою три точки – три середніх для кожного з досліджуваних характеристик продукту в межах встановленого кластеру).

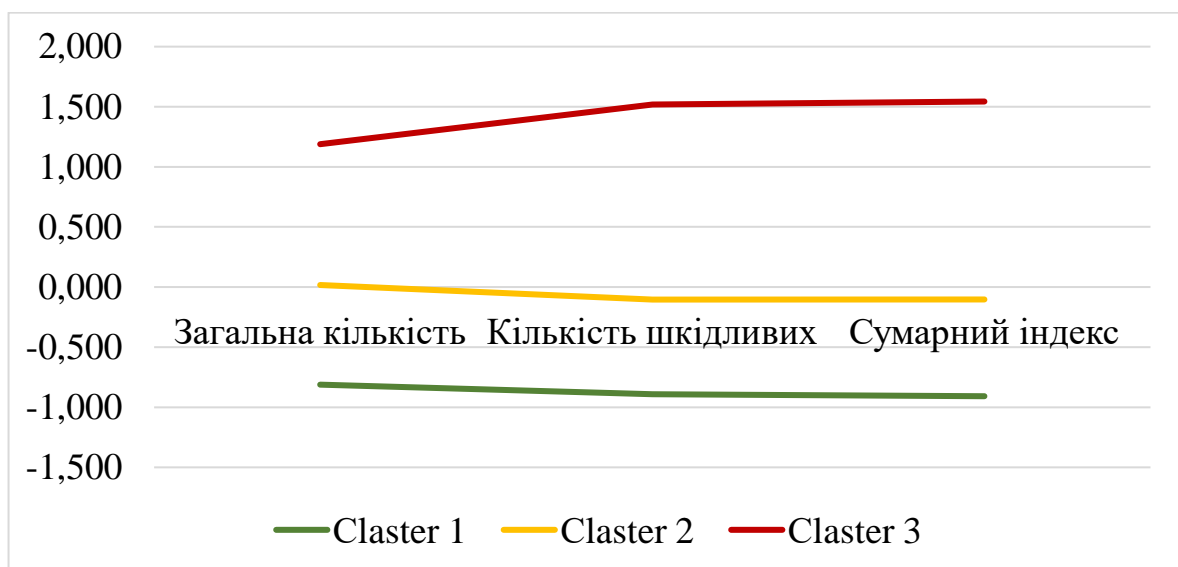


Рисунок 3.1 – Результати кластерного аналізу солодоців з врахуванням трьох характеристик харчових добавок в їх складі

Оскільки отримані криві не перехрещуються, то аналізувати їх дуже просто.

Кластер 1 представляє характеристики, відмічені зеленою кривою і вміщує назви солодоців, які характеризуються найнижчими значеннями загальної кількості харчових добавок в продукті, найнижчими значеннями кількості шкідливих харчових добавок в продукті, а також найнижчими значеннями сумарного індексу шкідливості. Це такі солодоці як "Рошен", вафлі "Молоко"; "Рошен", вафлі "Шоколад"; "Своя лінія", вафлі "Молоко"; "Світоч", вафлі "Артек"; "Палфуд", вафлі "З горіховою крем. начинкою з фундука"; "Хелсі міл", вафлі "Ваффер бар"; "Мілка", вафлі з начинкою з какао, вкриті молочним шоколадом; "Акура", вафлі "Карамельні"; "Премія", вафлі "Карамельні"; "Перший ряд", вафлі "З ароматом лісового горіху"; "Світоч", вафлі "Артек" смак пломбіру; "Велн", вафлі "Віденські" – це ті продукти, які слід вважати найбільш бажаними для споживання.

Кластер 2 представляє відмічені жовтою кривою продукти, які характеризуються середньою загальною кількістю харчових добавок в складі продукту, а також значеннями кількості шкідливих харчових добавок і сумарного індексу шкідливості на рівні трохи нижче середнього. Це такі продукти як "Рошен", бісквітний рулет "Золотий ключик"; "Рошен", бісквітний рулет "Празький"; "Рошен", бісквітний рулет "Тірамісу"; "Своя лінія", бісквітний рулет "Молоко"; "Конті", батончик бісквітний "BISKontі Брауні"; "Київхліб", торт "Грильняжний в шоколаді"; "Рошен", вафлі "Лимонний крем"; "Своя лінія", вафлі "Шоколад"; "Розумний вибір", вафлі "Вершки"; "Своя лінія", вафлі "Артек-клас!"; "Вавель", вафлі "Без цукру з начинкою"; "Родина", вафлі "Віденські"; "Вигода", вафлі "Артек"; "Лекорна", вафельні коржі "Веселка" – це ті солодоці, споживання яких вимагає певної сторожкості.

Кластер 3 вміщує характеризується червоною лінією. В цей кластер потрапили продукти, які характеризуються найбільш високими значеннями загальної кількості харчових добавок, кількості шкідливих харчових добавок і

сумарного індексу шкідливості. Це такі продукти як "Рошен", бісквітний рулет "Шоколадний"; "Рошен", бісквітний рулет "Згущене молоко"; "Своя лінія", бісквітний рулет "З персиковою начинкою"; "Своя лінія", бісквітний рулет "Какао"; "Ярич", торт бісквітний "П'яна вишня"; "Київхліб", торт "Київський"; "Київхліб", торт "Космічний"; "Варто", вафлі з начинкою "Вафлі" зі смаком шоколаду. Саме ці продукти слід вважати найбільш небажаними для споживання.

ВИСНОВКИ

В результаті дослідження 34 найменувань солодощів було встановлено, що в їх складі присутні 74 харчові добавки, з яких 51 харчова добавка має європейський індекс E, а 23 харчові добавки – це ароматизатори, для яких цей індекс не встановлюється. Найчастіше в складі досліджуваних солодощів зустрічаються такі харчові добавки як E500 (карбонати натрію), яка була виявлена у 32 найменуваннях продуктів з 34, і E322 (лецитини), яка виявлялася у 30 продуктах.

Серед цих добавок найбільш шкідливими виявилися барвники E124 (Понсо 4R) і E131 (синій патентований), консервант E211 (бензоат натрію) і антиоксидант E320 (бутил гідрооксианізол), які характеризуються високим рівнем небезпеки. Крім того, 11 виявлених харчових добавок характеризуються середньою небезпекою, 5 – низькою небезпекою, 23 – дуже низькою небезпекою і 8 – нульовою небезпекою.

Кількість харчових добавок в складі досліджених солодощів становить від 3 до 24 речовин, а в середньому, це 8-9 добавок. Що стосується шкідливих харчових добавок, то вони можуть бути відсутні взагалі, а в окремих харчових продуктах їх кількість може сягати 5 найменувань (в середньому це по 2 шкідливі харчові добавки). Сумарний індекс шкідливості знаходиться у дуже великому діапазоні – від 6 до 88 одиниць, в середньому це 32 одиниці.

З врахуванням останніх трьох показників перелік солодощів з 34 найменувань був поділений на групи за ступенем бажаності споживання. Такий поділ здійснювався за допомогою методу кластерного аналізу. А його результатом став перелік з трьох груп.

Одна з цих груп включає солодощі, найбільш бажані для споживання, це "Рошен", вафлі "Молоко"; "Рошен", вафлі "Шоколад"; "Своя лінія", вафлі "Молоко"; "Світоч", вафлі "Артек"; "Палфуд", вафлі "З горіховою крем. начинкою з фундука"; "Хелсі міл", вафлі "Ваффер бар"; "Мілка", вафлі з

начинкою з какао, вкриті молочним шоколадом; "Акура", вафлі "Карамельні"; "Премія", вафлі "Карамельні"; "Перший ряд", вафлі "З ароматом лісового горіху"; "Світоч", вафлі "Артек" смак пломбіру; "Велн", вафлі "Віденські".

У другій групі знаходяться солодощі, до споживання яких слід відноситися з обережністю, це "Рошен", бісквітний рулет "Золотий ключик"; "Рошен", бісквітний рулет "Празький"; "Рошен", бісквітний рулет "Тірамісу"; "Своя лінія", бісквітний рулет "Молоко"; "Конті", батончик бісквітний "BISKonti Брауні"; "Київхліб", торт "Грильжний в шоколаді"; "Рошен", вафлі "Лимонний крем"; "Своя лінія", вафлі "Шоколад"; "Розумний вибір", вафлі "Вершки"; "Своя лінія", вафлі "Артек-клас!"; "Вавель", вафлі "Без цукру з начинкою"; "Родина", вафлі "Віденські"; "Вигода", вафлі "Артек"; "Лескорна", вафельні коржі "Веселка".

Третя група включає солодощі, найменш бажані для споживання через шкідливі харчові добавки. Це "Рошен", бісквітний рулет "Шоколадний"; "Рошен", бісквітний рулет "Згущене молоко"; "Своя лінія", бісквітний рулет "З персиковою начинкою"; "Своя лінія", бісквітний рулет "Какао"; "Ярич", торт бісквітний "П'яна вишня"; "Київхліб", торт "Київський"; "Київхліб", торт "Космічний"; "Варто", вафлі з начинкою "Вафлі" зі смаком шоколаду.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Харчування людини / Т.М. Димань, М.М. Барановський. М.С. Кива та ін.; За ред. Т.М. Димань. Біла Церква, 2005. 302 с.
2. Розанов В.А. Экология человека (избранные разделы): Учебное пособие для студентов-психологов. Одесса: ВМВ, 2010. 208 с.
3. Гаубер-Швенк Г., Швенк М. Харчування: dvt-Atlas: Пер. з нім. К.: Знання-Прес. 2004. С.79.
4. Экологическая токсикология: Учебное пособие / И.М. Туряница, А.Е. Пращенко, З.Й. Фабри и др. Ужгород: Издание ужгородского университета, 1997. С. 175.
5. Закон України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини» Із змінами і доповненнями, внесеними Законом України від 13 вересня 2001 року N 2681-III.
URL:
https://ips.ligazakon.net/document/view/z970771?an=1&ed=2001_09_13
6. Скоробагатий Я.П. , Гузій А.В., Заверуха О.М. Харчова хімія.: Навчальний посібник. Львів: «Новий світ -2000», 2012. 514 с.
7. Ломницька Я.Ф., Василечко В.О. Методи аналізу об'єктів довкілля. Курс лекцій. Частина 2. Хімічний склад продуктів харчування та їхній аналіз (для студентів хімічного факультету). Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2017. 116 с.
8. Сарафанова Л.А. Пищевые добавки. Энциклопедия /Второе издание, исправленное и дополненное. Санкт-петербург: ГИОРД, 2004. URL:
http://deus1.com/dobavki_pischevye-1.html (Дата звернення 12.03.2022 р.)
9. Dobavkam.net. Все про Е-добавки та склад продуктів. URL:
<https://uk.dobavkam.net/additives> (Дата звернення 13.03.2022 р.)
- 10.IsItGood. Сайт о том, из чего сделаны продукты питания. URL:
<https://is-it-good.info/category/additives> (14.03.2022)

11. prodobavki.com. Пищевые добавки — влияние на здоровье, общая информация. URL: <https://prodobavki.com/> (14.03.2022)
12. Колодязная В. С. Пищевая химия: Учеб. пособие. – СПб.: СПбГАХПТ, 1999. 140 с.