

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Таврійський державний агротехнологічний університет  
імені Дмитра Моторного



**Науковий вісник**

Таврійського державного агротехнологічного університету



*Випуск 12, том 3*

Електронне наукове фахове видання

Запоріжжя – 2022 р.

УДК [631.3+621.3+004]

T 13

Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету: електронне наукове фахове видання / ТДАТУ; гол. ред. д.т.н., проф. В. М. Кюрчев. – Мелітополь: ТДАТУ, 2022. – Вип. 12, том 3.

**ISSN 2220-8674**

Друкується за рішенням Вченої Ради ТДАТУ,  
Протокол № 6 від 27 грудня 2022 р.

Представлені результати наукових досліджень вчених у галузях галузевого машинобудування, енергетики, електротехніки, електромеханіки, харчових технологій, комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

Видання призначене для наукових працівників, викладачів, інженерно-технічного персоналу і здобувачів вищої освіти, які спеціалізуються у відповідних або суміжних галузях науки та напрямках виробництва.

**Реферативні бази:** Crossref, Google Scholar, AGRIS, «Україна наукова», НБУ ім. В. І. Вернадського.

Редакційна колегія:

**Головний редактор**

Кюрчев В. М. чл.-кор. НААН України, д.т.н., проф. (Україна)

**Заступник головного редактора**

Надикто В. Т. – чл.-кор. НААН України, д.т.н., проф. (Україна)

**Відповідальний секретар**

Діордієв В. Т. – д.т.н., проф. (Україна)

**Технічний секретар**

Кондратюк Ю.В. (Україна)

Beloev Hristo – д.т.н., проф. (Болгарія)

Cortez Jose Italo – PhD (Mexico)

Ivanovs Semjons – PhD (Latvia)

Olt Jüri – PhD, проф. (Eesti)

Pascuzzi Simone – Dr. проф. (Italia)

Вершков О. О. – к.т.н., доц. (Україна)

Волошина А.А. – д.т.н., проф. (Україна)

Гавриленко Є. А. – д.т.н., проф. (Україна)

Галько С. В. – к.т.н., доц. (Україна)

Гнатушенко В. В. – д.т.н., проф. (Україна)

Гумен О. М. – д.т.н., проф. (Україна)

Дейниченко Г. В. – д.т.н., проф. (Україна)

Євлаш В. В. – д.т.н., проф. (Україна)

Журавель Д. П. – д.т.н., проф. (Україна)

Квітка С. О. – к.т.н., доц. (Україна)

Кувачов В. П. – д.т.н., доц. (Україна)

Кузнецов М. П. – д.т.н., с.н.с. (Україна)

Кюрчев С. В. – д.т.н., проф. (Україна)

Лендел Т. І. – к.т.н., (Україна)

Лисиченко М. Л. – д.т.н., проф. (Україна)

Ломейко О. П. – к.т.н., доц. (Україна)

Лубко Д. В. – к.т.н., доц. (Україна)

Лясковська С. Є. – к.т.н., доц. (Україна)

Малкіна В. М. – д.т.н., проф. (Україна)

Мацулевич О. Є. – к.т.н., доц. (Україна)

Паламарчук І. П. – д.т.н., проф. (Україна)

Панченко А. І. – д.т.н., проф. (Україна)

Пилипенко Л. М. – д.т.н., проф. (Україна)

Погребняк А. В. – д.т.н., проф. (Україна)

Постолатій В. М. – д.х.т.н. (Молдова)

Пріс О. П. – д.т.н., проф. (Україна)

Самойчук К. О. – д.т.н., проф. (Україна)

Сердюк М. Є. – д.т.н., проф. (Україна)

Сидоренко О. С. – к.т.н., доц. (Україна)

Скляр О. Г. – к.т.н., проф. (Україна)

Скляр Р. В. – к.т.н., доц. (Україна)

Соболь О. М. – д.т.н., проф. (Україна)

Тітова О. А. – д.т.н., доц. (Україна)

Холодняк Ю. В. – к.т.н., доц. (Україна)

Шоман О. В. – д.т.н., проф. (Україна)

Яковлев В. Ф. – к.т.н., проф. (Україна)

Ялпачик В. Ф. – д.т.н., проф. (Україна)

Відповідальний за випуск – к.т.н., професор Скляр О. Г.

Адреса редакції: ТДАТУ

Вул. Жуковського, 66,

м. Запоріжжя, 69600, Україна

© Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2022.

Електронне наукове фахове видання

**Науковий вісник**  
Таврійського державного агротехнологічного університету

Випуск 12, том 3.

Відповідальний за випуск – к.т.н., професор Скляр О. Г.

Комп'ютерна верстка: Комар А. С.

Підписано до друку 28 грудня 2022 р.  
Друкарня ТДАТУ  
18,40 умов. друк. арк.

**ЗМІСТ****ГАЛУЗЕВЕ МАШИНОБУДУВАННЯ**

- Богомолів О. В., Михайлов В. М., Завгородній О. І., Ірклієнко В. І., Богомолів О. О., Іващенко С. Г.* 1  
До питання енергоємності процесів сепарації зернових сумішей
- Кюрчев С. В., Верхованцева В. О.* 2  
Аналіз ефективності застосування каскадного морозильного пристрою для заморожування ягід
- Скляр О. Г., Скляр Р. В., Болтянський Б. В.* 3  
Аналіз сучасних технологій та обладнання для утримання виробничої птиці
- Тебенко В. М., Завадських Г. М., Лисак О. І.* 4  
Пріоритетні напрями інноваційного розвитку
- Журавель Д. П., Бондар А. М., Філенко Д. Ю.* 5  
Структурний аналіз надійності сільськогосподарської техніки при експлуатації на біопально-мастильних матеріалах
- Самойчук К. О., Ковальов О. О., Фучаджи Н. О.* 6  
Методика розрахунку параметрів промислового зразка струминно-щілинного гомогенізатора молока
- Kotar A. S.* 7  
Modern technologies for processing livestock manure and poultry litter into high-quality fertilizers
- Болтянська Л. О.* 8  
Енергозбереження та енергоефективність в домогосподарствах населення
- Дашивець Г. І., Бондар А. М., В'юник О. В.* 9  
Вплив технологічної бази на підвищення рівня виробничих ресурсів сервісного підприємства
- Бондаренко Л. Ю., Тетервак І. Р.* 10  
Огляд агрегатів для покращення кисневого балансу компостної суміші



- Мітков В. Б.* 11  
Обґрунтування доцільності введення екологічного контролю енергетичних засобів при виробництві сільськогосподарської продукції
- Болтянський Б. В., Скляр Р. В.* 12  
Модель функціонування бази технічного сервісу обладнання тваринницьких підприємств
- Ковальов О. О., Самойчук К. О., Паляничка Н. О.* 13  
Оптимізація форми внутрішніх поверхонь кільцевої щілини струминного гомогенізатора молока
- Журавель Д. П.* 14  
Прогнозування надійності паливної системи мобільної техніки при використанні біодизельних паливних
- Лисак О. І., Тебенко В. М., Завадських Г. М.* 15  
Розробка бізнес-плану вирощування цукрової кукурудзи для малих підприємств півдня України
- Ломейко О. П., Верхованцева В. О., Паляничка Н. О.* 16  
Аналіз ефективності способів вдосконалення клапанних гомогенізаторів

## ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

- Дідур В. В., Журавель Д. П., Шокарев О. М., В'юник О. В., Комар А. С.* 17  
Аналіз технологій отримання олії з олійних культур
- Боковець С. П., Перцевой Ф. В.* 18  
Дослідження гідрогелів агару у поєднанні з медом та кунжутним борошном методом дск для виробництва батончиків
- Бандура В. М., Фіалковська Л. В.* 19  
Технологія зберігання насіння зернових культур
- Ілляшенко Я. І., Мельник О. Ю.* 20  
Використання кріопорошків в технології виготовлення пастили
- Семко Т. В., Іваніщева О. А.* 21  
Формування функціональних властивостей пісочно-відсаджувального печива шляхом застосування зостери



- Крижак Л. М.* 22  
Перспективне використання плодів садової ірги (*Amelanchier medic*) у харчовій промисловості
- Роженко А. С., Мельник О. Ю.* 23  
Використання калини та продуктів її переробки у виробництві здобних виробів
- Пахомська О. В.* 24  
Харчові добавки: класифікація та вплив на організм людини
- Кошель О. Ю., Москаленко А. О., Маренкова Т. І., Лобачова Н. Л.* 25  
Визначення показників якості тіста для круасанів
- Геліх А. О., Головка М. П., Кошель О. Ю., Василенко О. О., Чернишов С. О.* 26  
Удосконалення технології м'ясних тістових напівфабрикатів з використанням безглютенової рослинної сировини

### **ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА**

- Волошин В. С., Азархов О. Ю.* 27  
До питання ролі людини в енергетичному обміні сонце-земля
- Гулевський В. Б., Постол Ю. О., Добровенко І. Г.* 28  
Огляд сучасного стану релейного захисту електричних мереж
- Сілі І. І., Азархов О. Ю.* 29  
Дезінфікуючий UV-C мобільний робот

### **КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ**

- Дереза О. О., Дереза С. В.* 30  
Інструменти комунікації для підготовки фахівців АПК
- Холодняк Ю. В., Гавриленко Є. А., Мірошниченко М. Ю.* 31  
Комп'ютерне моделювання криволінійних поверхонь на основі масиву точок
- Лубко Д. В., Шаров С. В.* 32  
Розробка сучасної експертної системи для галузі свинарства у приватних господарствах



- Зінов'єва О. Г.* 33  
Оптимізація технічного обслуговування сільськогосподарської техніки методом імітаційного моделювання
- Лубко Д. В.* 34  
Використання Web-технологій для автоматизації розробки технологічних карт вирощування сільськогосподарських культур



DOI: 10.31388/2220-8674-2022-3-24

УДК 641:612:3(045)

О. В. Пахомська, асистент

ORCID: 0000-0002-0915-8811

*Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ*

e-mail: olana1980@ukr.net, тел.: (098)7878853

## ХАРЧОВІ ДОБАВКИ: КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ВПЛИВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

*Анотація.* У статті представлені нові дані про використання харчових добавок в Україні, про вміст їх у харчових продуктах, тенденції зростання та обсяги виробництва у світі.

Термін "харчові добавки" в справжній час не має одного тлумачення. В більшості випадків під харчовими добавками розуміють групу речовин природного чи штучного походження, які використовуються для покращення технології отримання продуктів спеціалізованого призначення.

Харчові добавки – природні, ідентичні природним або штучні (синтетичні) речовини, зазвичай невживані в якості харчового продукту, але які навмисно вводять в харчовий продукт з технологічних міркувань на різних етапах виробництва, зберігання, транспортування з метою поліпшення або полегшення виробничого процесу або готельних операцій, збільшення стійкості продукту до різних видів псування, збереження структури і зовнішнього вигляду продукту або спеціальної зміни його органолептичних властивостей.

Число харчових добавок, вживаних у виробництві харчових продуктів в різних країнах, досягає сьогодні 500, не рахуючи комбінованих добавок, окремих харчових речовин і ароматизаторів. У Європейському Союзі класифіковано близько 300 харчових добавок, для гармонізації використання яких Європейським Союзом розроблена раціональна система цифрової кодифікації харчових добавок. Вона включена до кодексу ВООЗ для харчових продуктів як міжнародна цифрова система кодифікації харчових добавок. Кожній харчовій добавці присвоєний цифровий три- або чотиризначний номер (у Європі з попередньою йому буквою E). Ці номери (коди) використовуються у поєднанні з назвами функціональних класів, що характеризують групу харчових добавок за технологічними функціями (підкласами).

У статті наведено перелік харчових продуктів, в яких заборонені харчові добавки. Були розглянуті харчові добавки, що дозволені й заборонені в Україні та їх побічні ефекти. Проаналізовано ринок





поширених продуктів харчування, в якому використовуються харчові добавки.

*Ключові слова:* харчові добавки, продукти харчування, органолептичні властивості, консерванти.

*Постановка проблеми.* Технічний прогрес у харчовій та переробній областях у світі базується на досягненнях науки, у тому числі, науки про харчування, і пов'язаний із новими технологічними можливостями, що з'явилися та продовжують з'являтися внаслідок досягнень науки та техніки. Великий вплив на нього має погіршення стану екології, жорстка конкуренція продуктів харчування на ринку. Усе це приводить не тільки до вдосконалення технології отримання традиційних продуктів харчування, а й створення нового покоління цих самих продуктів, що відповідають вимогам та реаліям сьогодення. Це продукти харчування зі збалансованим складом, низькою калорійністю, пониженим вмістом цукру та жирів, спеціального функціонального призначення, а також, продукти швидкого приготування та тривалого терміну зберігання. Створення продуктів харчування, що відповідають цим вимогам, у наш час є неможливим без застосування харчових добавок. Також, вони відіграють велику роль для технологій традиційних продуктів харчування майбутнього [1].

Широке використання харчових добавок, у сучасному розумінні почалось лише в кінці 19 ст., і швидко досягло максимального розповсюдження в наші дні у всіх країнах світу. Не дивлячись на існуюче в багатьох переконання, харчові добавки по гостроті, частоті і тяжкості можливих захворювань треба віднести до розряду речовин мінімального ризику.

*Аналіз останніх досліджень.* Окремі аспекти використання харчових продуктів та вплив на організм людини висвітлювалися у працях В. І. Смоляр, М. А. Гораш, А. М. Лучко, В. І. Воробйова, О. Е. Чигиринець, Т. М. Пилипенко, Л. А. Хрокало, В. Г. Єфімова. Разом з тим існує ряд питань, які потребують додаткового вивчення.

*Формулювання цілей статті (постановка завдання).* Метою статті є дослідження стану використання харчових добавок у виробництві харчових продуктів.

*Основна частина.* Термін "харчові добавки" в справжній час не має одного тлумачення. В більшості випадків під харчовими добавками розуміють групу речовин природного чи штучного походження, які використовуються для покращення технології отримання продуктів спеціалізованого призначення. До харчових добавок, як правило, не відносять з'єднання, котрі збільшують харчову цінність продуктів (вітаміни, мікроелементи тощо). Не являються харчовими добавками і



речовини, котрі забруднюють продукти, потрапляючи з навколишнього середовища.

Отже, харчові добавки – це речовини, сполуки, які свідомо вносять в харчові продукти з метою виконання певних функцій. Такі речовини, називають також прямими харчовими добавками, що не є сторонніми, як, наприклад, різні контамінанти, що «випадково» потрапили в їжу на різних етапах її виробництва.

Ряд харчових добавок з'являється в їжі незалежно від бажання виробника в процесі виробництва продукту або його упаковки. Людина щорічно разом з харчовими продуктами отримує від 0,2 до 1,0 міліграма бензапірена: за рахунок речовин з диму при копченні; ксенобіотиків, що з'являються з пакувальних пластмас.

Історія харчових добавок (оцтова кислота, куховарська сіль та ін.) налічує декілька тисячоліть. Проте тільки в ХХ ст., в його другій половині, їм стали приділяти особливу увагу [2].

Харчові добавки у наш час виступають як найпоширеніші біологічно активні ксенобіотики, що вводяться в організм із зовнішнього середовища. При цьому розвинені країни випробовують найбільшу дію цього потужного хімічного потоку.

Харчові добавки допускається застосовувати тільки у тому випадку, якщо вони навіть при тривалому використанні не загрожують здоров'ю людини. В той же час вимоги до оцінки безпеки харчових добавок свідомо нижче, ніж до ліків.

Харчові добавки розділяють на декілька груп:

- речовини, що регулюють смак продукту (ароматизатори, смакові добавки, підсилювачі смаку, підсолоджуючі речовини, кислоти і регулятори кислотності);

- речовини, що покращують зовнішній вигляд продукту (барвники, стабілізатори кольору, вибілювачі). Барвники помітно виділяються з харчових добавок своїми небезпечними властивостями. Серед барвників зустрічається багато канцерогенів;

- речовини, що регулюють консистенцію і формують текстуру (загусники, гелеутворювачі, стабілізатори, емульгатори та ін.); речовини, що підвищують збереження продуктів і збільшують термін зберігання (консерванти, антиоксиданти та ін.) [3].

У кожному класі харчових добавок зустрічаються сполуки, небезпечні для здоров'я. Для харчових добавок існують ГДК, ДДП, ДДС, які постійно удосконалюються. Для деяких натуральних харчових добавок, що не представляють загрозу для здоров'я навіть у великих кількостях, гранично допустимі концентрації в продуктах не встановлюються. Кількість їх визначається технологією і смаковими якостями. До них відносять E164 «шафран», E160 «натуральні екстракти каротинів», E260 «оцтову кислоту», E290 «двоокис

вуглецю». Класифікація харчових добавок зображено на рисунку 1.



Рисунок 1. Класифікація харчових добавок

Букву Е фахівці ототожнюють як із словом Європа, так і із словами *essbar/edible*, що в перекладі відповідно з німецької або англійської означає їстівний. Привласнення конкретній речовині статусу харчової добавки і тризначного ідентифікаційного номера Е має чітке тлумачення, що має на увазі, що ця речовина перевірена на безпеку;

- речовина може бути застосована у рамках її встановленої безпеки технологічної необхідності за умови, що застосування цієї речовини не введе споживача в оману відносно типу і складу харчового продукту, в який вона внесена;

- для цієї речовини встановлені критерії чистоти, що необхідні для досягнення певного рівня якості продуктів харчування.

Отже, дозволені харчові добавки, що мають ідентифікаційний номер, володіють певними властивостями.

Після деяких Е-номерів стоять рядкові букви, наприклад: E160a - каротини. У цих випадках йдеться про класифікаційний підрозділ харчової добавки. Рядкові букви є невід'ємною частиною номера Е.

Наявність харчових добавок в продуктах харчування повинна фіксуватися на етикетці, при цьому харчова добавка може позначатися як індивідуальна речовина або як представник функціонального класу у поєднанні з номером Е. Наприклад, бензоат натрію або консервант E211 [4].

Проте найменування і доза (у числовому вираженні) харчової добавки, як правило, не виносяться на етикетку, оскільки на ній не



вмістяться довгі і важко читані позначення речовин у складі добавок. Зазвичай на етикетці фігурує індекс добавки. Класифікація харчових добавок (по основних групах) в ЄС і більшості країн Європи відповідно до призначення згідно із запропонованою системою цифрової кодифікації виглядає таким чином: барвники (E100-E199); консерванти (E200-E299); антиоксиданти, регулятори кислотності (E300-E391); стабілізатори, емульгатори, загусники (E400-E481); Різні (E500-E585); підсилювачі смаку і аромату (E600-E699); глазуруючі агенти, поліпшувачі хліба і борошна, піногасники і підсолоджувачі (E900-E999); Ферментні препарати (E1100-E1105).

Для вільного переміщення по території співтовариства продуктів харчування з харчовими добавками директивою ЄС визначений список харчових добавок, які дозволені до застосування в продуктах країн ЄС і можуть бути експортовані з однієї країни співтовариства в іншу і ввезені на територію будь-якої країни ЄС з третіх країн (не членів ЄС). На пакувальних матеріалах такі добавки мають бути позначені буквою E і далі відповідний номер, згідно з директивою ЄС, в якій вони згруповані в декілька класів. Позначення E700 — E899 не зустрічаються нині на упаковках харчових продуктів, оскільки це запасні індекси. Хімічні назви харчових добавок з індексом E можна побачити в спеціальних застосуваннях [5].

#### *Характеристика груп харчових добавок.*

*Барвники (E100-E199).* Натуральні (природні) харчові барвники - це фарбувальні речовини, виділені фізичними способами з рослинних і тваринних джерел. Іноді їх піддають хімічній модифікації для поліпшення технологічних і споживчих властивостей. Ряд барвників отримуються не лише виділенням з природної сировини, але і синтетично. Наприклад, бета-каротин, виділений з моркви, по своїй хімічній будові відповідає бета-каротину, отриманому мікробіологічним або хімічним шляхом (при цьому, натуральний бета-каротин істотно дорожче і тому, рідко використовується в харчовій промисловості, як барвник).

Сировиною для натуральних харчових барвників можуть бути ягоди, квіти, листя, коренеплоди і так далі, у тому числі, у вигляді відходів переробки рослинної сировини на консервних і виноробних заводах.

Ці речовини не представляють небезпеки для здоров'я, а часто навіть корисні для людини, але своєю присутністю вони знижують інтенсивність фарбування готового продукту. Тому при виробництві препаратів натуральних харчових барвників від побічних речовин, в тій або іншій мірі, позбавляються. Сучасні технології дозволяють отримувати препарати натуральних харчових барвників із заданими властивостями і стандартним вмістом основної фарбувальної



речовини.

*Синтетичні харчові барвники* – це органічні сполуки, що не зустрічаються в природі, тобто, штучні. Майже усі вони використовуються у світовій харчовій промисловості вже десятки років. Синтетичні харчові барвники, на відміну від натуральних, не мають біологічної активності і не містять ні смакових речовин, ні вітамінів. При цьому вони мають значні технологічні переваги в порівнянні з натуральними, оскільки менш чутливі до умов технологічної переробки і зберігання, а також дають яскраві, легко відтворювані кольори.

У більшості країн ЄС (для внутрішнього ринку) і СНД не підлягають фарбуванню або підфарбовуванню: усі види мінеральної води, питне молоко, вершки, кисломолочні продукти, рослинні і тваринні жири, яйця і яєчні продукти, борошно, крохмаль, макаронні вироби, цукор, продукти з томатів, соки і нектари, риба і морепродукти, какао і шоколадні вироби, кава, чай, цикорій, вина, зернові горілки, продукти дитячого харчування, сири, мед, масло з молока овець і кіз [6].

*Консерванти (E200-E299).* Консерванти запобігають розмноженню мікроорганізмів (бактерій, вірусів, грибів), тобто запобігають псуванню продуктів. В якості консервантів застосовуються неорганічні з'єднання, органічні кислоти і їх похідні, а також спеціальна група консервантів.

Для збільшення термінів зберігання шинки, ковбаси і інших м'ясних продуктів в них додають нітрит натрію  $\text{NaNO}_2$  (E250) і нітрат натрію  $\text{NaNO}_3$  (E251). Ці речовини в харчовому продукті виконують також роль стабілізатора кольору. Додають нітрит і нітрат натрію і в тверді сири, для попередження спучення.

Нітрит натрію і нітрат натрію вважаються відповідальними за підвищену збудливість нервової системи у дітей.

Людам, що страждають захворюваннями печінки, кишечника, дисбактеріозом, холециститом необхідно виключити з раціону продукти, що містять нітрит натрію і калію. У таких людей частина нітратів, потрапляючи в шлунково-кишковий тракт, перетворюється на токсичніший нітрит, який, у свою чергу, утворює досить сильні канцерогени, – нітрозоаміни.

*Бензойну кислоту (E210), бензоат натрію (E211) і калію (E212)* вводять в деякі харчові продукти, в якості бактерицидного і протигрибкового засобу. До таких продуктів відносяться джеми, фруктові соки, маринади і фруктові йогурти. Продукти, що містять бензоати натрію і кальцію, не рекомендується вживати астматикам і людям, чутливим до аспірину.

Для збереження хлібних продуктів нерідко застосовують



*пропіонат кальцію* (E282), який перешкоджає росту плісняви.

Нерідко, щоб запобігти псуванню харчових продуктів, використовують сорбінову кислоту (ікра осетрових риб) або її похідні:

Сорбінова кислота є одним з найбільш популярних консервантів внаслідок фізіологічної безпеки і органолептичної нейтральності. Сорбінова кислота являє собою білі, кислуваті на смак монокристали із слабким запахом.

Головна сфера застосування сорбінової кислоти - сири усіх сортів. Її застосовують в якості консерванта внаслідок ефективності при високих значеннях рН і специфічної дії на плісневі гриби. Сорбінову кислоту і сорбати застосовують для твердих сирів, як під час дозрівання, так і при зберіганні в споживчій упаковці. Сорбінову кислоту додають до сиру в концентрації 0,05...0,07%. Обробка 10...20% розчином сорбату калію пригнічує ріст пліснявих грибів на твердих ковбасах і сардельках [7].

Для запобігання появі крейдної плісняви, що з'являється іноді на житньому хлібі, сорбінову кислоту додають у кількості 0,1...0,2% до маси борошна під час замісу тіста.

*Антиоксиданти, регулятори кислотності (E300-E391)*. Якщо консерванти перешкоджають біологічному псуванню продукту, то антиоксиданти запобігають хімічному окисленню. Механізм дії антиоксидантів дуже простий. Це речовини, які легко окислюються, перетворюючись при цьому на нешкідливі для організму продукти. При цьому витрачається кисень - головний потенційний окисник. Отже, продукт буде окислений у меншій мірі.

Найбільш поширені антиоксиданти - аскорбінова кислота і аскорбат натрію. Відсутність аскорбінової кислоти в їжі людини викликає цингу, знижує опірність до захворювань.

Бутилоксианізол (E320), бутилокситолуол (E321) - антиоксиданти, що використовуються у харчовій промисловості для сповільнення окислення тваринних топлених жирів, солоного шпика, жувальної гумки. Можуть чинити токсичну дію на організм людини, в зв'язку з чим потрібне їх гігієнічне нормування.

Ізоаскорбат натрію (E316) - високоефективний антиоксидант, що запобігає окислювальному псуванню харчових жирів, а також перетворенню нітратів і нітритів в ковбасному і консервному виробництві. У винах посилює антиокислювальну дію сірчистої кислоти [8].

*Стабілізатори, емульгатори, загусники (E400-E481)*. Емульгатори сприяють створенню однорідної консистенції харчових продуктів, як рідких (перешкоджають осадженню зважених часток), так і твердих (які в процесі виготовлення знаходилися в рідкому стані).

До таких речовин відносяться лецитини, або просто *лецитин*



(E322). Вони широко використовуються при виготовленні шоколаду, шоколадних цукерок, жувальної гумки, маргарину. Особливо багато лецитинів в нервовій тканині. Препарати лецитинів застосовують і в медицині як загальнозміцнюючий засіб при знесиленні, недокрив'ї, неврозах.

*Лимонна кислота* (E330) - широко поширена в природі. Її отримують з махорки і бродінням вуглеводів (цукор, патока); застосовують у фармацевтичній і харчовій промисловостях. Солі лимонної кислоти (цитрати) використовують у харчовій промисловості в якості кислот, консервантів, стабілізаторів, в медицині - для консервування крові [9].

*Загусники (E)*. До загусників відносяться *пектини* (E440) - різні полісахариди, утворені залишками галактуронової кислоти. Вони є присутніми в усіх наземних рослинах (особливо багато в плодах і деяких водоростях). Отримують пектинові речовини з яблучних вичавок, жому цукрового буряка. Використовують пектинові речовини для виготовлення найрізноманітніших кондитерських виробів мармеладу, пастили, зефіру і тому подібне.

При виготовленні молочного суфле застосовують *агар-агар* (E406) - суміш двох кислих полісахаридів, що містяться в клітинах червоних водоростей. В процесі виробництва агар-агар розчиняють в гарячому збитому молоці, при охолодженні утворюється щільний холодець. Використовується агар-агар і хіміками для виготовлення так званого сольового містка, що забезпечує передачу електричного струму між розчинами електролітів.

Ще один загусник, що використовується при виготовленні цукерок («Fruit tella», Голландія) - *гуміарабік* (E414). Гуміарабік є в'язкою прозорою рідиною, що виділяється деякими видами акацій. Він розчиняється у воді, утворюючи клеєподібний розчин [10].

*Розпушувачі й інші речовини, що покращують структуру і текстуру харчових продуктів (E)*. Для поліпшення структури і текстури харчових продуктів застосовують *дигідрофосфат натрію* (E339).

*Харчові фосфати* збільшують вологозв'язуючу властивість і здатність до емульгування м'язової тканини, підвищуючи тим самим вихід продукції; помітно покращують органолептичні показники; стабілізують колір і покращують консистенцію продукту; уповільнюють окислювальні процеси.

*Поліфосфати* являються інгібіторами – речовинами, що уповільнюють реакцію. Поліфосфати застосовуються для пом'якшення води, знежирення волокна, як компонент пральних порошків і мила, інгібітор корозії, каталізатор в харчовій промисловості. Поліфосфати малотоксичні. Проте використання



фосфатів може привести до порушення балансу в організмі між фосфором і кальцієм.

*Каррагінан* (E407) і його натрієва, калієва, амонійна солі, включаючи фурцеллеран – загусник, желюючий агент, стабілізатор, надає продукту щільної структури, усуває розшарування.

Каррагінан застосовується при виробництві молочних продуктів (як стабілізатор в шоколадному молоці, молочних коктейлях і продуктах з фруктовими наповнювачами; як текстуруючий агент для надання кремистості продуктам типу морозива і вершків; для контролю за кристалізацією льоду в заморожених продуктах), при виробництві м'ясних продуктів (з метою утримання води, як закріплюючий агент для жирів, що усуває їх розподіл; для приготування ропи), при виробництві кондитерських виробів (як желюючий і стабілізуючий агент, для утримання вологи в таких продуктах, як шоколадний мус, мармелад, желе, цукерки ітак далі)[11].

*Підсилювачі смаку й аромату* (E600-699). Тільки що зібрані овочі, свіжем'ясо, риба та інші продукти мають яскраво виражений смак і аромат. В процесі зберігання і промислової переробки харчової сировини кількість нуклеотидів в ній зменшується, що супроводжується втратою смаку і аромату продукту. Тому виникає необхідність додавання цих речовин штучним шляхом.

Цей прийом віками використовувався в країнах Далекого Сходу, і тільки в 1908 р. було виявлено, що компонентом, що використовувався в Японії, в якості інтенсифікатора смаку супів, соусів і інших продуктів, є сіль глютамінової кислоти.

*Глутамінова кислота* (E620) і її солі (E621-E625) - перший інтенсифікатор смаку. Ці з'єднання стимулюють закінчення смакових рецепторів і посилюють смакові відчуття, викликаючи «почуття задоволеності». Воно дістало назву «Глутаміновий ефект». Стимулююча дія глютамінової кислоти і її солей носить вибірковий характер: найбільшою мірою посилюється гіркий і солоний смак, в найменшій – солодкий.

Глутамат натрію нині широко використовується як інтенсифікатор, що посилює смак основного продукту (виробництво концентратів супів, соусів, консервів). При виготовленні блюд з м'яса, птаха, риби, посилює природні особливості основного продукту. На відміну від солі і приправ, ця речовина не змінює смак і, замість цього вона спонукає і посилює смакові відчуття, за рахунок збільшення чутливості смакових сосочків язика. Ця добавка не містить поживних речовин, замість цього, вона обманює мозок, в результаті, з'являється відчуття, що їжа, яку людина їсть, – дуже смачна.

Після поглинання їжі або напоїв, що містять глутамат, він діє на організм за тим же принципом що і наркотичні засоби.





Спеціальний «м'ясний» смак глутамата натрію відчувається при концентрації більше 0,03 %. У світі споживається 200000 тон в рік. Виробництво глутаматів - це багато мільярдна індустрія.

Використання глутамата натрію лімітується. Він повністю виключається з їжі дітей раннього віку. Для дітей до 16 років (підлітки) ДДД складає 0,5 г/добу. Для дорослих допускається одноразове застосування не більше 0,5 г; у добу не більше 1,5 г. Проте, на сьогодні рівень додавання цієї речовини в продукти харчування в 50 разів більше, ніж 40 років тому, і ця цифра продовжує рости з року в рік [12].

*Глазуруючі агенти, покращувачі хліба і борошна, піногасники і підсолоджувачі (E900 - E999).*

Ацесульфам К (E950) - незасвоєваний низькокалорійний підсолоджувач. У 200 разів солодше цукрів. Ацесульфам також завдає шкоди здоров'ю, призводить до порушень роботи кишечника і алергічних захворювань. Заборонений для вживання в Канаді і Японії.

Аспартам (E951) - підсолоджувач, підсилювач смаку і аромату. Величезна кількість побічних ефектів. У 200 разів солодший за цукор. У Японії і США використовується генетично модифікований аспартам. За поганого очищення і великого дозування аспартам може бути небезпечним для здоров'я. Допустима доза в день - 40 міліграм на 1 кг ваги. У людини, що важить 60 кг, ця доза вже досягається після споживання 1,2 кг йогурту "Light" або 8 чашок кави підсолоджених аспартамом [10].

*Ферментні препарати* на відміну від ферментів містять окрім активного ферменту безліч баластних речовин, у тому числі і інших білків. Крім того, більшість ферментних препаратів є комплексними, тобто окрім основного ферменту, що має найбільшу активність, до його складу входять інші супутні ферменти. Проте існують препарати й індивідуальних ферментів.

Застосування ферментних препаратів в галузях харчової промисловості дозволяє інтенсифікувати технологічні процеси, покращувати якість готової продукції, збільшувати її вихід, а також заощадити цінну харчову сировину.

Проте, незважаючи на дозвіл до використання ФАО, при тривалому використанні більше 500 (не рахуючи комбінованих) вживаних зараз харчових добавок, накопичуються відомості про шкідливу дію деяких з них. До того ж, велике значення має і доза — кількість речовини, що надійшла в організм за добу. У багатьох людей, що страждають певними захворюваннями, ряд харчових добавок викликають різке загострення хвороби. Продукти, що містять бензоати натрію і кальцію, не рекомендується вживати астматикам і людям, чутливим до аспірину.

Більшість країн, на підставі накопичених даних і власних

досліджень, вводять заборону на використання ряду добавок, прийнятих ФАО. У рисунку 2 наведено перелік шкідливих харчових добавок.

ТАБЛИЦЯ ШКІДЛИВИХ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК	
<b>ДУЖЕ НЕБЕЗПЕЧНІ</b>	E123 E510 E513 E527
<b>НЕБЕЗПЕЧНІ</b>	E102 E110 E120 E124 E127 E129 E155 E180
	E201 E220 E222 E223 E224 E228 E233 E242
	E400 E401 E402 E403 E404 E405 E501 E502
	E503 E620 E636 E637
<b>КАНЦЕРОГЕННІ</b>	E131 E142 E153 E210 E212 E213 E214 E215
	E216 E219 E230 E240 E249 E280 E281 E282
	E283 E310 E954
<b>ШЛУНКОВІ ЗАХВОРЮВАННЯ</b>	E338 E339 E340 E341 E343 E450 E461 E462
	E463 E465 E466
<b>ШКІРНІ ЗАХВОРЮВАННЯ</b>	E151 E160 E231 E232 E239 E311 E312 E320
	E907 E951 E1105
<b>РОЗЛАДИ КИШЕЧНИКА</b>	E154 E626 E627 E628 E629 E630 E631 E632
	E633 E634 E635
<b>ТИСК</b>	E154 E250 E252
<b>НЕБЕЗПЕЧНІ ДЛЯ ДІТЕЙ</b>	E270
<b>ЗАБОРОНЕНІ</b>	E103 E105 E111 E121 E123 E125 E126 E130
	E152 E211 E952
<b>ПІДОЗРІЛІ</b>	E104 E122 E141 E171 E173 E241 E477

Рисунок 2. Перелік шкідливих харчових добавок.

В Україні з 480 досліджених українськими фахівцями харчових добавок до застосування дозволено 371 добавку, 105 добавок не отримали абсолютного дозволу до застосування, а 4- заборонені.

Виробництво харчових добавок у світі має тенденцію до безперервного кількісного і якісного зростання: в Азії - на 10–15%, у США – на 4,4%, в країнах Європи – лише на 2%. Опитування, проведене в США, показало, що понад 80% населення вважають необхідним знизити вміст у харчових продуктах жирів, холестерину, хвороботворних мікроорганізмів і пестицидів і лише 20% хочуть обмежити використання консервантів, наповнювачів, солі, гормонів, антибіотиків і цукру. Така парадоксальна ситуація склалася через нерозуміння населенням вірогідної шкоди здоров'ю внаслідок постійного вживання комплексу різноманітних харчових добавок [13].

Харчові добавки відносяться до різних класів сполук і, отже, не можуть бути визначені одним методом. В аналізі харчових добавок використовується усе різноманіття аналітичних методів: від найпростіших до найскладніших.



Таким чином, якщо проаналізувати склад харчових добавок, поширених у продуктів, враховуючи дані (таблиця 1), приведені вище отримаємо:

Таблиця 1

## Склад харчових добавок, поширених у продуктах

Назва продукту	Наявність шкідливих речовин.
Ковбаса (чайна, польська)	E121, E330 (канцерогени).
Соки (імітація під натуральні)	E141, E131 (алергени).
Цукерки в коробках (фабрика покров)	E330, E215 (канцероген, алерген).
Масло вершкове різних видів	E330 (канцероген).
Консерви рибні (оселедець і так далі виробництва Латвії)	E215, E218, E230 (алергени).
Молочні продукти (сир, молоко і так далі)	E330 (канцероген).
Смажена картопля (чіпси і так далі)	E442 (канцероген).
Томати (кетчуп)	E330 (канцероген)
Гірчиця (декількох видів)	E330 (канцероген).

*Висновки.* В сучасних ринкових умовах харчова промисловість не може обійтися без застосування харчових добавок. Враховуючи тенденції ринку необхідно всесторонньо інформувати населення про вплив харчових добавок на стан здоров'я людини. Це у свою чергу підвищить мотивацію до вживання натуральних продуктів харчування, і як наслідок, формування у населення високої споживацької культури.

Перспективним напрямком подальших досліджень є детальне вивчення переваг та недоліків застосування харчових добавок у харчовій промисловості.

## Список використаних джерел

1. Дробот В. І., Білик О. А., Савчук Н. І., Бондаренко Ю. В. Харчові добавки та цукристі речовини в технології хлібобулочних виробів: *монографія*. За ред. В. І. Дробот. МОН України, НУХТ. Київ: АртЕк, 2017. 253 с.

2. Тіхонова Н. О. Роль харчових добавок та їх сприйняття споживачами. *Наукові праці НУХТ*. Київ : НУХТ, 2011. № 39. С. 153.

3. Доценко В. Ф., Арсеньева Л. Ю., Бондар Н. П. та ін. Харчові та дієтичні добавки, прянощі та приправи у продукції ресторанного господарства: підручник. Нац. ун-т харч. технол. Київ : НУХТ, 2014. 379 с.

4. Воробйова В. І., Чигиринець О. Е., Пилипенко Т. М., Хрокало Л.



А., Єфімова В. Г. Технічний аналіз харчових добавок та косметичних продуктів [Електронний ресурс]: підручник для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія», освітньо-професійної програми «Хімічні технології косметичних засобів та харчових добавок». Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 345 с.

5. Humeniuk, O. L. *Kharchovi dobavky: teksty lektzij dlia studentiv spetsialnosti 181 «Kharchovi tekhnolohii»*. Chernihiv: ChNTU, 2019. 177 s.

6. Amchova P., Kotolova H., Ruda-Kucerova J. Health safety issues of synthetic food colorants. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*. 2015. 73 (3). P. 914–922.

7. EFSA Panel on Food Additives and Nutrient Sources added to Food. Scientific opinion on the re-evaluation of Allura Red AC (E 129) as a food additive on request from the European Commission. *EFSA Journal*. 2009. № 7. P. 39.

8. Sigurdson G. T., Tang P., Giusti M. M. Natural colorants: Food colorants from natural sources. *Annual Review of Food Science and Technology*. 2017. 8 (1). P. 261–280.

9. Amchova P., Kotolova H., Ruda-Kucerova J. Health safety issues of synthetic food colorants. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*. 2015. 73 (3). P. 914–922.

10. EFSA Panel on Food Additives and Nutrient Sources added to Food. Scientific opinion on the reevaluation of Brilliant Black BN (E 151) as a food additive on request from the European Commission. *EFSA Journal*. 2010. № 8. P. 3.

11. Roca-Saavedra P., Mendez-Vilabrille V., Miranda J. M., Nebot C., Cardelle-Cobas A., Franco C. M., Cepeda A. Food additives, contaminants and other minor components: effects on human gut microbiota. A review. *Journal of Physiology and Biochemistry*. 2017. 74 (1). P. 69–83.

12. EFSA Panel on Food Additives and Nutrient Sources added to Food. Scientific opinion of the Panel on Food Additives, Flavourings, Processing Aids and Food Contact Materials (AFC) on a request from the Commission on the results of the study by McCann, et al. on the effect of some colours and sodium benzoate on children's behavior. *EFSA Journal*. 2008. № 660. P. 54.

13. EFSA Panel on Food Additives and Nutrient Sources added to Food. Scientific opinion on the re-evaluation of Sunset Yellow FCF (E 110) as a food additive on request from the European Commission. *EFSA Journal*. 2009. № 7. P. 44.

Стаття надійшла до редакції 16.12.2022 р.



**O. Pahomska**  
**Vinnitsia Institute of Trade and Economics**

**FOOD ADDITIVES: CLASSIFICATION AND IMPACT  
ON THE HUMAN BODY**

*Summary*

The article presents new data on the use of food additives in Ukraine, their content in food products, growth trends and production volumes in the world.

The term "food supplements" currently does not have a single interpretation. In most cases, food additives are understood as a group of substances of natural or artificial origin, which are used to improve the technology of obtaining specialized products.

Food additives - natural, identical to natural or artificial (synthetic) substances, usually not used as a food product, but which are deliberately introduced into the food product for technological reasons at various stages of production, storage, transportation in order to improve or facilitate the production process or hotel operations, increasing the product's resistance to various types of spoilage, preserving the product's structure and appearance, or specially changing its organoleptic properties.

The number of food additives used in the production of food products in various countries reaches 500 today, not including combined additives, individual nutrients and flavorings. About 300 food additives are classified in the European Union, for the purpose of harmonizing their use, the European Union has developed a rational system of digital codification of food additives. It is included in the WHO food codex as the international digital system of codification of food additives.

Each food additive is assigned a digital three- or four-digit number (in Europe, preceded by the letter E). These numbers (codes) are used in combination with the names of functional classes characterizing the group of food additives by technological functions (subclasses).

The article provides a list of food products in which food additives are prohibited. Dietary supplements allowed and prohibited in Ukraine and their side effects were considered. The market of common food products, in which food additives are used, is analyzed.

**Key words:** food additives, food products, organoleptic properties, preservatives.