

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ
ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ

Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С.З. Гжицького



Паска М.З., Ромашко І.С., Драчук У.Р.,
Галух Б.І., Кринська Н.В.

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

з дисципліни

«ХАРЧОВІ ДОБАВКИ»

Львів – 2014

УДК 547 (075.8)

Навчальний посібник розробили:

Паска М.З. – кан. вет. наук, доцент;
Ромашко І.С. – кан. тех. наук, доцент;
Драчук У.Р. – кан. тех. наук, ст. викладач;
Галух Б.І. – кан. тех. наук, асистент;
Кринська Н.В. – асистент.

Рекомендовано до друку методичною комісією факультету харчових технологій та екології ЛНУВМ та БТ ім. С.З. Гжицького, протокол № 4 від 12.03.14 р.

Навчально-методичне видання:

@ ПаскаМ.З.	2014
@ Ромашко І.С.	2014
@ Драчук У.Р.	2014
@ Галух Б.І.	2014
@ Кринська Н.В.	2014

ВСТУП

В сучасних умовах очевидним і актуальним є використання різноманітних харчових добавок. Всі галузі харчової промисловості: олійно-жирова, молочна, м'ясо- і рибопереробна, кондитерська, хлібопекарська, пивобезалкогольна, консервна, лікєро-горілочана використовують широкий спектр харчових добавок та їх композицій.

У зв'язку з цим вивчення питань виробництва, дослідження хімічного складу і застосування харчових добавок є дуже важливим.

Слід зазначити, що все більшого значення набувають питання оцінки безпеки харчових добавок, їх гігієнічної регламентації і контролю якості. Не зважаючи на економічну вигоду від застосування тієї чи іншої харчової добавки, вони рекомендуються до використання в харчовій промисловості лише після всебічного вивчення властивостей та встановлення цілковитої нешкідливості для організму людини. Вирішальне значення в цьому питанні має доза харчової добавки.

За останні роки у світі спостерігається стрімке зростання наукового і практичного інтересу до отримання і застосування біологічно-активних речовин (БАР), що володіють комплексом позитивних властивостей направленої дії. Потреба організму в БАР очевидна, оскільки вони безпосередньо беруть участь в регулюванні багатьох фізіологічних реакцій і процесів, що відбуваються в організмі людини.

Використання у виробництві продуктів харчування біологічно активних добавок сприяє створенню різноманітного асортименту функціональної продукції підвищеної біологічної цінності, зокрема лікувально-профілактичної спрямованості.

Представлений навчальний посібник призначений для вивчення теоретичного матеріалу курсу «Харчові добавки» і покликаний допомогти студентам у вивченні питань, що стосуються ролі основних харчових і біологічно активних добавок в технології виробництва продуктів харчування.

1. КЛАСИФІКАЦІЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК

Харчова добавка – хімічна або природна речовина, що не вживається в чистому вигляді, але навмисно вводиться в харчовий продукт при його обробці, переробці, виробництві, зберіганні або транспортуванні як додатковий компонент та виявляє прямий чи непрямий вплив на характеристики харчового продукту.

Внесення харчових добавок до харчових продуктів сприяє вдосконаленню технології і спрямовано на:

- покращення органолептичних властивостей харчових продуктів;
- забезпечення якості продукту в процесі зберігання;
- прискорення процесу виготовлення харчових продуктів;
- розширення асортименту продукції, що випускається, зокрема спеціального призначення, для дієтичного і лікувально-профілактичного харчування.

Таким чином, можна виокремити наступні моменти широкого використання харчових добавок виробниками продуктів харчування:

- індивідуальні уявлення сучасного споживача про продукти харчування, що швидко змінюються, (а саме смак і привабливий зовнішній вигляд продукту, зручність його використання тощо);

- створення нового вигляду продуктів харчування, що відповідають сучасним вимогам науки про харчування (функціональні, низькокалорійні);
- сучасні методи торгівлі, що включають перевезення продуктів харчування на великі відстані, зокрема тих, що швидко псуються і черствіють;
- вдосконалення технології отримання традиційних і нових видів продуктів харчування.

При цьому, слід зазначити, основна вимога, що висувається до харчових добавок, – їх нешкідливість. Застосування харчових добавок допустиме тільки в тому випадку, якщо вони навіть при тривалому використанні не чинять несприятливої дії на організм людини.

Відповідно до призначення харчові добавки можна розділити на декілька груп:

1. Харчові добавки, що забезпечують необхідний зовнішній вигляд і органолептичні властивості продукту, а саме:

- покращувачі консистенції (емульгатори, стабілізатори, загусники, геле- і драглеутворювачі);
- харчові барвники;
- ароматизатори;
- смакові добавки.

2. Харчові добавки, що запобігають мікробному або окислювальному псуванню продуктів:

- консерванти;
- антиокисники (антиоксиданти).

3. Покращувачі якості харчових продуктів, що підвищують їх біологічну і фізіологічну цінність:

- вітаміни;
- мікроелементи;
- природні та синтезовані біологічно активні добавки (БАД).

Кількість харчових добавок, що використовуються у виробництві продуктів харчування становить близько 500, без врахування комбінованих добавок.

Європейською Радою розроблена раціональна система цифрового кодування харчових добавок з передуючою літерою «Е» (наприклад, Е 471 – моногліцероли).

Згідно Міжнародної цифрової системи (INS) – кожній харчовій добавці привласнений цифровий код після літер «INS».

За цифровою системою кодифікування харчові добавки відповідно до призначення, класифікуються таким чином:

Е 100 і далі – барвники;

Е 200 і далі – консерванти;

Е 300 і далі – антиокисники (антиоксиданти);

Е 400 і далі – стабілізатори консистенції;

Е 500 і далі – регулятори кислотності, розпушувачі;

Е 600 і далі – підсилювачі смаку і аромату;

Е 700-800 – запасні індекси;

Е 900 і далі – підсолоджуючі речовини, глазуруючі агенти, покращувачі хліба.

З метою гігієнічної регламентації експериментально обґрунтовуються гранично допустимі концентрації (ГДК) харчових добавок в харчових продуктах.

ГДК – концентрації, які при щоденному впливі впродовж як завгодно тривалого часу не можуть спричиняти захворювань або відхилень здоров'я в будь-які терміни життя сьогоденного і наступного покоління.

Питання про можливе використання харчових добавок розглядається експертними комітетами міжнародних організацій ФАО/ВООЗ.

ФАО – спеціалізована установа ООН з питань продовольства і сільського господарства; ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров'я.

2. ПОКРАЩУВАЧІ КОНСИСТЕНЦІЇ

До цієї групи харчових добавок відносяться речовини, що змінюють реологічні характеристики харчових продуктів або регулюють їх консистенцію. Це загусники, геле-драглетуювачі, харчові поверхнево-активні речовини (ПАР) та розпушувачі.

Хімічна природа цих речовин досить різноманітна. Для покращання консистенції використовуються як натуральні речовини рослинного або мікробного походження, так і сполуки отримані штучним шляхом, зокрема хімічним синтезом.

2.1. ЗАГУСНИКИ ГЕЛЕ- І ДРАГЛЕУТВОРЮВАЧІ

Загусники – група харчових добавок, що використовуються в харчовій промисловості для отримання колоїдних розчинів підвищеної в'язкості.

Драглеутворювачі – група харчових добавок, що використовуються в харчовій промисловості для отримання холодців (полікомпонентних нетекучих систем).

Гелеутворювачі (желюючі речовини) – група харчових добавок, що використовуються в харчовій промисловості для отримання гелів (структурованих колоїдних систем).

Серед них виділяються природні речовини: желатини, пектини, агароїди, рослинні камеді та речовини, отримані штучно (напівсинтетично), зокрема з природних об'єктів: метилцелюлоза, амілопектини, модифіковані крохмалі тощо.

Желатин – білковий продукт, що представляє суміш лінійних поліпептидів (з молекулярною масою 50000-70000), а також їх агрегатів. Желатин отримують з кісток, хрящів, сухожиль сільськогосподарських тварин. Продукт не має смаку і запаху, добре розчиняється в гарячій воді, при охолодженні водні розчини утворюють холодці. Желатин застосовують при виготовленні сільтисону, желе (фруктових і рибних), морозива, кремів, жувальної гумки, в кулінарії. В Україні та більшості країн желатин застосовується без обмежень.

Крохмаль. Крохмаль відноситься до групи високомолекулярних нецукроподібних полісахаридів. Крохмаль $(C_6H_{10}O_5)_n$ – суміш полімерів двох типів, побудованих із залишків глюкопіранози: амілози і амілопектину.

Останнім часом в харчовій промисловості широке застосування знаходять модифіковані крохмалі, властивості яких в результаті різноманітних видів впливу (фізичного, хімічного або біологічного) відрізняються від звичайного крохмалю. Модифікація дозволяє певною мірою змінити будову і властивості нативного продукту (гідрофільність, здатність до клейстеризації, студнеутворення), а отже, і напрям використання.

Окислені крохмалі. Склад і властивості крохмалів цієї групи визначаються вибором окисників, які можуть використовуватися (H_2O_2 , $KMnO_4$, $HClO_3$, KJO_4 та деякі інші). Окиснюючі агенти приводять до утворення крохмалів з коротшими молекулярними ланцюгами. Окиснені крохмалі утворює клейстер зі зниженою в'язкістю і підвищеною прозорістю; їх використовують для стабілізації морозива, при виробництві мармеладу і лукуму.

Крохмалі, що набрякають. здатні набухати і розчиняться в холодній воді та дозволяють швидко готувати желеподібні десерти, кремові суміші, пудинги, соуси.

В основу процесу отримання таких крохмалів покладено фізичні перетворення, що не спричиняють суттєвої структури крохмальних молекул.

Крохмалі, розчинні в холодній воді, найчастіше одержують нагріванням крохмальної суспензії в умовах, що забезпечують

швидку клейстеризацію з наступним висушуванням клейстеру; тому ці крохмалі називають також прекейстерними.

Крохмалі, що набрякають в холодній воді, отримують термообробкою нативного кукурудзяного крохмалю в 75-90 %-му етанолі при температурі 150-175 °С протягом 1,5-2,0 год. Інший спосіб отримання крохмалів, що набрякають, – висушування крохмальної суспензії в розпилювальній сушарці.

Розщеплені крохмалі. У цю підгрупу об'єднано модифіковані крохмалі, що внаслідок фізичних або хімічних впливів характеризуються коротшими (в порівнянні з нативними крохмалями) молекулярними ланцюгами.

Декстрин (Е 1400) отримують при сухому нагріванні нативних крохмалів у присутності кислотних каталізаторів або без них. Залежно від умов термообробки утворюється білий або жовтий декстрин.

Гідролізовані крохмалі одержують обробкою крохмальних суспензій розчинами кислот або гідролітичних ферментів – амілаз. Склад і властивості таких крохмалів залежать від умов гідролізу. Наприклад, крохмалі, оброблені кислотами, утворюють клейстер з низькою в'язкістю при підвищених температурах.

Основна область використання таких крохмалів – кондитерські вироби: пастила і желе, жувальні гумки.

Стабілізованими крохмалями є продукти хімічної модифікації монофункціональними реагентами з утворенням похідних (за місцем гідроксильних груп) з етерним або естерним зв'язком.

Естери крохмалів отримують реакцією етерифікації між спиртовими гідроксильними групами крохмальних молекул і агентами, що ацилюють або фосфорилують. Як ацилюючі агенти зазвичай використовують ангідриди карбонових кислот.

Зшиті крохмалі. Більшість модифікованих харчових крохмалів відносяться до підгрупи зшитих. Поперечне зшивання окремих крохмальних молекул між собою відбувається в результаті взаємодії їх гідроксильних груп з біфункціональними реагентами.

Для харчових цілей використовують головним чином три види міжмолекулярних зшитих крохмалів – дикрохмальні етери фосфорної і адіпінової кислот, а також дикрохмалогліцероли.

Крахмалофосфати утворюють клейстер підвищеної прозорості і в'язкості, вони стійкі до нагрівання, до дії харчових кислот, механічної дії. Застосовуються при виробництві майонезів, кетчупів і інших соусів.

Целюлоза (E460) та її етери – метил- і етилцелюлоза (E 462)

Як харчові добавки модифіковану целюлозу та її етери використовують у виробництві кондитерських виробів, соусів, молочних та низькожирних емульсійних продуктів.

Целюлозу виробляють у двох модифікаціях:

- *мікрокристалічна* – що частково гідрується кислотою і потім подрібнюється; вона має меншу молекулярну масу в порівнянні з нативними формами;
- *порошкоподібна* целюлоза – виділяється з рослинної сировини (деревини, бавовни та ін.) з подальшим видаленням

з неї супутніх речовин (геміцелюлози та лігніну) і подрібненням.

Целюлоза використовується також як текстуратор і добавка, що перешкоджає злежуванню та грудкуванню харчових продуктів.

Харчові добавки целюлозної природи не піддаються в шлунково-кишковому тракті деструкції і виділяються з організму без змін. Допустиме добове споживання целюлози та всіх її похідних може складати до 25 мг/кг маси тіла.

Пектинові речовини (Е 440) – є групою високомолекулярних поліцукрів, що входять до складу клітинних стінок і міжклітинних утворень спільно з целюлозою, геміцелюлозою та лігніном. Розрізняють нерозчинні пектини (протопектин) і розчинні, такі, що містяться в клітинному соку.

У харчовій промисловості пектин отримують гідролізом пектинвмісного матеріалу в кислому середовищі. Випускається декілька видів пектинів, що розрізняються за складом і функціональними властивостями: яблучний, цитрусовий, буяковий, пектин з кошиків соняшнику, а також комбіновані пектини зі змішаної сировини.

Відмітними особливостями пектинів є:

- молекулярна маса,
- ступінь етерифікації,
- наявність ацетильованих гідроксильних груп,
- характер розподілу карбоксильних груп за довжиною полімерного ланцюга.

Пектини, виділені з яблучних вичавок і кошиків соняшнику є високомолекулярними; буряковий і цитрусовий пектини – низькомолекулярні.

Як харчові волокна, пектини є фізіологічно цінними харчовими добавками. Вони здатні зв'язувати іони металів і радіонуклідів, сприяючи їх виведенню з організму.

Студнеутворююча здатність пектинових речовин залежить від:

- молекулярної маси, яка коливається від 20000 до 50000,
- кількості метильних груп, що входять до складу його молекули (ступінь метоксилювання),
- вмісту вільних карбоксильних груп і заміщення їх металами.

Залежно від ступеня етерифікації карбоксильних груп розрізняють низько- і високоетерифіковані пектини, отримані з вихідної сировини кислотною або лужною екстракцією, або шляхом ферментативного розщеплення.

Пектини, одержані з яблук, є високоетерифікованими (ступінь етерифікації більше 50 %), а пектини з бурякового жмику відносяться до низькоетерифікованих (ступінь етерифікації менше 50 %).

Високоетерифіковані пектини утворюють гелі у присутності кислоти (рН 3,1-3,5) при вмісті цукрози більше 50 %. Низькоетерифіковані пектини утворюють гелі у присутності іонів полівалентних металів, наприклад, кальцію, незалежно від вмісту цукрози, в широкому діапазоні рН (від 2,5 до 6,5).

Високоетерифіковані пектини використовують студнеутворюючу речовину при виробництві мармеладу, пасти

джемів, у виробництві фруктових соків, морозива, рибних консервів і майонезу. Низькоетерифіковані пектини застосовують при виготовленні овочевих желе, паштетів і холодців. Також пектинові речовини застосовують в хлібопекарській і сироварній промисловості.

Негативної дії на організм людини пектин не чинить, у зв'язку з чим вони застосовуються без обмежень.

Виняток становить амідинований пектин, у якого частину вільних карбоксильних груп перетворено на амідиди. Для нього встановлена величина допустимого добового споживання 25 мг/кг маси тіла.

В організмі пектин використовується приблизно на 90 %.

Агар-агар (E 406) – суміш поліцукрів (галактонів): агарози і агаропектину. Його застосовують для створення желе при виробництві мармеладу, пастили та інших продуктів. Агар-агар отримують з морських водоростей, зокрема з гігантської тихоокеанської водорості *Macrocystis purifera*. Агар трохи розчиняється в холодній воді, але загалом набрякає в ній. У гарячій воді агар-агар утворює колоїдний розчин, що при охолодженні перетворюється на хороший міцний холодець, який характеризується склоподібним зламом. Гелеутворююча здатність агару в 10 разів вища, ніж у желатину. Кисла реакція знижує гелеутворюючу здатність агару.

Агар-агар застосовують в кондитерській промисловості при виробництві желе мармеладу, пастили, зефіру, при отриманні

м'ясних і рибних холодців, желе, пудингів, а також при виготовленні морозива.

Агароїд (Е 406) (чорноморський агар) отримують з водоростей філофлори Чорного моря. Як і агар, агароїд в холодній воді погано розчинний, в гарячій – утворює колоїдний розчин, при охолодженні якого утворюється холодець зтяжної консистенції. Студнеутворююча здатність агароїда в 2-3 рази нижча, ніж в агар-агару. У харчовій промисловості агароїд знаходить аналогічне агар-агару застосування.

Карагінан (Е 407) одержують водною екстракцією з червоних водоростей, в яких він міститься у вигляді калієвих, натрієвих і кальцієвих солей. Він використовується в харчовій промисловості як загусник, желюючий агент і стабілізатор при виробництві плавлених сирів, молока, а також загущувач соусів.

Промислове застосування знаходить не тільки карагінан, але і його натрієва, калієва і амонійна солі. Далі в таблиці 1 подано вміст караганану (максимально допустимий рівень в г/кг). ~~Рекомендується до застосування в деяких харчових продуктах:~~

Таблиця 1.

Рекомендований вміст карагінану в харчових продуктах

Харчовий продукт	Межа (г/кг)
Сирі плавлені	5
Молоко згущує	0,15
Желе, муси	20
Соуси	20

Альгінат натрію (E 401) отримують з бурих водоростей. Він є поліцукром, що складається з залишків D-мануранової та L-галуранової кислот. Альгінат натрію добре розчиняється у воді. Його використовують при виготовленні мармеладу, фруктових желе, цукерок, освітлення соків, як загусники, желуючі речовини і емульгатори. Альгінат натрію застосовується також як замутнювач при виробництві безалкогольних напоїв в концентрації до 0,4 г/л, сумісній з безжировою композицією поверхнево-активних речовин (ПАР).

Ксантовая камедь або камедь кукурудзяного цукру (E 415) представляє суміш поліцукрів, що утворюються як вторинні метаболіти при аеробній ферментації цукрів (наприклад, кукурудзяного сиропу) бактеріями *Xanthomonas Campestris*.

Ксантани добре розчинні у воді при кімнатній температурі, в гарячому і холодному молоці, в розчинах солі, цукру. Ксантани використовують як загусники, які при температурах до 100 °С

утворюють розчини високої в'язкості та стабільні в діапазоні рН від 1 до 13. Дозування ксантана визначаються конкретними технологічними завданнями.

Камедь ріжкового дерева (E 410), гуарова камедь (E 412) – рослинні добавки, які отримують з насіння стручкових рослин – ріжкового дерева (*Ceratonia siligua*), що росте на побережжі Середземного моря і гуара (*Cyamopsis tetragonolobus*), що росте в Індії і Пакистані. Камедь (E 410, E 412) має схожу хімічну будову і є нейтральними поліцукрами, які складаються з манози і α -D-галактози.

У камеді гуари залишок галактози приєднаний до кожного другого залишку манози, а у камеді з бобів ріжкового дерева – до кожного четвертого.

Камедь ріжкового дерева розчиняється тільки в гарячій воді, а гуарова камедь – в холодній воді.

Камеді (E 410, E 412) використовують як загусники і стабілізатори при виробництві низькокалорійних майонезів, соусів, морозива.

Термін «харчовий гідроколоїд» з'явився в 1978 році для позначення групи сполук, що додаються в рідкі або тверді продукти харчування під час їх виготовлення з метою досягнення бажаної в'язкості і консистенції, а також в харчові дисперсійні системи (емульсії, суспензії і тому подібне) для їх стабілізації.

До цієї групи сполук, що мають статус харчових добавок, відносяться речовини двох основних функціональних класів:

- загусники – речовини, які використовують для підвищення в'язкості продукту;
- гелеутворювачі – речовини, що наділяють харчовий продукт властивостями гелю (структурованої високодисперсної системи з рідким дисперсійним середовищем, що заповнює каркас, який утворений частинками дисперсної фази).

У хімічному відношенні добавки цієї групи є полімерними сполуками (у більшості поліцукристої природи), в макромолекулах яких рівномірно розподілені гідрофільні групи, що взаємодіють з водою. Серед них – натуральні природні речовини тваринного (желатин) і рослинного (пектини, агароїди, камеді) походження, а також речовини, що отримуються штучно (напівсинтетичні), зокрема з природних об'єктів: модифікована целюлоза, модифіковані крохмалі та інші. До синтетичних загусників відносяться водорозчинні полівінілові спирти та їх естери.

Залежно від хімічної природи макромолекул і особливостей харчової системи, можливі різні механізми гелеутворення, узагальнені в таблиці 2.

Таблиця 2.

Характеристика харчового гідроколоїду

Поліцукрид	Оптимальний діапазон рН	Умови гелеутворення
Пектин високоетерифікований	2,5-4,0	рН менше 4; цукроза – 55-80%
Пектин низькоетерифікований	2,5-5,5	У присутності іонів Ca^{2+}
Альгінат	2,8-4,0	рН менше 4 або у присутності іонів Ca^{2+}
Карагінан	4,0-10,0	У присутності іонів K^+ , Na^+ , або Ca^{2+}
Агар	2,5-10,0	При t нижче 32-39 °С
Желатин	4,5-10,0	При t нижче t застигання

При виборі гідроколоїду для найбільш ефективного вирішення конкретного технологічного завдання керуються рядом аспектів, до яких відносяться:

- конкретне завдання регулювання властивостей реології (підвищення в'язкості або гелеутворення);
- формування бажаної текстури харчового продукту;

- дозування добавки для досягнення необхідного ефекту (формування заданої в'язкості або гелю певної міцності);
- особливості конкретної харчової системи (рН, хімічний склад і тому подібне);
- потенційна ймовірність взаємодії добавки з інгредієнтами харчової системи, тобто конкуренція з іншими водорозчинними агентами;
- температура технологічного процесу і його тривалість при заданому температурному режимі;
- температура зберігання готового продукту;
- можливість ефективного диспергування на існуючому обладнанні;
- економічна доцільність, визначена вартістю кількості добавки для отримання необхідних функціональних характеристик продукту.

Застосування в сучасних харчових технологіях гідроколоїдів дозволяє створити асортимент продуктів емульсійної і гелевої природи (маргарини, комбіновані масла, спреди, майонези, соуси, мармелад, джеми, конфітюри і багато інших), структурованих і текстурованих продуктів.

В даний час при виробництві низькокалорійних майонезів, марозива, соусів використовують хамульсіони.

Вибір хамульсіонів з класу гідроколоїдів зумовлений тим, що поряд з натуральним походженням і високими харчовими якостями вони завдяки поєднуючій дії їх складових чинять спрямовану дію

на системи різної жирності. Хамульсіони є сумішшю ксантанової камеді і гуарового борошна в різних співвідношеннях.

В окремих марках хамульсіонів як додаткові стабілізуючі складові використано також модифікований крохмаль, карбоксиметилцелюлозу і борошно ріжкового дерева. Основні фізико-хімічні показники марок хамульсіонів за специфікаціями фірми «Г.К. Хан і До.», представлені в таблиці 3.

Таблиця 3.
Фізико-хімічні показники Хамульсіонів різних марок

Показник	Хамульсіони марки		
	ЄВ	ES	ES-3
1	2	3	4
Склад	Модифікований крохмаль, ксантан, гуарове борошно	Гуарове борошно, ксантан (у різних співвідношеннях)	Гуарове борошно, ксантан, модифікований крохмаль
Розчинність	Набрякає і повністю розчиняється в холодній воді	Повністю розчиняється в холодній воді	Частково розчиняється в холодній воді, в гарячій воді

			розчиняється протягом 20 хв.
pH 1,0 %-го розчину	5,1-7,1	5,6-7,6	5,1-6
Масова частка, %:			
вологи	15	15	15
золи	8	4	4
жиру	0,3	2	2
білку	3	7	7
вуглеводів	73,7	72	72

2.2. ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНІ РЕЧОВИНИ (ПАР)

До групи поверхнево-активних речовин відносяться сполуки, які з термодинамічної точки зору, адсорбуючись на поверхні розділу фаз, знижують поверхневий натяг, що дозволяє використовувати їх для отримання тонкодисперсних і стійких емульсійних систем.

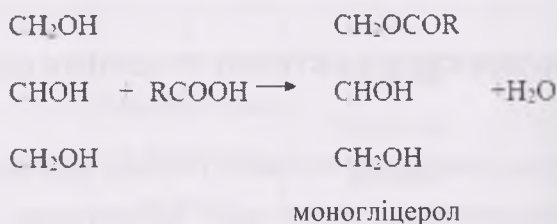
Молекули ПАР, як правило, мають дифільну будову, тобто складаються з гідрофільних і гідрофобних груп. Гідрофільні групи забезпечують розчинність (ПАР) у воді, а гідрофобні групи – в олії.

Основні фізико-хімічні і відповідно технологічні властивості ПАР визначаються гідрофільно-ліпофільним балансом (ГЛБ) їх

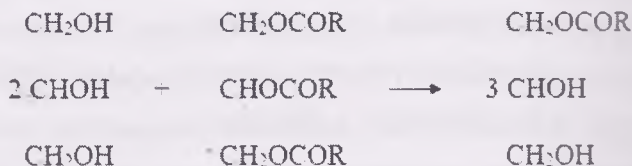
молекул, що залежить від хімічної будови і співвідношення гідрофільних і гідрофобних груп.

У світовій практиці синтезовані і досліджені численні класи поверхнево-активних речовин. Найбільш поширеними у виробництві олійно-жирових продуктів є: моно- і дигліцероли жирних кислот; продукти синтезу на їх основі; лецитин; емульгатори на основі полігліцеролу; емульгатори на основі стерину пропіленгліколю.

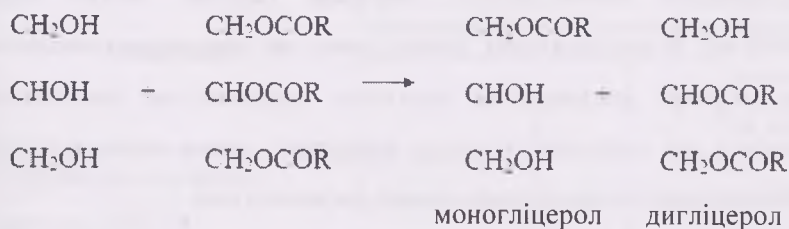
Моно- і дигліцероли (Е 471) жирних харчових кислот, які отримують в результаті естерифікації гліцеролу жирною кислотою:



або переестерифікацією жирнокислотних радикалів тригліцеролів гліцеролом (гліцероліз):



В результаті даних реакцій поряд з моногліцеридами утворюється певна кількість дигліцеролів:



Застосування надлишку гліцеролу в реакційній суміші дозволяє підвищити відносний вміст моногліцеролів. До певної міри підвищенню вмісту моногліцеролів сприяє також:

- підбір каталізатора – KOH, Ca(OH)₂;
- температура процесу;
- інтенсивність перемішування реакційної суміші.

При виробництві емульгатора як методом етерифікації, так і гліцеролізу істотний вплив на якість емульгатора має чистота використаного гліцеролу, що повинен бути дистильованим.

Процес етерифікації протікає при температурі 210-220 °С, перемішуванні і в умовах вакууму.

Промисловістю виробляється широкий спектр моно- і дигліцеролів, що відрізняються один від одного за рядом показників, визначальними для яких є вміст моногліцеролу і йодне число, що характеризують ступінь ненасиченості.

Насичені моногліцероли з йодним числом 2-3 г J₂/100 г і вмістом моногліцеролу до 80 % використовуються при виробництві високожирних емульсій (масова частка жиру 75-85 %). В емульгаторах такого класу не так сильно виражена емульгуюча здатність, як здатність впливати на кристалічну решітку, що укріплює структуру кристалу і, таким чином зменшує або перешкоджає виділенню рідкої рослинної олії.

При виробництві низькожирних олій необхідне використання моногліцеролів з високими емульгуючими властивостями, які полягають у стабілізації емульсії за допомогою дії на поверхню зіткнення фаз води і жиру. Для низькожирних олій, маргаринів (масова частка жиру 50-60 %) потрібне застосування ненасиченого емульгатора з йодним числом 50-90 г J₂/100 г і вмістом моноестеру 40-60 %. Промисловістю випускається широкий асортимент емульгаторів на основі моно- і дигліцеролів. Їх характеристики представлені в таблиці 4.

Моно- і дигліцероли можуть взаємодіяти з різними органічними кислотами з утворенням естерів моно- і дигліцеролів оцтовою і жирними кислотами (Е 472а), лимонною і жирними кислотами (Е 472с), молочною і жирними кислотами (Е 472в).

Як правило, ці емульгатори застосовуються в емульгуючих композиціях, що одночасно володіють антиокисною та антирозбризкуючою здатністю, можливістю впливу на кристалізацію жирів та сприяють стійкому збиванню.

Характеристика емульгаторів

Показники	Моногліцероли дистилують (МГД) мазкй				Моно- гліце- роли м'які
	1	2	3	4	
Масова частка моно- і дигліцеролів, %	90	90	90	90	50
зокрема:					
моногліцеролів	80	80	80	80	4,5
Вільного гліцеролу, %	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Йодне число, г-І ₂ /100 г	1,0	1,0	34,0	34,0	50-70
Кислотне число мг КОН/г	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Температура плавлення, °С	64-68	65-67	56-62	56-62	35-40

Широке використання у виробництві емульсійних продуктів знаходять композиції моно- і дигліцеролів з харчовими фосфатидами. Така суміш не тільки зберігає всі позитивні якості емульгатора Е 471, але і покращує функціональні властивості ПАР, оскільки фосфатиди характеризуються гідрофільністю і здатністю міцніше утримувати вологу при підвищених температурах, за рахунок можливості переходити у присутності води у форму гідрату.

В зв'язку з цим емульгатор змішаного типу володіє поряд з емульгуючою здатністю ще і антирозбризкуючою. Крім того, присутність фосфатидів в емульгаторі підвищує їх біологічну цінність. Промисловістю випускається емульгатор ТФ шляхом змішування нагрітих до 70-75 °С фосфатидів і моно- та дигліцеролів (Е 471) у співвідношенні 1:3. Залежно від якості фосфатидів і призначення емульгатора це співвідношення може змінюватися у бік збільшення частки фосфатидів.

Емульгатор ТФ повинен відповідати наступним показникам:

- колір – від жовтого до темно-сірого;
- смак – допускається присмак фосфатидів;
- запах – властивий запаху фосфатидів, не повинен мати згірклого кислого і неприємного запаху;
- температура плавлення – не більше 37 °С;
- кислотне число – не більше 10 мг КОН/г;
- консистенція – тверда, пластична;
- вміст моногліцеролів – не менше 25 %;
- вміст фосфатидів – не менше 14 %;
- вміст вологи і летких речовин – не більше 2 %.

Емульгуюча здатність фосфатидів, пояснюється, головним чином, присутністю в них лецитину і кефаліну, загальний вміст яких становить до 45-60 %. Збалансованість полярних і неполярних груп в молекулах даних фосфоліпідів, визначає їх ефективну емульгуючу дію. Багато промислових емульгаторів намагаються синтезувати аналогічно фосфатидилхоліну (лецитину).

Лецитин (E 322) – один з широко вживаних емульгаторів у виробництві харчових продуктів. Входить до групи фосфоліпідів, що містяться в рослинних оліях. Фосфоліпіди як природного, так і синтетичного походження застосовують в хлібопекарській, кондитерській і маргариновій промисловості. Середній харчовий раціон дорослої людини містить приблизно 1-5 г лецитину. Фосфоліпіди (лецитин) застосовується при виробництві хліба, борошняних, кондитерських виробів, цукерок, шоколаду, напоїв, морозива. Синтетичні фосфоліпіди, вживані в харчовій промисловості, є складною сумішшю амонієвих або натрієвих солей різних фосфатидних кислот з триглицеролами.

Емульсії, що містять лецитин, мають підвищену в'язкість, стійкі відносно розшаровування і не розбризкуються при термічній обробці. На практиці лецитин використовується в рецептурах маргаринової продукції спільно з моногліцеридами.

Слід зазначити, що не рекомендується застосовувати лецитин в емульсійних системах, які містять жиру менше 50 % із-за яскраво виражених гідрофільних властивостей лецитину, оскільки водна фаза стає активною і емульсія може обернутися.

Харчові рослинні фосфоліпіди успішно застосовують як емульгатор і біологічно цінні добавки при виробництві дієтичних емульсійних продуктів – маргаринів, майонезів, комбінованих масел, спредів. Крім цього, лецитини використовують як розріджувачі шоколадних мас і як харчові біологічно активні добавки, а також стабілізатори різних желейних продуктів.

Таким чином, основні функції фосфоліпідів в харчових продуктах пов'язані з емульгуванням, особливостями якого є здатність утворювати і підтримувати в однорідному стані як прямі, так і зворотні емульсії; стабілізацією різних систем; піногасінням; антирозбризкуючою здатністю. Перераховані функції характеризують фосфоліпіди як традиційні харчові добавки, що навмисно вносяться до харчових продуктів з метою надання їм заданих властивостей, а також підвищення їх антиоксидантного потенціалу і збільшення термінів зберігання, оскільки встановлена антиокисна дія деяких фосфоліпідів.

Враховуючи високі фізіологічні і харчові переваги фосфоліпідів, а також їх широке застосування в харчовій промисловості, передбачається вилучення фосфоліпідів з метою виробництва самостійних продуктів, так званих, фосфатидних концентратів різного складу і властивостей.

Основним джерелом промислового отримання фосфатидних концентратів для харчової промисловості служать рідкі рослинні олії, головним чином соєва, рідше соняшникова, ріпакова, кукурудзяна та деякі інші. Виділення фосфоліпідів проводиться шляхом гідратації олій, отримуючи – фосфатидні концентрати і харчові фосфоліпіди. Вони містять:

- до 60 % фосфоліпідів (до складу яких входять до 25% фосфатидилхолінів – лецитинів);
- до 25 % фосфатидилетаноламінів – кефалінів);
- 16-17 % дифосфатидил-гліцеролу;

- 5-10 % фосфатидних кислот; до 15 % фосфатидилсеринів;
- до 40% триацилгліцеролів;
- ситостерин і жиророзчинні вітаміни, зокрема токофероли.

Показники якості фосфатидного концентрату подані в таблиці 5.

Таблиця 5.

Фізико-хімічні показники фосфатидного концентрату

Показники	Значення	
	Вищий сорт	1 сорт
Кольорове число, мг йоду, не більше	10	18
Масова частка вологи і летких речовин, % не більше	1,0	1,0
Масова частка фосфоліпідів, % не менше	60,0	55,0
Масова частка олії, % не більше	40,0	45,0

Масова частка речовин, нерозчинних в етиловому етері, % не більше	1,5	2,0
Кислотне число, мг КОН/г, не більше	10,0	18,0

Елементний склад фосфатидного концентрату, виділеного з соєвої олії представлений в таблиці 6.

Таблиця 6.

Елементний склад фосфатидного концентрату

Елементний склад %	Значення
Вуглець	66,92 ± 0,31
Водень	9,50 ± 0,18
Азот	0,58 ± 0,04

Високий вміст у фосфатидному концентраті золи свідчить про наявність іонів металів. Дані за змістом деяких мінеральних елементів фосфатидного концентрату представлені в таблиці 7.

Таблиця 7.

Мінеральний склад фосфатидного концентрату

Мінеральні елементи	Вміст, мг/100г
Макроелементи:	
Р (фосфор)	3908,99 ± 1,32
К (калій)	272,0 ± 1,0
Na (натрій)	43,2 ± 0,8
Mg (магній)	26,4 ± 0,5
Fe (залізо)	24,4 ± 0,6
Ca (кальцій)	15,6 ± 0,4
Мікроелементи:	
Cu (мідь)	0,3 ± 0,01

За даними літератури у фосфатидних концентратах міститься: холіну 1300-2900 мг/100г; токоферолів 44-130 мг/100г.

Призначення фосфатидних концентратів в харчовій промисловості різноманітне. Висока емульгуюча, антирозбискууюча і розріджуюча здатність, зумовлена значною поверхневою активністю, дозволяє використовувати їх у виробництві широкого спектру емульсійних продуктів.

Естерами полігліцеролу (Е 476) є естери жирних кислот з полігліцеролом. Особливою формою полігліцеролового естеру є полігліцеролполірицинолева кислота, що утворюється в результаті

реакції полімеризованого гліцеролу з рициновою олією. Цей емульгатор знаходить широке застосування у виробництві низькожирних спредів і комбінованих масел з вмістом вологи менше 50 %. Виробництво полігліцерола полірицинолеата (ПГПР-Е-476) представлена схемою на рис. 1.

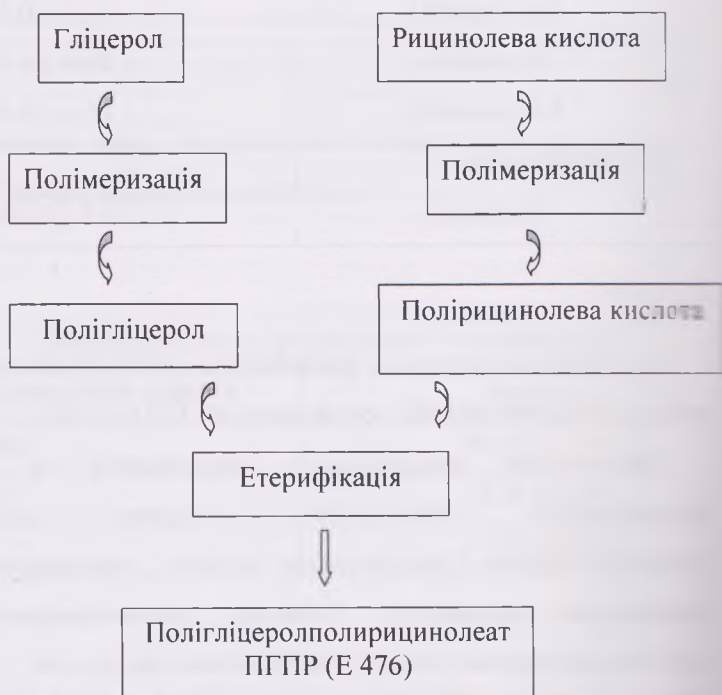


Рис.1. Схема виробництва емульгатора Е 476.

Естери пропіленгліколю (Е 475) – представляють естери полігліцеролів і жирних кислот. Крім того, ці харчові ПАР містять деяку кількість моно-, ди- і тригліцеролів. Як правило, ці емульгатори використовуються в емульгуючих композиціях для забезпечення хорошого збивання і аерації.

Таким чином, існує велика різноманітність емульгаторів, що характеризуються багатофункціональністю. Вибір емульгатора визначається його властивостями, а також розумінням того, як слід його використовувати спільно з іншими харчовими компонентами.

3. ХАРЧОВІ БАРВНИКИ

Для надання харчовим продуктам певного кольору, поліпшуючого зовнішній вигляд продукту, використовують натуральні (природні) і синтетичні (органічної і неорганічної природи) барвники. Разом з тим виділений перелік харчових продуктів, в яких не допускається застосування харчових барвників.

Даний перелік включає:

- необроблені харчові продукти;
- молоко пастеризоване або стерилізоване, шоколадне молоко;
- кисломолочні продукти, пахта – не ароматизовані;
- молоко, вершки – не консервовані, концентровані, згущені, ароматизовані;

- яйця (для фарбування шкаралупи пасхальних яєць допустимі всі харчові барвники, дозволені для додавання в харчові продукти) і продукти з яєць.
- м'ясо, птиця, дичина, риба, ракоподібні, молюски цілісні або шматком або подрібнені, включаючи фарш, без додавання інших інгредієнтів, сирі;
- мука, крупи, боби;
- фруктові і овочеві соки, пасти, пюре;
- овочі (крім маслин), фрукти, гриби консервовані, включаючи пюре, пасти;
- цукор (допускається використання барвника ультрамарину у виробництві цукру-рафінаду), глюкоза, фруктоза;
- мед;
- какао-продукти, шоколадні інгредієнти в кондитерських і інших виробках;
- кава смажена, цикорій, чай, екстракти з них;
- сіль кухонна, замінники солі;
- спеціалізовані харчові продукти для дітей (до 3 років).

Природні барвники

Природні барвники виділяють з природних джерел у вигляді суміші сполук – каротиноїдів, антоціанів, флавоноїдів, хлорофілу та ін.

В натуральних барвниках, отриманих з одного виду природної сировини (через наявні відмінності в кліматичних умовах, складу ґрунту і так далі) вміст фарбувальної речовини може значно відрізнятись.

Каротин і каротиноїди (E 160a), виділені з моркви, плодів шипшини, обліпихи, нігтиків, а також отримані мікробіологічним шляхом, є червоно-жовті пігменти, вживані для забарвлення харчових продуктів в жовті кольори. Окрім фарбувальних властивостей каротиноїди володіють провітамінною активністю, оскільки, розпадаючись в живому організмі, вони перетворюються на вітамін А. За своєю провітамінною активністю необхідно відзначити, насамперед, β - каротин.

Встановлено антиоксидантний та імуномодельючий ефект каротиноїдів.

Каротиноїди належать до групи ненасичених вуглеводнів терпенового ряду. Їх відмітною особливістю є наявність великого числа зв'язаних подвійних зв'язків, які зумовлюють забарвлення. Група каротиноїдів включає близько 100 пігментів (каротини, ксантофіли, лікопін та ін.).

Каротиноїди нестійкі сполуки, руйнуються від дії світла і підвищених температур, що приводить до зміни кольору – знебарвлення продукту. Деякі форми бета-каротинів, що використовуються у виробництві харчових продуктів представлені в таблиці 8.

Таблиця 8.

Використання і характеристика форм бета-каротинів

Субстанція	Концентрація	Опис	Сфери застосування	Колірна гама
1	2	3	4	5
Бета-каротин-суспензія	30	Мікрокристали бета-каротину суспендують в рослинній олії, стабілізовані антиоксидантом, жиророзчинні	Підфарбовування будь-яких жирів, олій і напоїв (ароматизатор-лимон), майонезу, маргарину і інших жировмісних продуктів	Жовтий
Бета-каротин	10	Вододисперсний порошок, що містить бета-каротин в желатиново-вуглеводній матриці, стабілізований антиоксидантом, що диспергує в теплій воді (35-40 °С)	Підфарбовування продуктів на водній основі: фруктовмісні напої (фруктові соки, лимонад), кондитерські вироби і молочні продукти, десерти, морозиво	Від жовтого до оранжево-червоного

Бета-каротин	10	Вододисперсний порошок, що містить бета-каротин в желатиново-вуглеводній матриці, стабілізований антиоксидантом, що диспергує у воді (20 °С).	Підфарбовування продуктів на водній основі: фруктоvmісні напої (фруктові соки, лимонад)	Від жовто-оранжевого до оранжевого
Бета-каротин	5	Бета-каротин, розчинений в рослинній олії, ретельно розмішаний в цукровому сиропі з естером цукру як емульгатор, стабілізований антиоксидантом, розчинним у воді	Підфарбовування лимонаду і напоїв на фруктовій основі	Від блілого грейпфрута до інтенсивно оранжевого

Бета-каротин	1	Олійний розчин кристалів бета-каротину, емульгований в харчових жирах, висушений розпилюванням, стабілізований антиоксидантом	Підфарбовування сухих напоїв, кондитерських виробів і молочних продуктів	Жовтий
--------------	---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------	--------

Анато (Е 160в) – барвник жовтого кольору, вживаний для підфарбовування зимового вершкового масла, маргаринів, сирів.

Анато – водний екстракт коріння Віха *orellana*. Допустима добова доза анато складає 0,175 г.

Харчовий барвник анато (біксин і норбіксин) може використовуватися:

у дозуванні до 10 мг на 1 кг:

- у маргаринах і інших жирових емульсіях і зневоднених;
- у здобних хлібобулочних і борошняних кондитерських виробках;

- у десертах;
- у копченій рибі;
у дозуванні до 10 мг на 1 л;
- у лікерах і кріплених напоях з об'ємною часткою спирту менше 15 %;
у дозуванні до 15 мг на 1 кг;
- у сирах;
у дозуванні до 20 мг на 1 кг;
- у декоративних виробках і оболонках;
- у їстівних оболонках для сиру;
у дозуванні до 25 мг на 1 кг;
- -у сухих сніданках з зернових, екструдованих і підірваних та (або) ароматизованих фруктами.

Кармін (Е 120) – натуральний барвник червоного кольору, похідні антрахінону, фарбувальною речовиною якого є кармінова кислота. Кармін отримують з кошенілі (*Coccus cacti*) – комахи, що мешкає на кактусах. Барвник стійкий до нагрівання, дії кисню повітря і світла. Застосовується в кондитерській і безалкогольній промисловості.

Алканін (Е 103) – барвник червоно-бордового кольору, похідне 1,4-нафтохінону. Отримують з коріння рослини *Alkanna tinctoria*. Розчинний в жирах, не достатньо стабільний.

Куркума (E 100) – жовтий природний барвник, що отримується з багаторічних трав'янистих рослин сімейства імбирних (*Curcuma longa*). Куркума погано розчинна у воді і використовується у вигляді спиртового розчину.

Енобарвник (E 163) отримують з вичавків червоних сортів винограду і ягід бузини. Він є рідиною інтенсивно червоного кольору, до складу якої входить комплекс органічних сполук, насамперед антоціанів і катехінів. Забарвлення харчових продуктів залежить від рН середовища. Так, наприклад, в середовищі енобарвник, що підкислює, додає продукту червоний колір, а нейтральна і лужна реакція середовища додає продукту синій відтінок. У зв'язку з цим енобарвник в кондитерській промисловості використовують одночасно з органічними кислотами для створення необхідного рН середовища.

У технологіях виробництва різних продуктів харчування як жовті і рожеві барвники використовують пігменти антоціанової природи. Вони містяться в соках чорної і червоної смородини, журавлині, калині, брусниці, в чаї.

Барвник, отриманий з буряка, темно-вишневого кольору – буряковий червоний (E 162). Складовою частиною його є бетанін.

Шафран (E 164) отримують з квіток ірисової рослини (*Saffron sativatus L.*). Шафран є квітковими рильцями у вигляді жовто-оранжевих ниток, що нагадують з вигляду тютюн вищих сортів. Шафран використовують в кондитерській, хлібопекарській і

ликеро-горілчаній промисловості як фарбувальна речовина, що надає продуктам приємного жовтого кольору. Шафран не є токсичним.

Цукровий колір, карамель (E 150) – це темнозабарвлений продукт карамелізації цукру, його застосовують для забарвлення напоїв, кондитерських виробів, желе, джемів. Водні розчини цукрового кольору є темно-коричневими рідинами з приємним запахом.

Хлорофіл (E 140) – пігмент зеленого кольору, міститься в зелених частинах рослин, а також в деякому олійному насінні. Витягується з рослинної сировини екстракцією органічними розчинниками, для чого використовують суміш петролейного ефіру зі спиртом. Барвник (E 140) – нестійкий: при підвищених температурах в кислому середовищі переходить в оливковий, брудно-жовтий або бурий колір.

Синтетичні барвники.

Застосування синтетичних барвників регламентується, як переліком харчових продуктів, так і дозуванням. Порівняно з натуральними барвниками, синтетичні дають яскравіші кольори, вони стійкіші до дії технологічних чинників (рН-середовища, температура, світло і ін.)

Індігокармін (E 132) – синтетичний барвник синього кольору. Застосовується в кондитерській промисловості і при виробництві напоїв в кількості не більше 30 мг/л.

Тартразин (E 102) – синтетичний барвник золотисто-жовтого кольору. Добре розчинний у воді. Використовується у виробництві кондитерських виробів, напоїв, морозива в кількості не більше 30 мг/л.

До використання в Україні заборонені барвники: Амарант (E 123 – червоний колір); «цитрусовий червоний 2» (E 121); еритрозин (E 127) – червоний.

Мінеральні (неорганічні) барвники.

В Україні дозволено застосування наступних мінеральних барвників: вугілля (E 152) та рослинне вугілля (E 153), що надають продукту чорного кольору; діоксид титану (E 171) і вуглекислі солі кальцію (E 170) – білий колір; оксиду заліза (E 172) – чорний, червоний, жовтий.

Речовини, що корегують колір.

До цієї групи відносяться сполуки, які змінюють забарвлення продукту в результаті його взаємодії з компонентами харчової сировини і готових продуктів.

Діоксид сірки – SO₂ (E 220), сірчиста кислота H₂SO₃ (E 221) – володіють вибілюючим ефектом і консервуючою дією, гальмують

ферментативне потемніння овочів, фруктів, уповільнюють утворення меланоїдинів.

Нітрат натрію (E 251) і нітрит калію та натрію (E 249 і E 250) – застосовують при обробці м'яса і виробництві ковбасних виробів, копченини, м'ясних консервів з метою збереження «природного» забарвлення м'ясних продуктів.

4. АРОМАТИЗАТОРИ

Ароматичні і запашні речовини застосовуються в харчовій промисловості для надання харчовому продукту специфічного аромату. З цією метою можуть використовуватися натуральні екстракти і настої, плодово-ягідні соки, у тому числі і концентровані, сиропи і прянощі, а також ароматичні харчові есенції, ароматизатори для маргаринової промисловості або окремі запашні речовини.

Всі ароматичні речовини можна розподілити на три категорії:

- екстракти з рослин (препарати);
- ефірні олії;
- окремі хімічні сполуки, отримані з простих природних сполук або синтетичним шляхом.

4.1. ЕФІРНІ ОЛІЇ І ЗАПАШНІ РЕЧОВИНИ

Аромат сировини і продуктів рослинного і тваринного походження з одного боку зумовлений наявністю в них нативних летких речовин, з іншої – особливостями проведення технологічного процесу (час, температура, активність ферментів та ін.) в результаті чого утворюються нові ароматичні сполуки. Леткі речовини легше розчиняються в органічних розчинниках, чим у воді і легко переганяються з водяною парою. Серед летких речовин, головну групу складають ефірні олії.

Ефірні олії з різних рослин, відомі під загальною назвою запашних, ефіро-олійних, або ароматичних. Ці рослини володіють певним запахом, зумовленим присутністю ефірних олій і смолистих речовин. Відомого близько 2500 видів запашних рослин, більше 40 % їх росте в тропіках.

Ефірна олія розподіляється органами рослини нерівномірно. Найчастіше вона зосереджується в будь-якому одному органі (листі, квітках, корінні, плодах) або в декількох органах (листі і квітках, листя і стебла). Наприклад, в троянді ефірна олія знаходиться в квітках, герані рожевої – в листі, ветиверії – в корінні, в м'яті і базиліку евгенольному – в листі і суцвіттях, лаванді благородному і евкаліптах – в листі і молодих гілках. Тому в промисловості прийнято використовувати не всю рослину, а тільки ту його частина, яка містить найбільшу кількість ефірної олії.

Ефірні олії утворюються в рослинах в процесі їх росту і розвитку. Вони є рідкими багатокомпонентними сумішами різних

органічних сполук, які володіють певним запахом, добре розчиняються в органічних розчинниках і дуже обмежено – у воді; на відміну від жирних олій повністю випаровуються і не залишають на папері жирних плям.

Склад ефірних олій достатньо складний: у них виявлені терпенові вуглеводні, алкоголі, феноли, альдегіди, естери, кетон, кислоти, лактони, ефіри, окиси і перекиси.

Ефірні олії погано розчиняються у воді, легше в спирті (їх розчинність в спирті різної міцності часто є характерним показником якості олії), легко в ефірі, хлороформі, жирних оліях і подібних. При нагріванні ефірні олії випаровуються без залишку; проте невелика кількість смолистих речовин зазвичай допускається, оскільки при зберіганні неминуче окислюються алкоголі, що містяться в ефірних оліях, феноли, а особливо – ненасичені сполуки і альдегіди, даючи важко леткі, а при подальших перетвореннях – полімеризації – і смолисті сполуки. Всі ефірні олії володіють характерними запахами і більш менш пекучим смаком. Для окремих олій характерний колір: зелений у бергамотної і блакитний у ромашкової.

У харчовій промисловості застосовують різноманітні ефірні олії: перцевої м'яти (ментол 50-60 %), материнки (феноли 60 %), мускатного горіха, мелісова (гераніол, цитронелаль), кропова (анетол), кмінна (карвони 50-60 %), гвоздична (евенгол 78-90 %), лимонна (цитраль).

4.2. АРОМАТИЧНІ ЕСЕНЦІЇ

Для виготовлення ароматичних есенцій, призначених для харчових продуктів і безалкогольних напоїв, найчастіше використовуються такі натуральні запашні речовини як:

Ефірні олії: анісова, апельсинова, бергамотна, геранієва, лимонна, мандаринова, мускатної шавлії, рожева, м'ятна та ін.

Соки натуральні (фруктові і ягідні): смородиновий, малиновий, вишневий, грушевий і ін.

Настої натуральні: гвоздики, кориці, какао, кави, фіалкового кореня, бруньок чорної смородини, малини, мускатного горіха, апельсинової олії, лимонної олії та ін.

Екстракти: фруктово-ягідні.

Застосування тільки природних ароматичних джерел для отримання ароматичних есенцій нераціонально. Це вимагає великої кількості вихідного матеріалу, продукти, що виділяються, характеризуються нестійким ароматом.

Санітарними правилами регламентується перелік харчових продуктів, які дозволяється ароматизувати харчовими есенціями або безпосередньо синтетичними запашними речовинами. Так есенціями дозволено ароматизувати кондитерські і лікеро-горілчані вироби, безалкогольні напої і сиропи, морозиво і суші киселі. Ванілін дозволено застосовувати для ароматизації деяких видів хлібобулочних виробів зі здобного тіста і деяких видів молочної продукції, наприклад солодких сирків, кремів, желе.

морозива. Ванілін також застосовується в кондитерській, лікєро-горілочаній і безалкогольній промисловості. Для ароматизації маргарину використовується діацетил, що надає маргарину приємного молочного аромату.

За хімічною структурою синтетичні запашні речовини можуть бути різної природи: спирти, альдегіди, естери органічних кислот та ін. Складний хімічний склад ароматичних есенцій, що включає компоненти різної природи, формує різноманітні запахи.

Фенілетиловий спирт має рожевий запах.

Дециловий альдегід має запах апельсину.

Цитраль і цитронелаль володіє запахом лимону.

Бензальдегід володіє запахом мигдалю.

Ванілін. Синтетичний ванілін володіє запахом ванілі. Він не повинен мати сторонніх домішок і добре розчиняється у воді – при 80 °С його розчинність складає 1:20. Ванілін застосовують в кондитерській, хлібопекарській, лікєро-горілочаній промисловості, а також при виробництві морозива в деяких молочних продуктах. Допустима концентрація в морозиві складає 1500 мг/кг, в солодких сирках, кремах, пудингах 200 мг/кг, в хлібобулочних виробках зі здобного тіста 300 мг/кг, в сиропах 80 мг/кг.

У торгову мережу для побутового використання ванілін поступає у вигляді ванільного цукру – в суміші з цукровою пудрою. Аналогічним ваніліну ароматом володіє аровінілон, або етилванілін, який використовується у виробництві морозива, кондитерських виробів і борошняних напівфабрикатів в концентрації до 0,04 г/кг

Геліотропін надає харчовим продуктам квітковий аромат.

Етилформіат, або мурашино-метиловий естер володіє фруктовим запахом.

Ізоамілформіат також є естером мурашиної кислоти і надає продуктам сливовий аромат.

Цитронелілформіат надає продуктам приємний фруктовий запах.

Ліналілформіат володіє запахом коріандру.

Етилацетатом є етиловий естер оцтової кислоти, володіє фруктовим ароматом.

Бутилацетат – оцтово-бутиловий естер володіє фруктовим ароматом.

Ізобутилацетат – оцтово-ізобутиловий естер надає продуктам фруктовий аромат.

Ізоамілацетат – володіє грушевим ароматом.

Цитронелілацетат – володіє запахом коріандру.

Ліналілацетат – надає продуктам бергамотного запаху.

Фенілетилацетат «пахне» свіжою зеленню.

Ізоамілпропіонат – складний ефір пропіонової кислоти, надає продуктам бергамотного запаху.

Етилбутират – естер масляної кислоти «пахне» ананасами.

Ізоамілбутират – володіє фруктовим запахом.

Етилвалеріанат – ефір валеріанової кислоти додає продуктам ананасний запах.

Ізоамілізовалеріанат – володіє запахом яблук.

Цацетил використовується в молочно-жировому, сирварному і сироварному виробництві як ароматична речовина в концентрації до 5 мг/кг. В технології приготування

ірісу діацетил використовується в концентрації до 6 мг/кг. Діацетил утворюється в кисломолочних продуктах під впливом життєдіяльності молочнокислих бактерій. Найбільшою здібністю до утворення діацетилу володіють бактерії, що зброджують лимонну кислоту.

Ароматизатори для маргарину особливо виражено проявляють свої органолептичні переваги в маргарині в нейтральній жировій основі, тобто коли вихідна сировина – саломас і рослинна олія – добре рафіновані і дезодоровані.

Ароматизатори вводяться в рецептури столових маргаринів «Молочний», «Вершковий», «Веселка», «Сонячний» та інші за наступних умов: в обов'язковому порядку – при використанні молока цільного і нежирного менше 8,0%, а також при використанні молока, сквашеного методом кислотної коагуляції (з застосуванням лимонної кислоти), вирішується введення ароматизаторів при використанні цільного і нежирного молока в кількості 8,0-9,0%. Ароматизатор ВНІЖ-34 істотно покращує органолептичні показники столових маргаринів.

Рекомендується вводити ароматизатори в маргарини для промислової переробки. дозволяється введення ароматизаторів в маргарин безмолочний і маргарин для крему. На вимогу споживача ароматизатори вводяться в маргарин рідкий і жир рідкий для хлібопекарської промисловості.

У маргарини брускові бутербродні «Екстра», «Слов'янський», «Любительський», «Ленінградський» та інші рекомендується

вводити двокомпозиційні ароматизатори ВНІЖ-27 і ВНІЖ-43М. Ароматизатори використовуються також в м'яких (наливних) маргаринах «Столичний», «Сонечко», «Здоров'я» та інші. Дозування ароматизаторів проводиться згідно даних таблиць 9 і 10, де приведені характеристики окремих ароматизаторів.

Таблиця 9.

Характеристики окремих ароматизаторів

Найменування ароматизатора	Властивості	Призначення	Введення на 1 т продукції
ВНІЖ – 5	Жиророзчинний	Столові сорти маргарину	3-5
ВНІЖ – 34	Жиророзчинний	Столові сорти маргарину	50-100
		Маргарин для промислової переробки	50-100
		Жир рідкий для хлібопекарської промисловості	50-100

Композиція ВНІЖ – 27	Жиророз- чинний	Сорти бутербродного маргарину:	
ВНІЖ– 43М	Водороз- чинний	Бруски Композиція ВНІЖ-27 ВНІЖ-43М м'які (наливні) Композиція ВНІЖ-27 ВНІЖ-43М	5-10 60-75 10-12 120-140
ВНІЖ - 31	Жиророз- чинний	Сорти бутербродного маргарину	50-100

Таблиця 10.

Фізико-хімічні показники ароматизаторів ВНІЖ

Найменування показників	Характеристика ароматизаторів				
	ВНІЖ-5	ВНІЖ-27	ВНІЖ-31	ВНІЖ-34	ВНІЖ-43М
Зовнішній вигляд	Прозора рідина		Однорідна, непрозора маса мазеподібної консистенції	Однорідна, прозора олієподібна рідина	Прозора рідина без осаду або з осадом
Запах Колір	Властивий даному виду ароматизатора Жовтий, різній інтенсивності				
Кислотне число, мг КОН/г	340-375	125-155	1,5-4,5	0,5-2,5	300-345
Масова частка карбонільних сполук, в перерахунку на ацетил, % не менше	13,0	Не визначається	2,3	2,3	1,0
Масова частка гліцеролу, %	24,0-28,0	Не визначається			

Ароматизатор ВНІЖ-34 жиророзчинний застосовується для поліпшення смаку і аромату столових маргаринів, виробляється як на повній, так і пониженої нормі молока, відповідно до затвердженого переліку асортименту. Ароматизатор вводить до складу маргаринів, призначених для роздрібної торгівлі, мережі громадського харчування і промислової переробки.

Ароматизатор є однорідною прозорою жироподібною рідиною жовтого кольору зі специфічним запахом, добре розчинну в жири.

Ароматизатор надходить на підприємства в концентрованому вигляді, розфасований в скляну, алюмінієву або полімерну тару. Зберігати ароматизатор необхідно в умовах, що забезпечують захист його від дії прямих сонячних променів.

Температура зберігання ароматизатора ВНІЖ-34 від 4 до 20 °С. Гарантійний термін зберігання ароматизатора 6 місяців з дня виробництва.

Дозування ароматизатора – від 50 до 100 г/т, залежно від якості сировини для виробництва маргарину і смаку споживача (оптимальна рекомендована доза маргарину – 75 г/т).

Ароматизатор вводить безпосередньо в кількості 50-100 г/т маргарину або у вигляді розчину в дезодорованій олії на розсуд підприємства. Розчин готують для кожної зміни.

У разі введення олійного розчину ароматизатор розчиняють в емальованому або керамічному посуді з кришкою, що щільно закривається. Температура олії, вживаної для розчинення ароматизатора, 20-30 °С. Ароматизатор або його розчин подається в його жирову основу (в ємність на вагах для жирового набору).

після чого на 3-5 хвилин включається мішалка для кращого розподілу ароматизатора.

Ароматизатор застосовується в рецептурі маргарину при використанні як біологічно сквашеного молока, так і сквашеного методом кислотної коагуляції, як на повній, так і пониженої нормі молока (з дотриманням рН водно-молочної фази близько 5).

Умови і терміни зберігання маргарину з ароматизатором ВНІЖ-34 відповідає ГОСТ 240-85 або відповідним технічним умовам.

Композиція ароматизаторів, що складається з жиророзчинного ароматизатора ВНІЖ-27 і водорозчинного ароматизатора ВНІЖ-43М, призначена для поліпшення смаку і запаху бутербродних маргаринів, зокрема м'яких (наливних). Композиція надає маргаринам молочного або молочнокислого смаку і аромату з вершковим відтінком.

Жиророзчинний ароматизатор ВНІЖ-27 – безбарвна або жовта рідина, прозора, добре розчинна в олії.

Водорозчинний ароматизатор ВНІЖ-43М – прозора рідина жовтого кольору різної інтенсивності, без осаду або з осадом, добре розчиняється у воді.

Зберігати ароматизатори необхідно в умовах, що забезпечують захист їх від дії прямих сонячних променів. Температура зберігання ароматизаторів від 4 до 20 °С. Гарантійний термін зберігання – 6 місяців з дня виробництва.

Рекомендоване дозування на 1 т брускових маргаринів: ВНІЖ-27 (5-10 г/т) + ВНІЖ-43М (120-140 г/т).

Водорозчинний ароматизатор ВНІЖ-43М володіє нерізким запахом і додається без розведення у водно-молочну фазу (в ємність на вагах для водно-молочної фази), після чого включається мішалка на 2-3 хв для кращого розподілу ароматизатора.

Жиророзчинний ароматизатор ВНІЖ-27 додається у вигляді 10 %-го розчину в дезодорованій олії в жирову основу маргарину (у ємність на вагах для жирового набору), після чого включається мішалка на 2-3 хв для кращого розподілу ароматизатора.

Розчин ароматизатора готується на кожен зміну в емальованому або керамічному посуді з кришкою, що щільно закривається.

Умови і терміни зберігання маргарину з композицією ароматизаторів ВНІЖ-27 і ВНІЖ-43М відповідають діючій нормативно-технічній документації.

4.3. ПРЯНОЦІ І СМАКОВІ РЕЧОВИНИ

До натуральних харчових ароматизаторів і речовин, що надають їжі визначений специфічний смак і аромат, відносяться прянощі, спеції і деякі інші смакові речовини.

Смакові речовини класифікуються таким чином:

- прянощі – перець, кориця, гвоздика, гірчиця, імбир і ін.;
- пряні овочі, петрушка, кріп, цибуля, часник і ін.

Гірчиця – одна з найпоширеніших і популярніших приправ до блюд. Основою для приготування столової гірчиці служить гірчичний порошок, а також рослинна олія з додаванням оцту, цукру, солі, прянощів та ін. Гірчичний порошок виготовляють з насіння рослини різних видів (біла, чорна і ін.) гірчиці. Насіння гірчиці містить близько 28 % олії і служать джерелом отримання харчової гірчичної олії. Макуха, що залишається після відтиснення олії, подрібнюється в порошок, який і є гірчичним порошком.

Найважливішою складовою частиною гірчиці є глюкозиди – синігрин і синальбін. Під впливом ферменту мірозину синігрин і синальбін розщеплюються на ряд речовин з утворенням алілової гірчичної олії, що надає гірчиці властивих їй специфічного гіркового смаку і запаху. Вміст алілової олії в гірчиці коливається в межах від 0,3 до 1,02 %.

Гірчичний порошок є смаковою добавкою при виробництві майонезу, а білки, що містяться в ньому, забезпечують емульгування і структуроутворення майонезу.

У гірчичному порошку міститься:

- волога – до 73 %;
- білки – до 37 %;
- жир – до 11 %;
- моно- і дицукри – до 3,9 %;
- крохмаль – до 2,0 %;
- зола – до 6,0 %.

У медицині насіння гірчиці використовується як подразнюючий засіб у вигляді гірчичного спирту (2 % спиртовий розчин гірчичної ефірної олії) і у вигляді гірчичників.

Перець. В харчовій промисловості і кулінарії використовуються різні види перцю: чорний, запашний, червоний, у вигляді зерен або мелений. Гострий характерний смак і запах чорного перцю зумовлені вмістом в ньому ефірної олії (близько 2,1 %) і піперину (до 7,5 % і більше). У запашному перці, що володіє приємним пряним запахом, вміст ефірних олій складає 4 %. Червоний перець (паприка) містить капсаїцин, який надає йому гострого, пекучого смаку, а також речовини з групи каротиноїдів, що додає йому характерного червоного кольору.

Лавровий лист є висушеним листям благородного лавра – вічнозеленого чагарника або дерева заввишки 2-4 м, що відноситься до сімейства лаврових (Lauraceae). Специфічний аромат лаврового листа зумовлений наявністю в листі ефірної олії (до 5 %). Лавровий лист зазвичай заготовляють з грудня по червень, коли в листі міститься найбільша кількість ефірної олії.

Тривалість життя листя – 3-4 роки. Максимальний вміст олії накоплюється у віці від чотирьох місяців до одного року.

Ваніль належить до групи натуральних ароматичних речовин і є спеціально обробленими стручками тропічних рослин. Ваніль відноситься до сімейства орхідейних (Orchidaceae). Це багаторічна

в'юнка ліана заввишки до 25 м з зеленими пагонами і крупними білими квітами. Зелені стручки збирають після того, як вони провисять на дереві протягом восьми-дев'яти місяців. Недостиглі стручки піддають ферментації і сушці на сонці, після чого вони набувають чорно-коричневого забарвлення і ванільного запаху, зумовленого присутністю в них ваніліну, а також інших ароматичних речовин. Вміст ваніліну у ванілі коливається від 1,6 до 2,9 %, крім того у ванілі міститься 150 інших компонентів, серед яких присутні евгенол, фурфурол, оцтова кислота, гідроксибензальдегід та ін. Використовується для ароматизації кондитерських і тютюнових виробів, морозива, йогуртів, шоколаду і ін. .

Горіх мускатний – вічнозелене дерево заввишки до 20 м з сіро-коричневим гладким густим листям і дрібними жовтуватими квітками. Плід – горіх з білим ядром. Мускатний горіх містить значну кількість ефірної олії (більше 3 %), основний компонент олії – монотерпени (88 %), що надають їй сильного аромату і легка пекучого приємного смаку. Широко застосовується в харчовій промисловості, у виробництві алкогольних і безалкогольних напоїв.

Тмин – плоди зонтичної рослини. Використовується, головним чином, в хлібопекарському виробництві. Смак і аромат зумовлений ефірною олією (3,0-6,5 %), що міститься в плодах .

Тмин і аніс схожі на смак, тому можуть бути взаємозамінні.

Естрагон, острогін – трав'яниста рослина, один з видів полину. Листя і молоді пагони естрагону (тархуну – в Закавказзі) як свіжі, так і висушені володіють характерним пряним ароматом. Естрагон використовується при виготовленні маринадів і солінь, салатів, соусів, як приправа до різних блюд. Естрагон (острогін) використовується також при виготовленні безалкогольних напоїв, сиропів і в лікєро-горілчаній промисловості.

Майоран відноситься до сімейства ясноткових (Lamiaceae) або губоцвітих (Labiatae). Це ніжна кущиста багаторічна рослина (у холодних кліматичних зонах культивується як однорічна) висотою до 60 см з темно-зеленим овальним листям сіро-білих квіток. Вся рослина володіє сильним ароматом. Своєрідний смак листя і квіткових бруньок майорану, які збирають під час цвітіння, зумовлені ефірними оліями, що містяться в них (0,3-0,4%). Широко застосовуються в харчовій промисловості (м'ясні продукти, соуси, приправи), а також у виробництві алкогольних (вермут, гіркі настоянки) і безалкогольних напоїв.

Базилік – відноситься до сімейства ясноткових (Lamiaceae) або губоцвітих (Labiatae), однорічна пряна трава з приємним кислуватим смаком. Листя базиліка (свіжі і сухі), а також його композиції з іншими пряноароматичними рослинами є хорошою приправою до м'ясних блюд або консервів.

Полин відноситься до сімейства астрових або складноцвітих, широко поширена трава, здавна відома як лікарський засіб для підвищення апетиту. Полин використовується в лікорогорілчаному виробництві для ароматизації вермутів, вина і лікерів, а також в кулінарії як приправа до м'ясних блюд.

Чабер відноситься до сімейства ясноткових (Lamiaceae) або губоцвітих (Labiatae), однорічна трав'яниста рослина висотою до 45 см з прямими ворсистими стеблами, тонким листям і дрібними блідо-ліловими квітками. Використовується в кулінарії як дуже сильні і приємні прянощі (в основному при засолюванні огірків).

М'ята відноситься до сімейства ясноткових (Lamiaceae) або губоцвітих (Labiatae), багаторічна рослина висотою до одного метра з розгалуженою кореневою системою, овальним листям і дрібними ліловими квітами. Вся рослина володіє сильним ароматом. Листя м'яти використовується в харчовій промисловості і кулінарії головним чином для ароматизації харчових продуктів, напоїв, деяких кондитерських виробів і жувальної гумки. У свіжому вигляді м'яту застосовують як приправу. Своїм смаком і ароматом м'ята зобов'язана ефірній олією, що міститься в ній в кількості до 3 % (основний компонент – ментол – 50-60 %).

Кріп – рослина сімейства зонтичних, специфічний аромат якої зумовлений присутністю в ній ефірної олії (2,5-5 %), що містить

такі ароматичні речовини, як феландрен, термінен, лімонен, карвон і аніоль. Крім того, в кропі міститься 2,5 % білка, значні кількості солей калію, кальцію, магнію, фосфору, заліза, каротину, вітаміни В₁, В₆, РР і до 100 мг вітаміну С на 100 г кропу. Молоді рослини використовуються головним чином як ароматна пряна трава, як приправа до їжі, а старіші рослини і плоди використовуються як ароматичні прянощі, зокрема при консервації.

У рецептуру кропового майонезу «Весна» вносять 20 %-й розчин кропової олії.

Кіндза (кінза) є свіжою молодою зеленню рослини коріандру. Пряний запах кіндзи зумовлений ефірними оліями, що містяться в ній, – від 0,2 до 2 %. Використовується як в свіжому, так і в сушеному вигляді як приправа до блюд і як пряна зелень.

Коріандр – відноситься до сімейства селерових (Аріасеае) або зонтичних (Umbelliferae), однорічна трав'яниста рослина сімейства зонтичних, з сильним ароматом, заввишки до одного метра з яскраво-зеленим листям, схожим на листя петрушки. Квітки дрібні, зібрані в парасольки. Плоди дрібні, круглі, коричневого кольору. Використовують насіння коріандру при виготовленні борошняних і м'ясних блюд. До складу насіння входять до 25 % ліпідів, до 14 % білків. Вміст ефірної олії до 2 %.

Петрушка відноситься до сімейства селерових (Аріасеае) або зонтичних (Umbelliferae), входить до групи прямих овочів. У листі

і корінні петрушки міститься ефірна олія, що надає їй характерного запаху, основними компонентами олії є міристицин (до 85 %) феландрен, мікрин, апіол, терпенолен. Розрізняють петрушку кореневу і листову. У першої в їжу використовується коренеплоди і листя, а у другої – тільки листя. Зелень петрушки містить β-каротин, аскорбінову кислоту і значну кількість заліза (до 1,9 мг на 100 г зелені). У зелені петрушки міститься 3,7 % білка, багато солей калія, кальцію, фосфору, а також вітаміни В₁, В₂, РР, фолієва кислота.

Корінь петрушки іноді називають «білим». Смак його солодкуватий. Специфічний аромат зумовлений ефірними оліями, що містяться в ній.

Хрін – багаторічна рослина сімейства хрестоцвітих, з однорічних і дворічних кореневищ якого виготовляють широко відому приправу. Гострий смак хрону залежить від наявності в ньому алілової гірчичної олії, розщеплювання глікозиду синігрину, що утворюється в результаті, під впливом ферменту мірозину. Хрін, як і інші пряні овочі, багатий вітаміном С і є джерелом фітонцидів. Крім того в хроні міститься до 2,5 % білків, 16 % вуглеводів, а також солі калію, кальцію, фосфору, заліза, вітаміни С₁, С₂, РР.

Хрін в невеликих кількостях використовується в соусах, приправах, салатах і консервах.

У групу прямих овочів входять також різні види цибулі, часнику, інші рослини (у різних країнах і областях як пряні овочі

знаходять застосування багато трав і коріння). Слід зазначити, що на відміну від прянощів пряні овочі (цибуля, часник, петрушка, зелень кропу, хрін і ін.) володіють вираженою біологічною активністю. Вони містять вітаміни С, каротин і каротиноїди, фолієву кислоту, вітамін В₆, залізо. Цей комплекс вітамінів проявляє свою біологічну дію навіть при порівняно невеликій кількості прямих овочів в раціоні. Потреба ж в прямих овочах складає близько 2 % від загальної норми споживання овочів.

Багато представників величезної групи прянощів і прямих овочів (тмин, кріп, фенхель, гірчиця, петрушка, коріандр, м'ята і ін.) володіють вираженою фармакологічною активністю, через що використовуються як в народній, так і в традиційній медицині.

5. ПІДСОЛОДЖУВАЧІ

У харчовій промисловості, кулінарії, при приготуванні їжі в домашніх умовах застосовуються речовини, що володіють солодким смаком, – підсолоджувачі.

Глюкоза (декстроза) або виноградний цукор відноситься до групи моноз – моноцукрів. Глюкоза широко поширена в природі: міститься в зелених частинах рослин, в ягодах і фруктах, меді. Глюкоза входить до складу ди- і поліцукрів: цукрози, крохмалю, клітковини і багатьох глікозидів. Отримують глюкозу шляхом

гідролізу крохмалю і клітковини. Глюкоза зброджується дріжджами.

Як харчова добавка глюкоза застосовується для підсолоджування безалкогольних і прохолодних напоїв, деяких видів кондитерських виробів, жувальної гумки.

Фруктоза (левулеза), або фруктовий цукор у вільному стані міститься в зелених частинах рослин, нектарі квітів, насінні, меді. Фруктоза входить до складу цукрози, а також утворює високомолекулярний поліцукрид інсулін. Як і глюкоза, фруктоза зброджується дріжджами. Отримують фруктозу з цукрози, інсуліну, трансформацією деяких інших моносахаридів методами біотехнології.

Фруктоза є підсолоджувачем для напоїв і кондитерських виробів.

Глюкоза і фруктоза відіграють велику роль в харчовій промисловості, будучи важливими компонентами харчових продуктів і вихідним матеріалом при бродінні.

Солодовий екстракт – водна витяжка з ячмінного солоду – є сумішшю моно- і олігоцукрів: глюкози, фруктози, мальтози, цукрози, а також білків, мінеральних речовин і ферментів. Вміст цукрози досягає 5%. Солодовий екстракт застосовують в харчовій промисловості, кондитерському виробництві, при приготуванні продуктів дитячого харчування.

Лактоза (молочний цукор) використовується в дитячому харчуванні і для виробництва спеціальних кондитерських виробів.

Сорбіт відноситься до групи солодких багатоатомних спиртів – поліолів. Солодкість сорбіту складає 0,6 від солодкості сахарози. Дослідження показали повільнішу всмоктуваність сорбіту в порівнянні з глюкозою і фруктозою. Сорбіт практично повністю засвоюється організмом. 1 г сорбіту дає 3,4 ккал енергії. Не менше 75 % вжитої дози сорбіту піддається обмінним перетворенням до вуглекислого газу і води. В організмі сорбіт спочатку окислюється до фруктози.

Ксиліт – використовується для заміни цукру при виробництві кондитерських виробів для хворих цукровим діабетом і ожирінням. Ксиліт показаний також як жовчогінний засіб. Ксиліт позитивно впливає на стан зубів і збільшує секрецію шлункового соку. Вміст ксиліту в харчових продуктах не нормується, а його додавання в харчові продукти проводиться відповідно до затверджених рецептур.

Застосовують ксиліт в дієтичних плодоовочевих консервах, кондитерських, хлібобулочних виробках, безалкогольних газованих напоях.

Основними інтенсивними підсолоджувачами є сахарин, аспартам, цикломат, тауматин і ін. У таблиці 11 приведені коефіцієнти солодкості порівняно з цукром.

Сахарин – відноситься до групи синтетичних солодких речовин. Сахарин є о-сульфамідом бензойної кислоти. Сахарин в 300-550 разів солодше цукрози і зазвичай використовується у вигляді натрієвої солі, солодкість якої в 500 разів більше солодкості цукрози, тому дозування сахарину може бути дуже низьким. Відзначається певний «металевий» присмак сахарину.

При змішуванні сахарину з цикломатом «металевий» присмак зникає. Сахарин в організмі піддається метаболізму.

Таблиця 11.

Коефіцієнти солодкості

Підсолоджувач	Коефіцієнт солодкості
Цукор	1
Аспартам	200
Цикламат	30-35
Сахарин	450-550
Тауматин	2000-3000

Сахарин швидко проходить через шлунково-кишковий тракт, і 98% його виводиться з сечею. Сахарин дозволений ФАО/ВООЗ до використання в кількості 5 г/кг продукту. Є факти тривалого використання сахарину в харчуванні без будь-яких проявів його шкідливої дії. Проте його нешкідливість вимагає подальшого вивчення і його щоденне застосування небажане.

Сахарин володіє бактерицидними властивостями, а за деякими даними – сечогінним.

Сахарин стабільний при заморожуванні і нагріванні, зберігає солодкість в рідких і кислотних продуктах (наприклад, лимонаді). Технологічні характеристики і широка сфера застосування роблять його придатним практично для всіх видів переробки і консервації, а також у фармацевтиці.

Аспартам – підсолоджувач, який в 200 разів солодше цукру. Аспартам є дипептидом і складається з двох амінокислот – аспарагінової кислоти і фенілаланіну.

Встановлена для аспартаму величина допустимого добового споживання складає 40 мг/кг ваги.

В процесі виробництва харчових продуктів аспартам частково перетворюється на дикетопіперазин. Трансформація аспарагіну залежить від ряду чинників: рН-середовища, температури, вмісту вологи.

Застосовується аспартам в основному для підсолодження харчових продуктів, наприклад, морозива або кремів, які не вимагають теплової обробки. Входить до складу жувальної гумки.

Циклакат натрію і циклакат кальцію – сполукти з приємним солодким смаком, без присмаку гіркоти. Солодкість циклакатів в 30 разів вище, ніж у цукарози.

Циклакат покращує смак класичного підсолоджувача цукрину і використовується в поєднанні цукрин:циклакат = 1:110.

Цикламат стабільні при варінні, випічці і добре розчинні у воді. Широко використовуються в кондитерській промисловості і при виробництві напоїв. Допустима добова норма складає 11 мг/кг ваги.

Тауматин – натуральна протеїнова речовина з ефектом підсилення аромату. Його солодкість в 2000-3000 разів більше солодкості цукрози. Його отримують з західно-африканського фрукта катемфе (*thaumatococcus daniellii*).

Солодкий смак тауматину відчувається з невеликою затримкою, але залишається надовго. Стійкий до заморожування, сушіння і кислотного середовища. При використанні для смаження і випічки солодкість тауматину дещо слабшає, але ефект підсилення аромату залишається незмінним. Добова доза необмежена.

6. ХАРЧОВІ КИСЛОТИ

Харчові кислоти, як органічні, так і неорганічні, широко використовуються в різних галузях харчової промисловості при виробництві харчових продуктів для підкислення. Найширше харчові кислоти застосовують в кондитерській і консервній промисловості, а також при виробництві безалкогольних напоїв. Дозволені до застосування для харчових цілей кислоти нешкідливі для організму, у зв'язку з чим вживання більшості з них не

лімітуються, а допустимі кількості передбачені стандартами на харчові продукти. Проте застосування деяких кислот обмежується. Так, наприклад, в кондитерських виробках допускається вживання яблучної кислоти в кількості не більше 1200 мг/кг, ортофосфорної – не більше 600 мг/кг, оцтової в маринадах – не більше 600-800 мг/кг.

Лимонна кислота – найбільш м'яка в порівнянні з іншими харчовими кислотами на смак. Володіє приємним кислим смаком, завдяки чому знаходить широке застосування в харчовій промисловості. Найбільшою мірою лимонна кислота використовується в кондитерській промисловості і у виробництві безалкогольних напоїв, а також при виробництві деяких видів рибних консервів. Безумовно допустимі і умовно допустимі добові дози лимонної кислоти набагато більші тієї кількості, яка застосовується для додавання в харчові продукти з метою їх підкислення.

Лимонна кислота може бути отримана з лимонів (з 1 т лимонів 25 кг лимонної кислоти) або з цукрів шляхом лимонного бродіння. Також лимонну кислоту одержують з махорки, однак в цьому випадку суха речовина лимонної кислоти містить 5-7 % цитрату кальцію. Перевагою лимонної кислоти є можливість отримання її в твердому стані, а також відсутність дратівливої дії на слизові оболонки травного тракту.

Максимально допустимий рівень вмісту лимонної кислоти в деяких харчових продуктах нижчий: какао, шоколад – 0,5 г/кг;

соки фруктові – 3 г/л; напої безалкогольні (на основі соків) – 5 г/л. Лимонна кислота вноситься до рецептури багатьох маргаринів: «Столичний», «Сонечко», «До сніданку», «Десертний» в кількості 0,02-0,06 %.

Винна або виннокам'яна кислота використовується в кондитерській промисловості і при виробництві безалкогольних напоїв. Кількість її не лімітується. Винна кислота міститься в багатьох фруктах у вільному вигляді, а також у вигляді калієвої, кальцієвої або магнієвої солей.

Відомо, що винна кислота не приймає участі в обмінних перетвореннях в організмі людини. При її пероральному введенні тільки 20 % виділяється з сечею, решта кількості не всмоктується і руйнується в кишечнику під дією бактерій.

Одержують винну кислоту з відходів виноробства, головним чином з залишкових винних дріжджів і винного каменя, що відкладається на внутрішній поверхні бочок в процесі витримки вина. Вміст винної кислоти в залишкових винних дріжджах складає 20-30 %, а у винному камені досягає 40-70 %.

Винна кислота не володіє суттєвою подразнюючою дією на слизові оболонки шлунково-кишкового тракту. Перевагою винної кислоти, як і лимонної, є можливість її отримання і використання в кристалічному вигляді.

Яблучна кислота менш кисла, ніж лимонна і винно-кам'яна, тому її додають на 20-30 % більше, ніж цих кислот. Яблучна

кислота використовується в кондитерському виробництві і при виробництві безалкогольних напоїв. Використання чистої синтетичної яблучної кислоти допускається в кількості не більше 1,2 %. Отримують її синтетично з малеїнової кислоти, яку, у свою чергу, отримують з фенолу.

Молочна кислота – продукт молочнокислого бродіння цукрів. Для харчових цілей допускається тільки спеціально оброблений чистий продукт. Молочна кислота не дратує слизових оболонок і широко застосовується для харчових цілей. Стандартом передбачається виробництво двох варіантів молочної кислоти: середньої концентрації (вміст молочної кислоти не менше 40 % і ангидридів не більше 4,51 %) і підвищеної концентрації (молочної кислоти не менше 70 % і ангидридів не більше 15 %). Застосовується молочна кислота у виробництві безалкогольних напоїв і частково в кондитерському виробництві. Молочна кислота, що отримується в рідкому вигляді (50-60 %-ої концентрації), при додаванні в карамелеву масу розріджує її і робить менш стійкою. Більш того, молочна кислота при високій температурі частково розкладається, що робить її застосування для підкислення карамелі малоприсадною. В основному молочна кислота застосовується для підкислення кислочершкового масла в кількості до 600 мк/кг та при виробництві безалкогольних напоїв і деяких сортів пива, в кількості до 1800 мг/л.

У деяких харчових продуктах вміст молочної кислоти досить великий. Так, наприклад, в квашеній капусті її міститься 0,7-2,0 %.

в солоних огірках 0,6-1,2 %, в житньому хлібі до 1,08 %, в кислому молоці 0,68-1,08 %, в кефірі 0,54-0,65 %, в сметані 0,54-1,08 %.

Оцтова кислота – найбільш поширена харчова кислота, вживана в харчовій промисловості, особливо при виробництві маринованих виробів, овочевих заготовок і консервів.

В рецептуру майонезів оцтова кислота (80 %-ва) входить в кількості 0,25-0,75 %.

У торговій мережі оцтова кислота представлена у вигляді оцтової есенції, що містить 70-80 % оцтової кислоти, або у вигляді столового оцту. Столовий оцет отримують шляхом розведення оцтової есенції водою. Всі водні розчини мають бути абсолютно прозорими. Столовий оцет може бути отриманий і іншими шляхами з різних спиртовмісних продуктів шляхом оцтовокислого бродіння.

Фосфорна або ортофосфорна кислота розповсюджена в природних харчових продуктах як у вигляді вільної фосфорної кислоти, так і у вигляді її калієвих, натрієвих або кальцієвих солей. Наприклад, високі концентрації фосфату (0,1-0,5 % з розрахунку на фосфор) містяться в таких продуктах, як молоко, сир, горіхи, риба, м'ясо і птиця, жовток яєць і деякі злакові.

Фосфорна кислота є істотною складовою частиною людського організму. Вона входить до складу кісток і багатьох ферментних систем. Відомо, що фосфор відіграє важливу роль у енергетичному, жировому і білковому обміні.

Згідно висновку Об'єднаного комітету експертів ФАО/ВОЗ з харчових добавок, добовою дозою фосфорної кислоти для людини є 0-4 мг/кг ваги тіла, а умовно допустимою – 5-15 мг/кг .

Рівень рН – важливий показник при виробництві харчових продуктів. Доводячи рН до необхідного рівня за допомогою додавання кислоти, управляють активністю ферментів, збільшують термін зберігання і підсилюють смак продуктів.

Нижче в таблиці 12 приведені значення рН водних розчинів різних кислот при концентрації 1 г/100 мл.

Таблиця 12.

Значення рН водних розчинів органічних кислот

Кислота	рН розчину
Оцтова	2,68
Лимонна	2,20
Молочна	2,34
Яблучна	2,25
Винна	2,08

7. КОНСЕРВАНТИ

Споживання продуктів, атакованих мікроорганізмами, небезпечно для здоров'я, а у ряді випадків і життя людини. Багато мікроорганізмів в процесі свого розвитку продукують токсини, які накопичуються в продуктах і, потрапляючи в організм людини.

можуть викликати отруєння. Іноді самі живі мікроорганізми, поступаючи з їжею в досить великих кількостях, можуть ініціювати інфекційний процес. Консерванти запобігають розвитку, як самих мікроорганізмів, так і продукуванню ними токсинів. Таким чином, набагато більшу небезпеку для здоров'я споживача представляє відсутність консервантів, ніж розумне їх використання.

Консервація харчових продуктів – це термін, під яким розуміють комплекс заходів, спрямованих на запобігання мікробіологічному псуванню продуктів харчування. Це фізичні, хімічні і біологічні заходи.

Біологічні заходи мають на увазі використання захисних культур мікроорганізмів.

Фізичні методи – це пастеризація, стерилізація, охолодження, заморожування, обробка УФ-поверхнями, іонізуюче опромінювання. Вони ефективні, але як правило, дорогі і відбиваються на органолептичних властивостях харчового продукту.

Хімічні методи консервації полягають в додаванні до харчових продуктів певної речовини, що пригнічує розвиток небажаних мікроорганізмів.

У сучасних умовах життя нерідко виникає необхідність тривалого зберігання продуктів. З цією метою широке застосування знаходять консерванти, додавання невеликої кількості яких дозволяє затримувати і пригнічувати ріст і розмноження мікроорганізмів, сприяючи, таким чином, тривалому та повільному зберігання продуктів.

Консерванти – речовини, що продовжують термін зберігання продуктів, пригнічують процеси мікробіологічного псування, викликані бактеріями, цвілевими грибами, дріжджами.

При виробництві продуктів харчування застосовують наступні консерванти: сорбінова кислота – E 200, сорбат натрію – E 201, сорбат калію – E 202, сорбат кальцію – E 203, бензойна кислота – E 210, бензоат натрію – E 211, бензоат калію - E 212, сульфат натрію – E 221, сульфат кальцію – E 226, сульфат калію – E 225, мурашина кислота – E 236, діоксид сірки – E 220, оцтова кислота – E 260, нітрит калію – E 249, нітрит натрію – E 251, нітрат калію – E 252 та ін.

Спектр антимікробної дії в консервантів різний: нітрит ефективний відносно бактерій, сульфати відносно дріжджів, сорбінова кислота і бензойна пригнічують дію бактерій і цвілі, пропіонова кислота і дифеніл діють на дріжджі та цвілеві гриби.

При виробництві продуктів харчування використовуються певні консерванти:

- жирові продукти – сорбінова, бензойна кислоти;
- сири – пропіонова кислота, сорбінова кислота;
- м'ясопродукти – нітрати, нітрит, сорбінова кислота;
- рибопродукти – нітрати, нітрит, оцтова кислота, сорбінова і бензойна кислоти;
- овочева продукція – оцтова, сорбінова, бензойна кислоти;
- фруктова продукція – діоксид сірки, цукроза, оцтова, сорбінова, бензойна кислоти;

- безалкогольні напої – діоксид сірки, цукроза, оцтова, сорбінова, бензойна кислоти;
- вино – діоксид сірки, сорбінова кислота;
- кондитерські вироби – цукроза, сорбінова кислота.

Консерванти застосовуються у поєднанні з фізичними способами консервації (нагрівання, сушіння).

При виборі консерванта керуються наступними положеннями.

Консервант повинен:

- мати широкий спектр дії;
- бути ефективним проти всіх груп мікроорганізмів, що містяться в даному харчовому продукті;
- попереджати утворення токсинів;
- не чинити впливу на органолептичні властивості продуктів;
- бути дешевим і технологічним (простим в застосуванні).

Консервант не повинен:

- бути фізіологічно небезпечним;
- реагувати з компонентами харчової системи;
- впливати на мікробіологічні процеси, передбачені при виробництві окремих харчових продуктів.

Далі представлена характеристика деяких консервантів.

Діоксид сірки (або сірчистий газ) (E 220) – один з найбільш поширених консервантів. Сірчистий газ добре розчинний у воді,

володіє антибактеріальною дією. Дія на дріжджі і цвілеві гриби виражена слабше.

Діоксид сірки використовується для збереження соків, плодкових пюре, повидла, у виноробстві і так далі. Як консерванти використовуються натрієві і калієві солі сірчистої кислоти – сульфіти.

Сульфіти – білі кристалічні речовини, добре розчинні у воді. Інгібітори дегідрогенази. Застосовують як вибілюючий агент, що захищає картоплю, плоди та овочі від потемніння.

Бензойна кислота (E 210) C_6H_5COOH та її солі (бензоат натрію E 211, бензоат калію E 212) – безбарвні кристали, обмежено розчинні у воді.

Антимікробна дія бензойної кислоти пов'язана з здатністю пригнічувати в мікробних клітинах активність оксидоредуктаз (ліпоксигеназу, пероксидазу). Крім цього, бензойна кислота блокує ферменти, які розщеплюють ліпіди, (ліпазу, фосфоліпазу). Ефективність бензойної кислоти як консерванта підвищується в кислому середовищі при рН не вище 5.

Бензойна кислота міститься в багатьох ягодах в кількості до 0,05 %, особливо багато бензойної кислоти міститься в журавлині і брусниці (500-2000 мг/кг), що і визначає їх високу здатність до зберігання.

Допустима доза бензойної кислоти для людини становить до 5 мг/кг ваги тіла. Допустима концентрація добавки в маргарині 1000 мг/кг.

Сорбінова кислота (Е 200) та її солі (сорбат натрію (Е 201), сорбат калію (Е 202)).

Підставою до широкого вживання сорбінової кислоти в харчовій промисловості є цілковита відсутність шкідливих чинників і достатньо висока антимікробна дія. Найбільша активність виявляється при рН=4,5. При високих значеннях рН (більше 5,5) вона діє краще, ніж бензойна кислота. Сорбінова кислота не змінює органолептичних властивостей харчових продуктів і не проявляє канцерогенних властивостей.

За своєю структурою сорбінова кислота є простою сполукою, близькою до ненасичених жирних кислот.

Сорбінова кислота не утворюється в тваринному організмі, але її перетворень повністю відповідає перетворенням ненасичених кислот. Завдяки цьому сорбінова кислота цілком утилізується організмом і служить джерелом енергії.

Слід зазначити, що сорбінова кислота володіє сприятливою біологічною дією на організм людини, оскільки здатна підвищувати його імунологічну реактивність і детоксикацію.

Однак, сорбінова кислота може пригноблювати деякі ферментативні системи в організмі, наприклад, каталази. Сорбінова кислота не пригнічує ріст молочно-кислої мікрофлори,

у зв'язку з чим вона часто використовується у поєднанні з іншими консервантами.

Об'єднаний комітет експертів ФАО/ВООЗ з харчових добавок встановив, що допустимою дозою сорбінової кислоти для людини є до 12,5 мг/кг ваги.

8. АНТИОКИСНИКИ

До харчових антиокисників відносяться речовини, що сповільнюють окислення передусім ненасичених жирних кислот, що входять до складу ліпідів. Цей клас харчових добавок включає три підкласи з врахуванням їх функцій: антиокисники, синергісти, комплексоутворювачі.

До антиокисників відносяться багато натуральних компонентів, що проявляють антиокисну активність. Такими властивостями володіють токофероли, флавоноїди, антоціани, каротиноїди, аскорбінова кислота та інші речовини.

Застосування антиокисників дозволяє збільшити термін зберігання харчової сировини і готової продукції, запобігаючи псуванню, викликаному окисненням жирової частини продукту киснем повітря.

В результаті дії кисню повітря відбувається накопичення в жирах різних продуктів окиснення. Початковими продуктами окиснення є перекиси і гідроперекиси (первинні продукти окиснення). Вони є нестійкими сполуками і внаслідок подальшого

окиснення утворюють низькомолекулярні сполуки – вторинні продукти окиснення: спирти, альдегіди, кетони, гідроксикислоти.

Саме накопичення вторинних продуктів окиснення викликають в продуктах появу неприємного присмаку (згірклого), а леткі сполуки, що входять до їх складу, зумовлюють погіршення запаху. Органолептична оцінка цих змін досить суб'єктивна. При дегустації використовують терміни: згіркнення, осалювання, наявність «металевого», рибного присмаку і ін. В результаті окисних процесів, що відбуваються, знижуються харчова і фізіологічна цінність олій і жирів. Продукти окиснення, що утворюються, змінюють фізичні властивості жиру, приводять до спінювання фритюрних олій, знебварвлення і крихкості жирів, розпаду вітамінів. Накопичення шкідливих для організму продуктів окиснення ліпідів чинить токсичну дію на організм людини і спричиняє патологічні зміни.

На процес окиснення впливають наступні чинники:

- вміст ненасичених жирних кислот (якщо швидкість окиснення насиченої жирної кислоти прийняти за одиницю, то ненасичена жирна кислота з одним подвійним зв'язком окиснюється в 1000 разів швидше, з двома подвійними зв'язками – в 1200 разів швидше);
- цис-форми жирних кислот окиснюються швидше, ніж транс-форми;
- вільні жирні кислоти окиснюються значно швидше, ніж кислоти, що входять до складу ацилгліцеролів;

- присутність металів змінної валентності (Fe, Cu, Mn, Ni) прискорює процес окиснення;
- процес окиснення інтенсифікується з підвищенням температури;
- швидкість окиснення тим вище, чим вище дисперсність середовища, тобто емульсії окиснюються швидше.

Синергісти – речовини, які самі не володіють антиокисними властивостями, але збільшують ефективність дії інших антиоксидантів. До синергістів такого типу відносять деякі неорганічні і органічні кислоти, такі як фосфорну, аскорбінову, лимонну, а також деякі солі.

Помітний синергетичний ефект виявляється зазвичай при сумісній дії двох інгібіторів, один з яких обриває ланцюги окиснення, а інший руйнує перекиси.

Ідеальні харчові антиокислювачі повинні задовольняти ряду вимог:

- вони повинні володіти вираженою ефективністю в гранично малих концентраціях;
- самі антиоксиданти і продукти їх окиснення не мають бути токсичними навіть в дозах, значно більших, ніж ті, які потрапляють в організм людини при нормальному харчуванні;

- антиокисні властивості стабілізованого жиру повинні виявлятися і в інших харчових продуктах, приготованих з застосуванням цього жиру;
- харчові антиоксиданти мають бути легко доступні і відносно дешеві, щоб їх застосування істотно не позначалося на вартості товарного продукту;
- застосування антиоксидантів в їжі повинне строго контролюватися органами охорони здоров'я, для чого антиоксиданти мають легко, швидко, якісно і кількісно визначатися в будь-якому харчовому продукті.

Як харчові антиокисники, добавки ненасичених жирних кислот, що входять до складу ліпідів і сповільнюють окиснення, використовують: з природних – токофероли (Е 306, Е 307), аскорбіни (Е 322), з синтетичних – бутилоксианізол (БОА, Е 320) і Бутилгидрокситолуол («Іонол», БОТ, Е 321).

Антиокисні властивості проявляють: лимонна кислота, винна кислота, деякі прянощі і їх екстракти (кріп, червоний перець, кардамон).

Аскорбінова кислота використовується як синергіст антиоксидантів топлених тваринних жирів і маргаринів.

9. БІОЛОГІЧНО-АКТИВНІ ДОБАВКИ (БАД)

БАД – природні або ідентичні природним біологічно активні речовини, що характеризуються або харчовою цінністю (нутрицевтики), або володіють вираженою біологічною активністю (парафармацевтики) і призначені для безпосереднього прийому або внесення до складу харчових продуктів.

До основних функцій БАД відносяться:

- заповнення нестачі життєвонеобхідних речовин для організму людини;
- регулювання багатьох фізіологічних реакцій і процесів в організмі;
- очищення від тих речовин, що несприятливо впливають на організм.

Біологічно-активні добавки отримують як з рослинної, тваринної або мінеральної сировини, так і хімічним або біологічним способами.

БАД ділять на нутрицевтики, парафармацевтики і еубіотики.

Нутрицевтики – біологічно-активні добавки, вживані для корекції хімічного складу їжі людини.

Вони є природними есенціальними інгредієнтами їжі – це вітаміни та їх попередники, поліненасичені жирні кислоти (ω -3, ω -6), фосфоліпіди, окремі мінеральні речовини, незамінні амінокислоти, харчові волокна.

Нутрицевтики володіють імуномодельюючою дією, лікувальним ефектом, заповнюють дефіцит есенціальних харчових речовин. Їх дія спрямована на профілактику ряду хронічних захворювань: ожиріння, атеросклерозу, злоякісних новоутворень та ін. Вони є природними есенціальними інгредієнтами їжі.

Функціональна роль нутрицевтиків направлена на:

- заповнення дефіциту есенціальних харчових речовин;
- підвищення неспецифічної резистентності організму до дії несприятливих чинників навколишнього середовища;
- імуномодельююча дія;
- направлена зміна метаболізму речовин;
- зв'язування і виведення ксенобіотиків;
- лікувальне харчування;
- профілактика ряду хронічних захворювань: ожиріння, атеросклероз та інші серцево-судинні захворювання, злоякісні новоутворення, імунодефіцити та ін.

Парафармацевтики – це біологічно-активні мінорні компоненти їжі. До них відносяться органічні кислоти, біофлавоноїди, кофеїн, еубіотики.

Функціональна роль парафармацевтиків спрямована на:

- регуляцію у фізіологічних межах функціональної активності органів і систем;
- адаптогенний ефект;
- регуляцію діяльності нервової системи;
- регуляцію мікробіоцинозу шлунково-кишкового тракту;

- адаптацію до екстремальних умов.

Парафармацевтики можна класифікувати за двома основними ознаками: за способом виготовлення і призначенням.

За способом виготовлення парафармацевтики розділяють на:

- БАД на рослинній основі – рідкі і сухі, зокрема таблетовані, капсульовані і порошкоподібні;
- БАД на основі продуктів переробки м'ясо-молочної сировини і субпродуктів;
- БАД на основі продуктів переробки риби і морепродуктів.

За призначенням парафармацевтики підрозділяють на наступні основні групи:

- БАД загальнозміцнюючої дії;
- тонізуючі БАД;
- імуномодулятори;
- адаптогени;
- антистресори;
- БАД, що поліпшують функціонування шлунково-кишкового тракту;
- БАД для профілактики серцево-судинних захворювань; апетитогенні БАД;
- БАД, що поліпшують функціонування головного мозку;
- БАД для поліпшення функціонування печінки, жовчного міхура, підшлункової залози і сечовивідної системи;
- БАД, що поліпшують функції ендокринної системи і обмін речовин.

Еубіотики – біологічно-активні добавки, до складу яких входять жирові мікроорганізми або їх метаболіти, що виявляють нормалізуючу дію на склад і біологічну активність мікрофлори травного тракту. Вони застосовуються для профілактики, допоміжної терапії і підтримки у фізіологічних межах функціональної активності органів і систем людини.

Функції еубіотиків:

- регулятори нервової системи,
- регулятори мікрофлори шлунково-кишкового тракту,
- регулятори функціональної активності органів і систем.

Вони сприяють адаптації до екстремальних умов. Їх використовують як допоміжну терапію.

Еубіотики ділять на дві великі групи:

- БАД-еубіотики на основі чистих культур мікроорганізмів – пробіотики, симбіотики або мультипробіотики;
- БАД-еубіотики змішаного складу (з додаванням амінокислот, мікроелементів, моно- і дицукрів і так далі) – синбіотики.

Функціональна роль еубіотиків направлена на:

- колонізацію шлунково-кишкового тракту пробіотичними мікроорганізмами, що проявляють антагонізм відносно умовно-патогенних і патогенних бактерій, вірусів, грибів і дріжджів;
- поліпшення порушеного балансу мікроорганізмів в кишечнику і усунення дисбактеріозів і дисбіозів загалом;

- прискорення рециркуляції естрогену, що екскретує в шлунково-кишковий тракт з жовчю;
- оптимізацію травлення і нормалізацію моторної функції кишечника шляхом вироблення субстанцій, що чинять морфокінетичну дію;
- регуляцію часу проходження їжі по шлунково-кишковому тракту за рахунок участі в метаболізмі жовчних кислот, інгібування синтезу серотину;
- запобігання негативному впливу радіації, хімічних забруднювачів їжі, канцерогенів, забрудненої води за рахунок підвищення неспецифічної імунорезистентності.

Контрольні питання

1. Класифікація харчових добавок відповідно до призначення.
2. Визначення поняття «Харчова добавка».
3. Як кодуються харчові добавки?
4. Що таке гранично допустимі концентрації харчових добавок в харчових продуктах?
5. Які харчові добавки відносяться до групи покращувачів консистенції?
6. Як за властивостями відрізняються загусники, драглеутворювачі, желюючі речовини? Наведіть приклади харчових добавок, що відносяться до кожної групи.
7. Охарактеризуйте модифіковані крохмалі. Чим вони відрізняються від звичайного крохмалю?
8. Які види пектинів використовують у виробництві харчових продуктів. Як вони відрізняються за властивостями?
9. Які харчові добавки отримують з морських рослин. У виробництві яких продуктів харчування вони використовуються?
10. Охарактеризуйте склад і властивості камедей. Де вони застосовуються?

11. Які харчові добавки об'єднуються під терміном «харчові гідроколоїди»? Якими принципами необхідно керуватися при виборі гідроколоїду?
12. Склад і властивості Хамульсіонів. Область їх використання.
13. Наведіть приклади харчових емульгаторів. Як їх фізико-хімічні показники впливають на емульсійну здатність?
14. Склад і властивості фосфоліпідів, фосфатидного концентрату. Яка їх роль в технології продуктів харчування?
15. Перерахуйте харчові продукти, в яких не допускається вживання харчових барвників.
16. Назвіть основні природні барвники. З якої рослинної сировини виділяють каротиноїди? Охарактеризуйте їх склад і властивості. Які чинники впливають на їх стійкість?
17. Які представники натуральних барвників вам відомі? Охарактеризуйте їх.
18. Наведіть приклади синтетичних барвників. Їх особливості в порівнянні з натуральними барвниками.
19. Які мінеральні барвники використовуються у виробництві продуктів харчування? Дайте визначення поняттю речовин, що корегують колір.
20. Призначення використання ароматичних речовин в технології продуктів харчування. На які категорії можна

розділити ароматичні речовини? Назвіть представників кожної категорії.

21. Дайте визначення ефірним оліям. Якими методами вони виділяються з рослинної сировини? Назвіть основних представників ефірних олій. Які хімічні компоненти входять до складу ефірних олій?
22. Наведіть приклади синтетичних запашних речовин.
23. Як класифікуються смакові речовини? Наведіть характеристику представників цієї групи харчових добавок.
24. Використовуючи дані застосування, зробіть висновок про харчову цінність окремих прянощів.
25. Дайте визначення поняття «підсолоджувачі». Які речовини відносяться до даного класу харчових добавок?
26. Які інтенсивні підсолоджувачі ви знаєте? Який коефіцієнт солодкості вони мають? Охарактеризуйте їх склад, вплив технологічних чинників на їх властивості.
27. Які органічні і неорганічні кислоти використовуються в галузях харчової промисловості? Назвіть способи отримання лимонної і винної кислот. Їх переваги перед іншими кислотами.
28. Сфера застосування молочної кислоти. Наведіть приклади значень рН водних розчинів різних кислот.
29. Дайте визначення поняття «консерванти». Їх роль в збереженні харчової сировини і готових продуктів. Назвіть спектр антимікробної дії у різних консервантів.

30. Наведіть приклади основних консервантів. Охарактеризуйте їх. Яким вимогам повинен відповідати консервант?
31. Дайте визначення поняття «харчові антиокисники». Вимоги, що пред'являються до антиокисників.
32. Що таке синергісти? Наведіть приклади.
33. Назвіть основні антиокисники. Визначите роль антиокисників у зберіганні харчових продуктів.
34. Дайте визначення поняття «біологічно-активні добавки». Наведіть їх класифікацію. Перерахуйте основні функції БАД.
35. Дайте визначення поняття «нутрицевтики». Приклади. Їх функціональна роль.
36. Які біологічно активні речовини відносяться до парафармацевтиків? Їх роль у створенні продуктів харчування.
37. Поняття «еубіотики». Яка їх функціональна роль? На які групи діляться еубіотики?

Література

1. Абрамзон А.А. Поверхностно-активные вещества / А.А. Абрамзон, Л.П. Зайченко, С.И. Файнгольд. – Л.: Химия, 1988. – 199 с.
2. Булдаков А.С. Пищевые добавки: справочник / А.С. Булдаков. – СПб., 1996. – 240 с.
3. Журавлев Е.В. Разработка рецептур и технологии производства перспективных пищевых эмульсий типа «Майонез» с заданными свойствами / Е.В. Журавлев. – М.: Моск. гос. ун-т технологии и управления, 2004. – 61 с.
4. Козин Н.И. Применение эмульсий в пищевой промышленности / Н.И. Козин, И.А. Снегирева, Г.К. Беляева и др. – М.: Пищевая промышленность, 1996. – 251 с.
5. Корнена Е.П. Экспертиза масел, жиров и продуктов их переработки. Качество и безопасность / под общ. ред. В.М. Позняковского. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 272 с.
6. Нечаев А.П. Пищевая химия: курс лекций: в 2 ч. / А.П. Нечаев, М.П. Попов, С.Е. Траубенберг и др. – М.: Издат. комплекс МГУПП, 1998. – 131 с.
7. Нечаев А.П. Пищевая химия / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова и др. – СПб.: ГИОРД, 2001. – 592 с.
8. Нечаев А.П. Пищевые добавки / А.П. Нечаев, А.А. Кочеткова, А.Н. Зайцев. – М.: Колос, 2001. – 256 с.
9. Сарафанова Л.А. Применение пищевых добавок / Л.А. Сарафанова. – СПб.: Гиорд, 1999. – 80 с.
10. Терещук Л.В. Пищевая химия: лабораторный практикум / Л.В. Терещук. Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2003. – 48 с.
11. Терещук Л.В. Пищевая химия: учебное пособие / Л.В. Терещук. Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2002. – 104 с.

Зміст

Вступ	3
1. Класифікація харчових добавок	5
2. Покращувачі консистенції	8
3. Харчові барвники	35
4. Ароматизатори	45
5. Підсолоджувачі	66
6. Харчові кислоти	71
7. Консерванти	76
8. Антиокисники	82
9. Біологічно-активні добавки	86
Контрольні питання	91
Література	95