

ТЕМА 9

ХАРЧОВІ ДОБАВКИ

План

1. Терміни і визначення
2. Класифікація харчових добавок (ХД)
3. Характеристика основних груп ХД:
 - харчові барвники;
 - замінники цукру;
 - підсолоджувачі;

ХД – використовуються людством на протязі тисячоріч. Як тільки людина почала займатися землеробством і тваринництвом, виникла необхідність здійснювати запаси їжі і турбуватися про її збереженість. Так було відкрито консервуючу дію солі, диму, холоду, оцту. Останній, як передбачають, одержано випадково із промислового вина.

У XIV віці у Європі почали використовувати селітру для соління м'яса, риби та іншої сировини.

З часом проблеми збереження харчових продуктів загострювались. Для їх вирішення в продукти харчування стали додавати різні речовини хімічної і біологічної природи, які перешкоджали розвитку мікроорганізмів.

XX сторіччя характеризується бурним розвитком цієї галузі.

Використання ХД стало виходити за межі домашньої кухні в область промислового виготовлення продуктів. При цьому виділяються наступні основні напрями:

- подовження термінів зберігання продукту;
- покращення технологічних властивостей;
- забезпечення високих технологічних якостей продуктів.

Тому виробництво ХД перетворюється в окрему велику групу товарної продукції. На сьогодні світова індустрія ХД характеризується фундаментальним рівнем наукових розробок. Активно розвивається вітчизняний ринок ХД.

Все це свідчить про необхідність аналізу і узагальнення нових відомостей і матеріалів по ХД.

1. ТЕРМІНИ І ВИЗНАЧЕННЯ

Згідно визначенню Всесвітньої організації охорони здоров'я, під ХД розуміють речовини і природні сполуки, які самі по собі не вживаються в їжу, а додаються до неї для поліпшення якості сировини і готової продукції.

У нас прийнято наступне визначення, яке не протирічить визначенню ВООЗ.

ХД – природні чи штучні речовини і їх сполуки, спеціально додані у харчові продукти в процесі їх виготовлення з метою надання харчовим продуктам обумовлених властивостей і збереження якості харчових продуктів.

До ХД не відносяться сполуки які підвищують харчову цінність чи фармакологічну спрямованість продуктів харчування, наприклад вітаміни, мінеральні речовини, амінокислоти, харчові волокна і інші.

Таким чином ХД не відносяться до харчових продуктів і їх слід відрізнити від біологічно-активних добавок (БАД).

Комплексні ХД – готові композиції, багатокomпонентні суміші, які складаються із окремих ХД, дозволених до використання у відповідності з діючими нормами. До складу КХД можуть входити харчові продукти: цукор, сіль, спеції, крохмаль та інші.

Зазвичай ХД поділяються на декілька груп:

- речовини, які покращують зовнішній вигляд продуктів (барвники, стабілізатори забарвлювачі, відбілювачі);
- речовини, що регулюють смак продукту (ароматизатори, смакові добавки, підсолоджуючі речовини, кислоти і регулятори кислотності);
- речовини, що регулюють консистенцію і формують текстуру (згущувачі, гелеутворювачі, стабілізатори, емульгатори і інші);
- речовини, що підвищують збереженість продуктів харчування і збільшують терміни зберігання (антиоксиданти, консерванти інші).

Ця класифікація ХД основана на технологічних функціях.

Число ХД, що використовуються у виробництві харчових продуктів, досягає 500 найменувань.

У Європі класифіковано біля 300. Постановою КМ України №12 від 04.01.1999 р. в Україні дозволено до використання понад 300 технологічних добавок.

Кожна країна має свій список дозволених до використання ХД, який періодично переглядається і може доповнюватись новими, чи з нього можуть бути вилучені раніше дозволені.

Гарантування безпечності використання ХД досягається шляхом зазначення на етикетках при наявності їх у продуктах харчування або ж на упаковці в розділі рецептури. При цьому вказується індивідуальна чи групова назва ХД (наприклад, консервант) з уточненням, що ця добавка дозволена до використання МОЗ України чи іншої держави.

З метою полегшення міжнародної торгівлі харчовими продуктами, що містять ХД, об'єднаний комітет експертів по ХД ФАО/ВООЗ і його комісія в рамках Європейської Ради запропонували регіональну систему цифрової кодифікації харчових добавок. Згідно з цією системою кожній ХД належить цифровий три – або чотиризначний код із попередньою літерою «Е» (скорочено Європа).

Цю систему включено в кодекс ФАО/ВООЗ для ХД та продуктів.

2. КЛАСИФІКАЦІЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК

ХД, що використовуються у країнах Європи, були розділені на групи.

Згідно до запропонованої цифрової кодифікації ХД, їх класифікація виглядає так:

- Е 100 – 182 – барвники,
- Е 200 і далі – консерванти,
- Е 300 і далі - антиокислювачі (антиоксиданти),

- Е 400 і далі - стабілізатори консистенції,
- Е 500 і далі – емульгатори,
- Е 600 і далі - підсилювачі смаку і аромату,
- Е 700 – 800 – запасні індекси,
- Е 900 і далі - протипінні речовини,
- Е 1000 і далі - глазуруючі речовини, поліпшувачі якості хліба.

Використання ХД потребує їх ретельного медичного дослідження, безпеки. При цьому враховується граничнодопустимі концентрації (ГДК), мг/кг; допустима добова норма (ДДН), мг/кг маси тіла.

Більшість ХД не мають харчового призначення, тобто не є пластичним матеріалом для організму людини.

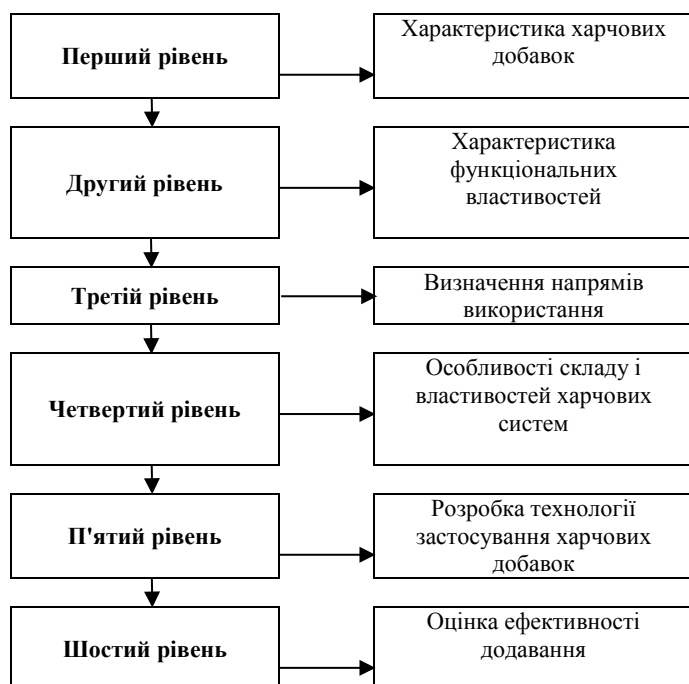
Використання великої групи ХД одержано умовну назву « технологічні добавки». Вони знайшли широке застосування для вирішення ряду технологічних проблем:

- прискорення технологічних процесів (ферментні препарати, хімічні каталізатори);
- регулювання і покращення текстури харчових систем і готових продуктів (емульгатори, гелеутворювачі, стабілізатори);
- запобігання грудкоутворенню і злежуванню продуктів;
- покращення якості сировини і готових продуктів (відбілювання борошна і інше);
- покращення зовнішнього вигляду продуктів (поліруючі речовини).

Загальні підходи до підбору харчових добавок

З метою ефективного використання ХД пропонується схема її підбору яка враховує особливості хімічної будови, функціональних властивостей і характеру дії ХД, виду продукту, особливостей сировини, складу харчової системи, технології одержання готового продукту, типу устаткування специфіки упаковки і зберігання.

Схема розробки технології підбору і використання ХД



Склад основної речовини. Основні якісні показники. Розчинність, толерантність, термостабільність.

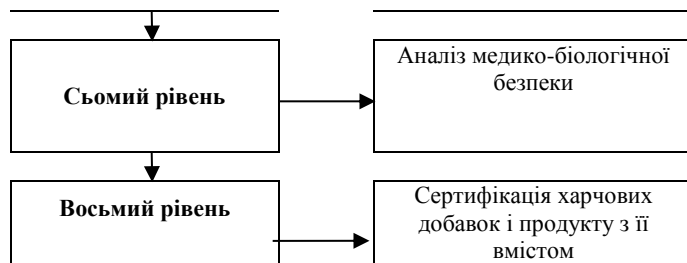
Основні функціональні властивості. Технологічні властивості. Побічні властивості. Стійкість (t, рН середовища, ферменти).

Вид продуктів. Особливості застосування сировини. Технологія отримання.

Склад, фізико-хімічні властивості. Принцип дії добавки. Можливі види взаємозв'язку з іншими компонентами, роль добавки в харчовій системі.

Вибір етапу внесення. Визначення оптимальної концентрації. Найменший рівень концентрації. Технологічні параметри.

Характеристика харчових продуктів. Порівняльна оцінка технологічного рішення (без добавки; з добавкою). Економічна оцінка.



Склад добавки в готовому продукті. Продукти . Допустимий рівень добового надходження. Можливість фактичного надходження. Система контролю.

Нормативно-технологічні документи. Особливості сертифікації харчової добавки, продукту з її вмістом

Схема враховує всі етапи розробки технології підбору і використання ХД. Вона може бути спрощена при використанні відомих, добре вивчених ХД. Але у кожному випадку слід враховувати особливості харчових систем в які добавка вноситься, правильно визначити етап і спосіб її внесення оцінити ефективність її використання.

ХД повинні вноситись у харчові продукти у мінімально необхідній для досягнення технологічного ефекту кількості, але не більше установлених санітарних правил.

Є ХД які заборонені до використання у технологіях харчових продуктів: барвники:

Цитрусовий червоний E 121,
Амарант E123i,
Еритрозин E127,
Коричневий E154,
Консервант: Формальдегід E 240a

Поліпшувач борошна і хліба: Бромат калію E 940a, бромат кальцію E 940b

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ ГРУП ХД

З великої групи ХД особливої уваги заслуговують барвники, цукрозамінники та підсолоджувачі. Для забарвлення харчових продуктів використовують натуральні природні і синтетичні (органічні і неорганічні) барвники.

Барвники можуть бути жиро-і водорозчинними, а також пігментами – нерозчинними ні у воді, ні у жирі. Найбільш широко харчові барвники використовують при виробництві кондитерських виробів, напоїв, сухих сніданків, морозива, сирів.

Харчові барвники (ХБ)

Натуральні (природні) барвники (НБ)

НБ зазвичай одержують із природних джерел у вигляді суміші різних сполук. Їх склад залежить від джерела і технології одержання. Серед натуральних слід назвати каротиноїди, антоціани, флавоноїди, хлорофіли. Вони не токсичні, але для деяких із них установлені допустимі добові дози.

Деякі НБ або їх суміші і композиції є біологічно активними, підвищують харчову цінність продукту якого забарвлюють. Сировиною для одержання НБ є різні частини дикорослих і культурних рослин, відходи їх переробки на виноробних, сокодобувних і консервних заводах.

Природні барвники чутливі до дії кисню повітря (каротиноїди), кислот і лугів (антоціани), температури, можуть піддаватися мікробіологічному псуванню.

Відбувається активний пошук барвників тваринного походження. перспективним вважається використання продуктів моря. В Росії дозволений барвник, що одержаний із кріля, основа якого каротиноїди. Він використовується для забарвлення рибних виробів і штучної ікри.

Стають популярними НБ які містять біологічно активні, смакові і ароматичні речовини, надають готовим виробам не тільки привабливий вигляд, але і натуральний аромат, смак і додаткову харчову цінність.

Так, одержано НБ із столового буряка, темно-вишневого кольору зі смаком кисло-солодкого граната і пелюстків рози. Розроблено ряд барвників із жовтої частини деревини маклюри, тута, скумпії і шкіри плодів граната які за хімічною природою відносяться до поліфенольних сполук. Вони являють собою жовтий сипкий порошок, добре розчинний у воді.

Серед натуральних барвників заслуговують на увагу каротиноїди. Вони нерозчинні у воді, розчинні у жирах і органічних розчинниках.

β - каротин (E160a) використовують для забарвлення вітамінізації маргаринів, майонезів, хлібобулочних і кондитерських виробів, безалкогольних напоїв.

Із пігментів цієї групи важливими є лікопін (E160d) і жовтогарячий барвник аннато (E160b). До цієї групи відносяться масло смоли паприки (E160c) – екстракти із червоного перця. Колір цього барвника від жовтого до оранжевого. Використовується при виготовленні кулінарних виробів, соусів, сирів.

Велику групу складають похідні каротиноїдів: флавоксантин (E161a), лютеїн (E161d), криптоксантин (E161c), рубіксантин (E161d), віолоксантин (E161e), родоксантин (E161f), кантаксантин (E161g).

Із моркви виділені *каротиноїди (α, β, γ - каротин)*, із плодів шипшини, перця теж одержують каротиноїди. Вони стійкі до зміни рН середовища, але при нагріванні більше 100⁰с або під впливом сонячних променів легко окислюються.

Хлорофіли (E140) надають зеленого забарвлення. Недоліком є те що вони нестійкі: при підвищенні температури в кислих середовищах зелений колір переходить в оливковий далі у брудний жовто-бурий.

Антоціанові барвники – водорозчинні (E163i). Це фенольні сполуки, вони є моно-і діглікозиди. При гідролізі вони розкладаються на галактозу, глюкозу, рамнозу і інші цукри, та алглікони, які представлені антоціанідами. Характер забарвлення залежить від будови, рН середовища, утворення комплексів з металами, здатності адсорбуватись на полісахаридах, температури, світла.

Найбільш стійке червоне забарвлення антоціани мають у кислому середовищі при рН 1,5-2; при рН 3,4-5 забарвлення стає червоно-пурпуровим або пурпуровим. У лужному середовищі відбувається зміна забарвлення: при рН 6,7-8 вона синя, синьо-зелена, а при рН 9- зелена, що переходить до жовтої при підвищенні рН до 10. Зміна забарвлення антоціанінів відбувається і при утворенні комплексів з різними металами: солі Mg і Ca мають синє забарвлення, K – червоно-пурпурове.

Останнім часом почали використовувати в якості жовтих і червоних барвників пігменти антоціанової групи, що містяться у *соку чорної смородини*

(E163i), кізила, червоної смородини, журавлини, брусники, пігменти чаю (містять антоціани і катехіни).

"Сахарний колер" (E150) – водні розчини представляють собою темно-коричневу рідину, що приємно пахне. Існують декілька модифікацій сахарного колера (E150a, E150в, E150с, E150d). Їх називають карамель I, II, III і IV відповідно.

Жовтий колір дає і **рибофлавін (E101i)**.

Синтетичні барвники (СБ)

СБ мають значні технологічні переваги у порівнянні з більшістю НБ. Вони дають яскраві, легко відновлювані кольори і менш чутливі до різних видів впливу.

СБ – дешевші за НБ. Але їх використання строго регламентується у порівнянні з НБ, оскільки вони можуть мати токсичну дію на організм людини.

Серед СБ найбільш поширені **9 основних**:

тартразин E102 (жовтий); жовтий хіноліновий E 104 (лимонно-жовтий); жовтий "Солнечний закат" E110 (оранжевий); кармуазин (азорубін) E122 (малиновий); понсо E124 (червоний); синій патентований E131 (голубий); індігокармін E132 (синій); синій блискучий E133 (голубий); чорний блискучий E151 (фіолетовий).

СБ – це органічні сполуки, вони добре розчиняються у воді, більшість із них утворює нерозчинні комплекси (лаки) з іонами металів і в такій формі в якості пігментів використовуються для забарвлення порошкподібних продуктів, драже, таблеток, жувальних гумок.

З хімічної точки зору СБ розділяють на **5 класів**:

- **азобарвники** (тартразин, жовтий "Солнечний закат", кармуазин, понсо, чорний блискучий);

- **триарілметанові барвники** (синій патентований, синій блискучий, зелений E142, коричневий E154, коричневий E155).

- **ксантанові барвники** (еритрозин E127);

- **хінолінові барвники** (жовтий хіноліновий E104);

- **індігоїдні** (індігокармін).

В якості харчових барвників використовують також деякі мінеральні пігменти і метали. Так, окис заліза (E172) дає чорний, червоний і жовтий кольори, а діоксид титана (E 171) і карбонат кальція (E170) – білий; із металів використовують золото (E175), срібло (E174), алюміній (E173).

СБ використовують як індивідуально, так і в суміші один з другим.

Індивідуальні синтетичні барвники містять, як правило 80-85% основного барвника в кожному конкретному випадку приведено.

Склад деяких сумішей барвників

Колір водного розчину	Вміст сухого барвника в розчині, %							
	E102	E110	E122	E124	E131	E132	E133	E151
Журавлиновий	-	-	32	68	-	-	-	-
Карминово-червоний	25	-	75	-	-	-	-	-
Персиковий	-	32	-	68	-	-	-	-

Світло-коричневий	70	-	26	-	-	-	4	-
Кофейний	40	12	20	-	-	28	-	-
Коричневий	31,4	12,6	-	43,8	4,4	-	-	7,8
Жовтий	92	-	-	8	-	-	-	-
Лимонний	99	-	-	-	-	-	1	-
Ясчний	60	40	-	-	-	-	-	-
Зелений	85	-	-	-	-	-	15	-
Жовто-зелений	75	-	-	-	-	25	-	-
Трив'янисто-зелений	50	-	-	-	-	50	-	-
Морська хвиля	20	-	-	-	-	-	80	-
Оливковий	50	13,6	-	-	-	36,4	-	-
Фіолетовий	-	-	50	-	-	50	-	-
Виноградний	-	-	85	-	-	15	-	-
Бірюзовий	-	-	80	-	-	20	-	-

Суміші барвників використовують для одержання кольорів і відтінків які можна приготувати за допомогою індивідуальних барвників.

Як індивідуальні, так і суміші барвників можуть виготовлятися з наповнювачами (сіллю або цукром). Такі суміші барвників з наповнювачами використовують для спрощення дозування у тих випадках, коли готується велика партія продукції.

ЗАМІННИКИ ЦУКРУ

Термін «цукор» (в харчовому розумінні) відносяться тільки до цукрози, яка є стандартом чистоти смаку і солодкості. Всі інші речовини, що мають солодкий смак, називають цукрозамінниками чи інтенсивними підсолоджувачами. В світі відомо десятки заміників цукру та інтенсивних підсолоджувачів які широко використовуються в США, Франції, Англії, Іспанії, Німеччині – 46 – 76 % населення.

Цукрозамінники надають харчовим продуктам солодкого смаку та виконують інші технологічні функції цукру. За силою солодкості цукрозамінники не дуже відрізняються від цукру і готовий продукт за консистенцією такий же як і з цукрозою.

За останні десятиріччя відбувається інтенсивне зростання виробництва заміників цукру, особливо вуглеводної природи, зокрема інвертних і крохмальних сиропів.

В світі виробляється 130 млн т цукру, а загальне виробництво заміників цукру складає 15-20 млн т до цукрового еквівалента. Це призвело до зниження вживання цукрози у чистому вигляді із цукрового буряка та тростини.

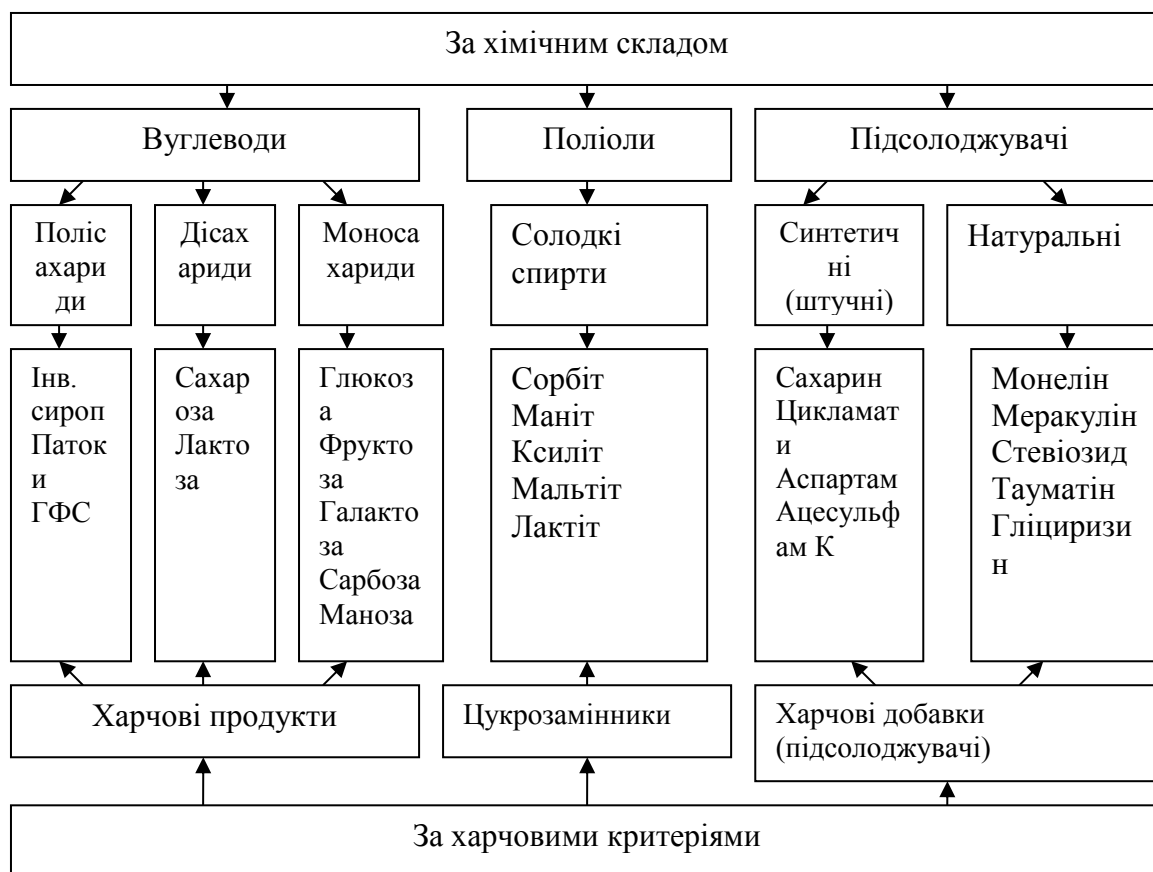
Існують різні класифікації солодких речовин: наприклад за хімічним складом, харчовими критеріями, за ступенем солодкості (з високим та низьким цукровим еквівалентом), за калорійністю (висококалорійні, низькокалорійні, некалорійні), за хімічною будовою, за походженням (натуральні та штучні).

Глюкозно-фруктозні сиропи (ГФС)

Шляхом ферментативного гідролізу крохмалю і крохмальмісткої сировини (картопля, кукурудза, пшениця, сорго і ячмінь) її поетапно перетворюють спочатку в глюкозу, а потім у суміш глюкози і фруктози.

Процес одержання сиропів можна зупинити на різних стадіях і тому можна одержати ГФС з різним співвідношенням глюкози і фруктози.

Класифікація солодких речовин



Якщо у сиропі 42 % фруктози це звичайний ГФС, при підвищеному вмісті фруктози до 55- 60% - збагачений ГФС (сироп 2-го покоління), а високофруктозний сироп 3-го покоління містить 90-95% фруктози.

У зв'язку з тим, що такий сироп солодший за цукор, за кордоном він поступово витісняє останній при виробництві напоїв, кондитерських і хлібопекарських виробів.

ГФС можна замінити біля 20% цукру в кондитерській промисловості, у виробництві морозива біля 50%, при виробництві хлібобулочних виробів, плодоовочевих консервів, безалкогольних напоїв і виноградних вин, згущеного молока – до 100%.

Кукурудзяні сиропи з високим вмістом фруктози можна використовувати при виробництві пшеничного хліба.

При цьому хліб довше не черствіє і не відрізняється від звичайного за смаком, однорідністю і кольором м'якушки.

Кондитерські вироби (цукерки, помади, зефір) з ГФС довше зберігаються у свіжому вигляді.

Використання сиропів у виробництві харчових продуктів дозволяє знизити їх калорійність.

Сьогодні в світі працює більше 100 спеціалізованих підприємств з виробництва високофруктозних сиропів, 59 з яких знаходяться в Азії із яких біля 50 працюють у Японії.

Суттєво збільшується використання ГФС на Тайвані, в Японії, Південній Кореї, Канаді.

Зокрема в США значно зросло виробництво високофруктозних сиропів, що призвело до суттєвого зменшення використання цукру.

Сиропа фірм «Gludex» і «Харін» (Бразилія) являють собою прозору густу рідину (розчин цукрози, фруктози, глюкози в різних кількостях, які одержують гідролізом тростинної сировини).

Загальний вміст сухих речовин 76,6%, вміст фруктози – 23%, глюкози – 23%, сахарози – 30%, води – 24%.

Сироп «Глудекс» використовують при виробництві хлібобулочних та кондитерських виробів, джемів, консервованих фруктів, морозива, алкогольних напоїв.

Порівняно з цукром сиропи мають деякі переваги, а саме:

- зникає необхідність процесів розчинення та обробки цукру;
- для зберігання необхідна менша площа;
- підвищує температуру кипіння продукта;
- зменшує температуру замерзання, що запобігає кристалізації цукрози.

Глюкозно-фруктозні сиропи можна одержати з відходів переробки плодів і овочів. Сиропи також одержують з крохмальної патоки в досить широкому асортименті.

Кленовий сироп одержують із соку дерев цукрового клена який росте в Північній Америці і Канаді. Цей сік містить до 5% цукрози і небагато моноцукрів. Випарюванням із цього соку отримують кленовий сироп який використовують у домашніх умовах замість цукру.

Кленовий сироп це густа рідина світло-коричневого кольору з приємним ароматом, концентрація СР 66,5-70%.Із сиропу при уварюванні і подальшій кристалізації можна одержати твердий кленовий цукор.

Сорговий сироп одержують із стебел цукрового сорго, висота якого 2-3м. Стебла містять до 85% соку з вмістом цукру 12-18%. Для одержання сиропу сік віджимають із стебел на вальцівках, очищають, обробляють вапняковим молоком і згущують, уварюючи у вакуум котлах.

Сорговий сироп – густа рідина жовтуватого кольору з характерним запахом. Смак приємний, без присмаку гіркоти та карамелізованого цукру.

Сироп містить 75-80% СР з яких до 70% цукри, солі калія і магнія; фруктози 35-45%; глюкози 50-60%; є амінокислоти.

Левулезний (фруктозний) сироп виробляють із топінамбура (земляної груші)

Топінамбур містить полісахарид інуліна, мономером якого є фруктоза.

Сироп, що одержують при гідролізі інуліна містить біля 80% фруктози.

На основі сировини із топінамбура розроблені кондитерські, хлібобулочні вироби, соки, та інше. Для хворих на цукровий діабет виробляють концентрат із топінамбура, порошок, таблетки, капсули із чистого інуліну.

Цукрові спирти. Полілоли одержують: 1) шляхом гідрирування моносахаридів з допомогою каталізаторів; 2) ферментативним шляхом з

дісахаридів; 3) шляхом повної чи часткової гідрогенізації продуктів з використанням високомальтозної патоки.

Використання цукрових спиртів в якості підсолоджуючих засобів не потребує для їх засвоєння організмом інсуліну, що дозволяє використовувати їх при приготуванні продуктів для діабетиків

Цукрові спирти практично повністю засвоюються організмом, але досить повільно, тому їх вживання обмежено.

Цукрові спирти порівняно з цукрами асимілюються значно меншим числом мікроорганізмів, тому продукти з цукровими спиртами (особливо ксилітом) менше піддаються дії мікроорганізмів, це пояснює їх меншу карієсогенність.

При змішуванні цукрових спиртів спостерігається синергічний ефект. Наприклад: суміш з 37% ксиліта і 63% сиропу лактіта (викор. при вир. мармеладу), а суміш з 40% сорбіта і 60% ксиліта має таку ж солодкість як і сахароза і використовується при виробництві жувальної гумки.

Річне виробництво цукрових спиртів в світі складає 1 млн т, із них сорбіта – 63% в рідкому вигляді і 20% сорбіта кристалічного; 180 тис. т сорбіта перероблюють у вітамін С.

36% поліолів використовують для заміни цукру при виробництві харчових продуктів.

Ксиліт E967

Синоніми: ксилітол. Емпірична формула $C_5H_{12}O_5$, м.м. 152,15.

Білий кристалічний порошок, без запаху, з солодким смаком, визиває відчуття холоду на язичку. $T^{\circ}пл.$ 93-94, $t^{\circ}кіп.$ - 215⁰С, стійкий до кислот і нагрівання, добре розчинний у воді (від'ємна теплота розчинення), середня розчинність у спирті, не розчиняється в жирових розчинах.

Природне джерело ксиліта: міститься в овочах і фруктах до 1% СР, в ксилані березової деревини до 40% масових.

Березову деревину розкладають кислотою до Д-ксилози. Після очистки останню відновлюють до ксиліта. Ксиліт тому і називають "березовий цукор". Повільно всмоктується в тонкому кишечнику; в товстому – він піддається ферментативному розкладанню і засвоюється незалежно від інсуліна, виділяючи 2,4 ккал/г.

Одноразовий прийом більше 20 г, або вживання більше 50 г на добу може викликати пронос і надування живота.

Ксиліт некарієсогенний, інсулінонезалежний підсолоджувач, але більш дорогий, ніж сорбіт. Ксиліт використовують тільки там, де заважає гідроскопічність сорбіта.

Суміш 60% ксиліта і 40% сорбіта завдяки синергізму має солодкість, що адекватна сахарозі.

Ксиліт, ГОСТ 20710 "Ксилит пищевой", "Технические условия", виробляють: в/с $W < 1,5\%$; Іс не $> 2,0\%$. Солодкість як у сахарозі, дуже гідроскопічний, пакують у паперові мішки з поліетиленовим вкладишем, зберігають при ϕ не $> 75\%$.

Технологічні аспекти використання:

- не бере участі у формуванні кольору поверхні виробів;
- не бере участі у формуванні структури, як цукор;

- дорожчий, за цукор у декілька разів.

Сорбіт E420

Синоніми: сорбітол, гексангексол, Д-глюцит.

Емпірична формула $C_6H_{14}O_6$, м.м. 182,17. Це білий кристалічний порошок, без запаху, гігроскопічний, солодкий на смак, холодить язик, солодкість 48-60% солодкості цукрози.

$T_{пл} - 96^{\circ}C$, наслідком від'ємної теплоти розчинення є "холодящий" ефект кристалів сорбіта на язичку; добре розчинний у воді, гарячому етанолі, середня розчинність у холодному етанолі, не розчиняється у жирі.

Природним джерелом для одержання сорбіту є ягоди горобини та плоди сімейства розовоквіткових.

Сорбіт незначно всмоктується в тонкому кишечнику (10-20 г/год). Великі дози (більше 20 г, денна 50 г) можуть визвати розклади роботи ШКТ (пронос).

В товстому кишечнику сорбіт розкладається ферментами, потім засвоюється інсуліннезалежно зі звільненням 2,4 ккал/г. Сорбіт є слабкий каріоген (утворює на 70-90% менше кислоти, ніж цукроза) ДДП не визначена, але слід враховувати його послаблюючу дію.

Сорбіт виробляється:

ОСТ 645-59-78 – кристалічна речовина виражена у вигляді твердих плит сіруватого кольору;

ТУ 64517-80 – порошкоподібний.

Солодкість 48% сахарози, калорійність 353 ккал.

Недоліки ті ж самі, що і у ксиліта крім того:

- відчувається металеве після смакове відчуття;
- дозування у 2 раз більше ніж цукру;
- дріжджами не зброджується.

D – маніт E421

Синоніми: гексангексолманітол, манітол. Емпірична формула $C_6H_{14}O_6$, м.м. – 182,17

Це білі негідроскопічні кристали без запаху, солодкі на смак, в 2 рази менша солодкість, ніж сахарози.

D –маніт має незначну оптичну активність, добре розчинний в гарячій воді, середня розчинність в спиртах, холодній воді, не розчиняється в жирі.

Джерело (природне) – основний компонент-манани застиглою ексудата ясеня і платана (30-50) і 80-90% відповідно), міститься у грибах, мохові, водоростях.

Одержують каталітичним гідрировуванням манози або збагаченого фруктозою інвертного сиропу.

Маніт незначно всмоктується тонким кишечником; одноразове вживання >20 г (добове вживання > 50г) може визвати пронос. В товстому кишечнику маніт піддається ферментативному розкладанню (іноді супроводжується надуванням живота), а потім засвоюється інсуліннезалежно, звільняючи 2,4 ккал/г; маніт не визиває каріеса.

ДДП не визначена, при використанні слід враховувати послаблюючу дію. В ЄС дозволений для підсолоджування всіх харчових продуктів, крім напоїв.

Маніт дорожчий за сорбіт; використовується при виробництві жувальної гумки, в фармації, в косметичних виробках.

Лактіт E966

Синоніми: гідрирована лактоза, лактітол, м.м. 334,31 (б/в).

Органолептичні властивості: це білі слабогігроскопічні кристали без смаку зі слабким солодким смаком (30-40% солодкості цукрози), холодить язик.

Лактіт має від'ємну теплоту розчинення, $t^{\circ}\text{пл}$ 146°C ; $115-125^{\circ}\text{C}$ моногідрат; $70-80^{\circ}\text{C}$ дігідрат.

Одержують каталітичним гідруванням лактози. Лактіт не викликає карієсу зубів і практично нешкідливий для хворих на цукровий діабет, інсулінонезалежний. Лактіт повністю гідролізується в тонкому кишечнику має послаблюючий ефект.

Мальтіт і мальтітний сироп E965

Синоніми: гідрирована мальтоза, мальтітол

Емпірична формула: $\text{C}_{12}\text{H}_{24}\text{O}_{11}$ м.м. 344,31

Це білий кристалічний порошок без запаху, з солодким смаком; 0,8 солодкості цукрози.

Температура плавлення $148-151^{\circ}\text{C}$, стійкий до гідролізу, добре розчиняється у воді, середньо – у спирті, не розчиняється в жирі.

Одержують каталітичним гідруванням мальтози або високомальтозних сиропів.

Мальтіт не повністю гідролізується в тонкому кишечнику до глюкози, сорбіта та маніта. Мікрофлора товстої кишки розкладає залишок на коротколанцюгові жирні кислоти які всмоктуються і засвоюються.

Мальтіт не визиває карієсу і має незначні обмеження для хворих діабетом. Добове вживання більше 90 г може визвати пронос.

Ізомальтіт E953

Синоніми: ізомальтітол, палатініт, м.м. 344,32

Це білі кристали без запаху з солодким смаком

$T^{\circ}\text{пл}$ $145-150^{\circ}\text{C}$, відносно стійкий до гідролізу, гігроскопічний, добре розчиняється у воді, середня розчинність у спиртах; не розчиняється у жирі.

Одержують ферментативною ізомеризацією цукрози в ізомальтозу (палатінозу) яку потім піддають каталітичному гідруванню.

В тонкому кишечнику піддається неповному гідролізу (до глюкози, сорбіта та маніта). Залишок розкладається мікрофлорою товстого кишечника до коротколанцюгових жирних кислот.

Ізомальтіт некарієсогенний і не завдає серйозної загрози для хворих на цукровий діабет. Одноразовий прийом 20-30 г може визвати пронос і надування живота.

Він в 2 рази менш солодкий, ніж цукроза. З точки зору технології він більше, ніж всі інші замінники цукру схожий на цукор і може без зміни технології використовуватися у виробництві твердої і м'якої карамелі, шоколаду і багатьох інших харчових продуктів, які можуть вважатися некарієсогенними, діабетичними і низькокалорійними.

Моносахариди

Фруктоза (фруктовий цукор) найбільш солодкий природній цукор, солодкість якого 1.73.

Калорійність така як цукрози. Може вживатись діабетиками в дозах 0.5 – 1г на 1 кг маси тіла. Популярна серед спортсменів, водіїв авто. Втрати мускульного глікогена (джерела енергії для організму) наполовину менше, ніж після вживання глюкози.

Світове виробництво фруктози складає біля 150 тис. т на рік. Використовується в кондитерській промисловості при приготуванні дитячого харчування, при виробництві хлібобулочних виробів (хліб довше не черствіє), використовують також при приготуванні соків, варення, десертів, вона найкраще серед усіх сахарів підкреслює власний аромат плодів, фруктів і ягід.

Фруктоза дуже гігроскопічна, тому до пакувального матеріалу підвищені вимоги (як для зберігання самої фруктози так і до продуктів що містять фруктозу).

Одержують фруктозу із інуліну (полісахарид, що міститься в бульбах топінамбура та бульбах жоржини). Її ще одержують шляхом гідроліза крохмальмісткої сировини.

Важлива властивість фруктози – вона має синергетичну здатність: якщо взяти 99.7% фруктози і 0.3% сахарину то солодкість цієї суміші буде в 3-4 рази перевищувати солодкість цукрози.

$1/3$ фруктози + $2/3$ сахарози = солодкості фруктози. На основі фруктози одержують різні патоки, штучний мед, начинки, морозиво, консерви. Суміш фруктози і вітаміну С – фруктовіт, який в кількості 40г замінює майже 70г цукрози.

Сорбоза – моносахарид, зустрічається в рослинах, є проміжним продуктом промислового синтезу аскорбінової кислоти.

Галактоза (гексоза) входить до складу лактози, рослинних і тваринних полісахаридів (галактанів, камедей)

Маноза – ізомер глюкози, зустрічається головним чином в складі різних бактеріальних рослинних і тваринних полісахаридів (маннани і інші) – у вільному стані в плодах цитрусових і інших рослин.

Дісахариди

Лактоза: молочний цукор, складається з глюкози і галактози, входить до складу молока.

Одержують лактозу із молочної сировини, коефіцієнт солодкості 0.16.

Використовують при виробництві продуктів дитячого харчування, діабетичних продуктів, при виробництві карамелі (можна зменшити кількість цукрози на 20%, використовують при виробництві замінників молока).

Гідролізовані розчини лактози використовують в кондитерській промисловості, при виробництві морозива можна замінити до 50% цукрози.

Однак не всі люди можуть засвоювати лактозу із-за відсутності фермента лактази, який її розщиплює.

Мальтоза – солодовий цукор – дісахарид, що складається з 2х молекул глюкози, знаходиться в пророслих зернах.

Із цукрози під дією ферментів одержують **палатінозу**, яку іноді називають **ізомальтулозою**. Палатіноза – дісахарид, що складається з 2х молекул глюкози і фруктози. Солодкість палатінози 0.45. На відміну від цукрози, палатіноза не

визиває карієса зубів; використання в кондитерській промисловості і є сировиною для одержання цукрового спирта палатініта.

Лактулоза – дісахарид, складається з молекул фруктози і галактози; відносна солодкість 0,55, гігроскопічна, добре розчинна у воді. Використовується при виробництві медичних препаратів. В Японії лактулоза включена в список стратегічних продуктів для збереження здоров'я нації. Застосовують лактулозу при виробництві продуктів дитячого харчування в якості заміника материнського молока. Об'єми виробництва лактулози 20 тис. т на рік.

ПІДСОЛОДЖУВАЧІ

Інтенсивні підсолоджувачі – речовини нецукрової природи використовуються для надання продукту солодкого смаку, вони в сотні разів солодші за цукрозу. Підсолоджувачі не несуть енергетичного навантаження, для їх засвоєння не потребують інсуліна, не визивають карієсу. Широкий асортимент підсолоджувачів, що використовується у світі, пов'язаний зі значними економічними перевагами в порівнянні з цукрозою. Всі вони мають більшу солодкість, ніж солодкість сахарози в десятки і сотні разів. Підсолоджувачі використовують замість цукрози чи разом з нею при виробництві напоїв, морозива, кондитерських і хлібопекарських виробів, для виробництва низькокалорійних і діабетичних продуктів харчування.

Переваги при використанні. Інтенсивні підсолоджувачі вважаються достойною альтернативою традиційним цукровим речовинам у виробництві харчових продуктів, з ряду причин:

- здешевлюється і спрощується технологія виробництва (вантажно-розвантажувальні, транспортні і складські операції);
- в десятки разів знижується калорійність продуктів;
- у поєднанні з фруктовими ароматизаторами і органічними кислотами солодкість інтенсивних підсолоджувачів посилюється і збагачується смак продукту;
- у виробників з'являється можливість розширення асортименту;
- в результаті зменшення частки вуглеводів у складі продуктів покращується їх біологічна стійкість при зберіганні.

До підсолоджувачів пред'являються такі вимоги:

- профіль солодкого смаку не повинен відрізнятися від профілю солодкості цукрози – чистий приємний солодкий смак, що проявляється без затримки і відчувається довго;
- відсутність кольору і запаху;
- фізіологічна нешкідливість (неконцерогенність, некарієсогенність);
- не токсичність, повне виведення із організму;
- добра розчинність у воді;
- хімічна і термічна стійкість.

Недоліки у використанні підсолоджувачів слідуючі:

профіль смаку не повністю співпадає з профілем смаку цукрози, солодкість може наступити пізніше чи раніше, зберігається довше чи пропадає майже зразу, має більш виражений, ніж у цукрози солодкий смак, гіркуватий, солонуватий та інші відтінки смаку.

Тому для наближення профіля солодкості в продуктах зазвичай використовують суміші підсолоджувачів. Крім того при змішуванні проявляється синергізм, взаємне посилення солодкості, що дозволяє їх економити.

Одиницею вимірювання солодкості являється SES (sweetness equivalency of saccharose – солодкість еквівалентна цукрози).

Солодкість цукрози прийнята за одиницю. Із більше ніж 150 відомих замінників цукрози біля 50 мають SES менше 1; біля 40 – солдші за цукрозу в 50 разів; близько 40 – від 50 – до 500 разів, більше 30 – солодші за цукрозу більш, ніж в 500 разів.

Дозування підсолоджувачів (П) розраховують виходячи із орієнтовного коефіцієнта солодкості, а потім уточнюють за результатами дегустації:

$$П = \frac{С - \text{кількість цукрози, що замінюється, кг}}{К \text{ солодк. - орієнтовний коефіцієнт солодкості}}, \text{ кг}$$

Орієнтовний коефіцієнт солодкості – відносна величина, що показує у скільки разів менше слід брати підсолоджувача, ніж цукрози, для приготування розчинів, еквівалентного за солодкістю 9% розчину цукрози.

Основні підсолоджувачі мають наступні орієнтовні коефіцієнти:

ацесульфам К – 200; аспартам – 200; цикламова кислота та її солі – 30; сахарин та його солі – 500, сукралоза – 600, неогесперидин дегідрохалкон 800-2000.

Сила солодкості підсолоджувачів не є величиною постійною і може змінюватись в широких межах. Вона залежить від цілого ряду факторів, насамперед від концентрації підсолоджувача, від кислотності харчового продукту, присутності і інших смакових речовин, температури при якій одержують продукт.

При виборі підсолоджувачів для продуктів з тривалим терміном придатності слід звертати увагу на його стабільність при зберіганні.

Як правило при тривалому зберіганні підсолоджувачі повільно розкладаються на складові нешкідливі для людини, але несолодкі.

НАТУРАЛЬНІ ПІДСОЛОДЖУВАЧІ

Стевіозид E960

Емпірична формула: $C_{38}H_{60}O_{18}$, м.м. 804.9

Це білий кристалічний порошок, гігроскопічний, без запаху, з сильним солодким смаком, приблизно в 100-350 разів солодший за цукор.

$T^{\circ} \text{пл}$ 196-198⁰С, розчинний в холодній воді, не розчинний в гарячій.

Джерело одержання: листя рослин *Sevia rebaudiana* Bertoni. Батьківщина: Південна Америка. Культивується в Японії, Китаї, Кореї, В'єтнамі, Італії, Росії, Україні.

Одержують стевіозид із очищеного соку рослини стевії, зокрема вільний стевіол і ребаудіозид теж є підсолоджувачами.

Заключної оцінки з досліджень нешкідливості стевіозиду поки що немає.

ДДП – відсутні.

Використовують як чистий стевіозид, так і листя стевії (зелений чай).

Стевіозид використовують у хлібопекарській та кондитерській промисловості.

Монелін

Одержують із ягід тропічної рослини, що росте у Західній Африці і за зовнішнім виглядом нагадує виноградну лозу.

Складається з 2х зв'язаних між собою нековалентним зв'язком структурних одиниць по 44 і 50 амінокислотних залишків.

Монелін не схожий на тауматін. М.м. 10700, коефіцієнт солодкості 1500-3000

Монелін легко розкладається, як білок. ДДП – відсутні.

Стабільний у середовищах з рН 2,0-9,0, нетоксичний, але його термічна нестійкість (при 55-65⁰С солодкість втрачається) і труднощі виділення призводять до маловірогідного промислового використання.

Гліциризин Е958

Синоніми: гліциризинова кислота, глікозид гліциризинової кислоти, екстракт солодкового (лакричного) кореня.

Емпірична формула: C₄₂H₆₂O₁₆, м.м. 823

Це кристали без кольору з добре вираженим смаком лакриці, в 50 разів солодший за цукрозу. Екстракт солодкового кореня – це густа однорідна маса темно-коричневого кольору зі слабким приторно-солодкого запахом.

Добре розчиняється у гарячій воді, спиртах, середня розчинність в холодній воді.

Гліциризин є у соку лакричних рослин: солодки голої, солодки уральської.

Некарієсогенний, рекомендований для діабетиків; сильний присмак лакриці обмежує використання. Посилює смак і аромат. Як піноутворювач використовується при виробництві халви, карамелі, для виробництва табаку (аромат), для ліків.

Неогесперидин дігідрохалкон Е959

Синоніми: цитроза, неогесперидин, неогесперидил, дігідрохалкон.

Емпірична формула: C₂₈H₃₆O₁₅, м.м. 612.58

Це білий порошок, без запаху з дуже сильним солодким смаком, приблизно в 1800-2000 разів солодший за цукрозу, має ментолоподібний присмак.

Одержують із нарінгіна, гіркої речовини кожури грейфрутів.

T°пл 152-154⁰С. Добре розчиняється в гарячій воді, поліолах; середня розчинність у спирті. Рекомендується зберігати цитрозу при рН 3-5 з додаванням лимонної кислоти на протязі 6 міс.

Неогесперидин швидко всмоктується, глікозидний ланцюжок відокремлюється і виводиться із організму з диханням, залишок (гідрований флавіон) проходить шлях, аналогічний компонентам рослин.

Гігієнічні норми: 5 мг на 1 кг маси тіла на день.

Солодкість неогесперидина залежить від концентрації, вона тримається довше, ніж при вживанні цукрози (10 хв ще після прийому їжі). Цитроза зберігається при пастеризації напоїв, при ферментації йогуртів. За кордоном виготовляють > 100 найменувань продуктів: кондитерські вироби, шоколад,

морозиво, джеми, молочні продукти, мюслі, розчинні чай та кава, нектари, напої, зубні пасти, жувальні гумки.

Міракулін

Глікопротеїд ягід тропічного чагарника, що росте в Західній Африці. Екстракт цих ягід (червоний колір) сприяє тому, що язик через декілька хвилин після вживання сприймає кислоти (чи кислі харчові продукти), як "солодкі". Ця дія триває декілька годин.

Міракулін таким чином ближче до модифікатора смаку, ніж до підсолоджувача. Сам екстракт смаку не має.

Нестійкий до нагрівання, м.м. біля 40.000

В організмі повністю розкладається як білок, ДДП відсутня; стійкий до рН 3-12.

В США заборонено використання в харчовій промисловості концентратів міракуліна і продуктів на його основі.

Тауматіт Е 957

Посилювач смаку і аромату.

Тауматіт - це поліпептид що складається з 207 залишків амінокислот.

Це кремений порошок без запаху, з сильним солодким смаком в декілька сотень разів солодший за цукор, який з'являється не зразу, але зберігається досить довго. Присутній лакричний присмак; в 1600 разів солодший за цукрозу; 0,9г тауматіна замінює 1,5 кг цукру.

Добре розчиняється у воді, не розчиняється в жирі.

Одержують із зрілих плодів африканського чагарника катемфе шляхом екстрагуванням водою.

Розкладається як білок, побічної дії не виявлено.

ДДП не встановлена. Використовується в США, Росії, Австралії, Японії, Канаді, в країнах ЄС для підсолоджування кондитерських виробів, сухофруктів, морозива, жувальної гумки.

СИНТЕТИЧНІ ПІДСОЛОДЖУВАЧІ

Сахарин Е954

Синоніми: бензосульфамід, сільфамід бензойної кислоти, емпірична формула: $C_7H_5NO_3S$, м.м. 183.18

Це білий кристалічний порошок без запаху, з інтенсивним солодким смаком (приблизно в 550-350 разів солодший за цукрозу) з гірко-металевим присмаком.

$T_{пл} - 229-229,7^{\circ}C$. Термостійкий, та стійкий до гідролізу; при тривалому нагріванні імідне кільце розкладається, при цьому солодкість знижується. Добре розчинний у воді, середньо у спиртах, кислих харчових продуктах, не розчинний в жирних розчинниках.

Сахарин швидко всмоктується та виводиться із організму людини через нирки в незмінному вигляді.

Добова доза поступання 5 мг/кг маси тіла на день. Дозволений у 13 групах низькокалорійних продуктів від 80 до 1200 мг/кг.

Один з найбільш дешевих і стабільних підсолоджувачів. не визиває карієсу зубів, не потребує інсуліну, тобто може використовуватися в технологіях діабетичних продуктів.

Використовується при виготовленні безалкогольних напоїв, сухих сніданків, кондитерських виробів, жувальних гумок, морозива, консервованих фруктів, здобних хлібобулочних виробів, гірчиці, соусів.

Аспартам E951

Синоніми: сладекс, нутрасвіт, N-L- α - аспартил, L- фенілаланінметіловий.

Емпірична формула: $C_{14}H_{18}N_2O_5$, м.м. 294,3

Це білий, слабо гігроскопічний кристалічний порошок без запаху з інтенсивним солодковим смаком, приблизно в 200 разів солодший за цукрозу, побічний присмак відсутній.

Не зовсім стабільний до гідролізу, особливо при нагріванні; $T_{пл} 246-247^{\circ}C$, розкладається при $196^{\circ}C$. Легко розчиняється в гарячій воді, середньо в холодній, спиртах, не розчиняється в жирних розчинниках.

Одержують синтезом із аспарагінової кислоти і фенілаланіну.

Розкладається на L-амінокислоти які нормально всмоктуються і повністю метаболізуються. Вміст фенілаланіна (приблизно 60%) може нанести шкоду хворим фенілкетонурією і потребує спеціальної інформації на етикетці. Фенілкетонурія дуже рідка хвороба (1:15000) – генетичний дефект.

ДДП 40 мг/кг ваги тіла на день.

Основними областями використання є виробництво напоїв, молочних продуктів, кондитерських виробів. Сумісний з ацесульфамом К. При цьому коефіцієнт солодкості стає 300, а окремо кожного - 200. Солодкість ацесульфаму відчувається миттєво, але не дуже довго; солодкість аспартаму навпаки, відчувається не зразу, але триває довше. Дозволений у 12 групах харчових продуктів.

Цикламати E952

Синоніми: цикламова кислота та її натрієва, калієва та кальцієві солі.

Емпірична формула:

1) $C_6H_{13}NO_3S$ цикламова кислота;

2) $C_6H_{12}NO_3SNa \cdot 2H_2O$ цикламат натрію;

3) $C_6H_{12}NO_3SK$ цикламат калія;

4) $C_{12}H_{24}N_2O_6S_2Ca \cdot H_2O$ цикламат кальцію.

М.м. – 179.23 2) 201; 3) 217.33; 4) 432.56

Білий кристалічний порошок, без запаху, з інтенсивним солодким смаком (30-50 разів солодший за цукрозу), проявляє синергізм з різними підсолоджувачами. У відносно великих концентраціях відчувається легкий металевий присмак.

$T_{пл} 169-170^{\circ}C$ (кислота); інші термостійкі, стійкі до гідролізу, при нагріванні в сильно кислому середовищі повільно гідролізуються з втратою солодкості. Добре розчинні у воді, середньо – у спиртах, не розчинні у жирних розчинниках.

Одержують синтезом із циклогексіламіна і амідосульфокислоти.

Цикламат частково всмоктується і у незмінному вигляді виводиться через нирки, решта може розкладатись (частково) мікрофлорою кишечника. ДДП – 11 мг/кг маси тіла на добу.

Це стабільні підсолоджувачі, солодкий смак цикламатів при високих концентраціях набуває солонуватого смаку. Дозвіл (із-за малого ДДП) обмежений, тому використовують у сумішах з іншими підсолоджувачами. Безалкогольні напої, десерти, кондитерські вироби, жувальні гумки, морозиво, консервовані фрукти, джеми, варення, здобні х/б вироби, напої.

Ацесульфам калія E950

Синоніми: Ацесульфам К, отізон, сунет

Емпірична формула: $C_4H_4KNO_4S$, м.м. 201,24

Це білий кристалічний порошок без запаху з інтенсивним солодким смаком, приблизно у 200 разів солодший за цукрозу.

$T^{\circ}пл$ – $225^{\circ}C$ з розкладанням. Легко розчиняється у воді, середня розчинність у спирті.

Легко ресорбується, не матаболізується і швидко виводиться через нирки. Період напіврозкладу в організмі складає 1,5 години. Це означає, що він в організмі не аккумуляється, не визиває карієсу.

Добова доза поступання - 15 мг/кг маси тіла на день.

Ацесульфам К стабільний як у сухому вигляді так і в розчинах в інтервалі рН 3-7.

Смаковий профіль аналогічний з цукрозою, але при високій концентрації можливий гіркий присмак. Витримує стандартні умови пастеризації, стерилізації, обробки УФЛ, стійкий до гідролізу.

В основному використовується при одержанні напоїв, молочних продуктів, кондитерських і хлібопекарських виробів, морозива, джемів, варення, жувальної гумки, сухих сніданків.

Одержують із ацетооцтової кислоти.

Сукралоза E955

Синоніми: трихлоргалактосахароза.

Емпірична формула: $C_{12}H_{19}O_8Cl_3$, м.м. 397.64

Це білі кристали без запаху з інтенсивним солодким смаком, приблизно в 600 разів солодші за цукор.

$T^{\circ}пл$ $130^{\circ}C$, стійка до нагрівання і гідролізу; добре розчинна у воді, спиртах; не розчиняється в жирних розчинниках.

Одержують хлоруванням цукрози сульфуріхлоридом з подальшим виділенням ізомерів і інших продуктів хлорування.

Незначно всмоктується; глікозидний зв'язок може розкладатися в тонкому кишечнику; хлормісткі гексози швидко виділяються через нирки в незмінному вигляді або у вигляді глюкоронідів.

Допустиме добове поступання - 15 мг/кг маси тіла на день. Дозволена до вживання в Канаді, Австралії, Росії, Україні.

Дуже інтенсивний підсолоджувач, солодкість довго тримається; профіль солодкого смаку аналогічний профілю солодкості цукрози. Не визиває карієсу зубів та не потребує інсуліна. В кислому середовищі (рН<3) дуже повільно (десяті долі процента на рік) розкладається на 2 моносахарида: 1,6 –

дихлорфруктозу і 4- хлоргалактозу, при цьому солодкість знижується, але стороннього присмаку не з'являється. Може використовуватися в сумішах з іншими підсолоджувачами для виготовлення напоїв, молочних продуктів, кондитерських виробів, жувальної гумки, здобних хлібобулочних вироби.

Алітам Е 956

Синоніми: Alitame.

Емпірична формула: $C_{14}H_{25}N_3O_4S \cdot 2,5H_2O$, м.м. 376,52

Це білий кристалічний порошок без запаху з дуже солодким смаком приблизно в 2000 разів солодший за цукрозу. Смак дуже схожий на смак цукрози.

Достатньо розчиний у воді і спирті, помірно в жирах. Може піддаватися гідролізу з втратою солодкого смаку під дією кислот, але стабільніший від аспартаму.

За даними виробника білкова частина засвоюється повністю.

ДДП 1 мг/кг маси тіла. Дозволений в Австралії, Індонезії, Китаї, Колумбії, Мексиці, Новій Зеландії, Чілі. В Росії дозволу не має.

Може використовуватись у всіх продуктах, в яких використовуються інтенсивні підсолоджувачі але широкого застосування на практиці не знайшов. Деякі продукти з алітамом можна піддавати варці, випіканню і стерелізації. Час розкладання при $100^{\circ}C$ - біля 14 год, при $115^{\circ}C$ - близько 2х годин.

Алітам піддається менше гідролізу, ніж аспартам, тому більше придатний для різних продуктів тривалогу терміну зберігання, наприклад напоїв

ПИТАННЯ ДО САМОПЕРЕВІРКИ

1. Що таке харчові добавки?
2. На які групи поділяються харчові добавки?
3. Розкрийте поняття "технологічні добавки".
4. Охарактеризуйте схему підбору і використання харчової добавки?
5. Дайте характеристику натуральним барвникам.
6. Джерела одержання натуральних барвників.
7. Каротиноїди, як харчові барвники.
8. Охарактеризуйте хлорофіли і антоціанові барвники.
9. Що таке "сахарний колер"?
10. Переваги і недоліки у використанні синтетичних барвників.
11. На скільки класів поділяють синтетичні барвники?
12. Основні вимоги до використання сумішей синтетичних барвників.
13. Розкрийте поняття – "замінники цукру".
14. Що таке підсолоджувачі?
15. Які вимоги пред'являють до використання підсолоджувачів?
16. Які технологічні переваги передбачені при використанні підсолоджувачів?
17. Охарактеризуйте фруктозу, глюкозу, лактозу і мальтозу.
18. Що таке глюкозно-фруктозні сиропи? Як їх одержують?
19. Які Ви знаєте сиропи, наведіть їх характеристики?
20. Що таке цукрові спирти? Наведіть їх асортимент і характеристики.
21. Наведіть характеристики окремих представників натуральних і синтетичних підсолоджувачів.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. с. 349 – 456
3. с.83 - 89