

Міністерство освіти і науки України
Донбаська державна машинобудівна академія (ДДМА)

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ХАРЧОВОЇ ХІМІЇ

Стислий конспект лекцій

**для студентів спеціальності 102 «Хімія»
денної форми навчання**

Краматорськ
ДДМА
2019

Актуальні питання харчової хімії: стислий конспект лекцій для студентів спеціальності 102 «Хімія» денної форми навчання / уклад. Ю. В. Менафова. – Краматорськ : ДДМА, 2019. – 64 с.

Посібник містить стислий конспект лекцій з дисципліни «Актуальні питання харчової хімії». Досліджувані питання в курсі «Актуальні питання харчової хімії» безпосередньо зачіпають питання, вивчаючи хімічний склад і властивості компонентів харчових продуктів, їх харчову та біологічну цінність і їх перетворення в технологічному потоці. Також увага приділяється проблемам раціонального харчування. Важливе значення має вивчення харчових і біологічних добавок, а так само забруднювачів харчової сировини і готової продукції.

Посібник складено з метою зменшення непродуктивних витрат часу студента на підготовку до занять та сприяє більш раціональному плануванню часу.

Укладач

Ю. В. Менафова, доц.

Відп. за випуск

А. П. Авдєєнко, проф.

ЗМІСТ

			с
ВСТУП			4
РОЗДІЛ 1. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ СУЧАСНОЇ НУТРИЦІОЛОГІЇ.			5
	1.1. ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ, КЛАСИФІКАЦІЯ ПРОДОВОЛЬЧОГО СИРОВИНИ І ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ.		5
	1.2. ПРОДУКТИ ХАРЧУВАННЯ		23
	1.2.1 ПРОБЛЕМИ ПОСТАЧАННЯ ЛЮДСТВА ЇЖЕЮ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ		23
	1.2.2 НОРМИ СПОЖИВАННЯ ХАРЧОВИХ РЕЧОВИН І ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ.		24
	1.2.3 ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ		25
РОЗДІЛ 2 СУЧАСНІ КОНЦЕПЦІЇ ХАРЧУВАННЯ.			26
	2.1 ОСНОВИ РАЦІОНАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ. РАЦІОНАЛЬНЕ ХАРЧУВАННЯ.		26
РОЗДІЛ 3. ОСНОВНІ ХАРЧОВІ РЕЧОВИНИ.			28
	3.1 ОРГАНІЧНІ РЕЧОВИНИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ		28
	3.1.1 БІЛКИ, ЇХ БУДОВА І ВЛАСТИВОСТІ.		28
	3.1.2 ФЕРМЕНТИ.		32
	3.1.3 ВУГЛЕВОДИ.		34
	3.1.4 ЛІПІДИ		36
	3.1.5 ОРГАНІЧНІ КИСЛОТИ		37
	3.1.6 ВІТАМІНИ		38
	3.2 НЕОРГАНІЧНІ РЕЧОВИНИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ		41
	3.2.1 МІНЕРАЛЬНІ РЕЧОВИНИ		41
	3.2.2 ВОДА		44
РОЗДІЛ 4. ІНШІ РЕЧОВИНИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ			48
	4.1. РЕЧОВИНИ, ЩО ДОДАЮТЬСЯ ДЛЯ ПОЛІПШЕННЯ ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПРОДУКТІВ		49
	4.2. РЕЧОВИНИ, ЩО ДОДАЮТЬСЯ ДЛЯ ПОЛІПШЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПРОДУКТІВ		52
	4.3 ШКІДЛИВІ РЕЧОВИНИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ		54
	4.4 ХАРЧОВІ ПРОДУКТИ ЯК ДИСПЕРСНІ СИСТЕМИ		56
	4.5 ЗБАГАЧЕНІ, КОМБІНОВАНІ І ШТУЧНІ ПРОДУКТИ ХАРЧУВАННЯ.		58
	4.6 БЕЗПЕКА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ		60
ЛІТЕРАТУРА			63

ВСТУП

Харчова промисловість України уже багато років являє собою одну із стратегічно важливих галузей національної економіки. Важливість галузі в економіці країни зумовлена її питомою вагою в загальних обсягах виробництва та забезпеченні, у визначених межах, національної безпеки держави.

Проте через сучасні політичні, соціально-економічні умови, в яких опинилась Україна, посилені фінансовою нестабільністю та переорієнтацією на ринки Європейського Союзу, розвиток галузей харчової промисловості докорінно змінює своє векторне спрямування та моделі його державного регулювання. Усе це визначає актуальність і своєчасність проведення аналізу харчової промисловості України із подальшим дослідженням сучасного стану та пошуком підвищення ефективності його державного регулювання.

Продукти харчування є найважливішим чинником зовнішнього середовища, які постачають організм людини пластичним матеріалом і енергією, що впливає на фізіологічну і розумову працездатність, визначає здоров'я людини і здатність до відтворення.

Швидкий розвиток науки і техніки відкриває нові технологічні можливості при виробництві продуктів харчування, а так само демографічні і соціальні зміни в суспільстві зумовлюють необхідність розробки нових підходів при виробництві їжі.

Продукти, що відповідають вимогам сьогодення це продукти зі збалансованим складом, з низькою калорійністю, що містять інгредієнти (добавки): функціонального і лікувального призначення, продукти швидкого приготування. І як і раніше основною вимогою залишається безпека харчових продуктів для здоров'я людини.

Досліджувані питання в курсі «Актуальні питання харчової хімії» безпосередньо зачіпають вищевказані питання, вивчаючи хімічний склад і властивості компонентів харчових продуктів, їх харчову та біологічну цінність і їх перетворення в технологічному потоці. Також увага приділяється проблемам раціонального харчування. Важливе значення має вивчення харчових і біологічних добавок, а так само забруднювачів харчової сировини і готової продукції.

Таким чином, вивчення дисципліни «Актуальні питання харчової хімії» має велике значення при підготовці фахівців з хімії, для харчової промисловості, тому що розглядаються питання дають можливість забезпечувати населення якісними продуктами харчування.

РОЗДІЛ 1. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ СУЧАСНОЇ НУТРИЦІОЛОГІЇ.

1.1. ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ, КЛАСИФІКАЦІЯ ПРОДОВОЛЬЧОГО СИРОВИНИ І ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ.

Серед основних проблем, що стоять перед людським суспільством в наш час, можна виділити кілька головних, що превалюють над усіма іншими:

- забезпечення населення земної кулі продуктами харчування;
- забезпечення енергією;
- забезпечення сировиною, в тому числі водою;
- охорона навколишнього середовища, екологічна та радіаційна безпека жителів планети, уповільнення негативних наслідків інтенсивної виробничої діяльності та захист людини від результатів цієї негативної діяльності.

Серед них однією з найбільш важливих і складних є забезпечення населення земної кулі продуктами харчування. Будучи одним з найважливіших факторів навколишнього середовища, харчування з моменту народження до самого останнього дня життя людини впливає на його організм. Інгредієнти харчових речовин, потрапляючи в організм людини з їжею і перетворюючись в ході метаболізму в результаті складних біохімічних перетворень в структурні елементи клітин, забезпечують наш організм пластичним матеріалом і енергією, створюють необхідну фізіологічну і розумову працездатність, визначають здоров'я, активність і тривалість життя людини, його здатність до відтворення. Стан харчування, тому, є одним з найважливіших факторів, що визначають здоров'я нації.

Продукти харчування повинні не тільки задовольняти потреби людини в основних поживних речовинах і енергії, але і виконувати профілактичні та лікувальні функції.

Під державною політикою в області здорового харчування розуміється комплекс заходів, спрямований на створення умов, що забезпечують задоволення потреб населення в раціональному здорове харчування з урахуванням його традицій, звичок, економічного становища, відповідно до вимог медичної науки.

У більшості населення України виявлені порушення повноцінного харчування, обумовлені як недостатнім споживанням харчових речовин, так і порушенням харчового статусу населення України, в першу чергу нестачею вітамінів, макро- і мікроелементів, повноцінних білків, і нераціональним їх співвідношенням. Найважливіші порушення харчового статусу населення:

- надмірне споживання тваринних жирів;
- дефіцит поліненасичених жирних кислот;
- дефіцит повноцінних (тварин) білків;

- дефіцит вітамінів (аскорбінової кислоти, рибофлавіну (В₂), тіаміну (В₁), фолієвої кислоти, ретинолу (А) і (З-каротину, токоферолу та інших);
- дефіцит мінеральних речовин (кальцію, заліза);
- дефіцит мікроелементів (селену, цинку, йоду, фтору);
- дефіцит харчових волокон.

Негативний вплив робить споживання неякісних, фальсифікованих і небезпечних для здоров'я людини продуктів.

Організація здорового харчування населення - складний і багатофакторний процес, який можна реалізувати тільки спираючись на глибокі знання, струнку наукову концепцію і продуману науково-технічну політику.

Технічний прогрес в харчовій промисловості багато в чому визначається демографічними змінами (чисельність населення, збільшення частки літніх і хворих людей), соціальними змінами, змінами в умовах життя і праці (зростання чисельності міського населення, зміна характеру праці, соціальне розшарування суспільства). Він пов'язаний з досягненнями медицини, фундаментальних наук (фізика, хімія, мікробіологія), новими технологічними можливостями, які з'явилися у виробників продуктів харчування в результаті розвитку науки, технології, техніки; погіршенням екологічної обстановки; жорсткою конкуренцією на ринку продуктів харчування. Все це вимагає не тільки корінного вдосконалення технології отримання традиційних продуктів, а й створення нового покоління харчових продуктів, що відповідають можливостям і реаліям сьогодення.

Це продукти зі збалансованим складом, низькою калорійністю, зі знизеним вмістом цукру і жиру і підвищеним - корисних для здоров'я інгредієнтів, функціонального і лікувального призначення, зі збільшеним терміном зберігання, швидкого приготування і, звичайно, абсолютно безпечних для людини.

Класифікацію сучасних продуктів харчування можна представити схемою (рис. 1.1).

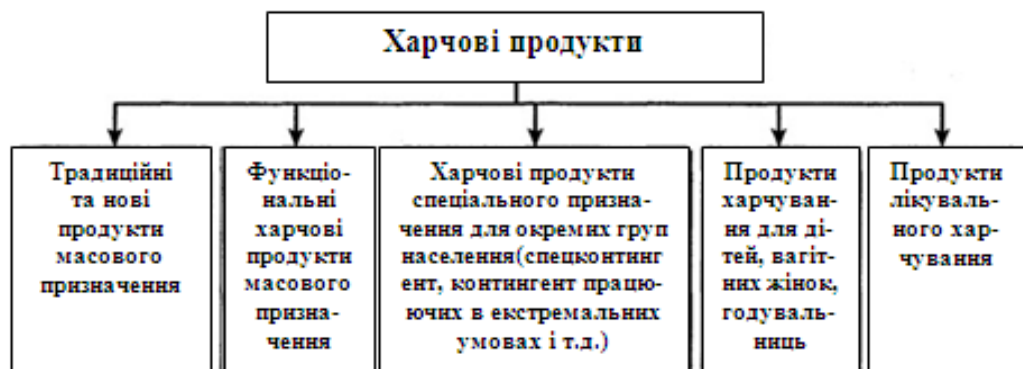


Рис. 1.1. Класифікація сучасних продуктів харчування

Створення нових і вдосконалення технології отримання традиційних продуктів харчування вимагає вивчення структури харчування населення України, аналізу стану харчових і переробних галузей АПК, правильною і продуманою науково-технічною політикою в області здорового харчування з урахуванням демографічних змін, розвитку науки в області здорового харчування. Важливим також є вирішення питань виробництва рослинного білка, біологічно активних добавок (БАД), харчових добавок (ХД), організація індустрії продуктів дитячого харчування.

Вирішальна роль в реалізації цих питань належить розвитку досліджень по харчовій хімії, харчовій біотехнології, розробці нових технологічних рішень і обладнання, методів аналізу та системи управління якістю.

Велике місце в реалізації цих питань, як уже вказувалося, належить харчовій хімії.

Харчова хімія - один з розділів хімічної науки, значення якої, з огляду на роль харчування в житті суспільства, вкрай велике. Це наука про хімічний склад харчових систем (сировина, напівпродукти, готові харчові продукти), його зміни в ході технологічного потоку під впливом різних факторів (фізичних, хімічних, біохімічних і т. д.), Що включають ліпід-білкові, ліпід-вуглеводні, білок-білкові, білок-вуглеводні взаємодії, загальні закономірності цих перетворень.

Вона включає вивчення взаємозв'язку структури і властивостей харчових речовин і її вплив на властивості і харчову цінність продуктів харчування.

Харчова хімія також приділяє увагу методам виділення, фракціонування, очищення харчових речовин (білків, вуглеводів, ліпідів і т.д.), їх каталітичної модифікації. Невід'ємною частиною харчової хімії є розділи, присвячені харчовим і біологічно активним добавкам, забруднювачів харчової сировини і продуктів.

Вирішення всіх перерахованих питань вимагає знання методів дослідження харчової сировини і готових продуктів. Ця наука передбачає як розробку нових принципів і методів аналізу харчових систем, так і встановлення будови окремих компонентів, їх функцій і взаємозв'язку з іншими компонентами. Крім цього, харчова хімія приділяє особливу увагу аналізу шкідливих і сторонніх речовин у сировині, напівфабрикатах і готових продуктах.

Перший напрямок присвячено вивченню хімічного складу харчових систем (сировина, напівпродукти, готові продукти), їх повноцінності та

екологічної безпеки. Великий успіх в цій галузі - створення таблиць хімічного складу харчової сировини і готових продуктів.

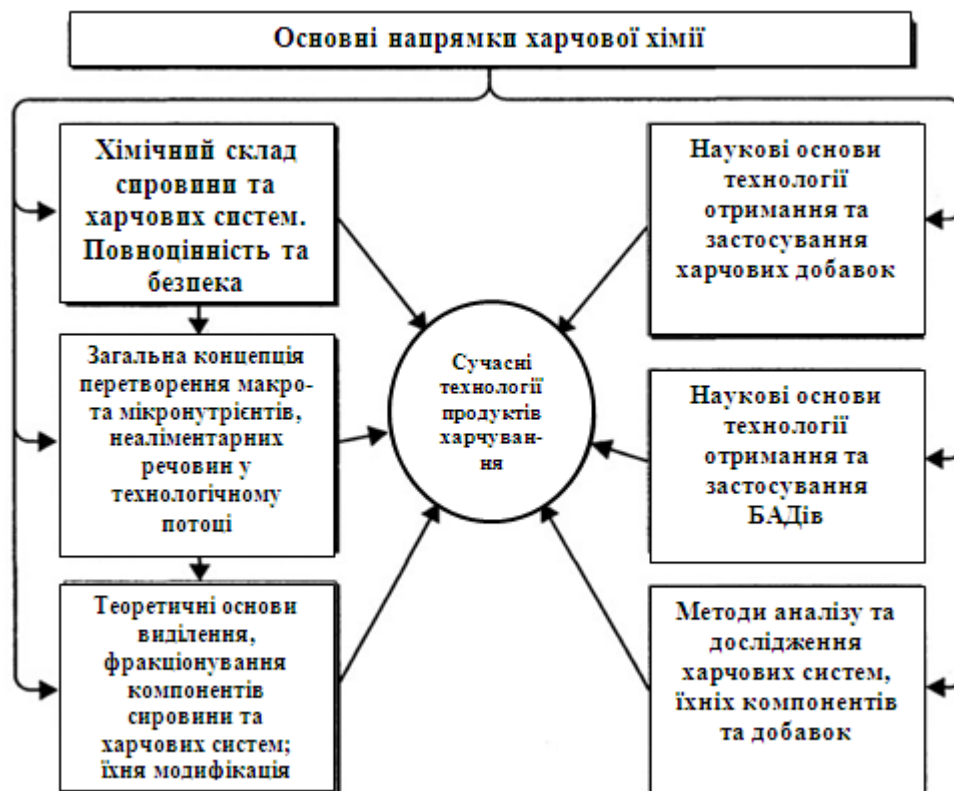


Рис. 1.2. Схема основних напрямків харчової хімії

Поряд з вивченням змісту основних макро- і мікронутрієнтів, останнім часом все більша увага приділяється харчовим речовинам (28-32 нутрієнта), які організм людини не здатний синтезувати (так звані незамінні фактори харчування): незамінних амінокислот, їх збалансованості; поліненасичених жирних кислот (співвідношення між окремими кислотами); вітамінам; харчових волокон, а також змісту сторонніх речовин (шкідливі речовини), що потрапляють в продукти харчування по ланцюгу: поле - сировина - переробка сировини - харчові продукти. Спектр останніх дуже широкий: важкі метали, пестициди, антибіотики і багато інших, а також джерела радіаційного зараження сировини та готових продуктів. Цим небажаним для організму людини стороннім речовинам приділяється останнім часом особливу увагу, так само як і спеціально вносяться неаліментарним речовин, їх безпеки.

Другий напрямок присвячено перетворенням макро- і мікронутрієнтів, харчових і біологічно активних добавок, а також сторонніх речовин в технологічному потоці, що забезпечує перетворення сировини в готовий продукт. Ці традиційні дослідження мають широкий спектр. Однак, сьогодні все більша увага приділяється не тільки зміни змісту окремих компонентів,

але і продуктам їх взаємодії між собою, а також продуктам їх деструкції і трансформації, в тому числі будовою і безпеки утворюються при цьому з'єднань і комплексів, впливу всіх цих процесів на споживчі властивості харчового продукту (харчову цінність, безпеку, текстуру, смак, аромат і т.д.). Особливу увагу цим об'єктам приділяється при застосуванні нових методів впливу на сировину і напівфабрикати (температура, СВЧ, ІК, УФ-опромінення, УЗ, ферментні препарати і т.д.). Це добре демонструють реакції Майяра (Меланоїдіноутворення), білок-ліпідне і ліпід-білкове взаємодії, білок-вуглеводні, білок-білкові взаємодії внесених білків і білків основної сировини, головним чином, рослинних білків з тваринними білками. Результати цих взаємодій впливають на властивості готових продуктів.

Особливу увагу харчова хімія приділяє розробці загальної концепції перетворень аліментарних і неаліментарних речовин в технологічному потоці. Харчова хімія повинна базуватися на знанні складу, структури і властивостей хімічних компонентів харчових систем, а також на теорії про множинність і неоднозначність хімічних перетворень, що протікають під впливом різних факторів (фізичних, хімічних, біохімічних і т.д.) при зберіганні та переробці сировини в харчові продукти. Вона вивчає вплив особливостей будови компонентів на їх взаємодію між собою, характер виникаючих зв'язків, механізми утворення стійких з'єднань і комплексів. Вплив на ці перетворення основних технологічних факторів і вміння управляти цими процесами - одне з найбільш важливих напрямків сучасної харчової хімії.

Третій напрям, що розглядається в курсі, присвячене розробці теоретичних основ виділення, фракціонування і модифікації компонентів харчової сировини. Ці прийоми широко використовуються в харчовій технології. Вона включає виділення сахарози і крохмалю з цукор-і крохмалювмісної сировини, ліпідів - з олійної сировини, рослинного білка - з сої і інших джерел. Незважаючи на значимість цих процесів, на практиці їм не завжди приділяється належна увага, особливо сучасним методам комплексного виділення основних компонентів з харчової сировини, отримання вторинних продуктів, модифікації виділених компонентів. Ці питання харчова хімія розглядає з урахуванням біотехнологічних, фізичних і деяких інших прийомів виділення, фракціонування і модифікації харчових речовин.

Наступний розділ, що увійшов в курс «Актуальні питання харчової хімії», присвячені одній з найважливіших проблем сучасної науки про харчування і харчової технології - розробки наукових основ технології одержання і застосування харчових (ХД) і біологічно активних добавок

(БАД).

Харчові добавки можуть бути визначені як група природних або синтетичних речовин, не вживаних зазвичай в якості харчових продуктів або основних компонентів їжі і спеціально вводяться в сировину, напівпродукти або готові харчові продукти з метою вдосконалення технології, збереження природних якостей харчових продуктів, поліпшення їх органолептичних властивостей і стабільності при зберіганні. Біологічно активні добавки - природні (ідентичні природним) біологічно активні речовини, призначені для вживання одночасно з їжею або введення до складу харчових продуктів. Харчова хімія приділяє цій проблемі особливу увагу. Робота зі створення харчових добавок повинна бути комплексною. Одночасно з пошуком і розробкою технології їх отримання повинні проводитися глибокі медичні дослідження по їх безпеці, а також робота по технології їх введення в продукти харчування. Внесення біологічно активних добавок повинно узгоджуватися з вимогами медицини.

Найважливіший розділ харчової хімії - розробка методів аналізу і дослідження харчових систем, їх компонентів, харчових і біологічно активних добавок, шкідливих речовин. Це один з дуже важливих розділів харчової хімії, в якому вона тісно взаємодіє з аналітичною, фізичною хімією і іншими областями знань.

По суті, розвиток цього напрямку харчової хімії (ефективність і надійність методів дослідження, їх трудомісткість і т.д.) багато в чому визначає результати досліджень і отримані результати за всіма попередніми напрямками, а також безпеку продуктів харчування.

В даний час асортимент харчових продуктів постійно розширюється виходячи з особливостей раціону і стану здоров'я сучасної людини, досягнень в області гігієни харчування і харчових технологій.

Особливої актуальності набувають питання створення продуктів, в тому числі біологічно активних добавок (БАД), для профілактики аліментарних (неінфекційних) захворювань.

Наявні в даний час терміни та визначення в розглянутій групі товарів не систематизовані і часто суперечать один одному за своїм змістом і призначенням, що визначило одну з задач цієї роботи.

Дано офіційно прийняті в нутриціології терміни та визначення з урахуванням необхідності їх правильного трактування в навчальній діяльності та науковій роботі. Представлена нова класифікація продовольчої сировини і харчових продуктів.

Продовольча сировина - сировина рослинного, тваринного, мікробіологічного, мінерального, штучного походження, вода, використовувані для виготовлення харчових продуктів.

Харчові продукти - продукти в натуральному або переробленому вигляді, що вживаються людиною в їжу (у тому числі продукти дитячого харчування, продукти дієтичного харчування), бутильована питна вода, алкогольна продукція (в тому числі пиво), безалкогольні напої, жувальна гумка, а також продовольча сировина, харчові добавки і біологічно активні добавки.

Якість харчових продуктів - сукупність характеристик харчових продуктів, здатних задовольняти потреби людини в їжі при звичайних умовах їх використання.

Медико-біологічні вимоги до якості харчових продуктів - комплекс критеріїв, що визначають харчову цінність і безпеку продовольчої сировини і харчових продуктів.

Безпека харчових продуктів - стан обґрунтованою впевненості в тому, що харчові продукти при звичайних умовах їх використання не є шкідливими і не становлять небезпеки для здоров'я нинішнього і майбутніх поколінь.

Харчова цінність харчового продукту - поняття, що відображає всю повноту корисних властивостей харчового продукту, включаючи ступінь забезпечення фізіологічних потреб людини в основних харчових речовинах, енергію та органолептичні гідності. Характеризується хімічним складом харчового продукту з урахуванням його споживання в загальноприйнятих кількостях.

Біологічна цінність - показник якості харчового білка, що відображає ступінь відповідності його амінокислотного складу потребам організму в амінокислотах для синтезу білка.

Біологічна ефективність - показник якості жирових компонентів продукту, що відображає зміст в них поліненасичених (незамінних) жирних кислот.

Енергетична цінність - кількість енергії в ккал, що вивільняється з харчового продукту в організмі людини для забезпечення його фізіологічних функцій.

Ідентифікація харчових продуктів, матеріалів і виробів - діяльність по встановленню відповідності певних харчових продуктів, матеріалів і виробів вимогам нормативних, технічних документів та інформації про харчові продукти, матеріалах і про виробу, що міститься у доданих до них документах і на етикетці.

Фальсифіковані харчові продукти, матеріали і виробу - харчові продукти, матеріали і виробу, навмисне змінені (підроблені) та (або) мають приховані властивості і якість, інформація про яких є завідомо неповної чи недостовірної.

Нормативні документи - державні стандарти, санітарні та ветеринарні правила і норми, що встановлюють вимоги до якості і безпеки харчових

продуктів, матеріалів і виробів, контролю за їх якістю та безпекою, умов їх виготовлення, зберігання, перевезення, реалізації та використання, утилізації або знищення неякісних, небезпечних харчових продуктів, матеріалів і виробів.

Технічні документи - документи, відповідно до яких здійснюються виготовлення, зберігання, перевезення і реалізація харчових продуктів, матеріалів і виробів (технічні умови, технологічні інструкції, рецептури і ін.).

Посвідчення якості і безпеки харчових продуктів, матеріалів і виробів - документ, в якому виробник засвідчує відповідність якості і безпеки кожної партії харчових продуктів, матеріалів і виробів вимогам нормативних, технічних документів.

Харчові добавки - природні або штучні речовини і їх сполуки, спеціально вводяться в харчові продукти в процесі їх виготовлення з метою надання харчовим продуктам визначених властивостей і (або) збереження якості харчових продуктів.

Інгредієнт (компонент) - речовина або продукт тваринного, рослинного, мікробіологічного або мінерального походження, а також природні або синтезовані харчові добавки, які використовуються при підготовці або виробництві харчового продукту і присутні в готовому продукті в вихідному або зміненому вигляді.

Спеціалізовані харчові продукти - харчові продукти з заданим хімічним складом за рахунок збагачення, іллімінації або заміщення макро- і мікронутрієнтів іншими харчовими компонентами для різних категорій населення (продукти для харчування спортсменів, лактируючих (годуючих) і вагітних жінок, літніх осіб, дітей та ін.).

Продукти дитячого харчування - харчові продукти, призначені для харчування дітей у віці до 14 років і відповідають фізіологічним потребам дитячого організму.

Продукти дієтичного харчування - харчові продукти, призначені для лікувального і профілактичного харчування.

Функціональний харчовий продукт - спеціалізований харчовий продукт, призначений для систематичного вживання в складі харчових раціонів усіма віковими групами здорового населення, що володіє науково обґрунтованими і підтвердженими властивостями, що знижує ризик розвитку захворювань, пов'язаних з харчуванням, що запобігає дефіцит або заповнює наявний в організмі людини дефіцит поживних речовин, зберігає і поліпшує здоров'я за рахунок наявності в його складі функціональних харчових інгредієнтів.

Функціональний харчовий інгредієнт - живі мікроорганізми, речовина або комплекс речовин тваринного, рослинного, мікробіологічного, мінерального походження або ідентичний натуральним, що входять до складу функціонального харчового продукту в кількості не менше 15% від добової фізіологічної потреби, в розрахунку на одну порцію продукту, що володіють здатністю надавати науково обґрунтований і підтверджений ефект на одну або кілька фізіологічних функцій, процеси обміну речовин в

організмі людини при систематичному споживанні містить їх функціонального харчового продукту.

Примітка. До функціональних харчових інгредієнтів відносять фізіологічно активні, цінні та безпечні для здоров'я інгредієнти з відомими фізико-хімічними характеристиками, для яких виявлено та науково обґрунтовані корисні для збереження і поліпшення здоров'я властивості, встановлена добова фізіологічна потреба: розчинні і нерозчинні харчові волокна (пектини і ін.), вітаміни (вітамін Е, токотрієноли, фолієва кислота та ін.), мінеральні речовини (кальцій, магній, селен та ін.), жири та речовини, супутні жирам (поліненасищені жирні кислоти, рослинні стероли, кон'юговані ізомери лінолевої кислоти, структуровані ліпіди, сфінголіпіди і ін.), полісахариди, вторинні рослинні сполуки (флавоноїди / поліфеноли, каротиноїди, лікопін та ін.), пробіотики, пребіотики і синбіотики.

Збагачений харчовий продукт - функціональний харчовий продукт, одержуваний додаванням однієї або декількох функціональних харчових інгредієнтів до традиційних харчових продуктів в кількості, що забезпечує запобігання або заповнення наявного в організмі людини дефіциту поживних речовин і (або) власної мікрофлори.

Біологічно активні добавки до їжі - природні (ідентичні природним) біологічно активні речовини, призначені для вживання одночасно з їжею або введення до складу харчових продуктів.

Пробіотичний харчовий продукт - функціональний харчовий продукт, який містить в якості фізіологічно функціонального харчового інгредієнта спеціально виділені штами корисних для людини (непатогенних і нетоксикогенних) живих мікроорганізмів, які сприятливо впливають на організм людини через нормалізацію мікрофлори травного тракту.

Пробіотичні мікроорганізми - живі непатогенні і нетоксичні мікроорганізми, представники захисних груп нормального кишкового мікробіоценозу людини і природних симбіотичних асоціацій, благотворно впливають на організм людини шляхом підтримання нормального складу і біологічно активної мікрофлори травного тракту, переважно родів: *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Laktococcus*, *Propionibakterium* та ін..

Пробіотик - функціональний харчовий інгредієнт у вигляді корисних для людини непатогенних і нетоксикогенних живих мікроорганізмів, що забезпечує при систематичному вживанні в їжу безпосередньо у вигляді препаратів або в складі харчових продуктів сприятливо діє на організм людини в результаті нормалізації складу і (або) підвищення біологічної активності нормальної мікрофлори кишечника.

Пребіотик - фізіологічно функціональний харчовий інгредієнт у вигляді речовини або комплексу речовин, що забезпечує при систематичному вживанні в їжу людиною в складі харчових продуктів сприятливо діє на організм людини в результаті виборчої стимуляції росту і / або підвищення біологічної активності нормальної мікрофлори кишечника.

Примітка. Основними видами пребіотиків є: ді- і трісахаріди; олиго- і полісахариди; поліспирти; амінокислоти й пептиди; ферменти; органічні низькомолекулярні і ненасичені вищі жирні кислоти; антиоксиданти; корисні для людини рослинні і мікробні екстракти та ін.

Синбіотики - фізіологічно функціональний харчовий інгредієнт, який представляє собою комбінацію пробіотиків і пребіотиків, в якій пробіотики і пребіотики надають взаємно підсилює вплив на фізіологічні функції і процеси обміну речовин в організмі людини.

Натуральний функціональний харчовий продукт - функціональний харчовий продукт, що вживається в їжу в переробленому вигляді, що містить в своєму складі природні функціональні харчові інгредієнти вихідного рослинного і (або) тваринної сировини в кількості, що становить в одній порції продукту не менше 15% від добової потреби.

Примітка. До натуральних функціональним харчових продуктів відносяться продукти, виготовлені з природного рослинного і (або) тваринної сировини шляхом його ферментації з метою накопичення в складі кінцевого продукту природних функціональних харчових інгредієнтів в кількості, що становить в одній порції продукту не менше 15% від добової потреби. До натуральних функціональним харчовим продуктам не належать продукти, отримані із застосуванням генно-модифікуючих технологій.

Ефективність функціонального харчового продукту - сукупність характеристик або властивостей функціонального харчового продукту, яка забезпечує зниження ризику розвитку захворювань, пов'язаних з харчуванням, і (або) заповнення, а також запобігання дефіциту поживних речовин, збереження і поліпшення здоров'я.

Примітка. Ефективність функціонального харчового продукту підлягає науковому обґрунтуванню і підтвердженню в рамках експериментальних досліджень в порядку, встановленому нормативно-правовими актами України, національними та міжнародними стандартами, зводами правил та (або) правилами відбору зразків.

Заява про ефективність функціонального харчового продукту - маркування, що приводиться виробником на споживчій тарі функціонального харчового продукту, що містить інформацію про науково обґрунтованих і підтверджених функціональні властивості, що знижують ризик розвитку захворювань, пов'язаних з харчуванням, що запобігають дефіцит або заповнюють наявний в організмі людини дефіцит поживних речовин, який зберігає і поліпшує здоров'я за рахунок наявності в його складі функціональних харчових інгредієнтів.

Макронутрієнти - харчові речовини (білки, жири і вуглеводи), необхідні людині в кількостях, що вимірюються грамами, забезпечують пластичні, енергетичні та інші потреби організму.

Мікронутрієнти - харчові речовини (вітаміни, мінеральні речовини і мікроелементи), які містяться в їжі в дуже малих кількостях - міліграмах або мікрограмах. Вони не є джерелами енергії, але беруть участь у засвоєнні їжі,

регуляції функцій, здійсненні процесів росту, адаптації та розвитку організму.

Міnorні і біологічно активні речовини їжі з встановленим фізіологічним дією - природні речовини їжі встановленої хімічної структури, присутні в ній в міліграмах і мікрограмах, грають важливу і доведену роль в адаптаційних реакціях організму, підтримці здоров'я, але не є есенціальними харчовими речовинами.

Незамінні (есенціальні) - харчові речовини, не утворюються в організмі людини і обов'язково надходять з їжею для забезпечення його життєдіяльності. Їх дефіцит в харчуванні призводить до розвитку патологічних станів.

Норми фізіологічних потреб в енергії та харчових речовинах - усереднена величина необхідного надходження харчових і біологічно активних речовин, що забезпечує оптимальну реалізацію фізіолого-біохімічних процесів, закріплених в генотипі людини.

Рекомендований рівень адекватного споживання - рівень добового споживання харчових і біологічно активних речовин, встановлений на підставі розрахункових або експериментально визначених величин або оцінок споживання харчових і біологічно активних речовин групою / групами практично здорових людей.

Фізіологічна потреба в енергії і харчових речовинах - це необхідна сукупність аліментарних чинників для підтримки динамічної рівноваги між людиною як сформованим в процесі еволюції біологічним видом і навколишнім середовищем, спрямована на забезпечення життєдіяльності, збереження і відтворення виду і підтримання адаптаційного потенціалу.

Енергетичний баланс - рівноважний стан між надходить з їжею енергією та її витратами на всі види фізичної активності, на підтримку основного обміну, зростання, розвитку і додатковими витратами у жінок при вагітності і грудному вигодовуванні.

Енерговитрати добові - сума добових енерговитрат організму, що складається з енерговитрат основного обміну, витрат енергії на фізичну активність, специфічна динамічна дія їжі (харчовий термогенез), холодової термогенез, зростання і формування тканин у дітей та додаткових витрат енергії у вагітних і годуючих грудьми жінок.

Нутріцевтики - біологічно активні добавки до їжі, що застосовуються для корекції хімічного складу їжі людини (додаткові джерела нутрієнтів: білка, амінокислот, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон).

Парафармацевтики - біологічно активні добавки до їжі, що застосовуються для профілактики, допоміжної терапії та підтримки в фізіологічних межах функціональної активності органів і систем.

Еубіотики - біологічно активні добавки до їжі, до складу яких входять живі мікроорганізми і (або) їх метаболіти, які надають нормалізує вплив на склад і біологічну активність мікрофлори травного тракту.

Пробіотики- синонім поняття еубіотики.

Генетично модифіковані організми - організм або кілька організмів, будь-які неклітинні, одноклітинні або багатоклітинні утворення, здатні до відтворення або передачі спадкового генетичного матеріалу, відмінні від природних організмів, отримані із застосуванням методів генної інженерії і містять генно-інженерний матеріал, в тому числі гени, їх фрагменти або комбінацію генів.

Генетично модифіковані джерела їжі - використовувані людиною в їжу в натуральному або переробленому вигляді харчові продукти (компоненти), отримані з генетично модифікованих організмів.

Верхній допустимий рівень споживання - найбільший рівень добового споживання харчових і біологічно активних речовин, який не представляє небезпеки розвитку несприятливих впливів на показники стану здоров'я практично у всіх осіб конкретної популяції. У міру збільшення споживання понад ці величин потенційний ризик несприятливих впливів зростає.

Рекомендована величина (норма) споживання харчових речовин - рівень добового споживання харчових речовин, достатній для задоволення потреб в них конкретних груп здорових осіб з урахуванням віку і статі.

Адекватний рівень споживання - рівень добового споживання харчових і біологічно активних речовин, встановлений на підставі розрахункових або експериментально визначених величин або оцінок споживання харчових і біологічно активних речовин групою / групами практично здорових людей (з використанням епідеміологічних методів), для яких дане споживання (з урахуванням показників стану здоров'я) вважається адекватним (термін використовується в тих випадках, коли рекомендована величина (норма) споживання харчових і біологічно активних речовин не може бути визначена).

Державні санітарно-епідеміологічні правила і нормативи (далі - санітарні правила) - нормативно-правові акти, що встановлюють санітарно-епідеміологічні вимоги (в тому числі критерії безпеки і (або) нешкідливості факторів середовища проживання для людини, гігієнічні та інші нормативи), недотримання яких створює загрозу життю або здоров'ю людини, а також загрозу виникнення і розповсюдження захворювань.

Державний санітарно-епідеміологічний нагляд - діяльність по попередженню, виявленню, припиненню порушень законодавства України в сфері забезпечення санітарно-епідеміологічного благополуччя населення з метою охорони здоров'я населення і довкілля.

Санітарно-епідеміологічний висновок - документ, що засвідчує відповідність (невідповідність) санітарним правилам факторів середовища проживання, господарської та іншої діяльності, продукції, робіт і послуг, а також проектів нормативних актів, проектів будівництва об'єктів, експлуатаційної документації.

Гігієнічний норматив - встановлене дослідженнями припустиме максимальне або мінімальне кількісне та (або) якісне значення показника, що

характеризує той чи інший фактор середовища проживання з позицій його безпеки і (або) нешкідливості для людини.

Пакувальні й допоміжні матеріали - матеріали, що контактують з харчовими продуктами на різних етапах технологічного процесу виготовлення, транспортування, зберігання і реалізації.

Матеріали і вироби, що контактують з харчовими продуктами, - матеріали і вироби, що застосовуються для виготовлення, пакування, зберігання, перевезення, реалізації та використання харчових продуктів, в тому числі технологічне обладнання, прилади та пристрої, тара, посуд, столові прибори.

Термін зберігання - період, протягом якого харчовий продукт при дотриманні встановлених умов зберігання зберігає властивості, зазначені в нормативному або технічному документі. Закінчення строку зберігання не означає, що продукт не придатний для використання за призначенням.

Фантазійне (придумане) найменування - слово або група слів, які можуть не характеризувати споживчі властивості продукту, але дозволяють відрізнити конкретні, близькі за складом і органолептичними показниками продукти один від одного.

Дата виготовлення - дата, що проставляється виготовлювачем і / або пакувальником і інформує про момент закінчення технологічного процесу виготовлення харчового продукту.

Дата пакування (дата розливу для рідких продуктів) - дата розміщення харчового продукту в споживчу тару.

Термін придатності - період, після закінчення якого харчовий продукт вважається непридатним для використання за призначенням.

Термін реалізації - період, протягом якого харчовий продукт може пропонуватися споживачеві.

Оборот харчових продуктів, матеріалів і виробів - купівля-продаж (в тому числі експорт та імпорт) і інші способи передачі харчових продуктів, матеріалів і виробів (далі - реалізація), їх зберігання та перевезення.

Утилізація харчових продуктів, матеріалів і виробів - використання неякісних і небезпечних харчових продуктів, матеріалів і виробів з метою, відмінних від цілей, для яких харчові продукти, матеріали і вироби призначені і в яких зазвичай використовуються.

Зупинимось на найбільш важливих аспектах змістовної частини деяких термінів і визначень продуктів, використовуваних для корекції харчування і здоров'я.

Звертає увагу дублювання і смислова плутанина в термінах «спеціалізовані харчові продукти», «функціональний» і «збагачений» харчові продукти.

На нашу думку, всі продукти харчування доцільно розділити на продукти загального і спеціального призначення (рис. 1.3).

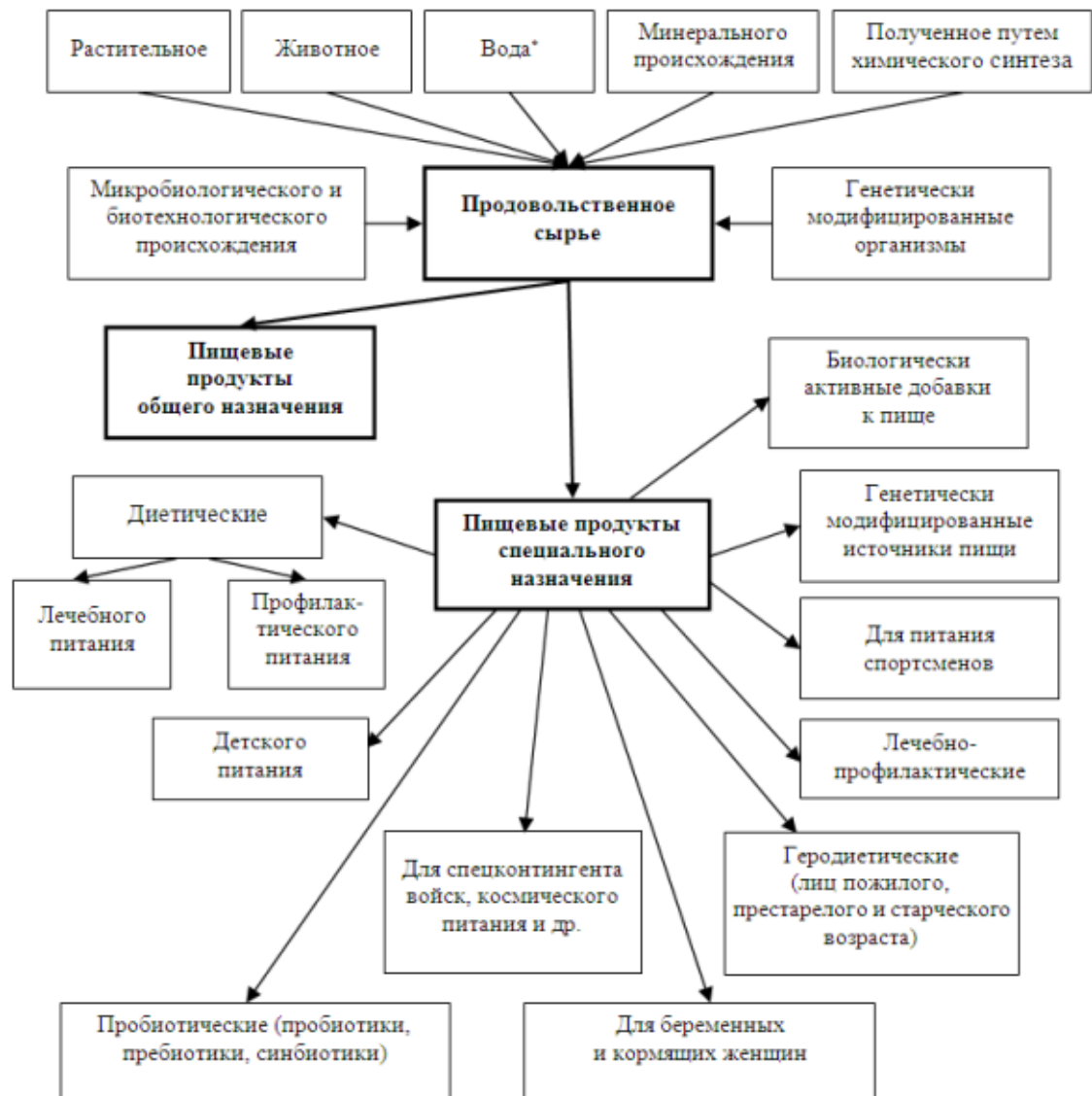


Рис. 1.3. Класифікація продуктів харчування

Продукти загального призначення - продукти для масового споживання. Їх харчова цінність визначається хімічним складом самого продукту, розраховується аналітичним або розрахунковим шляхом і виноситься на упаковку для інформації споживача відповідно до встановлених вимог.

Продукти спеціального призначення - продукти з заданим хімічним складом, призначені для окремих груп населення. Їх спрямована харчова цінність обумовлена додатковим включенням або, навпаки, видаленням з продукту окремих нутрієнтів, що ґрунтується на фізіологічних потребах конкретної групи населення в харчових речовинах і енергії.

Харчова цінність продуктів спеціального призначення регламентується технічною документацією на їх виробництво і виноситься на упаковку із зазначенням способу і умов споживання продукту.

По суті, під терміном «продукти спеціального призначення» слід розглядати вищезгадані групи харчових продуктів: спеціалізовані, збагачені і функціональні, що вносить певну ясність і логіку в ці поняття.

На рис. 1.3 представлена також класифікація основних видів продовольчої сировини.

Останнім часом, з огляду на широко проводяться заходи щодо корекції раціону сучасної людини і профілактиці аліментарних захворювань, все частіше вживають термін «здорове харчування». Цей термін, який почали використовувати в 90-х роках, означає, що харчування має не тільки задовольняти потребу організму в харчових речовинах і енергії, але і надавати профілактику виникнення різних мультифакторних захворювань аліментарного (неінфекційного) характеру, забезпечуючи тим самим збереження здоров'я.

З урахуванням вищевикладеного можна дати наступне визначення продуктам, що належать до цієї групи.

Продукти здорового харчування - харчові продукти, що відповідають за показниками якості та безпеки вимогам нормативних або технічних документів та відповідають вимогам людини в харчових речовинах і енергії в залежності від особливостей свого хімічного складу.

Природно, що до продуктів здорового харчування відносяться продукти як загального, так і спеціального призначення.

В окремих випадках при аналізі хімічного складу харчових продуктів і оцінці їх харчової цінності користуються умовним поділом продуктів на три групи з відповідною термінологією.

Таблиця 1.1 – Добова фізіологічна потреба в основних харчових речовинах і енергії для дорослого населення (чоловіки і жінки, 18-59 років)

Найменування	Норма
Білки (в т.ч. тварини), г: чоловіки жінки	65–117 (91)* 58–87 (72)
Жири, г: чоловіки жінки	70–154 (112) 60–102 (81)
Вуглеводи, г	257–586 (422)
Енергія, ккал: чоловіки жінки	2100–4200 (3150) 1800–3050 (2425)

* У дужках - усереднені дані

1. *Продукти з низьким вмістом або умовно вільні від харчових речовин.* Зміст харчової речовини в одноразовій порції або 100 г продукту задовольняє для білків, жирів, вуглеводів, харчових волокон і енергетичної цінності 2% і менше від добової потреби, для вітамінів і мінеральних речовин - до 5%. У цих випадках таке зміст нутрієнтів при розрахунку раціонів до

уваги не береться і не вказується на упаковці у відомостях про харчову цінність продукту.

2. *Продукти з задовільним (середнім) вмістом харчових речовин.* Кількість харчового речовини в одноразовому порції або 100 г становить від 2 до 10% добової потреби, для вітамінів і мінеральних речовин - від 5 до 10%.

3. *Продукти з високим вмістом харчових речовин.* Кількість харчового речовини в одноразовому порції або 100 г продукту задовольняє 10% і більше добової потреби.

В рамках даної проблеми представляється доцільним дати прийняті в даний час фізіологічні норми споживання основних харчових речовин, біологічно активних і мінерних компонентів їжі (табл. 1-3).

Таблиця 1.2 *Добова фізіологічна потреба у вітамінах і мінеральних речовинах для дорослого населення (чоловіки та жінки, 18-59 років)*

Наименование	Норма
Витамины	
Водорастворимые	
Аскорбиновая кислота (С), мг	90
Тиамин (В ₁), мг	1,5
Рибофлавин (В ₂), мг	1,8
Пиридоксин (В ₆), мг	2,0
Ниацин (Рр), мг	20,0
Цианкобаламин (В ₁₂), мкг	3
Фолаты, мкг	400
Пантотеновая кислота (В ₃), мг	5,0
Биотин, мкг	5
Жирорастворимые	
Витамин А, мкг	900
Бета-каротин, мг	5,0
Витамин D, мкг	10,0
Витамин Е, мг	15
Витамин К, мкг	120
Минеральные вещества	
Макроэлементы	
Кальций, мг	1000
Фосфор, мг	800
Магний, мг	400
Калий, мг	2500
Натрий, мг	1300
Хлориды, мг	2300
Микроэлементы	
Железо, мг:	

Наименование	Норма
женщины	18
мужчины	10
Цинк, мг	12
Йод, мкг	150
Медь, мг	1,0
Марганец, мг	2,0
Селен, мкг:	
женщины	55
мужчины	70
Хром, мкг	50
Молибден, мкг	70
Фтор, мг	4,0

Таблиця 1.3 – Добові рекомендовані рівні споживання мінерних і біологічно активних речовин їжі з встановленим фізіологічним дією для дорослого населення (чоловіки та жінки, 18-59 років)

Наименование	Норма
Инозит, мг	500
L-карнитин, мг	300
Коэнзим Q10 (убихинон), мг	30
Липоевая кислота, мг	30
Метилметионинсульфонит (вітамін U), мг	200
Оротовая кислота (вітамін B ₁₃), мг	300
Парааминотензатная кислота, мг	100
Холин, мг	500
Индол-3-карбинол, мкг	50
Флавоноиды, мг	250
Изофлавоны (изофлавоногликозиды), мг	50
Растительные стеринны (фитостеринны), мг	300
Глюкозамин сульфат, мг	700
Кобальт, мкг	10
Кремний, мг	30

При розробці та оцінці якості продуктів і страв необхідна інформація про рівень їх харчової цінності (табл. 1.4).

Представлені в роботі матеріали можуть мати важливе значення в розумінні окремих пріоритетів науки про харчування, а також питань, що стосуються термінології і класифікації харчової продукції.

Таблиця 1.4 – Характеристика різних значень харчової цінності продуктів і страв

Харчові речовини	Вміст харчових речовин в 100 г їстівної частини продукту або у одноразовій порції		
	низький	задовільний	високий
Белок, г	< 1,5	1,5–7,5	> 7,5
Жири, г	< 1,7	1,7–8,3	> 8,3
Насыщенные жирные кислоты, г	< 0,5	0,5–2,5	> 2,5*
Полиненасыщенные жирные кислоты, г	< 5	5–17	> 17
Холестерин, мг	< 6	6–30	> 30*
Углеводы, г	< 7,4	7,4–3,7	> 37
Пищевые волокна, г	< 0,6	0,6–3,0	> 3,0
Натрий (Na), мг	< 48	48–240	> 240*
Калий (K), мг	< 70	70–350	> 350
Кальций (Ca), мг	< 50	50–100	> 100
Магний (Mg), мг	< 8	8–40	> 40
Фосфор (P), мг	< 50	50–100	> 100
Железо (Fe), мг	< 0,7	0,7–1,4	> 1,4
Витамин B ₁ , мг	< 0,08	0,08–0,15	> 0,15
Витамин B ₂ , мг	< 0,09	0,09–0,18	> 0,18
Ниациновый эквивалент (НЭ), мг	< 1,0	1,0–2,0	> 2,0
Ретиноловый эквивалент (РЭ), мкг	< 50	50–100	> 100
Витамин С, мг	< 3,5	3,5–7	> 7
Токоферола эквивалент (ТЭ), мг	< 0,5	0,5–1,0	1,0
Энергетическая ценность, ккал	< 50	50–250	> 250

* Допустимий вміст, перевищення якого, на думку ВООЗ, небажано в харчових продуктах з гігієнічних позицій.

1.2. ПРОДУКТИ ХАРЧУВАННЯ

1.2.1 ПРОБЛЕМИ ПОСТАЧАВАННЯ ЛЮДСТВА ЇЖЕЮ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

В даний час перед людством стоїть глобальне завдання, що полягає в забезпеченні його необхідною кількістю їжі, перш за все, багатої калоріями і

білком. В даний момент на Землі проживає більше 5 мільярдів чоловік, які споживають понад 4 мільйонів тон їжі в день і цієї кількості явно недостатньо. У наступному тисячолітті населення Землі значно зросте, а, отже, зросте і потреба в їжі.

При цьому виробництво і споживання їжі надзвичайно нерівномірно між різними регіонами світу, країнами і групами населення.

У розвинених країнах більшість населення споживає необхідну і достатню кількість поживних речовин, а в країнах, що розвиваються навпаки. Проблема голоду і неповноцінного харчування, зокрема дефіцит білка, характерна, перш за все, для населення більшості країн третього світу, таких як країни Африки, Азії та Латинської Америки.

Проблема забезпечення повноцінним харчуванням існує і в країнах з великим числом жителів (Китай, Індія).

Проблеми надійного забезпечення продуктами харчування і сільськогосподарською сировиною та сталого зростання сільськогосподарського виробництва актуальні і для нашої країни. Особливо гостро стоїть проблема виробництва сировини, при безперервному спаді виробництва в перебігу декількох років. В даний час в нашій країні існує цілий ряд проблем, які потребують негайного вирішення, а саме:

- розвиток сировинної бази для виробництва продуктів харчування - так, зокрема, для виробництва м'ясної сировини немає достатньої кормової бази, недостатньо проводиться селекційна робота, тобто, немає необхідної кількості високопродуктивних порід худоби як м'ясного, так і молочного напрямку, в результаті чого відбулося різке скорочення поголів'я. Рішення даної проблеми дозволить вирощувати вгодований худобу зі стандартними параметрами, що не тільки дозволить збільшити сировинні ресурси, а й сприятиме збільшенню частки механізації та автоматизації технологічних процесів на м'ясопереробних підприємствах;

- збереження без втрат отриманої сировини і готової продукції - необхідним є забезпечення умов транспортування і зберігання сировини і готової продукції, що дозволяють знизити втрати до мінімуму;

- вироблення максимальної кількості харчової продукції з одиниці сировини - необхідно з одиниці сировини виробляти якомога більше готової продукції (харчової або технічної), а не напівфабрикатів і скоротити до мінімуму виробничі втрати;

- недостатня технічна оснащеність підприємств харчової промисловості і повільне впровадження прогресивних технологій переробки сировини - впровадження нових ресурсозберігаючих і безвідходних технологій спільно з сучасним технологічним обладнанням дозволить збільшити продуктивність праці, підвищити якість готової і економити дорогі сировинні ресурси

1.2.2 НОРМИ СПОЖИВАННЯ ХАРЧОВИХ РЕЧОВИН І ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ.

Для того щоб говорити про необхідну кількість споживаних продуктів для забезпечення фізіологічних потреб людини слід розрізняти такі поняття як «харчовий продукт» і «продукт харчування».

Харчові продукти - це всі продукти, які використовуються на харчові цілі. Так безалкогольні напої, різні приправи (перець і т.д.), чай, кава відносяться до харчових продуктів, але продуктами харчування не є.

Продукти харчування - це вузьке поняття, що містять більш вузьку номенклатуру харчових продуктів. Продукти харчування поставляють організму весь будівельний матеріал (харчові речовини), що витрачається на ріст і відновлення тканин. Вони є джерелами енергії, що витрачається на виконання різноманітних функцій. Продукти харчування доставляють в організм резервні матеріали, регулятори життєвих функцій, вітаміни, мінеральні речовини.

Добова потреба в окремих харчових речовинах, г / добу, становить:

вода - 1750-2200 р, в тому числі питна 800-1000г .;

вуглеводи - 400-500 г., з них моно і дисахариди 50-100 г .;

білки - 80-100 м, в тому числі тварини 50 г .;

органічні кислоти - 2 г .;

жири - 80-100 м, з них рослинні 20-25 м

і поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК) 2-6 г .;

мінеральні речовини близько 20 г .;

вітаміни близько 2 м

Таким чином, в добу людині необхідно спожити таку кількість їжі, яке містило б вищевказану кількість основних харчових речовин. Однак важливо не тільки отримати необхідну кількість їжі, але і необхідно, щоб харчові продукти та продукти харчування були безпечними для організму людини.

1.2.3 ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Якість їжі визначається трьома основними групами показників, а саме її харчову цінність, товарними показниками і придатністю по санітарному стану.

Розглянемо основні характеристики харчових продуктів:

товарна (споживча) характеристика - обумовлена сукупністю фізичних, хімічних, біологічних та інших природних властивостей, доданих продукту людиною в процесі виробництва і зберігання. Наприклад, варені ковбаси - це вироби з тонкоподрібненого м'яса яловичини і свинини, попередньо витриманого в посоле, нашпріцovanного в оболонку і минулого термічну обробку у вигляді обсмажування і варіння.

органолептичні властивості - є складовою частиною товарної характеристики і включають в себе: стан упаковки, зовнішній вигляд, запах, колір, вид на розрізі, смак, аромат, консистенцію і ін.

харчова цінність - це комплекс речовин, що визначають біологічну та енергетичну цінність продукту. Харчову цінність визначають і його органолептичні показники, так як вони істотно впливають на засвоєння їжі організмом. Тобто показник «харчова цінність» є інтегральним показником.

біологічна цінність - визначає повноцінність компонентів, що входять до складу продукту, а саме: повноцінність білка, вміст ненасичених жирних кислот в жирах, вміст вітамінів і мінеральних речовин.

енергетична цінність - це кількість енергії, яка утворюється при окисленні основних харчових речовин (білків, жирів, вуглеводів), що містяться в продукті. Енергія, що виділяється при окисленні 1 м білка становить 4 ккал, 1 г. вуглеводів - 4 ккал, 1 м жиру - 9 ккал, 1 м етилового спирту - 7 ккал. Дорослій людині в залежності від виду діяльності необхідно 3-4.5 тисячі ккал в день. Продукти, що входять в раціон харчування, повинні містити речовини, необхідні для отримання енергії. Однак необхідну кількість енергії можна отримувати за рахунок споживання великої кількості одних і незначної кількості інших харчових речовин. Необхідно щоб співвідношення основних харчових речовин «білок: жир: вуглеводи» дорівнювало 1: 1.2: 4.

засвоюваність - виражається коефіцієнтом засвоюваності, що показує, яка частина продукту використовується організмом. Засвоюваність залежить від органолептичних характеристик, кількості і якості харчових речовин, а так само віку, здоров'я організму і інших чинників. При змішаному харчуванні засвоюваність білків становить 84.5%, жирів - 94%, вуглеводів - 95,6%.

доброякісність - визначає нешкідливість продуктів для організму людини. Шкідливий вплив на організм людини виявляється, як відсутністю в продуктах деяких компонентів (вітаміни, макро і мікроелементи), так і присутністю шкідливих речовин (токсинів, важких металів), хвороботворних організмів (сальмонели, протей, ботулізм), присутністю сторонніх домішок (скла, металу, тирси), присутністю яєць глистів, антибіотиків.

2 СУЧАСНІ КОНЦЕПЦІЇ ХАРЧУВАННЯ.

2.1 ОСНОВИ РАЦІОНАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ. РАЦІОНАЛЬНЕ ХАРЧУВАННЯ.

В даний час існує безліч теорій і концепцій харчування.

Найдавнішою теорією є **антична теорія харчування** - засновник теорії - Аристотель, вважав, що харчування всіх структур організму відбувається за рахунок крові, яка безперервно утворюється в травній системі з харчових речовин, в результаті складного процесу невідомої природи. Потім в печінці відбувається очищення крові. На основі цієї теорії були побудовані численні дієти стародавнього світу.

Теорія збалансованого харчування - остаточно сформувалася наприкінці ХІХ- початку ХХ століття і ґрунтується на трьох основних принципах:

- при ідеальному харчуванні приплив речовин точно відповідає їх втрати;
- приплив поживних речовин забезпечується шляхом руйнування харчових систем і використання організмом утворилися органічних і неорганічних речовин;
- енергетичні витрати організму повинні бути збалансовані з надходженням енергії.

Теорія адекватного харчування - автором є фізіолог, академік А.М. Уголев, ґрунтується на чотирьох положеннях:

- їжа засвоюється як поглинають організмом, так і населяють його бактеріями;
- приплив нутрієнтів в організмі забезпечується за рахунок вилучення їх з їжі в результаті діяльності бактерій, що синтезують додаткові поживні речовини;
- нормальне харчування обумовлюється не одним, а кількома потоками поживних і регуляторних речовин;
- фізіологічно важливими компонентами їжі є баластні речовини (харчові волокна).

Концепція здорового (функціонального харчування) - була сформульована на початку 80-их років в Японії, полягає у вживанні функціональних продуктів, що містять інгредієнти які приносять користь для здоров'я людини, підвищують опірність організму, поліпшують фізіологічні процеси. Споживчі властивості функціональних продуктів включають три складові (традиційні продукти включають тільки перші дві властивості): харчова цінність, смакові якості і фізіологічну дію.

Крім основних теорій харчування останнім часом в повсякденне життя впроваджується багато **альтернативних теорій харчування**:

вегетаріанство - система харчування, що виключає споживання продуктів харчування тваринного походження;

лікувальне голодування;

сироїдіння;

роздільне харчування та інші.

В даний час найбільш поширеною і загально визнаною є **теорія адекватного харчування**, в якій враховується весь комплекс факторів харчування, взаємозв'язок цих факторів в обмінних процесах і відповідність ферментних систем організму індивідуальним особливостям протікають в ньому хімічних перетворень. Саме ця теорія забезпечує, так зване раціональне харчування.

Раціональне харчування - це харчування, при якому дотримуються три основних (головних) принципу:

1. Баланс енергії - рівновага між надходить енергією з їжею і витрачається під час життєдіяльності;

2. Задоволення потреби організму в певній кількості співвідношенні і харчових речовин. Оптимальним співвідношенням «білок: жир: вуглеводи» вважається 1: 1.2: 4.

При цьому співвідношення між тваринним і рослинним білком має становити 55: 45%. Вступники білки повинні бути повноцінними, тобто містити всі 8 незамінних амінокислот.

Бажано, щоб рослинні жири в раціоні людини становили не менше 30%, а так само необхідне надходження в організм поліненасичених жирних кислот.

При надходженні вуглеводів в добовому раціоні вміст моно і дисахаридів не повинно перевищувати 50-100 грам (10-20%). Рекомендується також споживати близько 25 г грам на добу харчових волокон, з яких 9-10 грам повинна становити клітковина.

Потреба в основних вітамінах становить (мг / добу): В1 - 1.7; В2 - 2; РР - 19; В6 - 2; В12 - 3; С - 70; А - 1000; Е - 10 і Д - 2.5 мкг. Потреба в основних мінеральних речовинах (мг / добу) становить: Са - 800; Р - 1200; Mg - 400; Fe

- 14. При цьому співвідношення основних макроелементів - кальцію: фосфору: магнію має становити 1: 1,3: 0,5.

3. Режим прийому їжі - важливим є певний час прийому їжі, і кількість прийомів їжі. В основу третього принципу належить чотири основних правила:

регулярність харчування - дотримання часу прийому їжі, при якому в людини виробляється рефлекс виділення травних ферментів;

дробність харчування - оптимальним вважається 4-х разове харчування;

раціональний підбір продуктів - раціонально вживати тваринні продукти в першій половині дня, рослинні - у другій половині дня, а так само необхідно при кожному прийомі їжі дотримуватися принципів раціонального харчування;

оптимальний розподіл їжі протягом дня - найкраще фізіологічний розподіл їжі за прийомами протягом дня становить: понад 2/3 загальної кількості за сніданком і вечерею, і менше 1/3 за вечерею. При цьому проміжок між сніданком і обідом повинен становити 5-6 годин, між обідом і вечерею 5-6 годин, між вечерею і початком сну 3-4 години.

РОЗДІЛ 3. ОСНОВНІ ХАРЧОВІ РЕЧОВИНИ.

3.1 ОРГАНІЧНІ РЕЧОВИНИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Всі речовини входять до складу харчових продуктів підрозділяють на дві групи: групу органічних і неорганічних речовин. До першої групи відносять білки, жири, вуглеводи, харчові кислоти, вітаміни і ферменти. До другої відносяться вода і мінеральні речовини (мікро і макроелементи).

3.1.1 БІЛКИ, ЇХ БУДОВА І ВЛАСТИВОСТІ.

Білками або білковими речовинами - називають високомолекулярні полімери, молекули яких побудовані із залишків амінокислот. Виключне властивість білків полягає в тому, що здатні мимовільно створювати певну властиву тільки даному білку просторову структуру. Саме це властивість визначає різноманітність функцій виконуваних білками:

- через білки відбувається передача генетичної інформації з покоління в покоління;

- будівельна або структурна функція;

- каталітична (ферменти);

- транспортна (гемоглобін, міоглобін);

- захисна (антитіла, фібриноген крові, інтерферон імуноглобулін);

- скорочувальна (актин, міозин);

- гормональна (інсулін, гормон росту);
- резервна (казеїн молока, гліадин пшениці).

Білки складаються з наступних складових: вуглець (С) - 51-55%, кисень (O₂) - 21.5-23.5%, водень (H) - 6.5-6.7%, азот (N) - 15.0-18.6% і сірка (S) - 0.3-2.5%.

Велика кількість білка міститься в продуктах тваринного походження (м'ясо - 14-22%), з рослинної сировини високим вмістом білка характеризуються зернові (пшениця - 10,6%, крупа гречана - 12,3%) і бобові (горох - 20,5% , квасоля - 21%), в інших рослинних продуктах вміст білка незначно (капуста - 1,8%, яблука - 0,4%).

Однак цінність білка визначається в ньому наявністю так званих «незамінних амінокислот», тобто тих які організм людини не здатний синтезувати. До незамінних амінокислот відносять - лейцин, ізолейцин, валін, триптофан, фенілаланін, треонін, лізин і метіонін. Відсутність хоча б однієї незамінної амінокислоти викликає порушення діяльності нервової системи, зупинку росту і ін.

Амінокислотний склад тваринних білків найбільш близький до складу білків людини. Тваринні білки, в основному, є повноцінними, тоді як рослинні білки в більшості своїй неповноцінні.

Харчову цінність білків так само визначають ступінь їх засвоєння. Так тваринні білки характеризуються більшою засвоюваністю (90%), ніж рослинні (60-80%). У порядку убування швидкості засвоєння білків в шлунково-кишковому тракті людини продукти розташовуються в такий спосіб: риба > молочні продукти > м'ясо > хліб > крупи.

Білкові речовини тваринного і рослинного походження поділяють на групи за такими ознаками:

- за ступенем складності - прості і складні;
- за формою молекули - глобулярні і фібрилярні;
- по розчинності - водорозчинні (альбуміни), солерозчинних (глобуліни), спирторозчинні (проламіни) і розчинні в розчинах лугів (глютеліни).

Білки - це полімери, що складаються з амінокислот. У молекулі амінокислоти містяться функціональні групи, які визначають властивості білків, а саме: аміногрупа - NH₂, карбоксильна група - COOH. У молекулі білка є радикал R, що має різну будову. У загальному вигляді, молекула білка представлена на рис. 3.1.

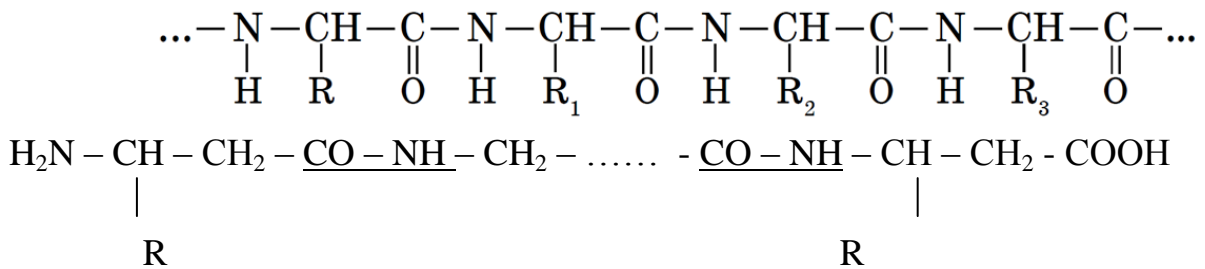


Рис. 3.1 Структурний елемент молекули білка.

Білкові молекули можуть відрізнятися за кількістю функціональних груп в амінокислотах, за будовою бічних ланцюгів. У структурі білка розрізняють чотири рівні організації:

1. первинна структура - послідовність з'єднання амінокислот в поліпептидних ланцюжках, в якій вільна аміногрупа однієї амінокислоти з'єднана з карбоксильною групою іншої амінокислоти.

2. вторинна структура - спіралеподібна структура поліпептидного ланцюга в просторі. Скручування в спіраль відбувається під дією водневих зв'язків полярних груп сусідніх амінокислот.

3. третинна структура - проявляється в компактній упаковці спіралі в просторі.

4. четвертинна структура - представлена з'єднанням в одну субодиницю декількох поліпептидних ланцюгів, з'єднаних між собою не ковалентними зв'язками (водневими, гідрофобними і т.д.) і орієнтованих певним чином в просторі у вигляді глобул або волокон.

У створенні вторинної, третинної і четвертинної структур беруть участь водневі, іонні і гідрофобні зв'язку. Сольові зв'язку виникають між основними і кислотними групами білка. Гідрофобна взаємодія виникає між неполярними ділянками білкової молекули.

Властивості білків.

Білки - амфотерні електроліти і характеризуються різноманітними властивостями. Серед технологічних властивостей білків найбільш важливими є: розчинність, гідратація (набухання), денатурація, піноутворювальна здатність і ін.

Розчинність - здатність білка переходити в розчинений стан. Ця властивість є основним, так як визначає інші технологічні властивості. Розчинність залежить від таких факторів як (рН, температура, іонна сила).

Гідратація - здатність білка поглинати воду і при певних умовах утворювати холодці.

Вологозв'язуючий здатність - характеризуються адсорбцією води за участю гідрофільних залишків амінокислот. При невисокій вологості гідрофільні групи, взаємодіючи з молекулами води утворюють мономолекулярний шар, при високій - навколо молекули формується багатошарова структура з одночасним проникненням води всередину білкової молекули. Вологозв'язуючий здатність залежить від амінокислотного складу і структури білка, від рН, температури і інших чинників.

Жіроудерживаюча здатність - характеризується адсорбцією жиру за рахунок гідрофобних ділянок білкової молекули.

Піноутворення - здатність білків утворювати емульсії в системі рідина-газ, званими піною. Піни отримують механічним розподілом повітря в розчині білка. Це властивість залежить від рН, концентрації білка, температури. Білки, як піноутворювачі, широко використовуються при виготовленні багатьох кондитерських виробів.

Гелеобразуючі властивості - характеризуються здатністю колоїдного розчину з вільно диспергійованого стану переходити в связанодисперсное з утворенням просторових структур - гелів. Пружні властивості гелю залежать концентрації білка, рН, присутності інших білків, солей і полісахаридів.

Денатурація - зміна просторової орієнтації білкової молекули, що не супроводжується розривом ковалентних зв'язків. Денатурація може викликатися підвищенням температури, механічним або хімічним впливом і т.д.

Небілкові азотисті сполуки.

До таких речовин відносяться продукти розщеплювання білків (поліпептиди, амінокислоти) і з'єднання утворюються при псуванні продуктів (аміни, аміак та ін.), А також алкалоїди (нікотин, сопонін, кофеїн чаю, теобромін кави), пуринові основи, Меланоїдіни, нітрити та ін .

Поліпептиди і амінокислоти корисні для організму як і білки, що входять до складу нуклеотидів пуринові азотисті основи (аденін, ксантин, гіпоксантин) - біологічно активні речовини. Кофеїн і теобромін збуджують нервову систему і серцево-судинну систему. Нікотин, сопонін, аміни- отрути. Меланоїдіни, меланіни і нітрити харчової цінності не мають.

Азотисті речовини при обробці продуктів зазнають складні перетворення, що призводять до зміни кольору продуктів. Так, потемніння продукту, супроводжується іноді появою стороннього запаху і специфічного смаку, спостерігається при очищенні картоплі, грибів, яблук; сушінні плодів, м'яса; випічці хліба; під час зберігання деяких продуктів.

Взаємодія амінокислот з вуглеводами.

Потемніння продуктів при варінні, сушки і т.д. найчастіше викликається хімічними реакціями, а саме при взаємодії амінокислот з вуглеводами - реакція меланоїдіноутворення, в результаті яких продукт набуває темно-коричневого забарвлення.

В реакціях, в яких беруть участь карбонільні групи редуруючих цукрів і амінокислоти, пептиди і білки, розрізняють дві стадії:

окислювально-відновну взаємодію цукрів з амінокислотами, з утворенням проміжних сполук, які не мають забарвлення;

альдегідно-амінну полімеризацію проміжних продуктів і альдегідну конденсацію з утворенням забарвлених в коричневий колір складних з'єднань.

Меланоїдінові реакції протікають і при кімнатній температурі, але більш інтенсивно тільки при великій концентрації сухих речовин. Так натуральне молоко для протікання реакції потрібно кип'ятити, а в сухому або згущеному вигляді цукроамінна реакція йде при кімнатній температурі. При температурі вище 120°C в реакцію залучаються не тільки прості цукри, а й сахароза, мальтоза, декстрини. При запіканні, смаженні м'ясопродуктів на поверхні утворюється корочка темно-коричневого кольору, в результаті реакції меланоїдіноутворення. В цьому випадку харчова цінність продуктів дещо знижується внаслідок руйнування амінокислот.

3.1.2 ФЕРМЕНТИ.

Ферменти (ензими) - складні біологічні каталізатори білкової природи, які змінюють швидкість біохімічних процесів і реакцій в організмі людини.

Молекула ферментів складається з білкової та небілкової частини (кофактор або простетичної група), яка є активною групою. Ферменти можуть діяти як в клітинах (внутрішньоклітинні) і після їх виділення (позаклітинні), причому внутрішньоклітинні ферменти каталізують реакції синтезу і розпаду, а позаклітинні тільки реакції розпаду речовин.

У реакціях ферменти мають високу специфічність до субстрату, тобто того речовини або з'єднання, швидкість реакцій перетворення якого він прискорює. Для кожної окремої реакції потрібен свій власний фермент.

Активність ферментів пов'язана зі станом структури елементів клітини, в яких вони зосереджені, а так само від концентрації субстрату і умов процесу: температури, активної реакції середовища, присутності активаторів та інгібіторів та інших факторів. Так при низьких температурах ферменти не руйнуються, а стають неактивними, при підвищенні температури їх активність відновлюється, але при температурі вище 70-80°C активність ферменту знищується, так як відбувається денатурація білкової його частини.

Наприклад, оптимальна температура для ферментів рослинного походження становить 50-60°C, для ферментів тваринного походження - 40-50°C. Для зниження активності ферментів продукти поміщають в середу з низькою температурою або застосовують інгібітори ферментів.

За сучасною класифікацією ферменти ділять на наступні класи:

- оксидоредуктаз: каталізують окислювально-відновні реакції (приєднання O₂, відібрання і перенесення H, перенесення електронів);
- трансферази - каталізують перенесення різних груп від однієї молекули до іншої (перенесення залишків моносахаридів, амінокислот, фосфорної кислоти, метильних груп і ін.);
- гідролази - каталізують реакції гідролізу, тобто розщеплення складних органічних сполук за участю води;
- ліази - каталізують реакції не гідролітичного розщеплення по подвійних зв'язках;
- ізомерази - каталізують реакції структурних змін в межах однієї молекули;
- лігази (синтетази) - каталізують реакції синтезу.

Кожному ферменту присвоюється чотиризначний шифр (код).

Перше число вказує клас ферменту, друге - підклас, третє - подпідкласа, четверте - порядковий номер ферменту в подпідкласа.

При переробці харчової сировини на якість готових продуктів і терміни зберігання істотний вплив роблять ферменти першого класу - оксидоредуктаз, і ферменти третього класу - гідролази.

На властивості м'ясної сировини і якість готових продуктів найбільший вплив надають гідролітичні ферменти.

Ліпаза - каталізує реакцію розщеплення тригліцеридів, з утворенням ді- і моногліцеридів, гліцерину і жирних кислот. Накопичення вільних жирних кислот під дією ліпази (наростання кислотного числа) призводить до прогорканню жиру, внаслідок того, що жирні кислоти (особливо ненасичені) легко піддаються окисленню, а це знижує якість і терміни зберігання продуктів.

Амілаза - гідролізують крохмаль, глікоген з утворенням декстринів і невеликої кількості мальтози.

Протеази - каталізують реакції розщеплення білка. Протеази можуть бути як рослинного, так і тваринного походження. З рослинних найбільш відомі це папаин - отримують з плодів динного дерева (*Carica papaya*), розщеплює білки другу пептидний зв'язок, що лежить за карбоксильною групою фенілаланіну; фіцин - отримують зі свіжого соку ананаса

(Bromeliacea), розщеплює пептидні зв'язки, утворені позитивно зарядженими амінокислотами.

З тварин протеолітичних ферментів широко застосовують трипсин - секретується підшлунковою залозою, здійснює гідроліз пептидних зв'язків, утворених карбоксильними групами аргініну і лізину; хімотрипсин - секретується підшлунковою залозою в тонкий кишечник, гідролізує пептидні зв'язки, утворені ароматичними амінокислотами (тирозин, триптофан, фенілаланін); пепсин - виробляється слизової шлунка, гідролізує пептидні зв'язки, утворені амінними групами природних амінокислот.

Ферменти можуть здійснювати як позитивний, так і негативний вплив при виробництві та зберіганні продуктів. Регулювання активності ферментів, що містяться в харчових продуктах, за допомогою створення відповідних умов процесу дозволяє управляти якістю продуктів, що виробляються і подовжувати терміни їх зберігання. Наприклад, під дією ферментів відбуваються процеси дозрівання сирів, м'яса і риби, квашення овочів, в результаті чого продукти набувають певний смак і аромат, необхідні технологічні властивості. У деяких випадках ферменти викликають погіршення якості, а потім і псування продуктів.

3.1.3 ВУГЛЕВОДИ.

Вуглеводи - найпоширеніші в природі органічні сполуки. Вони зустрічаються у вільному і пов'язаній формі в будь-якій рослинній, тваринній і бактеріальній клітці. Вони складаються з вуглецю, водню і кисню в наступному співвідношенні - на один атом вуглецю припадає одна молекула води. Вуглеводи, як правило, утворюються в зелених рослинах в ході фотосинтезу.

Всі вуглеводи ділять на три групи: моносахариди, олігосахариди і полісахариди.

Моносахариди містять 3-9 атомів вуглецю і до них відносяться такі речовини як глюкоза, фруктоза, галактоза, рибоза.

Глюкоза (виноградний цукор) - у вільному вигляді міститься в ягодах і фруктах, з глюкози складаються крохмаль, глікоген і ін., Вона є складовою частиною сахарози, лактози.

Фруктоза (плодовий цукор) - міститься в чистому вигляді в бджолиному меді, винограді, яблуках, так само є складовою частиною сахарози.

Олігосахариди - молекули містять від 2 до 10 залишків моносахаридів, з'єднаних глікозидними зв'язками. До олігосахаридів відносять сахарозу,

мальтозу, лактозу, раффінозу і ін. Сахароза є звичайний харчовий цукор, мальтоза міститься тільки в молоці.

Полісахариди - до них відносять крохмаль, глікоген, клітковина та ін.

Крохмаль - найбільш поширений вуглевод. Розрізняють бульбові (картопля, батат) та зернової (кукурудза, рис) крохмаль. Він відкладається в клітинах рослин у вигляді зерен, з яких він легко виділяється механічним впливом і при промиванні водою. Крохмаль складається з двох фракцій: амілоза (18-25%) і амілопектин (75-82%). В ході технологічної обробки під дією вологи і тепла крохмаль здатний адсорбувати вологу, набухати, клейстеризованного, піддаватися деструкції.

Глікоген - вуглевод тваринного походження, накопичується в печінці (близько 10%) і в м'язах (0.3-1%) як запасне джерело енергії. При його розщепленні утворюються глюкоза, яка надходить у кров і доставляється до всіх тканин організму.

Клітковина - основний матеріал клітинних стінок рослин. Ферменти шлунково-кишкового тракту людини не розщеплюють клітковину, і вона відноситься до харчових волокон.

Пектинові речовини - група високомолекулярних полісахаридів, що входять до складу клітинних стінок. Вони містяться в плодах, овочах у вигляді нерозчинного в холодній воді протопектину і розчинного пектину. Перехід нерозчинних форм в розчинні відбувається в процесі теплової обробки. Пектинові речовини здатні утворювати гелі в присутності кислоти і цукру. Пектинові речовини не засвоюються організмом, але грають в фізіології харчування людини і технології більш активну роль, ніж клітковина. Вони утворюють комплексні сполуки з важкими металами, виводячи їх з організму, і є важливим профілактичним засобом для профілактики різних захворювань.

Близько 52-66% вуглеводів надходить із зерновими продуктами, 14-26% з цукрами і цукропродуктами, 8-10% з клубне-коренеплодами і 5-7% з овочами і фруктами. Кількість вуглеводів в м'ясі і м'ясопродуктах порівняно не велике і складає близько 1-1.5%. Роль їх в м'ясі визначається участю в біохімічних процесах дозрівання м'яса (зміна рН), формування смаку і аромату, зміни консистенції.

Вуглеводи виконують такі функції:

- є джерелами енергії;
- регуляторна (протистоять утворенню кетонів речовин при окисленні жирів);
- захисна (глюкуронова кислота з'єднуючись з токсичними речовинами, утворює нетоксичні складні ефіри, які виводяться з організму);

- беруть участь у формуванні органолептичних характеристик продукту.

Серед вуглеводів є представники, які не засвоюються організмом, але виконують важливу фізіологічну функцію, які називаються харчові волокна. Завдяки специфічним функціональним властивостям вони активно беруть участь в регуляції біохімічних процесів органів травлення (стимулюють моторну функцію кишечника, перешкоджають всмоктуванню холестерину) і виведення з організму токсичних речовин надходять з водою, їжею та повітрям. Харчові волокна є профілактичними речовинами таких захворювань як цукровий діабет, ожиріння, ішемічна хвороба серця.

Вуглеводи при зберіганні харчової сировини, його переробці зазнають різні зміни, які залежать від виду вуглеводів, умов процесу (вологість, температура, рН) і наявності ферментів. Важливими перетвореннями вуглеводів є: кислотний і ферментативний гідроліз ді- і полісахаридів, бродіння, реакції меланоїдиноутворення і карамелізації.

3.1.4 ЛІПІДИ

Ліпіди (жири) - складна суміш органічних сполук з близькими фізико-хімічними властивостями, а саме нерозчинність у воді, хороша розчинність в органічних розчинниках. За хімічною будовою вони відрізняються широким розмаїттям, включаючи в себе велику кількість структурних компонентів. Найбільш істотними властивостями жирів є: нерозчинність у воді, здатність утворювати емульсії, обмилують під дією лугів, переходити з рідкого стану в тверде, піддаватися гідролізу і окислення.

За хімічною будовою ліпіди є похідними жирних кислот, спиртів, альдегідів, побудованих за допомогою складноефірного, фосфороефірної, гликозидної зв'язків. Їх ділять на дві групи: прості (молекула не містить атомів азоту, фосфору, сірки) і складні.

До простих ліпідів відносять:

- тригліцериди - ефіри спирту гліцерину і вищих карбонових кислот, складають основну масу жирів;

- воски - складні ефіри вищих одноосновних карбонових кислот і одноатомних (що містять одну групу ОН) високомолекулярних спиртів, вони покривають тонким шаром листя, плоди, стебла рослин;

- гліколіпіди - група нейтральних ліпідів, до складу яких входять залишки моноз, містяться в рослинах, тварин і мікроорганізмів, і виконують структурні функції.

До складних ліпідів відносять:

- фосфоліпіди - складні ефіри гліцерину з жирними кислотами і фосфорною кислотою, яка з'єднана з азотистих основ. До них відносяться лецитин, кефалин і інші. Природні фосфатиди мають гідрофільними і гідрофобними властивостями, тобто є поверхнево-активними речовинами (ПАР), які здатні при змішуванні з водою утворювати стійкі емульсії. У жирах фосфатиди малорастворими, при зволоженні випадають в осад, взаємодіючи з вуглеводами, білками і кухонною сіллю утворюють сполуки розчинні в жирі;

- стерини - високомолекулярні одноатомні гідроароматичних спирти, що зустрічаються у вільному вигляді у вигляді стероїдів - ефірів жирних кислот. До складу тваринних жирів входить холестерин, особливо багато якого знаходиться в мозку, яєчному жовтку, плазмі крові. Холестерин бере каталітичне участь в диханні клітин і тканин. У здорової людини кількість холестерину знаходиться в динамічній рівновазі, скупчення його в великих кількостях уповільнює розвиток молодого організму.

Ліпіди - найважливіший компонент їжі. Вони є основним джерелом енергії в організмі людини, забезпечують організм поруч незамінних факторів харчування (поліненасичені жирні кислоти - ПНЖК, фосфатиди, жиророзчинні вітаміни).

Велике значення для організму людини має ергостерол який під дією ультрафіолетових променів перетворюється в кальційферол (вітамін Д).

Основні перетворення ліпідів. В процесі зберігання продуктів і переробки сировини жири піддаються такими основними перетворенням:

- гідроліз - розпад ліпідів під дією кислот, лугів і ферментів з утворенням ді-, моноглицеридов і в кінцевому підсумку жирних кислот і гліцерину;
- переестерифікація - реакція обміну залишків жирних кислот в присутності каталізаторів;
- окислювальна псування - утворення перекисів під дією кисню повітря, світла і т.д.

3.1.5 ОРГАНІЧНІ КИСЛОТИ

Органічні кислоти містяться практично у всіх продуктах, надаючи їм специфічний смак. У деяких продуктах кислоти утворюються в результаті технологічної обробки сировини. Склад кислот в продуктах, що дозрівають при зберіганні, зазнає значних змін.

У хлібобулочних виробках переважають молочна кислота, в плодово-овочевому сировину - яблучна і лимонна, у винограді - винна.

У харчові продукти харчові кислоти додають для наступних цілей: для додання певного смаку і формування консистенції продукту.

Оцтова кислота - отримують шляхом оцтовокислого бродіння, використовують для консервування та маринування продуктів.

Молочна кислота - отримують молочнокислим бродінням цукрів, використовують при виробництві безалкогольних напоїв, кисломолочних продуктів. Молочна кислота має обмеження в продуктах дитячого харчування.

Лимонна кислота - продукт лімоннокислого бродіння, застосовується в кондитерській промисловості, при виробництві безалкогольних напоїв.

Фосфорна кислота - в високих концентраціях міститься в молочних, м'ясних і рибних продуктах, горіхах. Використовується при виробництві кондитерських виробів і безалкогольних напоїв.

3.1.6 ВІТАМІНИ

Вітаміни - низькомолекулярні сполуки органічної природи, що каталізують процеси обміну речовин в організмі. Ці речовини, як правило, не синтезуються організмом, вступаючи в нього з їжею, тобто, вітаміни є незамінними факторами харчування.

В даний час відомо більше 50 вітамінів. В основному вони синтезуються рослинами, а в тварин органах і тканинах накопичуються в результаті поглинання тваринами рослинних продуктів.

Вітаміни нестійкі з'єднання і легко руйнуються під впливом високих температур, кисню повітря, ультрафіолетового випромінювання та інших факторів. Тобто, в процесі виробництва і зберігання продуктів харчування утримання в них вітамінів зменшується.

Вітаміни ділять на дві великі групи - це водорозчинні та жиророзчинні вітаміни.

Водорозчинні вітаміни

До водорозчинних вітамінів належать: вітамін С, вітаміни групи В, вітамін РР, біотин і ін. Розглянемо коротку характеристику основних представників цієї групи.

Вітамін С (аскорбінова кислота) - є протицинговий фактором, регулює окислювально-відновні процеси, позитивно діє на нервову систему, підвищує опірність організму, бере участь в забезпеченні проникності кровоносних судин, підвищує їх міцність і еластичність, сприяє кращому засвоєнню заліза. Цей вітамін в продуктах грає роль антиокислювача.

Аскорбінова кислота нестійка, легко руйнується під дією кисню повітря, температури (при тепловій обробці втрачається 25-60%), під дією кислот і лугів, мало чутливий до світла.

Основними джерелами надходження є овочі (капуста, молода картопля), ягоди (чорна смородина, шипшина), фрукти.

Вітамін В₁ (тіамін) - бере участь в регулюванні вуглеводного обміну. Нестача вітаміну призводить до порушення роботи нервової, серцево-судинної, травної систем, до захворювання поліневритом.

Вітамін В₁ стійкий до дії кисню, кислот, чутливий до дії сонячного світла, температури.

Основні джерела: зернові (хліб з борошна грубого помелу), бобові (горох, квасоля), м'ясопродукти (свинина).

Вітамін В₆ (піридоксин) - бере участь в синтезі і перетвореннях жирних кислот і амінокислот в якості коферменту, необхідний для нормальної діяльності нервової системи, органів кровотворення, печінки. Недолік викликає дерміти.

Вітамін В₆ стійкий до підвищених температур, лугів, кислот, руйнується під дією світла.

Джерела: м'ясні продукти, риба, бобові (соя, квасоля), овочі. Деяка кількість вітаміну надходить в організм в результаті діяльності кишкової мікрофлори.

Вітамін В₂ (рибофлавін) - бере участь як кофермент в ферментах, що каталізують транспорт електронів в окислювально-відновних реакціях. Бере участь в обміні білка, жиру. Нормалізує діяльність нервової і травної систем, необхідний для нормальної діяльності органів кровотворення, печінки.

При нестачі вітаміну виникають захворювання шкіри (себорея, псоріаз), запалення слизової оболонки порожнини рота, розвиваються захворювання шлунково-кишкового тракту.

Основними джерелами вітаміну є молочні продукти (молоко, сир, сир), м'ясні продукти, крупи, бобові.

Вітамін РР (ніацин) - бере участь як кофермент в окисно-відновних реакціях. Відіграє важливу роль в тканинному диханні, бере участь у вуглеводному обміні. Сприяє засвоєнню рослинного білка.

При нестачі в організмі спостерігається млявість, безсоння, серцебиття, знижується опірність до інфекційних захворювань. При значному нестачі ніацину розвивається пелагра - захворювання, що приводить до розладу слизової порожнини рота і шлунка.

Джерела: м'ясні продукти (свинина, яловичина), риба. Ніацин також може утворюватися з триптофану, його провітаміну (з 60 мг триптофану утворюється 1 мг ніацину).

Вітамін В₉ (фолієва кислота) - бере участь в процесах кровотворення, перенесення амінокислот і нуклеїнових кислот, холіну, пуринових і піримідинових основ.

Нестача фолієвої кислоти проявляється в порушенні кровотворення (анемія, лейкома), роботі травної системи.

Джерела надходження: зелень (петрушка, салат, шпинат), овочі, сир, хліб, печінку.

Біотин (вітамін Н) - входить до складу ферментів, які каталізують реакції карбоксилування, бере участь в біосинтезі ліпідів, вуглеводів, амінокислот. При нестачі виникає депігментація і дерматит шкіри.

Джерела надходження: печінку, нирки, зернові, бобові.

Жиророзчинні вітаміни

До вітамінів цієї групи відносяться такі як: вітамін А, вітамін Д, вітамін Е і вітамін К. Дамо коротку характеристику цих вітамінів.

Вітамін А (ретинол) - бере участь в біохімічних процесах, пов'язаних з діяльністю мембран клітин функціонування органів зору.

При недоліку ретинолу сповільнюється зростання, порушується зір, з'являються тріщини шкіри. Вітамін А легко окислюється і руйнується під дією світла, температури.

Виявлено тільки в продуктах тваринного походження. Особливо його багато в риб'ячому жирі, печінці тріски, молоці, вершковому маслі. Однак потреба в цьому вітаміні може бути покрита за рахунок рослинної їжі, що містить провітамін А - β -каротину. З однієї молекули β -каротину утворюється дві молекули вітаміну А.

Вітамін Д (кальційферол) - регулює вміст кальцію і фосфору в крові, бере участь в мінералізації кісток.

Хронічний дефіцит призводить до рахіту у дітей і розрідженню кісток у дорослих. При надлишку вітаміну розвивається вітамінна інтоксикація. Вітамін Д не руйнується при кулінарній обробці, дуже чутливий до світла і дії кисню.

Джерела: риб'ячий жир, печінка яловича і тріски, яйця, молоко.

Вітамін Е (токоферол) - запобігає окисленню ненасичених жирних кислот в ліпідах, впливає на біосинтез ферментів. Позитивно впливає на функцію статевих залоз. При нестачі вітаміну порушується функція

розмноження, спостерігається ураження міокарда, судинної і нервової систем.

Вітамін Е стійкий до нагрівання, руйнується під дією ультрафіолетових променів.

Поширений в рослинних об'єктах, в першу чергу в оліях: соєвому, бавовняному, соняшниковій.

Вітамін К - необхідний для нормалізації і прискорення згортаючи крові. При нестачі спостерігається підвищення кровоточивості, особливо при порізах.

Основні джерела: кріп, шпинат, капуста.

3.2 НЕОРГАНІЧНІ РЕЧОВИНИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

3.2.1 МІНЕРАЛЬНІ РЕЧОВИНИ

Роль мінеральних речовин в організмі досить різноманітна, незважаючи на те, що вони не є обов'язковими компонентами харчування. Мінеральні речовини не мають енергетичної та харчової цінності, але виконують пластичні функції в процесах життєдіяльності, і особливо велика їх роль в побудові кісткової тканини. Мінеральні речовини беруть участь так само в обмінних, ферментативних процесах, сприяють підтримці кислотно-лужного рівноваги організму. У вигляді іонів мінеральні речовини беруть участь в передачі нервових імпульсів, забезпечують згортання крові.

За участю мінеральних речовин в організмі утворюються речовини кислотного та лужного характеру. Між цими сполуками встановлюється рівновага, що визначають сталість кількості іонів водню. Вважається за необхідне, щоб в продуктах харчування кілька переважали лужні елементи. Лужні елементи містяться переважно в продуктах рослинного походження (з продуктів тваринного походження - в молоці), кислі - в продуктах тваринного походження.

Всі мінеральні речовини, що входять до продукти поділяють на мікро- і макроелементи.

Макроелементи.

Макроелементи - містяться в продуктах у відносно великих кількостях (більше 0,01%). До них відносяться Са, Р, Mg, Na, К, Cl, S. Макроелементи є пластичним матеріалом для побудови кісткової тканини, їх обмін в організмі тісно пов'язаний з водним обміном.

Дамо коротку характеристику деяким макроелементів.

Кальцій - складає основу кісткової тканини, активує діяльність ряду ферментів, які беруть участь в підтримці іонної рівноваги, впливають на процеси в нервово-м'язовій і серцево-судинній діяльності. Калій відноситься до важко засвоюваним елементів, так сполуки кальцію практично не розчиняються у воді. Потреба в кальції становить 800 мг / добу для дорослих і 1000 мг / добу для дітей. При його недоліку спостерігається його підвищене виділення з кісток і зубів, у дорослих розвивається остеопороз - демінералізація кісткової тканини, у дітей - порушується становлення скелета.

Основні джерела: молоко і молочні продукти (сир, сир), зелена цибуля, петрушка, квасоля.

Фосфор - входить до складу білків, фосфоліпідів, нуклеїнових кислот. З'єднання фосфору беруть участь в обміні енергії (АТФ, креатинфосфату), синтезі і розщепленні речовин.

При тривалому дефіциті фосфору організм використовує власний фосфор, що призводить до демінералізації кісток, знижується розумова і фізична працездатність, відзначається втрата апетиту і апатія. Потреба - 1200 мг / добу.

Джерелами фосфору є риба, хліб, м'ясо, квасоля, горох та ін.

Магній - бере участь у формуванні кісток, регуляції роботи нервової системи, серцевого м'яза, обміні вуглеводів і енергії, стимулює жовчовиділення.

Засвоєнню магнію заважають фітин і надлишок жирів і кальцію в їжі. Потреба - 400 мг / добу. При нестачі цього елемента порушується засвоєння їжі, затримується ріст, в стінках судин відкладається кальцій.

Джерела: пшеничні висівки, крупи, бобові, горіхи.

Натрій - бере участь у створенні буферної системи крові, у регуляції кров'яного тиску, у водному обміні, активує травні ферменти, регулює нервову і м'язову діяльність.

Цей макроелемент легко всмоктується з кишечника, і його рівень в позаклітинній рідині ретельно підтримується нирками. Потреба в натрії складає 1000 мг / добу. Основні джерела надходження в організм даного макроелементи є сіль і хлібопродукти.

Калій - внутрішньоклітинний елемент, який регулює кислотно-лужну рівновагу в крові. Бере участь у передачі нервових імпульсів, регулює водно-сольовий обмін, активує ряд ферментів.

Калій добре всмоктується з кишечника, а його надлишок легко виводиться з організму. Потреба - 2500-4000 мг / добу. Дефіцит калію

з'являється при порушенні функції нервово-м'язової і серцево-судинної системи, зниження артеріального тиску.

Джерела: картопля, бобові (квасоля, горох), морська капуста, яблука.

Хлор - бере участь в утворенні шлункового соку, формуванні плазми крові, активує ряд ферментів. Він легко всмоктується в кров з кишечника, при надмірному надходженні здатний відкладатися в шкірі. Потреба - близько 5000 мг / добу. Основними джерелами є сіль і хлібопродукти.

Сірка - входить до складу білків у вигляді сірковмісних амінокислот, деяких гормонів і вітамінів. Бере участь в процесах білкового обміну. Потреба близько 400-600 мг / добу. Вміст сірки зазвичай пропорційно вмісту білків, тому її, як правило, більше в продуктах тваринного походження.

Мікроелементи.

Мікроелементи містяться в продуктах в незначній кількості (0,001-0,00001%). Залежно від виконуваних в організмі функцій їх ділять на три групи:

- життєво-необхідно - Cu, Mn, Co, Zn, J.
- функціонально-корисні - Md, F, Se.
- шкідливі і токсичні - Pb, Hg, As.

Дамо коротку характеристику основним представникам даної групи речовин харчових продуктів.

Залізо - бере участь в утворенні гемоглобіну, необхідно для біосинтезу з'єднань забезпечують дихання, бере участь в імунобіологічних реакціях.

Всмоктуванню заліза перешкоджає щавлева кислота і фітин, для його засвоєння необхідний вітамін B12, а так само засвоєнню сприяє аскорбінова кислота. Нестача заліза призводить до розвитку анемії, порушується газообмін, клітинне дихання. Потреба складає 14 мг / добу.

Джерела: печінка, нирки, бобові, овочі, ягоди. З м'яса залізо засвоюється на 30%, із зернових - на 5-10%.

Мідь - бере участь в утворенні еритроцитів, розвитку скелета, центральної нервової системи.

Надмірне споживання міді призводить до подразнення слизових, ураження капілярів, печінки і нирок. Добова потреба в даному нутрієнті близько 2 мг в день.

Основні джерела: печінку, яєчний жовток, зелені овочі.

Цинк - входить до складу гормону інсуліну, бере участь у вуглеводному обміні, регулює діяльність нервової системи. Мікроелемент так само важливий для процесів травлення і засвоєння поживних речовин, так як він забезпечує синтез травних ферментів в підшлунковій залозі.

При нестачі цинку виникають сухість і ранимість шкіри, випадання волосся, дратівливість. Потреба: 8-22 мг / добу. Джерела: печінка, бобові.

Йод - бере участь в утворенні гормону тироксину. Потреба в йоді становить 100-150 мкг / добу. Основні джерела: морська риба, печінка тріски, морська капуста.

Фтор - при його недоліку руйнується зубна емаль. Потреба - 3 мг / добу. Джерела: морська риба, чай.

При переробці харчової сировини, як правило, відбувається зменшення кількості мінеральних речовин, крім виробництв, де відбувається додавання солі.

У рослинних продуктах вони, по-перше, втрачаються з відходами, і, по-друге, при технологічній обробці втрачається ще від 5% до 30% мінеральних речовин.

М'ясні продукти в основному втрачають такі мінеральні речовини як кальцій і фосфор. При тепловій обробці (варіння, смаження, тушкування) м'ясопродукти втрачають від 5% до 10% мінеральних речовин.

При зберіганні продуктів з упаковки можуть переходити такі токсичні елементи як свинець, кадмій і олово. Слід врахувати, що ряд важких металів (залізо, мідь) навіть в невеликих концентраціях можуть спричинити окислення продукту, особливо їх жирової фракції.

3.2.2 ВОДА

Вода - найважливіший компонент харчових продуктів. Це не просто універсальний розчинник для харчових речовин, але і середовище, в якому протікають всі хімічні реакції. Вода надає визначають вплив на багато якісні характеристики продуктів, серед всіх речовин вода за важливістю займає перше місце. Вона є дисперсним середовищем для крові, лімфи, протоплазми, впливає на колоїдний стан цих систем.

У продуктах вода обумовлює консистенцію і структуру, впливаючи на зовнішній вигляд, смак і стійкість при зберіганні.

У складі кісток і зубів міститься 10-20% води, в серці, мозку і легенів - близько 80%, в м'язах - 76%, в лімфі - 96%.

Вода поширена в організмі між двома основними просторами: внутрішньоклітинним і позаклітинним. Вода вільно дифундує між цими просторами, тоді як рух розчинених в ній речовин, строго регламентується.

Вода виконує в організмі наступні функції:

- розчиняє речовини, що надходять з їжею;
- бере участь у всіх реакціях окислення, гідролізу складних органічних речовин;

- транспортну в процесі обміну речовин;
- вимиває відходи з кліток;
- оберігає організм від перегріву і охолодження, рівномірно розподіляючи тепло;
- входить до складу всіх органів і тканин.

Водний обмін тісно пов'язаний з білкових, жирових, вуглеводних і ін. Обмінами. Так, при надмірному споживанні води, відбувається посилений розпад білків, що утворилися продукти виводяться з організму. Солі натрію викликають затримку води в тканинах, а солі калію і кальцію сприяють її видаленню.

Добова потреба людини і воді близька до 40 м на кожен кілограм маси тіла, що для дорослої людини складає близько 2.5 літрів. Частина цієї кількості води утворюється в організмі в результаті окислення харчових речовин. Так кожен 100 м жиру при повному окисненні в організмі дають 107 г, 100 г. білка 40 г. води. Волога, виконавши свої функції, видалається з організму у вигляді виділень. Кількість видалається води з організму в нормальних умовах знаходиться в суворій відповідності з кількістю що надходить в нього води.

У продуктах харчування вміст води по-різному. У свіжих плодах і овочах міститься 72-95% води, в м'ясі - 58-78%, рибі - 62-84%, в молоці-88%, в хлібі-35-50%, в цукрі-0.14%. Кількість води в продуктах впливає на їх якість, активність мікробіологічних і біохімічних процесів, збереження.

Вода має широкий спектр фізичних і хімічних властивостей. Вода може існувати в трьох станах - рідкому (вода), твердому (лід) і газоподібному (пара). Серед фізичних властивостей виділяють наступні: точка замерзання (плавлення) води – 0°C, температура кипіння – 100°C, потрійна точка - 0,0099°C. При замерзанні вода здатна розширюватися, так само вона має високу теплоємність (найбільшу серед рідин) і високу теплопровідність.

Властивості харчових продуктів залежать як від кількості в них води, так і від форми зв'язку її з іншими компонентами. Волога в продукті може перебувати у зв'язаному і вільному стані.

Пов'язана волога - це асоційована вода, міцно утримується різними компонентами (білками, ліпідами, вуглеводами) за рахунок хімічних і фізичних зв'язків.

Вільна волога - це волога, не пов'язана полімером і доступна для протікання біохімічних, хімічних і мікробіологічних процесів.

За формами зв'язку вологи матеріалом розрізняють:

- хімічну (іонну і молекулярну);
- фізико-хімічну (адсорбційна, осмотичну);

- фізико-механічну (вологу макро- і мікрокапілярів, вологу змочування).

Хімічно зв'язана волога.

Ця волога перебувати у вигляді гідроксильних іонів або укладена в кристалогідрати. Це найбільш міцний зв'язок форма вологи, яка може бути видалена з продукту тільки при прожаренні або шляхом хімічного впливу.

Фізико-хімічно зв'язана волога.

1. Адсорбційна - утворюється за рахунок здатності полярних груп білків взаємодіяти з диполями води. Якщо у взаємодію вступають іонізовані групи білка (COO^- , NH_3^+), то таку вологу називають іонної, якщо взаємодіють неполярні групи (OH^- , SH^- , NH^- , $-\text{O}-\text{NH}$) - то вологу називають молекулярної. Іонна адсорбція характеризується міцнішим зв'язком заряджених груп з молекулами води, ніж молекулярна. Така волога не розчиняє органічні речовини, мінеральні солі, замерзає при температурі -71°C , видалається при температурі вище 100°C , при цьому відбувається зміна білків.

2. Осмотична - обумовлена наявністю в клітині підвищеного осмотичного тиску різних розчинів органічних і неорганічних речовин. Підвищений осмотичний тиск, сприяє притоку води в тканини, зберігається за рахунок напівпроникною клітинної оболонки. Осмотична волога видалається при механічному і ін. Руйнувань тканин, теплової денатурації білків.

Фізико - механічно зв'язана волога

1. Капілярна - волога, що утримується в системі пір і капілярів. Ця волога являє собою розчини, які містять органічні і мінеральні речовини продукту. Така волога може бути видалена з продукції

Активність води

Встановлено, що при певних умовах між термодинамічної активністю води і зростанням мікроорганізмів існує взаємозв'язок. Виходячи з цього, оптимальні умови стійкості харчових продуктів до хімічних і мікробіологічних процесів, повинні встановлюватися не на основі значення показника активності води a_w , що характеризує її доступність для мікроорганізмів. За допомогою цього показника a_w встановлюється взаємозв'язок між наявністю в продукті доступною для мікроорганізмів води та ймовірність життєдіяльності в продукті тих чи інших видів мікрофлори.

З фізико-хімічної точки зору активність води характеризує здатність води до улетучивання з розчину щодо здатності до улетучиванню чистої води, при одній і тій же температурі.

Чисельно a_w в харчових продуктах дорівнює відношенню тиску водяної пари на поверхні продукту (P_w) до тиску пара над водою (P_0):

$$a_w = \frac{P_w}{P_0}$$

За активністю води всі продукти ділять на:

- Продукти з високою вологістю, $a_w > 0.9$
- Продукти з проміжною вологістю, $0.6 < a_w < 0.9$
- Продукти з низькою вологістю, $a_w < 0.6$

У продуктах з низькою вологістю мікробіологічні процеси не протікають, вони зберігають свої якості тривалий час.

У продуктах з високою вологістю добре розвиваються всі види мікроорганізмів, і вони швидко піддаються псуванню.

У продуктах з проміжною вологістю переважають мікробіологічні і ферментативні процеси. У них найбільш вірогідний розвиток дріжджів, цвілі та ін. видів бактерій. Щоб знизити розвиток мікрофлори в продукті слід знижувати активність води введенням гідрофільних добавок (сіль, цукор).

Вимоги до води, що використовується для харчових цілей.

На технологічні цілі використовується питна вода міських водопроводів або артезіанських колодязів, яка повинна задовольняти вимогам ГОСТ 2874-73. Згідно з ним вода повинна бути прозорою, безбарвною, не мати сторонніх присмаків і запахів, не містити патогенних мікроорганізмів.

Коли-титр - найменшій обсяг води, в якому можна знайти кишкова паличка коли, не менше 300мл.

Коли-індекс - кількість паличок в одному літрі води, не більше 3.

У воді містяться мінеральні речовини, головним чином бікарбонати і сульфати **K** і **Mg**. Крім того, у воді можуть бути хлориди, нітрати, нітрити, фосфати і органічні сполуки.

Велика кількість хлору, лугів і навіть малі кількості аміаку, азотної, азотистої і фосфорної кислот, а так же органічних речовин вказують на забруднення води тваринами покидьками. Таку воду застосовувати в технологічних процесах заборонено. Вода повинна містити мінімальну кількість продуктів розпаду органічних азотистих речовин (нітрити, нітрати, аміак), легко окислюється неорганічних домішок. Аміаку і нітратів допускається лише сліди, нітритів не більше 40 мг / л, окислюваність - не вище 3 мг O₂.

Оцінку води прийнято проводити по жорсткості, тобто загального вмісту в ній **Ca** і **MgO**. Вона виражається в міліграм - еквівалентах (мг-екв)

іонів Ca і Mg на 1 л води; 1 мг-екв відповідає змісту 20.04 мг Ca²⁺ + або 12.16 мг Mg²⁺.

По ступеню жорсткості воду ділять на:

- Дуже м'яка до 1.5 мг-екв / л
- М'яка 1.5 - 3.0
- Помірно-жорстка 3.0 - 6.0
- Жорстка 6.0 -9.0
- Дуже жорстка > 9.0

Підготовка води полягає в пом'якшенні і підігріві або охолодженні до температури, яка визначається умовами технологічного процесу.

Розчинність містяться у воді карбонатів, хлоридів та ін. Речовин, солей Ca і Mg, в присутності ін. розчинених речовин (спирту, цукру і т.д.) знижується, вони випадають в осад, іноді викликаючи шлюб, тому для приготування розчинів вихідну воду ум'ягчають. Для пом'якшення воду обробляють катіонітами, обмінюючи Ca²⁺ і Mg²⁺ у воді катіони Na⁺ катіоніта. Регенерують катіони в розчині NaCl. Для усунення стороннього запаху і присмаку рекомендують обробку води активованим вугіллям.

4. ІНШІ РЕЧОВИНИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ.

До іншим речовинам харчових продуктів відносять харчові добавки, що додаються з різною метою, забруднювачі, які потрапляють з повітря, води, ґрунту, а так само природні токсичні речовини.

Харчові добавки - хімічні речовини і природні сполуки, самі по собі не вживаються як харчовий продукт або звичайний компонент їжі. Вони навмисно додаються для досягнення необхідного технологічного ефекту. Залежно від мети використання добавки можна розділити на три основні групи:

1. Добавки, що додаються для поліпшення органолептичних показників продукту;
2. Добавки, що додаються для поліпшення технологічних властивостей сировини та продуктів;
3. Добавки, що додаються для збереження природних якостей продукту і збільшення стійкості його при зберіганні.

Відповідно до системи цифрового кодування харчових добавок, їх класифікація виглядає наступним чином:

- E100 - E182 - барвники;
- E200 - E299 - консерванти;
- E300-E399 - антиокислювачі;

- E400-E499 - стабілізатори консистенції (E450 і далі, E1000 - емульгатори);
- E500-E599 - регулятори кислотності, розпушувачі;
- E600-E699 - підсилювачі смаку та аромату;
- E700-E800 - запасні індекси;
- E900-E999 - глазуруючі агенти.

При застосуванні добавок актуальним стає питання про їхню безпеку для організму людини. Тому кількість споживаних добавок з харчовими продуктами регламентується. При цьому враховуються такі показники:

ГДК (мг / кг маси тіла) - гранично допустима концентрація шкідливої речовини (харчової добавки) в продукті;

ДДД (мг / кг маси тіла) - допустима добова доза;

ДДС (мг / кг маси тіла) - допустиме добове споживання (розраховується як добуток ДСД на середню величину маси тіла - 60 кг).

4.1. РЕЧОВИНИ, ЩО ДОДАЮТЬСЯ ДЛЯ ПОЛІПШЕННЯ ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПРОДУКТІВ.

До речовин поліпшують органолептичні властивості продуктів відносяться харчові барвники, ароматичні речовини, підсолоджувачі та ін.

Харчові барвники - органічні речовини, що додаються для поліпшення кольору продукту. Потреба в забарвленні харчових продуктів пояснюється звичками споживачів, а так само особливостями переробки сировини, в ході якої продукт може втратити свою природну забарвлення і привабливість.

Барвники можуть бути як природні, так і штучного походження.

Природні барвники отримують з натуральних продуктів (плодів, овочів, комах). Вони чутливі до дії кисню повітря, кислот, лугів, температури і можуть піддаватися мікробної псування. До них відносять такі барвники:

хлорофіл - зелений пігмент рослин (салат, зелена цибуля, кріп і т.д.), який складається з синьо-зеленого «хлорофілу а» і жовто-зеленого «хлорофілу b». Для вилучення хлорофілу використовують петролейний ефір зі спиртом;

каротиноїди - рослинні червоно-жовті пігменти, що забезпечують забарвлення деяких овочів і фруктів (моркви, абрикосів). Вони не розчиняються у воді, розчинні в жирах і органічних розчинниках. Каротиноїди застосовуються для забарвлення і вітамінізації маргаринів, майонезів, кондитерських і хлібобулочних виробів, безалкогольних напоїв;

лінолін - червоний пігмент томатів, шипшини;

ксантофіл - жовтий пігмент яблук;

хлористий ціанін - міститься у вишні, брусниці, чорниці;

бетанин - в столовому буряку;

флавоновоїе пігменти - жовтого або оранжевого кольору, містяться в лусочках лука, в шкірці яблук;

кармін - червоний барвник з тіла комахи кошнелі. Барвник стійкий до нагрівання, дії кисню і світла. Застосовується в кондитерській, безалкогольної промисловості.

Синтетичні барвники володіють наступними перевагами перед натуральними: велика інтенсивність забарвлення, менш чутливі до впливів, більш дешеві. Із синтетичних барвників, дозволених до застосування, використовують такі:

індигокармін - синього кольору, застосовується в кондитерській промисловості, в технології безалкогольних напоїв;

тартразин - оранжево-жовтого кольору, використовується в кондитерській промисловості, при виробництві напоїв, морозива;

ультрамарин - синього кольору.

У Україні заборонені до використання наступні барвники: цитрусовий червоний 2 - Е 121 і червоний амарант - Е 123.

Синтетичні барвники застосовуються у вигляді індивідуальних продуктів, а так само розбавлених наповнювачами (глюкоза, кухонна сіль, крохмаль і ін.).

Колороредуціруючі речовини - змінюють забарвлення продукту в результаті взаємодії з компонентами сировини і готових продуктів. Однак ці речовини не мають забарвлення, яку вони надають продуктам. Наприклад, нітрит натрію при взаємодії з миоглобином м'язової тканини утворює нітрозоміоглобін, який надає продукту червоний колір. Бромат калію застосовують в хлібопекарській промисловості для відбілювання борошна. Застосування діоксиду сірки надає відбілюючі і консервуючі дію, гальмує потемніння свіжих овочів.

Ароматичні речовини (ароматизатори) - обумовлюють аромат харчових продуктів. В утворенні аромату більшості харчових продуктів беруть участь понад 200 сполук. У плодах, овочах, прянощах ароматичні речовини містяться у вигляді ефірних масел, в інших продуктах вони утворюються в результаті обробки сировини, в кондитерські вироби, напої та ін. Продукти їх спеціально додають.

Натуральні ароматизатори - витягають фізичними способами (екстракцією, дистиляції) матеріалів. Як правило, вони є слабкими і нестабільними. Найчастіше використовують ароматизатори ідентичні

натуральним, які отримують в лабораторії, але за своїм хімічним складом, будовою вони відповідають натуральному.

Штучні ароматизатори - містять, щонайменше, одна речовина, якого не існує в природі. Вони характеризуються стабільністю, інтенсивністю аромату і дешевизною.

Ароматизатори можуть випускати у вигляді рідин (есенцій), ефірних масел і порошоків.

Есенція - це суміш більше 15-ти натуральних або штучних запашних речовин.

Суміш ефірних масел - це суміш альдегідів, кетонів, спиртів, кислих фенолів і інших речовин. Багато ефірних масел міститься в шкірці лимонів, апельсинів, в насінні кропу, кмину, коріандру, в листі петрушки, селери.

Підсолоджувачі (замінники цукру) - надають продуктам солодкий смак. Замінники можуть бути такими ж солодкими, як цукор, або відрізнятися від нього по солодощі. Завдяки відсутності глюкози в підсолоджувачах їх можна використовувати при виробництві продуктів для хворих на цукровий діабет.

В якості натуральних підсолоджувачів використовують мед, солодовий екстракт, лактозу. Природні підсолоджувачі по солодощі можна порівняти з цукром або поступають йому.

Як штучних підсолоджувачів, які, як правило, солодше цукру, застосовують сахарин - в 300 разів солодше цукру, цикламат - в 50 разів, тауматин - в 3000 разів.

4.2. РЕЧОВИНИ, ЩО ДОДАЮТЬСЯ ДЛЯ ПОЛІПШЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПРОДУКТІВ.

Хімічна природа харчових добавок цієї групи різноманітна. Серед них продукти природного походження і отримані штучним шляхом. Вони включають як суміші, так і індивідуальні сполуки.

Студнеутворювальні речовини - ця група речовин використовується для отримання колоїдних розчинів підвищеної в'язкості, холодців і гелів, що сприяють наданню і та стабілізації консистенції продуктів. До цих добавок відносяться: желатин, пептони, агар, крохмаль, альгінат натрію, карагенан, пектини, модифіковані крохмалі, метилцелюлоза, амілопептон.

Емульгуючі речовини - додають до харчових продуктів, зокрема що містять жир, для отримання і збереження однорідної дисперсії двох або більше не змішуються речовин. Стабілізація емульсій відбувається за

рахунок здатності концентруватися на поверхні розділу фаз і знижувати поверхневий натяг. До них відносяться фосфоліпіди, одно- і багатоатомні спирти, моно- і дисахариди, лецитин, жирні кислоти, ефіри жирних кислот і т.д. Заборонено використовувати добавки E 491-496.

Стабілізатори - створюють умови для зв'язування великої кількості води, збільшують в'язкість продукту. До них відносяться фосфати, дигліцериди стеаринової і пальмітинової кислоти і ін.

Консерванти - використовуються для забезпечення схоронності сировини і готових продуктів, захищаючи їх від мікробіологічного псування. Вони можуть надавати бактерицидну (вбивати бактерії), бактериостатичну (уповільнювати розвиток мікроорганізмів), фунгістатичну дію (пригнічувати гриби) і фунгіцидну (вбивати гриби) дію. В Україні в якості консервантів дозволені: сорбінова кислота, бензойна, оцтова кислота, сполуки сірки, пропіонова кислота, лізин, мурашиної кислоти та ін. Заборонено використовувати формальдегід (E240).

При виборі консервантів необхідно, щоб він відповідав наступним вимогам: повинен мати широкий спектр дії, бути ефективним проти мікроорганізмів, залишатися в продукті протягом усього терміну зберігання, не чинити вплив на органолептику продукту, бути технологічним і порівняно дешевим.

Антиокислювачі - знижують швидкість реакцій окиснення і запобігають небажані зміни при зберіганні жиросодержащих харчових продуктів (зокрема, ненасичених жирних кислот). До натуральних антиокислювачів відносять: токоферолі, аскорбінова кислота, флавоїн, до штучних: бутилгідроксіанізол (БОА) і бутилгідрокситолуол (БОТ).

Існує група речовин, які посилюють дію антиокислювачів - синергисти: лимонна кислота, її ефіри, винна кислота і її солі, фумарова кислота, нікотинова кислота та ін.

Ферментні препарати - застосовуються для збільшення виходу продуктів, прискорення технологічного процесу, економії цінної сировини і підвищення якості продуктів. Ферментні препарати повинні задовольняти вимогам по типу каталітичної реакції, а так само умовами проведення технологічного процесу (рН, температура, присутність активаторів і інгібіторів). Залежно від мети застосування до ферментам так само ставляться вимоги щодо ступеня їх очищення і безпеки для здоров'я людини.

4.3 ШКІДЛИВІ РЕЧОВИНИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Проблема безпеки продуктів харчування складна комплексна проблема, актуальність якої зростає з кожним днем. Здоров'я населення все більше залежить від безпеки продуктів, так як при їх виробництві можливе попадання шкідливих речовин з сировини, навколишнього середовища, а так само при використанні різних добавок. Речовини, що потрапляють в продукти, можуть мати канцерогенну (виникнення ракових пухлин), мутагенну (якісне або кількісне зміна в генетичному апараті) і тератогенна (аномалії в розвитку плоду) вплив.

Існують основні показники, що характеризують безпеку продуктів для організму людини:

ГДК (гранично допустима концентрація) - гранично-допустимі кількості чужорідних речовин з точки зору безпеки їх для людини, тобто це концентрація, яка при щоденному впливі протягом як завгодно тривалого часу не може викликати захворювань або відхилень від здоров'я в житті сучасного і майбутнього покоління ;

ДСД (допустима добова доза) - щоденне надходження речовини, яке не робить негативного впливу на організм людини протягом усього життя;

ДСП (допустиме добове споживання) - величину, яка розраховується як добуток ДСД на середню масу тіла (60 кг).

Всі шкідливі речовини можна розділити на дві групи:

1. Природні токсиканти:

а) біогенні аміни - мають судинозвужувальні ефектом. Це такі речовини як серотонін (в овочах і фруктах), тирамін (в ферментованих продуктах - сирі), гістамін, путресцин (в сирі, консервованій оселедця).

б) алкалоїди - збуджують нервову систему. До них відносяться кофеїн, соланін, хаконін, теобромін.

в) ціагеновіє глікозиди - глікозиди ціаногенних альдегідів і кетонів, які при ферментативному гідролізі виділяють синильну кислоту, що вражає нервову систему. До основних представників відносять амігдалин (виявляється в кісточках мигдалю, персиків, сливи і абрикосів) і лімарін (міститься в білої квасолі).

г) мікотоксини - це токсини цвілевих грибів, які мають токсичним ефектом в надзвичайно малих кількостях. До мітотоксінам відносять:

афлатоксини - володіють сильними канцерогенними властивостями, вони термостабільні і зберігають токсичність після більшості видів технологічної обробки продуктів, виявляються в зернових, горіхах, деяких овочах;

патулін - надає мутагенну дію, що приводить до появи каліцтв і відхилень у розвитку молодого організму, виявляється в зіпсованих фруктах, овочах;

зеараленон - має мутагенну дію, виявляється в кукурудзі, злакових культурах.

2. Забруднювачі:

а) токсичні елементи:

Hg - вельми токсичний елемент здатний накопичуватися, тобто має кумулятивну дію. Механізм токсичності ртуті пов'язаний з блокуванням сульфгідрильних груп білків, в результаті чого инактивуються ряд життєво важливих ферментів. Захисною дією при попаданні її в організм має цинк і селен. Міститься в хижих риб (тунець і ін.), Нирках, в горіхах, какао-бобах, шоколаді.

Pb - отрута високу токсичність. Свинець блокує функціональні групи (SH-) дезактивує ферменти і проникає в нервові і м'язові клітини з утворенням лактату і фосфату свинцю, що перешкоджає проникненню в клітини іонів Ca^{2+} . Свинцева інтоксикація Привілля до частих головних болів, дратівливості, м'язової гіпотонії, розумової втоми. Виявляється в тунці, молюсках і ракоподібних, в консервах, овочах, фруктах.

Cd- володіє сильним токсичною дією впливаючи в основному на нирки. Токсична дія полягає в блокаді сульфгідрильних груп білків. Кадмій є антагоністом цинку, кобальту, селену, а так само здатний порушувати обмін заліза і кальцію. Підвищені концентрації спостерігаються в какао-порошку, нирках тварин, рибі.

б) радіонукліди - всі радіоактивні речовини за характером розподілу в організмі можна розділити на три групи: остеотропні ізотопи - накопичуються в кістках (барій, стронцій, радій); концентруються в печінці (церій, лантан, плутоній); рівномірно розподіляються по системам (рубідій, цезій, рутеній).

в) пестициди - хімічні речовини, що застосовуються в сільському господарстві для боротьби з бур'янами, шкідниками. Найбільш поширені чотири групи:

1. хлорорганічні (гексахлорціклогексан)
2. фосфорорганічні (метафос, хлорофос)
3. карбомати (севин)
4. ртутьорганічних (гранозан)

г) нітрати - солі азотної кислоти. Нітрати, перетворюючись в нітрити, при надходженні в кров викликають метгемоглобінемію. Містяться в овочах.

д) нітритоаміни - мають канцерогенну дію.

е) поліциклічні ароматичні вуглеводні (Пуа) - мають канцерогенну дію. До найбільш активних відносять бенз (а) пірен, холатрен, поручнів, до малотоксичних - антрацен, фенантрен, пірен.

ж) антибіотики - потрапляють в організм, в основному, з продуктів тваринного походження. Всі антибіотики поділяють на п'ять основних груп:

- природні антибіотики;
- утворюються в результаті виробництва харчових продуктів;
- потрапляють в продукти, в результаті лікувально-ветеринарних заходів;
- при використанні їх в якості біостимуляторів;
- при використанні в якості речовин, що консервують.

4.4 ХАРЧОВІ ПРОДУКТИ ЯК ДИСПЕРСНІ СИСТЕМИ

Всі продукти харчування, а так само сировину, з яких вони виробляються, відносяться до дисперсних систем, що складається з двох фаз і більш. Одна фаза (дисперсійне середовище) є суцільний, а друга фаза (дисперсна фаза) розподілена у вигляді окремих частинок (що представляють собою конгломерати, які володіють термодинамічними властивостями фази) в дисперсійному середовищі.

Величезна різноманітність компонентів дисперсної системи за хімічними та фізичними властивостями, розміром, конфігурації частинок дисперсної фази ускладнює класифікацію систем за однією ознакою. В даний час найбільш відомою є класифікація дисперсних систем, запропонована В. Оствальдом, заснована на відмінності агрегатних станів дисперсної фази і дисперсійного середовища.

Крім класифікації за агрегатним станом так само широко використовується класифікація дисперсних систем за розміром частинок. Все вільнодисперсні системи підрозділяють на грубодисперсні і високодисперсні.

Таблиця 4.4.1 – Класифікація дисперсних систем

Дисперсійна середа	Дисперсійна фаза	Умовні позначення	Тип системи
газоподібна	Тверда	Т/Г	Аерозолі (копильний дим та ін.)
	Рідка	Р/Г	Порошок (сухе молоко, меланж, альбумін) Аерозолі-тумани

Дисперсійна середа	Дисперсійна фаза	Умовні позначення	Тип системи
			(дисперсія крові, молока в розпилювальній сушарці)
	Газоподібна	Г/Г	Атмосфера Землі
Рідка	Тверда	Т/Р	Золі, суспензії (бульйон, ковбасний фарш, сиркова маса, паштети)
	Рідка	Р/Р	Емульсії (молоко, жир, кров, вершкове масло)
	Газоподібна	Г/Р	Піни (крем, збиті вершки)
Тверда	Тверда	Т/Т	Тверда суспензія, сплав (заморожена м'язова тканина)
Тверда	Рідка	Р/Т	Тверда емульсія (рідина в пористих тілах, м'язова тканина)
	Газоподібна	Г/Т	Пористі тіла, тверді піни (сир, кістка, збитий меланж)

Грубодисперсні системи містять частинки, які осідають в гравітаційному полі і не проходять через паперовий фільтр, видимі в звичайний світловий мікроскоп.

Розміри частинок грубодисперсних систем перевищують 10^{-3} см. Високодисперсні системи мають протилежні властивості і підрозділяються на: ультрамікрогетерогенні - від 10^{-7} до 10^{-5} см і мікрогетерогенні - від 10^{-5} до 10^{-3} см. Системи з розмірами частинок менше 10^{-7} см утворюють молекулярні або іонні розчини.

Практично всі м'ясні продукти відносяться до грубодисперсних систем з розмірами частинок більше $5 \cdot 10^{-3}$ см (м'ясний фарш, заморожений тваринний жир, альбумін і ін.).

Основний якісною характеристикою дисперсних систем є їх гетерогенність, що обумовлює різноманітність властивостей даних систем (реологічні, електрофізичні, оптичні).

До структурно-механічними властивостями відносять - максимальне напруження зсуву θ , Па;

в'язкість η , Па*с;

щільність ρ , кг/м³;

до електрофізичними характеристиками - діелектрична проникність ϵ ; питомої електропровідності σ , См м;

оптичні властивості - поглинаюча, відбивна і пропускна здатність.

Дисперсні системи виявляють так само такі властивості як тиксотропія, синерезис, пластичність, повзучість, набухання.

4.5 ЗБАГАЧЕНІ, КОМБІНОВАНІ І ШТУЧНІ ПРОДУКТИ ХАРЧУВАННЯ.

Як уже зазначалося основним завданням, що стоїть перед людством, є забезпечення населення необхідною кількістю продуктів харчування. Крім того, продукти харчування не тільки повинні задовольняти потреби в основних поживних речовинах і енергії, але і виконувати профілактичні та лікувальні функції.

Останні десятиріччя відзначаються стійким погіршенням показників здоров'я населення Україні знижується тривалість життя, збільшується кількість онкологічних захворювань серцево-судинної системи, знижується народжуваність. Всі ці фактори безпосередньо пов'язані з порушенням харчового статусу росіян, а саме, надмірне споживання жирів, дефіцит в харчуванні поліненасичених жирних кислот, повноцінних білків, вітамінів і мінеральних речовин.

Тому в даний час основним завданням фахівців, які працюють в харчовій промисловості, є створення повноцінних, безпечних продуктів, які мають лікувальні властивості. Основними напрямками для вирішення даного завдання є - створення збагачених і комбінованих продуктів харчування.

Основним напрямком при виробництві збагачених продуктів є підвищення їх біологічної цінності. Біологічна цінність підвищується шляхом введення до складу продуктів масового споживання білкових збагачувачів, амінокислот, вітамінів, мінеральних речовин. Кількість збагачувачів регламентується органами охорони здоров'я, маркується на упаковці і контролюється органами державного нагляду. Зазвичай кількість збагачувачів, що додаються до маси продукту, не перевищує 2-3%.

Вживання таких продуктів сприяє профілактиці різних захворювань, зміцнює імунітет, поліпшує самопочуття людини, що призводить не тільки до оздоровлення нації, а й підвищує працездатність.

Особлива увага при виробництві харчових продуктів приділяється виробництву продуктів спеціального призначення, а саме:

продукти дієтичного (лікувального) харчування - призначені для людей, які страждають різними захворюваннями. Ці продукти здатні попереджати загострення захворювань, підсилюють імунітет. Такі продукти можуть містити підвищену кількість білків, вітамінів, мінеральних речовин і інших нутрієнтів, або знижений вміст жиру, солі та ін. ;

продукти лікувально-профілактичної дії - призначені для осіб, що піддаються шкідливим впливам. Ці продукти містять компоненти здатні виводити шкідливі фактори з організму, а так само підвищувати імунітет організму (харчові волокна, вітаміни, мінеральні речовини та ін.).

Швидко розвиваються напрямком є використання при виробництві харчових продуктів біологічно активних добавок (БАД). Біологічно активні добавки - концентрати натуральних біологічно активних речовин або їх аналогів рослинного, тваринного, мінерального, мікробного або біотехнічного походження. БАД прийнято умовно розділяти на три групи:

нутрицевтики - есенціальні нутрієнти, природні інгредієнти, до яких відносять вітаміни, деякі мікроелементи (селен, фтор, цинк), окремі амінокислоти, харчові волокна. В організмі вони виконують такі функції: заповнюють дефіцит харчових речовин, підвищують опірність організму до дії несприятливих чинників, профілактика різних захворювань і ін. ;

парафармацевтики - продукти спрямованого фармакологічної дії. До них відносять органічні кислоти, біофлаваноїди, біогенні аміни, ді-і олігопептиди. Вони беруть участь в регуляції нервової діяльності, регуляції фізіологічних процесів в організмі;

еубіотики - забезпечують нормальний склад і функціональну активність мікрофлори кишечника.

Комбіновані продукти харчування - це біологічно цінні продукти, вироблені з використанням комбінування основної сировини і різних добавок. Зазвичай рівень заміни основної сировини в таких продуктах становить від 5% до 30%. При створенні комбінованих харчових продуктів керуються такими принципами: нові джерела сировини повинні бути безпечні для людини, збереження традиційних органолептичних характеристик продуктів, збалансованість продуктів за основними нутрієнтами, для забезпечення високої харчової та біологічної цінності.

В якості заміників основної сировини використовуються продукти рослинного і тваринного походження. До основної рослинній сировині відносяться: бобові (соя, горох), злакові та ін. Серед джерел рослинного походження найбільш широко застосовують молочні білки (казеинати, сироваткові білки), білки крові, колагенсодержащою сировину.

Новим, але вже досить поширеним, способом забезпечення населення в продуктах харчування є створення штучних продуктів.

Штучні продукти - це продукти, отримані на основі білків та інших харчових речовин природного походження, але їх склад, структура, зовнішній вигляд і комплекс властивостей утворені штучним шляхом.

Однак для використання їх в якості харчових продуктів вони повинні відповідати наступним вимогам:

- відповідати за органолептичними показниками традиційних продуктів;
- бути придатними для традиційних методів кулінарної обробки;
- характеризуватися високою харчовою і біологічною цінністю;
- бути безпечними для організму людини.

Штучні продукти мають ряд значних переваг перед традиційними продуктами харчування. Виробництво штучних продуктів дозволяє вирішити проблему дефіциту білкової їжі прямий переробкою білків в харчові продукти, тобто скоротити харчові ланцюги. Сировина для виробництва цих продуктів (сухі білкові препарати, крохмаль, цукор, вітаміни та ін.) Легко транспортується і може зберігатися тривалий час.

Ще одна особливість штучних продуктів полягає в сталості їх складу, структури і властивостей. Отже, можна виробляти продукти спеціального призначення для профілактики різних захворювань (продукти з високим вмістом білка, вітамінів, мінеральних речовин, без тваринних жирів і холестерину і т.д.).

Споживчі та органолептичні характеристики таких продуктів можна регулювати в широких межах, що обумовлює отримання продуктів з постійно високою якістю. В процесі виробництва штучні продукти проходять повну кулінарну обробку і надходять у продаж готовими до вживання, в розфасованому і упакованому вигляді.

Стандартність сировини, що переробляється, а так само складу продуктів, технологічних властивостей і структури, дозволяє повністю механізувати і автоматизувати процес виробництва штучних продуктів.

В даний час на світовому ринку продуктів харчування штучні продукти представлені широким спектром виробів. Це і штучні м'ясопродукти, молочні продукти, штучні круп'яно-макаронні вироби, штучний зелений горошок, штучна зерниста ікра та ін.

4.6 БЕЗПЕКА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Проблема безпеки продуктів харчування - складна комплексна проблема, яка потребує численних зусиль для її вирішення, як з боку вчених - біохіміків, мікробіологів, токсикологів і ін., Так і з боку виробників, санітарно-епідеміологічних служб, державних органів і, нарешті, споживачів. Актуальність проблеми безпеки продуктів харчування з кожним роком зростає, оскільки саме забезпечення безпеки продовольчої сировини і продуктів харчування є одним з основних факторів, що визначають здоров'я людей і збереження генофонду.

Під безпекою продуктів харчування слід розуміти відсутність небезпеки для здоров'я людини при їх вживанні, як з точки зору гострого негативного впливу (харчові отруєння та харчові інфекції), так і з точки зору небезпеки віддалених наслідків (канцерогенна, мутагенна і тератогенна дія). Іншими словами, безпечними можна вважати продукти харчування, що не роблять шкідливого, несприятливого впливу на здоров'я нинішнього і майбутніх поколінь.

З продуктами харчування в організм людини можуть надходити значні кількості речовин, небезпечних для його здоров'я. Тому гостро стоять проблеми, пов'язані з підвищенням відповідальності за ефективність і об'єктивність контролю якості харчових продуктів, що гарантують їх безпеку для здоров'я споживача.

На початку 70-х рр. була розроблена концепція критичної контрольної точки при аналізі небезпечного фактора (ККТАНФ), яке покликане убезпечити харчових продуктів. Головні принципи, що лежать в суті цієї концепції, свідчать про те, що основний акцент повинен бути зроблений на попереджувальний контроль "критичних моментів" у виробництві продовольства, а не на перевірку готової продукції. Згідно з концепцією ККТАНФ відповідальність за визначення критичних точок в технології виробництва безпечних харчових продуктів покладається на виробників. З іншого боку, вона дає виробникам харчових продуктів можливість підвищити ефективність контролю і, тим самим, забезпечити належну безпеку продуктів харчування.

Виявлення ККТАНФ складається з двох основних операцій.

Операція 1. Виявлення небезпечних факторів і визначення контрольних заходів. При цьому необхідно вивчити наступні важливі обставини:

- склад сировини та компонентів, а також параметри, які можуть впливати на безпеку і стійкість продукту;
- параметри і умови процесу виробництва, що впливають на небезпечні чинники або їх створюють;

- захист від повторного забруднення хімічними речовинами і мікроорганізмами (цілісність, проникність і безпеку упаковки);
- використання в споживчій практиці (розморожування, підігрівання, варіння і т. п.);
- групи ризику (система громадського харчування, діти, люди похилого віку, особи з порушенням імунної системи, інші категорії хворих).

Операція 2. Встановлення критичних контрольних точок. При цьому необхідно для кожного небезпечного фактора на кожній стадії відповісти на наступні питання:

- чи може досліджуваний небезпечний фактор з'явитися в продукті з сировини або при його переробці і на якому рівні (допустимому або неприпустимому)?
- чи має склад сировини або рецептура продукту вирішальне значення для безпеки продукту?
- чи забезпечує технологічний процес безпеку готового продукту за рахунок зниження рівня небезпечного фактора або за рахунок запобігання його зростання до небезпечного рівня?

Крім названих двох основних операцій ККТАНФ включає також специфікацію, систему моніторингу, системи усунення недоліків і перевірки. Концепція ККТАНФ за останні 15 років постійно уточнювалася і недавно Комісія Codex Alimentarius опублікувала документ "Система аналізу небезпечного фактора і контрольної критичної точки і керівництво для її застосування". Очевидно, що цей новітній документ буде розглядатися як стандарт, і залишається сподіватися, що впровадження даного підходу дозволить одержувати більш точну, повну та об'єктивну картину, що, в свою чергу, забезпечить належний контроль якості харчових продуктів.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пищевая химия /Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. и др. Под ред. А.П. Нечаева: Учебник. – СПб.: ГИОРД, 2001. – 592 с.
2. Скурихин И.М., Нечаев А.П. Все о пище с точки зрения химика. – М.: Высшая школа, 1991. – 287 с.
3. Позняковский В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза продовольственных товаров: Учебник. 2-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 1999. – 448 с.
4. Химический состав пищевых продуктов. Том I. Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов / Под ред. И.М. Скурихина, М.Н. Волгарева. – М.: Агропромиздат, 1987. – 223 с.
5. Химический состав пищевых продуктов. Том 2. Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов и углеводов / Под ред. И.М. Скурихина, М.Н. Волгарева. – М.: Агропромиздат, 1987. – 357 с.
6. Химический состав пищевых продуктов. Том 3. Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности блюд и кулинарных изделий / Под ред. И.М. Скурихина, В.А. Шатерникова. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 328 с.

Навчальне видання

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ХАРЧОВОЇ ХІМІЇ

Стислий конспект лекцій

**для студентів спеціальності 102 «Хімія»
денної форми навчання**

Укладач

МЄНАФОВА Юлія Валентинівна

За авторським редагуванням