

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО

Факультет харчових технології та біотехнології
Кафедра технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК

з дисципліни

«Сучасні тенденції розвитку харчової індустрії»

для здобувачів вищої освіти

спеціальності: 181 «Харчові технології»

ОПП «Технологія зберігання консервування та переробки м'яса»

ЛЬВІВ – 2022

УКЛАДАЧІ: Драчук У. Р., Галух Б.І., Басараб І.М. Сімонова І.І, Ромашко І.С., Коваль Г.М. навчально-методичний посібник з дисципліни «Сучасні тенденції розвитку харчової індустрії» для здобувачів вищої освіти спеціальності: 181 «Харчові технології», ОПП «Технологія зберігання консервування та переробки м'яса», Львів.-2023. 112 - с.

Рецензент:

Маслійчук О.Б. к.т.н., доцент кафедри готельно-ресторанної справи та харчових технологій ЛНУ імені Івана Франка

Михайлицька О.Р. к.т.н., доцент кафедри технології молока і молочних продуктів. ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького.

Рекомендовано до друку методичною комісією факультету харчових технологій, протокол № 3 від 24.06. 2022 р. 2017

Навчально-методичне видання

© Драчук У.Р. 2022

© Галух Б.І., 2022

© Сімонова І.І. 2022

©Басараб І.М. 2022

© Ромашко І.С. 2022

Л 1, 2 . ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНУ М'ЯСНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ. АНАЛІЗ РИНКУ М'ЯСА.

- 1. Сучасні тенденції здорового харчування.*
- 2. Складові здорового харчування.*
- 3. Поняття про функціональні продукти.*
- 4. Український ринок м'яса. Обсяги ринку м'ясопродуктів.*

Запорукою процвітання держави є здоров'я нації. Поняття «здоров'я» складається з суми резервних потужностей основних функціональних систем людини. Сучасну формулу здорового харчування можна подати у такому вигляді:

натуральні продукти + натуральні продукти модифікованого хімічного складу + біологічно-активні добавки = сучасне харчування.

якість харчових продуктів є показником на який споживач все більше звертає увагу. Тому до продуктів харчування склалися специфічні сучасні вимоги, які повинні відповідати нормам державних стандартів.

Використання харчових добавок та інгредієнтів, які мають високу харчову і біологічну цінність вирішує задачу виробництва «здорових» продуктів і водночас прийнятних для широкого кола споживачів. Використання харчових добавок і біологічно активних речовин покращує органолептичні показники (зовнішній вигляд, ніжність, соковитість, смак і аромат) готового продукту та сприяє необхідності контролю якості продукції на всіх етапах технологічного процесу.

Сучасними складовими здорового харчування є:

- створення індустрії виробництва білка та технологій його використання;

- відновлення виробництва вітамінів-субстанцій, створення індустрії БАД для сучасних збагачених технологій харчових продуктів;
- реалізація програми грудної годівлі. Індустрія спеціалізованих продуктів
- створення законодавчої бази, посилення виробничого контролю в АПК.
- створення сучасної інструментальної бази та забезпечення органів державного нагляду.

Впровадження таких складових у життя та у сучасних технології харчових продуктів сприяє ліквідації дефіциту повноцінного білка; мікронутрієнтів. Зростаючий інтерес до так званої «здорової їжі» робить помітний вплив на виробників харчових добавок.

«Здоровими продуктами» називають харчові продукти із зниженим вмістом жиру і калорійності. Застосування мікронутрієнтів та БАДІВ у технологіях харчових продуктів викликала появу «функціональних продуктів».

Функціональні харчові продукти - це продукти, що містять інгредієнти, які приносять користь здоров'ю людини, покращують імунітет, здатні покращити багатофізіологічні процеси в організмі, дозволяючи довгий час зберігати активний спосіб життя. М'ясні вироби - джерело повноцінного білка, але якісні продукти можна виробити лише з якісної сировини. На сьогоднішній день ця проблема є першою з найактуальніших у м'ясній галузі.

Функціональні харчові продукти - це продукти, що містять інгредієнти, які приносять користь здоров'ю людини, покращують імунітет, здатні поліпшити багато фізіологічних процесів в організмі, дозволяючи довгий час зберігати активний спосіб життя. М'ясні вироби - джерело повноцінного білка, але якісні продукти можна виробити лише з якісної сировини. Проблема сировинної бази України є першою з найактуальніших.

М'ясна промисловість являє собою комплекс виробництв, які послідовно переробляють сільськогосподарську сировину - худобу. Від того, яка продукція виробляється з вихідної сировини, залежить структура організації м'ясної промисловості. Ринок м'ясних продуктів є одним з ринків продовольчих товарів. Він має стійкі традиції, його стан суттєво впливає на інші ринки продуктів харчування. Протягом багатьох років сформувалась певна система виробництва і розподілення таких продуктів.

М'ясна промисловість завжди відносилась до однієї з найголовніших, показники її розвитку були об'єктом уваги як держави так і громадськості.

Створення сучасних продуктів харчування, зокрема м'ясних повинні в першу чергу приносити користь споживачу, здоров'я, та задоволення (тобто хороші органолептичні показники). Особлива увага приділяється безпечності продукту. Сучасний Вітчизняний ринок м'яса є багатофункціональний комплекс, який включає не тільки сферу, яка безпосередньо відноситься до виробництва різних видів м'яса та м'ясних виробів, а також має зв'язки з іншими промисловими виробництвами (виробництво комбікормів, сільськогосподарської техніки та ін.) за переробною промисловістю (підприємства по переробці м'ясної продукції), а також легкою промисловістю.

Основною складовою м'ясо продуктового підкомплексу є сільськогосподарські товаровиробники, які вирощують худобу та птицю. До них відносяться сільськогосподарські підприємства, фермерські господарства і приватні господарства населення. Серед галузей, які займаються переробкою сільськогосподарської сировини, провідне місце належить тим, які переробляють худобу та птицю для отримання кінцевого продукту м'яса чи м'ясних виробів.

Перспектива розвитку м'ясопереробної галузі України насамперед залежить від її сировинної бази. Ринок м'яса та м'ясопродуктів невіддільний від сировинної бази м'ясної промисловості, тобто тваринництва.

Значна частина проблем на сучасному ринку м'яса пов'язана з розвитком, чи занепадом сировинної бази, оскільки початок незалежності України став поштовхом до розвитку м'ясної галузі у новому напрямку.

Дивлячись на ситуацію, що склалася на ринку сировини, стає очевидним незадовільний стан. Скорочення поголів'я обумовлене також і зменшенням споживання м'яса та м'ясопродуктів серед населення, якщо у 1990 році цей показник становив 84 кг/рік на людину, то на сьогодні він не перевищує 53 кг/рік. Це обумовлене багатьма факторами один з яких - низький соціальний рівень життя населення та неплатоспроможність.

Простіше кажучи - люди економлять, обмежуючи споживання дорогого продукту. За останні два роки через свою високу ціну м'ясо українського виробництва не користувалося попитом у переробних підприємств. Тому, що імпортна сировина обходилася значно дешевше за вітчизняну. Нажаль, в деяких випадках наші підприємства, з метою закупівлі дешевшої сировини, нехтували її якістю.

Отже, обсяг споживання м'ясопродуктів населенням, залежить насамперед від попиту на продукцію, який слід розглядати з двох сторін: перша - забезпечення фізіологічних потреб людини, друга - купівельна спроможність населення.

У більшості країн світу застосовують понад 540 харчових добавок. Кількість харчових добавок, що використовується у США перевищує 150, в Росії -415, а в Україні дозволено до використання понад 300 добавок. Харчові добавки використовуються людиною впродовж довгого часу. Їх

відкриття пов'язане зі зростанням і концентрацією населення в містах ще з кінця XIX ст. Такі зміни населення викликали необхідність збільшення обсягів виробництва за допомогою використання досягнень науки та техніки, зокрема хімії та біотехнології.

Теми семінарських занять

- 1. Сучасні вимоги до м'ясної сировини.*
- 2. Асортимент сучасних українських м'ясних виробів та його відповідність сировинній базі.*
- 3. Порівняльний аналіз української м'ясної сировини та імпортованої.*
- 4. Інтеграція функціональних м'ясних продуктів на український ринок. Асортимент функціональних продуктів.*

Л.3. ЗАСТОСУВАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК.

- 1. Поняття «харчові добавки», доцільність їх використання.*
- 2. Класифікація харчових добавок.*
- 3. Вимоги до безпечного застосування харчових добавок.*
- 4. Стандарти та норми використання харчових добавок.*

Харчові добавки використовуються людиною протягом довгого часу, ще з кінця XIX ст. їх відкриття пов'язане зі зростанням населення і концентрацією його в містах, що викликало необхідність збільшення обсягів виробництва продуктів харчування, вдосконалення традиційних технологій виробництва за допомогою використанням досягнень хімії та біотехнології.

З давніх давен люди шукали способи поліпшити смак їжі, запах, колір, саме для цього і слугували різні добавки, включаючи такі відомі нам речовини, як оцет, цукор, сіль, а також деякі природні барвники.

Застосування харчових добавок у м'ясній промисловості дозволяє забезпечувати такі процеси:

управління технологічними процесами;

модифікувати властивості сировини;
збереження властивостей основної сировини;
регулювання властивостей білків м'ясної сировини;
корекцію органолептичних показників;
подовження зберігання, розширення асортименту;
інтенсифікація виробничого процесу та підвищення техніко-економічної ефективності;

На сучасному етапі розвитку технології м'ясних продуктів харчові добавки стали невід'ємною частиною рецептур та ефективним інструментом для вирішення конкретних технологічних, економічних, медико-біологічних і соціальних завдань.

Протягом останніх років використання харчових добавок в країні значно збільшилось. Кількість харчових добавок, які використовують у виробництві харчових продуктів більшості країн світу досягає 500 найменувань, в США перевищує 1500, в країнах ЄС 1200, в Росії - 415, в Німеччині - 350, в Україні - 221. Крім того, в країнах ЄС дозволено використовувати при виробництві продуктів більш як 400 ароматизаторів та смакових речовин. Застосування харчових добавок створює передумови до зміни традиційно сформованих принципів технологічного використання основної сировини та інгредієнтів, сприяє переходу м'ясної галузі на якісно новий науково-технічний рівень.

Природно, що причин використання харчових добавок, прикладів і напрямків їх застосування в м'ясній галузі дуже багато, тому, необхідно розглянути принципово важливе питання - що ж ми називаємо харчовими добавками. Питання термінології і однозначності понять зараз - в умовах прийняття 130 і НАССР, так як ця тема здобуває особливу актуальність: фахівці повинні говорити на єдиній професійній мові.

Харчова добавка - хімічна або природна речовина, яка не застосовується в чистому вигляді як харчовий продукт або типовий інгредієнт їжі, але навмисно вводиться в харчовий продукт при його обробці, переробці, зберіганні або транспортуванні (незалежно від його поживної цінності), як додатковий компонент, що робить прямий або непрямий вплив на характеристики харчового продукту. Існує також більш просте формулювання, схвалене Кодексним Комітетом експертів ФАО/ВООЗ:

Харчові добавки - природні або штучні речовини та їх з'єднання, що вводять спеціально в харчові продукти у процесі виготовлення з метою надання певних властивостей і збереження якості харчових продуктів. У перелік харчових добавок не входять окремі амінокислоти, вітаміни, мікроелементи, окремі смако-ароматичні речовини, технологічні добавки, допоміжні матеріали й комерційні комплексні харчові добавки (технологічні суміші).

Більш загальним є визначення, на підставі якого харчові добавки - це речовини або суміші речовин, які не є основним харчовим продуктом, а лише знаходиться у ньому в результаті будь-якого аспекту виробництва, обробки, зберігання або упакування. Отже, це речовини, які свідомо вносять у харчові продукти для виконання певних функцій.

Підсумовуючи вище сказане можна зробити висновок, що основною метою використання харчових добавок є:

- *регулювання смаку;*
- *поліпшення зовнішнього вигляду;*
- *регулювання консистенції і формування текстури;*
- *подовження терміну зберігання.*

В результаті використання харчових добавок, виробники харчових продуктів мають можливість вдосконалювати технологічні процеси,

зберігати природні якості продукту та надавати їм мікробіологічної стабільності.

За класифікацією харчових добавок у системі Codex Alimentarius вони поділені на відповідні основні групи, які об'єднують функціональні класи за відповідними технологічними функціями, або за технологічною метою, як тепер запропоновано Комісією FAO/WHO (Проект змін до кодексу Alimentarius «Класифікація, назви і МІЖАРОДНА НУМЕРАЦІЯ» 40 СЕСІЯ, КИТАЙ, КВІТЕНЬ 2008 р.)

- Е 100- Е199 – барвники;
- Е 200-Е 299 – консерванти;
- Е 300-Е 399 – антиоксиданти;
- Е 400-Е 449 – стабілізатори консистенції;
- Е 450-Е 499 – емульгатори
- Е 500-Е 599 регулятори кислотності, розрихлювачі;
- Е 600-Е 699 – підсилювачі смаку та аромату;
- Е 700-Е 899 - запасні індекси для іншої можливої інформації;
- Е 900- Е 999 –антифламінги та інші речовини;
- Е 1000 – Е 1521 – різні технологічні функції.

Спеціальною комісією з Codex Alimentarius FAO/WHO по харчових добавках (Food) виділено 23 функціональні класи для їх маркування, призначення і застосування. У наведеному переліку для кожного з 23 таких класів харчових добавок показано послідовно (через ризику) їхні дефініції і відповідна технологічна функція, або технологічна мета (підклас), яка визначає відповідне застосування в конкретних харчових продуктах:

1. Кислоти – підвищують кислотність – кисло утворювачі;
2. Регулятори кислотності – регулятори рН їжі – кислоти, луги, основи, буферні речовини, регулятори рН;

3. Речовини, які запобігають злежуванню і грудкуванню – знижують здатність частинок їжі злипатися - добавки, що запобігають затвердінню, зменшують липкість, добавки висушуючі, розділюючі.
4. Піногасники, речовини які знижують або запобігають утворенню піни– піногасники;
5. Антиоксиданти - захищають харчові продукти від окиснення, вони виступають у ролі антиокислювачів, синергісти антиоксидантів, комплексоутворювачі.
6. Наповнювачі – збільшують об'єм продукту - фіксатори і стабілізатори забарвлення;
7. Барвники – підсилюють колір продукту – барвники;
8. Речовини, які сприяють збереженню забарвлення – зберігають або стабілізують забарвлення продукту – фіксатори і стабілізатор забарвлення.
9. Емульгатори - утворюють або підсилюють гомогенну суміш двох або більше фаз, що не змішуються, ПАР, змочувачі, пом'якшувачі.
10. Емульгуючі солі – взаємодіють з білками сирів з метою запобігання виділення жиру – солі плавники, комплексоутворювачі.
11. Ущільнювачі – утворюють або зберігають тканини овочів, фруктів щільними – ущільнювачі.
12. Підсилювачі смаку і запаху - підсилюють нативний смак або запах харчових продуктів – підсилювачі і модифікатори смаку, розварювачі.
13. Речовини для обробки борошна – поліпшують хлібопекарські властивості - відбілювачі і поліпшувачі борошна та хліба, поліпшувачі тіста;
14. Піноутворювачі- сприяють рівномірні дифузії газуватої фази у рідку або тверду – збиваючі й аеруючі добавки;
15. Желеутворювачі – утворюють структуру гелю –желеутворювачі.

Існує також укрупнена систематизація харчових добавок. Вони діляться на чотири групи з обліком їх технологічного ефекту.

I група - речовини, що регулюють аромат і смак харчових продуктів (ароматизатори, підсилювачі смаку й запаху, підсолоджувачі, замінники солі й цукру, харчові кислоти і їх солі) або покращувачі кольору харчових продуктів.

II група - речовини, що регулюють консистенцію й формують текстуру продуктів (загущувачі, гелеутворювачі, емульгатори, наповнювачі й т. д.).

III група - речовини, що підвищують стабільність продуктів і подовжують терміни їх зберігання (консерванти, антиокислювачі та їх синергісти, вологоутримуючі агенти, плівкоутворювачі, стабілізатори).

IV група - речовини, що полегшують і прискорюють хід технологічних процесів.

Вимоги щодо безпечного застосування харчових добавок.

Застосування харчових добавок безпосередньо пов'язане з їх не токсичністю. Під токсичністю розуміють здатність речовин завдавати шкоди живому організму. Будь-яка хімічна сполука може бути токсичною. На думку фахівців варто говорити про нешкідливість речовин при запропонованому способі їх застосування.

Важливими аспектами при застосуванні харчової добавки є:

доза (кількість речовини, що надходить в організм за добу),

тривалість споживання, режим,

шляхи надходження в організм.

Відомі різні ефекти впливу на організм хімічних речовин: гострі, під гострі, хронічні, віддалені наслідки і т. д.

Дозволені харчові добавки по гостроті, частоті й важкості захворювань варто віднести до розряду речовин мінімального ризику.

Важливим фактором є можлива взаємодія тих чи інших речовин,

застосованих як харчові добавки, зі шкідливими хімічними речовинами, що потрапляють в організм із навколишнього середовища. З метою гігієнічної регламентації для кожної харчової добавки експериментально обґрунтовують гранично допустимі концентрації (ГДК). Для захисту здоров'я населення і з метою обмеження надходження харчових добавок в організм людини для кожної добавки встановлена і введена припустима добова доза - ПДД. Крім цього головний державний санітарний лікар України регламентує список продуктів, в які можна додати ту чи іншу харчову добавку, а також затверджує максимально припустимі рівні їх вмісту в цих продуктах. Істотно обмежене або фактично заборонене застосування харчових добавок при виготовленні дитячих продуктів. Однак, в Україні, на жаль, відсутні законодавчі і нормативні документи щодо застосування харчових добавок у дитячому харчуванні. Що стосується барвників, то існує чіткий перелік продуктів які не підлягають фарбуванню/підфарбовуванню.

Використання харчових добавок не допускається:

- якщо немає гарантії безпеки для споживачів;
- якщо воно приводить до порушення технології обробки продовольчої сировини;
- якщо воно приводить до значної втрати харчової і біологічної цінності продуктів;
- якщо воно приводить до фальсифікації харчових продуктів;
- якщо можна досягти бажаного результату за допомогою інших методів.

При внесенні харчових добавок у харчовий продукт необхідно дотримуватися визначених вимог:

- використовувати харчову добавку в мінімально необхідних для досягнення мети кількостях і не перевищувати встановлені гранично припустимі норми;

- використовувати лише за умови, якщо мета не може бути досягнута іншим способом;
- харчові добавки не повинні бути токсичними і збільшувати ризик розвитку захворювань населення;
- харчові добавки повинні мати високий ступінь чистоти.

Якщо фірма, організація, підприємство зацікавлене в реалізації тієї чи іншої харчової добавки, воно зобов'язане представити вичерпні матеріали, що гарантують її безпеку (токсикологічне досьє, метод визначення, наукові публікації про результати досліджень і т. д.), інформацію про технологічні дози, технологічне призначення, список продуктів харчування в який передбачається її вносити, контингент населення для якого призначені ці про-

дукти. Якщо таких документів немає чи їх не досить, зацікавлені організації повинні знайти спосіб для проведення додаткових досліджень і розробки методів визначення харчової добавки в продуктах харчування. Тому що без застосування таких методів неможливо здійснювати повноцінний гігієнічний контроль за навантаженням населення харчовими добавками, щоб оцінити ступінь ризику від надходження в організм харчових добавок. Варто мати на увазі, що наявність величезних асортиментів харчових добавок на ринку не передбачає необхідність їх обов'язкового застосування.

Використання харчових добавок вважається обґрунтованим і доцільним тільки в тих випадках, якщо:

- поставлена технологічна мета не може бути досягнута іншими способами;
- вони не чинять негативний вплив на харчову цінність продукту;
- у запропонованих дозах вони не чинять ніякої небезпеки для споживача. Заборонено застосовувати харчові добавки для маскування наслідків використання неякісної сировини, порушення параметрів

технологічних операцій і санітарно-гігієнічних норм. В сучасних умовах відповідно до вимог законодавчих актів виробник зобов'язаний інформувати споживача про наявність у складі продукту харчових добавок, вказуючи на етикетці їх індекси по класифікації ФАО/ВООЗ, або їх найменування. Харчова добавка може позначатися як індивідуальна речовина, наприклад, нітрит натрію, сорбінова кислота, лецитин і т. д., або груповою назвою, наприклад, консервант, емульгатор, синтетичний барвник і т. д. При цьому варто враховувати, що в більшості закордонних країн споживач психологічно негативно сприймає продукцію, що містить більше 2-3 видів харчових добавок, у зв'язку із чим підприємці й технологи здійснюють заміну в рецептурах інгредієнтів, що мають індекси Е, на добавки природного походження. Аналогічні тенденції починають проявлятися і в Україні. Відповідно до вимог для окремих видів харчових продуктів (дитячого, дієтичного й спеціалізованого харчування), харчових добавок і біологічно активних добавок виробник зобов'язаний вказувати на етикетці наступну повну й достовірну інформацію. Незважаючи на те, що більшість харчових добавок не має харчової цінності, багато які з них можуть брати участь в обмінних процесах, бути субстратами й регуляторами метаболізму. У зв'язку із цією обставиною, всі харчові добавки піддають багатоплановій перевірці на токсикологічну безпеку за наступними показниками: гостра токсичність, генотоксичність/мутагенність (здатність викликати в організмі спадкові зміни); репродуктивна токсичність, включаючи тератогенність (здатність викликати аномалії в розвитку плоду) і вплив на здатність до відтворення потомства; субхронічна токсичність; хронічна токсичність; канцерогенність (здатність викликати ракові пухлини).

Приймається до уваги також ймовірність їх кумулятивного, синергічного або посилюючого впливу, а також можливість алергічної реакції при застосуванні деяких харчових добавок.

Істотне значення при оцінці ступеня безпеки харчових добавок в умовах їх практичного використання має вибір дозування й способу застосування. Очевидно, що будь-які ліки при передозуванні можуть викликати масу негативних наслідків. Цю ж тезу повною мірою застосуємо до харчових добавок. Нітрит натрію - це отрута, однак, при жорстко контрольованих нормах й умовах його введення в м'ясну сировину, що дозволяють істотно поліпшити ряд якісних характеристик готової продукції, виробником гарантується одержання безпечного виробу.

Кількісні діапазони безпечного використання харчових добавок на основі результатів токсикологічних досліджень установлені міжнародними організаціями (ФАО - Всесвітня продовольча й сільськогосподарська організація при ООН; ВООЗ – Всесвітня організація Охорони Здоров'я; УЕСРА- технічний комітет фахівців при ВООЗ), а також органами охорони здоров'я окремих держав з урахуванням наступних показників:

ДДН (англ. AOI) - допустиме добове надходження.

Кількість речовини, що виражає в міліграмах на 1 кг маси тіла на добу, щоденне надходження якої в організм протягом всього життя не робить негативного впливу на здоров'я людини.

ГДК - гранично допустима концентрація. Гранично допустима, з погляду безпеки для здоров'я людини, кількість харчової добавки в продукті харчування, що виражається в міліграмах на 1 кг продукту, та регламентується законом.

ГДК - це така концентрація, яка при щоденному впливі протягом тривалого часу не викличе в людини і наступних поколінь захворювань

або відхилень у стані здоров'я, що виявляють сучасними методами досліджень. Обґрунтування й розрахунок гранично допустимої концентрації харчової добавки в продуктах (ГДК, у мг/кг) проводять за формулою:

$$\text{ГДК} = \text{ДНД} \cdot \text{МР},$$

де: М - середня маса людини, кг;

Р - кількість продуктів (кг) у добовому раціоні, у якому може міститися регламентована харчова добавка;

ДНД - добова норма споживання добавки, кг.

При цьому питання гарантованої безпеки харчових добавок є принципово важливим, у зв'язку із чим по результатам постійного моніторингу за використанням харчових добавок, у міру вдосконалення методології хімічних і токсикологічних досліджень, а також при виявленні в них раніше невідомої негативної дії, список харчових добавок постійно переглядається і оновлюється; досить часто вводяться обмеження або повна заборона на застосування деяких з них.

В умовах виробництва технолог, як правило, має справу з кодифікованими й сертифікованими харчовими добавками, які при регламентованих нормах використання є біологічно безпечними. Однак рівень технологічної ефективності застосування харчових добавок, безумовно, багато в чому залежить від кваліфікації фахівця, від того, у якому ступені він враховує особливості хімічного складу й будови харчової добавки, специфічність її функціональних властивостей, механізм дії, фізико-хімічні властивості м'ясної системи, можливі види взаємодії добавки з іншими компонентами, стійкість добавки до впливу технологічних факторів (температури, зміни рН й іонної сили, наявності ферментів і т. д.).

Теми семінарських занять

1. Приклади процесів та властивостей м'ясних виробів, які можна регулювати за допомогою харчових добавок.
2. Розшифруйте абривіатуру ГДК, поясніть зміст поняття.
3. Продукти з ГМО.
4. Застосування та обмеження використання харчових добавок.
4. Маркування м'ясних продуктів. Інформація на пакуванні.
5. Класифікація, технологічні функції та позначення харчових добавок.
7. Приклади та характеристика процесів та властивостей м'ясних виробів, які регулюються за допомогою харчових добавок.
8. Харчові добавки які використовують у харчовому виробництві України.
9. Прогнози щодо виробництва нових м'ясних продуктів.

ЛЕКЦІЯ 4, 5 ХАРЧОВІ ДОБАВКИ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ.

1. *Напрями вибору харчових добавок до м'ясних виробів.*
2. *Добавки, що застосовуються в якості не м'ясних інгредієнтів у виробництві м'ясопродуктів, діляться на три основні групи.*
3. *Причини використання білкових речовин у виробництві м'ясних продуктів.*
4. *Білкові продукти.*

Рівень життя, що росте, і попит на харчовий білок зумовили інтенсивний розвиток в зарубіжній технології виробництва м'ясопродуктів нової політики та ідеології в області переробки білка, що полягає в оптимальному комбінуванні як м'ясних, так і не м'ясних білкововмісних харчових компонентів з отриманням у результаті високоякісних і дешевих продуктів харчування. Сировина рослинного походження також містить білки, які по своїй природі, властивостях та складі відмінні від тваринних, відповідно, правильне комбінування

тваринних і рослинних білків підвищує харчову цінність продукту, зменшуючи собівартість. Також сировина рослинного походження має ряд властивостей і застосовується для різних цілей в м'ясному виробництві. Проблеми охорони здоров'я, дефіциту харчового білка, забезпечення людей

різноманітними високоякісними і повноцінними продуктами харчування, завжди актуальні та інтернаціональні. Якість їжі залежить від наявності в ній комплексу біологічно активних речовин: білка, жиру, вуглеводів, вітамінів, мікроелементів і ін. Відповідно до медико біологічних вимог, людський організм має потребу не просто в харчовому білку, а в білку повноцінному (у кількості не менш 20 кг/рік), що міститься в основному в тваринній сировині (м'ясо, риба, яйця) і частково - в олійних культурах. В наш час спостерігається нестача харчового білка. Парадоксальність ситуації з нестачею харчового білка полягає в тому, що в даний час людство має значні ресурси (у середньому 180 г/добу на людину), використовує цей білок на кормові цілі, тобто на розвиток тваринництва. Сучасна ідеологія в області білка полягає у виробництві комбінованих м'ясопродуктів на основі м'яса і білкових препаратів, одержаних з різних сировинних джерел, за умови взаємозбагачення їх складів (загального хімічного та амінокислотного), сполучення функціонально-технологічних властивостей, підвищення біологічної цінності, поліпшення органолептичних показників готової продукції, зниження її собівартості. Дана ідеологія має на увазі комплексний підхід до використання наявних білкових ресурсів із забезпеченням у результаті - збільшення обсягів виробництва харчових продуктів, підвищення їх якості й економічної ефективності виробництва (табл. 3). Криміналу в терміні «комбінування м'ясопродуктів» немає. Бо, наприклад, ковбаса - сама є комбінованим виробом. Кожен фахівець знає, що традиційно в ковбасному

виробництві, поряд з м'ясною сировиною, у рецептуру вводять значні кількості добавок: воду і засолювальні речовини, спеції і функціональні добавки (сухе цільне і знежирене молоко, крохмаль, борошно, яйце продукти, цільну кров і плазму і т. д.), - без яких найчастіше виготовити високоякісну продукцію неможливо.

Добавки, що застосовуються в якості не м'ясних інгредієнтів у виробництві м'ясопродуктів, діляться на три основні групи:

- *наповнювачі* - в основному нерозчинні білкові продукти, крупи і т. д.;
- *зв'язувальні речовини* - це добавки, добре розчинні у воді; вони повинні мати здатність утримувати воду при термічній обробці;
- *емульгатори* - речовини, що містять розчинні білки, та слугують для створення стабільних емульсій. Для одержання стабільної структури фаршу необхідно, щоб у ньому була присутня достатня кількість речовин, що стабілізують систему м'ясних білків, особливо у випадку недостатньої кількості або зниженої якості м'ясної сировини (заморожена, після тривалого зберігання, з високим вмістом сполучної тканини, жиру іт. д.). Білкові добавки не повинні пригнічувати й змінювати взаємодії з водою м'язових білків. Тому деякі добавки, що володіють дуже високою розчинністю, можуть негативно впливати на стабільність фаршу.

Білкові препарати, що додаються у фарш, повинні мати здатність знижувати поверхневий натяг на межі фаз і підвищувати в'язкість фаршу. Крім того, вони повинні мати високу стійкість до теплового впливу, здатність до утворення гелевих структур і підвищувати волого- і жирутримуючу здатність, а також стійкість фаршу. Ці вимоги необхідно враховувати при виборі білкових препаратів тваринного й рослинного походження для заміни частини м'ясного білка при виробництві м'ясних виробів. Добавки можна використовувати тільки в тому випадку, якщо підвищується економічна ефективність

виробництва, поліпшуються властивості та якість готових продуктів. Застосування білкових препаратів у виробництві м'ясних виробів обумовлене наступними основними факторами (рис. 12).

Причини використання білкових речовин у виробництві м'ясних продуктів

*Компенсування недостачі харчового білка у сировині
зниження собівартості сировини й продукту.*

підвищення харчової та біологічної цінності продукту;

*збільшення використання сировини з підвищеним вмістом сполучної й
жирової*

тканин, субпродуктів, м'ясної обрізи і т.д.;

Білкові препарати, призначені для використання в ковбасному виробництві, повинні відповідати наступним вимогам:

-високий вміст білка, мінімальний вміст жиру, вуглеводів;

-високі функціональні властивості

-висока харчова й біологічна цінність, нешкідливість;

-високі органолептичні показники (відсутність специфічних, властивих для вихідної сировини, смаку, кольору);

-стійкість при зберіганні й транспортабельність;

-рН у межах 6,0..6,5; - відсутність негативного впливу на якість, харчову й біологічну цінність і вихід продукту;

-економічна доцільність застосування.

Відповідно до зазначених вимог краще застосовувати для виробництва, наприклад ковбас, розчинні та функціонально активні білкові препарати (ізоляти, протеїнати, концентрати). Текстуровані білкові препарати не повною мірою відповідають зазначеним вимогам, тому що містять в основному денатуровані білки, які не розчиняються у воді (а тільки набухають), тому їх можна застосовувати в обмеженій кількості в окремих видах ковбасних виробів, в основному в якості

наповнювачів. Використання текстурованих білків у варених (емульгованих) ковбасних виробках недоцільно через їх негативний, у порівнянні з ізольованими білками, вплив на якість, а насамперед консистенцію продукту.

Векстуровані білки застосовують у січених напівфабрикатах, готових м'ясних виробках, продуктах громадського харчування, тобто в таких виробках, при виробництві яких повинна в значній мірі бути збережена структура вихідної сировини.

Теми семінарських занять

1. Білкові добавки їх технологічні властивості.
2. Принципи комбінування м'ясопродуктів.
3. Технологічні властивості текстуратів. Соеві текстурати на ринку України.
4. Соеві концентрати, соєві ізоляти, переваги та недоліки її застосування.
5. Поверхневі властивості білкових препаратів.
6. Емульгатори як білкові препарати.

Л 5 БІЛКИ ЩО ЗАСТОСОВУЮТЬ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ.

1. Рослинні білки.

2. Тваринні білки.

У ковбасному виробництві **сухі білкові препаратимають переваги перед вологими** у зв'язку з їх високою стійкістю при зберіганні, транспортабельністю й відсутністю негативного впливу на якість продукту.

Рослинні білки

Можна виділити два аспекти даного питання, які визначають вплив на продукт при використанні рослинних білків в м'ясопереробній промисловості.

По-перше, існує чітко сформована орієнтація населення на споживання «здорових» продуктів харчування, що обумовлена широким розповсюдженням інформації про теорію адекватного харчування.

По-друге, використання рослинних компонентів при виробництві м'ясних продуктів сприяє поліпшенню якісних характеристик початкової м'ясної сировини, її раціональному використанню, а також підвищенню харчової і біологічної цінності готових виробів. Особливої актуальності набуває можливість додавання до складу м'ясних продуктів зернових культур, підданих різним способам обробки та модифікації, завдяки їх високій харчовій цінності та функціонально-технологічним властивостям.

Вченими доказано доцільність створення комбінованих м'ясних продуктів, що включають в себе рослинні складові і володіють високими споживчими властивостями. Інгредієнти використані у сучасній їх рецептурі (зокрема зернові культури), забезпечують високу харчову і біологічну цінність виробів, сприяють підвищенню гнучкості рецептур, сталому і рівномірному розподіленню інгредієнтів, мінімізації втрати процесу виробництва, що в підсумку призводить до створення стабільного якісного продукту. У світовій практиці існує багатий досвід застосування зернових продуктів у виробництві комбінованих виробів. У багатьох народів історично склалася традиція використання м'яса в комбінації з борошняними виробами (пельмені, пироги, манти, чебуреки і т. д.).

Володіючи повним набором незамінних амінокислот, білки м'яса значно підвищують амінокислотний скор зернових продуктів і відповідно їх засвоюваність. Це має особливо важливе значення, тому що білки злакових засвоюються організмом не повністю, так, наприклад, білки пшениці засвоюється лише на 69%.

Існуюча в даний час **технологія фаршевої продукції** передбачає застосування різної крохмалевмісної сировини, що сприяє деякому підвищенню волого - і жирозв'язуючої здатності у невеликих кількостях (2...3%), що не відображається на органолептичних властивостях і харчовій цінності продуктів.

Традиційно в ковбасному виробництві застосовують пшеничне борошно, крохмаль і крупи (пшоно, рис, перлову, ячмінну й ін.).

Вивчено питання використання рослинної добавки, нуту, сімейства бобових у виробництві ковбасних виробів і плавлених сирів шляхом сполучення білкових, ліпідних і мінеральних компонентів. У результаті застосування композицій з бобовими біологічна цінність ковбас збільшується на 19...20%, а енергетична - на 3...5%. Також показана можливість використання **сухих порошків з гарбуза, моркви, буряка, баклажанів, яблук, томатів та інших овочевих культур** у виробництві плавлених сирів і дієтичної вареної ковбаси.

Пшениця - найбільш важлива продовольча культура в більшості країн світу. Її культивують більше, ніж у 80 державах. З численних її видів у світовому землеробстві культивується, головним чином, пшениця м'яка і тверда. Зі зменшенням розміру часток продуктів переробки пшениці з високим вмістом білку, клейковини і зародків - **спостерігається поліпшення їх функціонально технологічних характеристик, обумовлене тим, що в процесі здрібнювання білка збільшується число гідрофільних і гідрофобних центрів.** Виходячи з численних досліджень, впливає, що оптимальними розмірами часток є: для клейковини - **20 мкм**, для зародків - **21,91 мкм**. Досліджено процес розширення часток пшеничного борошна в процесі екструзії. Борошно з розширеними частками забезпечує поліпшення якості м'ясних продуктів і збільшення вологозв'язуючої здатності. Прикладом можуть бути

фрикадельки, до складу яких включено 60% м'яса і невелика кількість «пшеничних волокон».

Основними показниками якості пшеничного борошна є його вологість, яка складає від 8 до 20%, і вміст клейковини. Європейське пшеничне борошно містить 20-28% клейковини, американське до 45%, а частину борошна, що залишилося, складають полісахариди, які також здатні набухати і зв'язувати невелику кількість води.

При внесенні борошна і подібних до нього продуктів слід враховувати, що разом з позитивними якостями ці добавки володіють істотними недоліками.

До позитивних характеристик можна віднести їх низьку ціну, здатність зв'язувати деяку кількість води і служити наповнювачем, тобто частково формувати сухий залишок і додавати готовому продукту «щільність».

Недоліками є низька ВЗЗ цих продуктів, відсутність емульгуючих і структуроутворюючих властивостей, висока забрудненість мікроорганізмами. Серйозну проблему при великих дозуваннях борошна представляє утворення в'язкої, липкої консистенції і «порожнього» смаку м'ясних продуктів. Крім того, в гідратованому вигляді у цих добавок укрій високий коефіцієнт розширення.

Ячмінь - з нього виробляють борошно і крупи (ячну і перлову). Білкові комплекси зерна ячменю відрізняються високим вмістом біологічно – активних речовинів, зокрема, каротиноїдів. За амінокислотним складом вони поступаються тільки білкам жита і гречки і перевершують білки вівса, пшениці, проса і кукурудзи.

Жито - цінна продовольча і кормова культура, друга після пшениці хлібна культура.

Овес - відноситься до основних зернових культур у світовому землеробстві і займає одне з найважливіших місць у споживанні

зернових в нашій країні. Його зерно використовують для виробництва крупи, що займає одне з перших місць по харчовій цінності серед інших видів круп.

Рис - одна з найважливіших сільськогосподарських культур у світовому землеробстві. Із зерна рису виробляють крупи, які значно багатші крохмалем, ніж крупи з інших злаків, тому вони краще засвоюються організмом людини. Хімічний склад і функціональні властивості рисового борошна, підданого ІЧ-обробці і термопластичній екструзії, дозволили розробити рецептури і технології варених ковбасних виробів з його використанням, а також нормативну документацію. Встановлена доцільність введення в рецептуру 3% рисового борошна термопластичної екструзії і 6% рисового борошна ІЧ-обробки, що дозволить одержати ковбасні вироби високої якості.

Додавання рисового борошна у фарш варених ковбас стабілізує рН, збільшує вологозв'язуючу здатність і підвищує в'язкі властивості м'ясних систем. Суттєве збільшення в'язкості фаршу відзначається при введенні рисового борошна *понад 6%*. *Також останнім часом виникла перспектива застосування ферментованого рису, як натурального барвника, для виробництва м'ясних виробів.*

Горох - вирізняється великим вмістом білка, який є важливою складовою харчування людей, а також цінним кормом для сільськогосподарських тварин. Білок гороху містить багато важливих амінокислот, які сприяють повноцінному його засвоєнню. В зерні й зеленій масі є багато вуглеводів, мінеральних солей, вітамінів. У тваринництві горох широко використовують як зелений і концентрований корм, сіно, сінаж та для виробництва трав'яного борошна. У дослідженнях, проведених на прикладі сирих і термооброблених фаршів, що містять різні кількості нативного і модифікованого борошна гороху, було встановлено, що зразки, які

містять модифікований препарат білка борошна гороху, вигідно відрізняються від інших показників, що характеризують їхні фізико-хімічні властивості, а також харчову і біологічну цінність. Білковий продукт на основі насіння гороху володіє високими функціональними властивостями, повним набором незамінних амінокислот. Вивчена можливість одержання модифікованого білкового продукту з борошна насіння гороху. Визначено параметри й умови проведення процесу ендогенного гідролізу білка насіння гороху. Результати порівняльного аналізу функціональних властивостей білка в модифікованому і вихідному борошні гороху показали, що процес ендогенної модифікації білків борошна гороху, приводить до підвищення емульгуючої здатності і зниженню критичної концентрації гелеутворення, і вказують на можливість застосування модифікованого білка насіння гороху в технології м'ясних фаршевих виробів.

Сочевиця - одна з найдавніших сільськогосподарських рослин, її використовували ще 7 тис. років до н. е., про що свідчать згадки на санскриті (мова Древньої Індії). Нею харчувалися древні єгиптяни, індуси, араби. Сочевиця добре відома в культурі Античного Риму і Греції. Сочевицю вирощують для продовольчих і кормових цілей. За вмістом білка (до 36%) в насінні, засвоюваністю організмом людини, за розварюваністю і смаковими якостями вона разом з квасолею переважає всі інші зернобобові культури.

Сочевицю використовують для виготовлення супу, каші, киселю, консервів. Проведено оцінку фізико-хімічних властивостей сочевичного борошна і її функціональної сумісності з модельними фаршевыми системами. Встановлено, що жирутримуюча здатність сочевичного борошна перевищує аналогічний показник борошна соєвого. Емульгуюча здатність, а також липкість і ефективна в'язкість гідратованого сочевичного борошна значно перевершують ці показники

для ковбасних фаршів. Введення борошна в модельні м'ясні фарші при дозуванні 3...8% приводить до поліпшення їх функціонально-технологічних властивостей (рис. 15).

Варені ковбаси, вироблені з додаванням борошна з сочевиці в зазначених межах, не поступаються за фізико-хімічним і органолептичними показникам традиційним виробам. Розроблено технологію одержання ізольованого білка сочевиці, що за своїми функціональними властивостями максимально наближений до ізоляту соєвого білка. Препарати з сочевиці поступаються по сумі незамінних амінокислот відповідним препаратам сої, однак містять повний набір незамінних амінокислот, що складають більш 30% загальної маси білка. Хімічний склад зерна, у першу чергу, визначається його видом, однак, він може істотно змінюватися в залежності від місця й умов вирощування. У залежності від виду зерна його вміст складає від 6 до 14%. Найбільша кількість білка знаходиться в пшениці і ячмені. У зерні різних культур кількість білкових речовин може коливатися в широких межах, наприклад, у пшениці від 9,9 до 14,6% (табл. 4).

Білки зернових культур можуть утворювати клейковину. Якість клейковини залежить, насамперед, від виду зерна. Краща клейковина виходить із пшениці. Біологічна цінність харчового білка визначається, головним чином, двома факторами: збалансованістю по вмісту незамінних амінокислот і його засвоюваністю.

Таблиця 4

Вміст незамінних амінокислот у білках деяких зернових культур
і потреба для людини

Амінокислота	Вміст незамінних амінокислот (мг/м білка) у:				Потреба людини за даними,%
	пшениця	жито	ячмінь	овес	

Ізолейцин	40	36	37	41	40
Лейцин	75	63	72	72	70
Лізин	26	37	36	38	55
Метіонін + цистин	36	40	38	42	35
Фенілаланін + тирозин	80	74	89	92	60
Триптофан	11	13	12	15	10
Треонін	28	30	34	33	40
Валін	45	46	52	61	50
Мінімальний скор	6,473	0,673	0,655	0,691	
Коефіцієнт збалансованості білка	0,556	0,779	0,708	0685	

Основними вуглеводами в зернопродуктах є крохмаль, клітковина, цукри, геміцеллюлоза і пентозани. Уся його кількість зосереджена в ендоспермі. З вуглеводів крім крохмалю в зерні є моно- і дисахариди, їх вміст у зернових культурах складає від 0,5 до 1,5%. Найбільш високим вмістом цукрів відрізняється жито (табл. 5). Вміст їх у зернових культурах складає від 2,1 до 6,2%. У зерні вони зосереджені переважно в зародку і алейроновому шарі і впливають негативно на якість продуктів із зерна оскільки нестійкі при збереженні.

Жири зерна містять велику кількість різноманітних по складу речовин, основну частку яких (63...65%) складають прості ліпіди, причому 70...85% жирів представлені триацилгліцерином ненасичених жирних кислот: олеїнової, лінолевої і ліноленової. Найбільша кількість яких міститься в зерні жита.

Найбільш відомими білками рослинного походження, що давно увійшли в рецептури виробів м'ясного виробництва є соєві білки. Далі ми детально зупинимося саме на цьому важливому компоненті у складі м'ясних виробів.

Соеві білки

Соя (Oсисіпетах) - рослина сімейства бобових, насіння якої (боби) унікальні за вмістом білка (35-40%) та високою біологічною цінністю. Розраховані відповідно сучасним методам величини амінокислотного скору і біологічної цінності з урахуванням засвоюваності білків показують, що деякі ізольовані соєві білки тотожні білкам яловичини і молока та істотно (у 1,5-2,0 рази) перевищують білки кукурудзи, пшениці і картоплі. Ця особливість білків сої дає можливість без зниження біологічної цінності заміщати білки тваринного походження у м'ясних продуктах. Поряд з цим вони містять також і ряд інших харчових і біологічно активних речовин, що ще більшою мірою підвищують інтерес до цієї культури. Соеві боби містять від 3,7% до 5,9% золи і відносно великі кількості фосфору, заліза і магнію. Боби сої - хороше джерело вітамінів групи В. Зокрема, в них високий вміст тіаміну, холіну та деяких інших вітамінів цієї групи, за винятком рибофлавіну. Вітаміни А, й і В12 в сої відсутні. Попередній тисячолітній досвід отримання харчових продуктів з соєвих бобів і 40-річний новітній період промислового впровадження сучасних технологій по їх переробці, довели можливість виробництва широкої гами соєвих білкових продуктів, що використовуються як безпосередньо в харчуванні людини, так і в складі великого асортименту м'ясної продукції.

Технології виробництва соєвих білків активно розвиваються в напрямі створення функціональних соєвих білків, тобто білкових інгредієнтів із заданими функціональними характеристиками для конкретних областей використання. Промислове виробництво продуктів з заданими хімічним складом і функціональними властивостями створило основу для одержання масової харчової продукції з поліпшеною харчовою цінністю

та ширшому асортименті, а також продуктів дитячого, дієтичного та спеціалізованого харчування, лікувально-профілактичної дії.

У м'ясопереробній промисловості використовують такі види соєвих білків:

Концентровані соєві білки (концентрати) - соєві продукти, які містять до 70% білка і до 20% харчових рослинних волокон (клітковини). За своїми якісними показниками концентрати підрозділяються на дві групи: концентрати, що випускаються за стандартними технологіями - вони мають невисоку гідратацію 1:3 та слабкі емульгуючі і жирутримуючі властивості, в основному використовуються як замітники м'яса, також для ущільнення структури ковбасних виробів; функціональні концентрати – це нове покоління соєвих білків, які характеризуються чотирма основними властивостями; високою емульгуючою здатністю, високим ступенем гідратації 1:4, високою адсорбцією жиру, структуроутворюючими властивостями. Вводиться в продукт на етапі

складання фаршу, стабілізує фаршеві емульсії, призначений для використання в якості багатофункціонального білкового компонента при виробництві м'ясопродуктів з метою підвищення якості готової продукції завдяки:

- поліпшенню консистенції, соковитості, ніжності та товарного вигляду м'ясопродуктів;
- зниження ризику утворення бульйонно-жирових набряків;
- зменшення вмісту холестерину в готовому продукті;
- стабілізації та підвищенню стійкості фаршевих емульсій до нагрівання.

Застосування соєвих концентрованих білків покращує економічні показники виробництва за рахунок: зниження собівартості продукції (1 частина білка пов'язує 5 частин води і замінює частину м'яса); сприяє підвищенню виходу готової продукції за рахунок зниження втрат при

термічній обробці; сприяє найбільшраціональному використанню м'ясної сировини низької сортності (м'яса з вадами PCE і DFD з високим вмістом жиру або сполучної тканини).

Соєве борошно - це найпростіша форма соєвого білка, яку одержують після помолу знежирених соєвих пластівців. Воно містить до 50% білка, багате олігосахаридами - розчинними вуглеводами, що надає борошну бобовий присмак. Соєве борошно найменш технологічно придатне, бо його ступінь гідратації дуже низький (не перевищує 1:2). В той же час соєве борошно є і найбільш дешевим, оскільки відсутні витрати на виділення чистого білка. Соєве борошно обробляють в одношнековому або в двошнековому екструдері з метою отримання різної структури (волокна або шматочки), для використання як харчового інгредієнта. Цей процес звичайно проводять так, щоб текстуроване борошно після гідратації по своїй структурі і зовнішньому вигляду нагадувало яловичину, свинину, морепродукти або птицю.

Текстурат - текстуроване соєве борошно або соєві текстурати представляють собою сухі гранули, шматочки різної форми. Містять 48-53% білка. Забезпечують щільну, волокнисту консистенцію, сумісну з м'ясом. Можуть використовуватися для поліпшення структури ковбас, зниження вмісту жиру в м'ясних продуктах. Гідратація 1:2,5, 1:3. Як правило, текстурати соєвих білків використовують при виготовленні напівкопчених, варено- і сирокочених ковбас, у виробництві напівфабрикатів або для виготовлення варених ковбас з неоднорідною структурою. При використанні соєвих текстуратів м'ясні продукти зберігають такі властивості, як стабільність структури, малюнок, так само знижуються термо втрати і зберігається об'єм готового продукту. Текстурат вводиться в фарш у гідратованному вигляді, для чого його заливають водою на 20-30 хвилин. За цей час вся волога вбирається, і з 1 кг текстурату виходить 4,5 кг сировини, що замінює м'ясо. Все більше

текстурати застосовують не лише для виробництва звичайних м'ясних продуктів, але і для вегетаріанського харчування – це текстурати, що імітують шніцель, азу, м'ясний фарш. В продуктах з м'яса грубого помелу особливо важливі властивості, що визначають текстуру. В січених м'ясних напівфабрикатах (котлети, тефтелі, січені біфштекси і т. д.) перевага надається текстурованим білкам сої. Соеві текстуровані білки володіють підвищеною водопоглинаючою, водоутримуючою (до 390%) і жирутримуючою (до 138%) здатністю. Високі функціональні характеристики соєвих текстуратів забезпечують значне зниження втрат м'ясних продуктів, значно покращуючи їх органолептичні характеристики. Експерименти і дослідження показали, що застосування текстурованих соєвих протеїнів при виробництві м'ясних виробів дозволяють не лише істотно понизити їх собівартість, але і підвищити їх поживну цінність, завдяки збільшенню вмісту білків, вітамінів, мінеральних речовин і зниженню загального вмісту жирів. При дослідженні котлет з яловичини, що містять до 20% гідратованого текстурованого білка, визначено, що споживач задоволений цими продуктами через їх приємний смак. При більш високому вмісті соєвих білків можливо додавання приправ для компенсації зайвого розбавлення м'ясного смаку.

Форма, подібна до пластівців, текстурованого соєвого продукту гарантує швидку гідратацію, що робить пластівці зручними для використання у виробництві. Смакові відчуття зберігаються навіть в процесі консервації, а також при заморожуванні і розморожуванні. Відзначається позитивний вплив даного продукту на загальну стабілізацію жиру.

Соевий ізолят виробляється способом традиційного хімічного виділення, при якому білок вилучається з пластівців шляхом розчинення і відділення з подальшим ізоелектроосадженням, містять 90% білка в

сухій речовині, не містять харчових волокон. Використовується у виробництві варених ковбас, сосисок, сардельок та м'ясних хлібів - вищого, першого і другого сортів; напівкопчених, варено-копчених і сирокочених ковбас; січених напівфабрикатів (котлет, гамбургерів, фрикадельок, фаршу, пельменів іт. д.); крабових паличок, м'ясних консервів.

Дія при використанні:

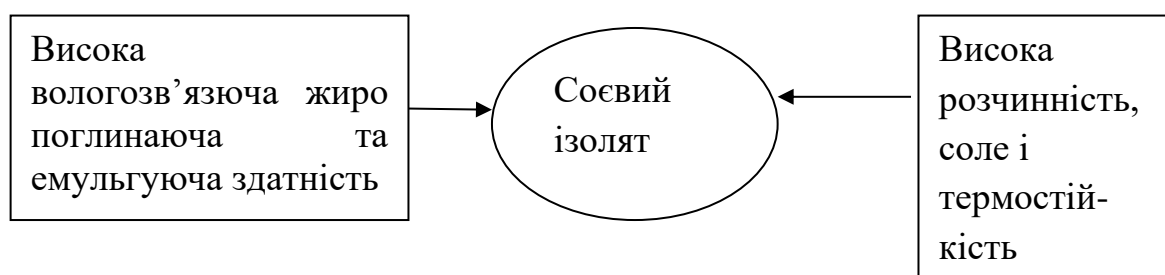
- максимально стабілізує матрицю (вода/жир/білок);
- поліпшує консистенцію, надає соковитості, ніжності та товарного вигляду продуктам;
- знижує ризик утворення бульйонно-жирових набряків;
- стабілізує і підвищує стійкість фаршевої емульсії до нагріву;
- збільшує вихід готової продукції за рахунок зниження втрат при термічній обробці;
- збагачує продукт білком;
- знижує собівартість продукції (1 частина білка пов'язує 6 частин води та замінює 7 частин м'яса);
- не дає присмаку в кінцевому продукті;
- емульгуюча здатність 1:6:6 (білок-жир-вода).

Вводять у фарш в сухому вигляді; в гідратованому вигляді (суспензія, гель, білково-жирова емульсія, білково-колагенова емульсія, гранули).

При приготуванні фаршу січених напівфабрикатів соєвий ізолят додають у сухому вигляді в мішалку безпосередньо на м'ясо, відразу додають воду для його гідратації. Також соєвий ізолят застосовують у вигляді гелю. Гель готують у кутері з додаванням частин холодної води протягом 3-5 хв до появи глянцевого блиску. Для приготування білково-жирової емульсії використовують соєвий ізолят, будь-яку жиросировину (щокловину, свинину жирну, шпик боковий, обрізки шпику, яловичину жирну, жир-сирець яловичий або свинячий) і холодну воду у

співвідношенні 1:6:6 / білок-жир-вода. Для імітації м'ясної сировини при виготовленні н/к, в/к, і с/к ковбас із соєвого ізоляту можна приготувати гранули у співвідношенні білок: вода - 1:3,5.

Соєві ізоляти представлені, головним чином, глобулярними білками, добре поєднуються за фізичними характеристиками (здатність до гідратації, висока розчинність, в'язкість, термо- і солестійкість) з м'ясною сировиною. Соєві ізоляти характеризуються високими функціонально-технологічними властивостями (рис. 16).



При цьому препарат відрізняється строго контрольованою якістю, стабільний за складом і властивостями. Специфіка складу соєвих ізолятів дозволяє застосовувати їх за різним цільовим призначенням.

Соєвий ізолят слугує:

- для збереження рівня вмісту жиру в готовому виробі;
- у поєднанні з низькосортною м'ясною сировиною (з підвищеним вмістом жирової і сполучної тканини) поліпшує функціонально-технологічні властивості м'ясних емульсій, підвищує харчову та біологічну цінність;
- для стабілізації функціонально-технологічних властивостей і якісних характеристик м'ясної сировини з різним складом і властивостями і, зокрема, м'яса з ознаками PSE;
- для виготовлення високобілкових м'ясопродуктів з пониженим вмістом жиру, холестерину і зниженою енергетичною цінністю;

- для поліпшення таких органолептичних показників м'ясних виробів як консистенція, зовнішній вигляд, соковитість, ніжність при одночасному зниженні втрат при термічній обробці і зберіганні;
- для зниження витрат на виробництво м'ясопродуктів, так як білки ізоляту перевершують м'язові білки по здатності стабілізувати м'ясні емульсії.

Стабілізуючий ефект соєвих ізолятів виявляється при введенні навіть незначних кількостей препарату. Перевагою соєвих ізолятів є також те, що навіть у разі непередбаченого підвищення температури фаршу при кутеруванні до критичного рівня (до 20-25°C), на відміну від м'язових білків вони не змінюють первинних функціонально-технологічних властивостей. Відповідно до обсягів виробництва різних груп м'ясних виробів, і використанням для їх виготовлення соєвих білків, треба зазначити, що більша частка використання соєвих білків (46,2%) припадає на м'ясні напівфабрикати і на варену групу ковбас - 28% разом із сосисками і сардельками. На основі практичного досвіду використання різних форм соєвих білкових препаратів можна вивести їх у середні характеристики (табл.5).

Таблиця 5

Основні характеристики різних груп соєвих білкових препаратів

Характеристика	Знежирене соєве борошно	Традиційний концентрат	Функціональний концентрат	Ізолят
Вміст білка,%	50	70	70	90
Зв'язування жирів	1:2	1:3	1:5	1:5
Зв'язування води	1:2	1:3	1:5	1:5
Вплив на структуру	+	+++	++++	++++

Аналіз таблиці показує, що найкращими з погляду зв'язування води і жиру є функціональні концентрати і ізоляти, що дозволяють отримувати стабільні емульсії при співвідношенні білок: жир:вода, рівному 1:5:5.

При цьому функціональні концентрати більш конкурентоздатні, оскільки при такій же волого - і жирозв'язуючій здатності дешевші, ніж ізольовані білки.

При всіх своїх позитивних якостях соєві білки останнім часом почали привертати увагу у зв'язку з проблемою продукції з генетично модифікованих джерел (ГМД).

Генетично модифікованими називають організми, властивості яких змінені не традиційним шляхом схрещування і відбору, а прямим впровадженням в хромосоми ділянок генів, що відповідають за ті або інші здібності. Впроваджені ділянки, як правило, беруть з клітин організмів, що відносяться до інших біологічних видів, наприклад, гени мікроорганізмів «вбудовують» в хромосоми рослин. Тому виведені таким чином культури часто називають **трансгенними**. В результаті рослини набувають підвищеної врожайності, стійкості до хвороб і шкідників або інших корисних властивостей. Проте віддалені наслідки використання в їжу рослин, що мають «чужі» гени, поки невідомі, тому багато країн обмежують можливість використання сировини з ГМД і вимагають обов'язкового маркування продуктів, до складу яких входять ГМД.

Відповідно до цієї тенденції, в даний час для ковбаси, що містить соєві добавки з ГМД в кількості більше 0,9%, на етикетці повинно бути вказано: «Продукція містить компоненти з генетично модифікованих джерел». Якщо ж добавки не містять ГМД, то це повинно бути підтверджено відповідними сертифікатами. Щоб зберегти традиційну якість м'ясних продуктів, важливо правильно підібрати вид соєвого білка

з урахуванням його функціональних властивостей і дотримуватися технології його підготовки та застосування. Таким чином, технологічні властивості соєвих білкових препаратів, що дозволяють використовувати їх при виробництві практично всіх м'ясних продуктів, у поєднанні з низькою ціною, роблять їх на сьогоднішній день незамінними для м'ясної промисловості інгредієнтами. Далі наведемо ілюстровану порівняльну характеристику виробництва найбільш популярного серед населення виду ковбаси вареної, за класичною технологією, та із застосуванням білкових препаратів та деяких інших видів добавок. Як бачимо з рис. 17 соєві інгредієнти у складі м'ясних виробів вже самі по собі сприяють підвищеному виходу готового продукту та надання ряду позитивних властивостей. Також їх сполучення з іншими добавками (як наприклад, форсмікс) дає змогу значно розширити та варіювати властивості, необхідні для даного виду продукції. Форсмікс - це фосфатовмісна суміш, комбінація мікс комплексна суміш, ЕМ-емульгатори, мікс про суміш рослинних білків.

Та при введенні соєвих інгредієнтів можлива небажана

зміна кольору продукту, для того, щоб її уникнути необхідно:

- використовувати м'ясну сировину з підвищеним вмістом міоглобіну;
- додатково ввести в емульсію від 0,3 до 0,5% формених елементів, або препарату гемоглобіну (0,5-1,0% до маси м'ясної сировини) після його змішування з водою в співвідношенні 1:1;
- застосовувати аскорбінат натрію (0,05%) для підвищення швидкості утворення окислу азоту.

Тваринні білки

Останніми роками підвищилася цікавість виробників м'ясної продукції до застосування білків тваринного походження. Тому, що вони найбільш природно поєднуються з м'ясною сировиною. У м'ясній промисловості в

основному використовуються тваринні білки, які відносяться до двох груп:

- водорозчинні білки - виготовляються на основі плазми крові, в їх склад входять альбуміни, глобуліни і т. д.;
- лугорозчинні білки - виготовляються з колагеновмісної сировини (свинячої шкірки, тримінгу і т. д.), містять колаген, еластин.

Тваринні білки є хорошими емульгаторами, стабілізаторами структури, володіють високими водо- і жиророзв'язуючими властивостями, по своїх функціональних властивостях наближені до м'язових білків. Обидві групи добре комбінуються з рослинними і молочними білками.

Застосування тваринних білків в ковбасному виробництві

дозволяє:

- компенсувати низький вміст білків в м'ясній сировині і забезпечити необхідні властивості фаршу і емульсій;
- збільшити вихід продукції при зниженні витрати м'ясної сировини;
- отримувати продукцію стабільно високої якості;
- підвищити харчову цінність м'ясних продуктів;
- понизити собівартість готової продукції.

При виборі і використанні тваринних білків, як і будь-яких інших добавок, слід уважно вивчити рекомендації виробника. В цілому слід зазначити, що в порівнянні з рослинними тваринні білки більш універсальні і по структурі краще поєднуються з м'ясною сировиною при виробництві ковбас, проте нижча ціна рослинних білків зумовила економічну доцільність їх ширшого застосування.

Білки тваринного походження отримують, в основному, з колагеновмісної натуральної генетично не модифікованої сировини (рис. 18). У технології м'ясопродуктів **молочно-білкові препарати** (сухе молоко, казеїнат натрію, молочна сироватка, знежирене молоко)

застосовують як для оптимізації функціональних характеристик, так і для підвищення харчової та біологічної цінності готових виробів.

Молочні продукти використовують як у свіжому вигляді (незбиране молоко, знежирене молоко, вершки, молочна сироватка сирна, підсирна, казеїнова), так і в концентрованому (сухе незбиране та знежирене молоко, концентрати сироваткових білків, альбумін молочний харчовий, харчовий казеїн, казеїнат натрію).

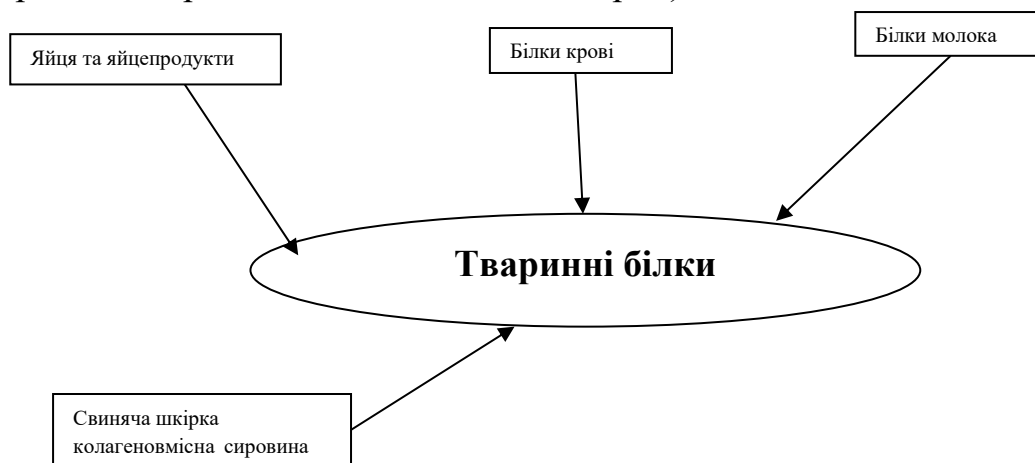


Рис. Додатки, що відносяться до групи тваринних білків

Більшість молочно-білкових препаратів містять водорозчинні білки (лактоальбуміни і лактоглобуліни), мають високу вологозв'язуючу, емульгуючу, піноутворюючу здатність. Найбільш поширене застосування в промисловості сухого цільного (СЦМ) і знежиреного (СЗМ) молока, сухого білкового концентрату (СБК) і казеїната натрію. У практиці ковбасного виробництва натуральні (рідкі) молочно білкові компоненти застосовують у процесі виготовлення м'ясних емульсій, додаються вони в кутер замість води (на 5% більше регламентованої кількості води); сухі компоненти та концентрати вводять у м'ясні емульсії разом з водою при їх гідратації, після набухання, у вигляді суспензій, підготовлених емульсій, селєвих форм. Сухе молоко по своїй живильній цінності близьке м'ясу, більш того, воно виступає в ролі хорошого емульгатора (табл. 7).

Одним з видів **молочних білків** є казеїн і його похідні - казеїнати. Це концентрат молочного білка, тому емульгуючі властивості у нього виражені більше, ніж у сухого молока. Емульгуючі властивості знежиреного сухого молока і казеїну високо оцінені виробниками ковбас, проте виявлено, що молочні емульгатори розм'якшують консистенцію готової продукції, тому найширше їх використовують при виробництві паштетів і інших продуктів мазкої консистенції. Молочно-білкові суміші вважаються м'ясо замінними інгредієнтами. На відміну від сухого молока, вони містять значно більше білків сироватки, які надають готовим виробам вираженого смаку, створюють щільну білкову матрицю, покращуючи текстуру продукту. Оскільки ці білки добре розчиняються у воді, їх можна використовувати у складі сумішей розсолів, особливо призначених для засолу м'яса птиці, сухе молоко використовується при виробництві вареної групи ковбас, в сегменті дорогих м'ясних виробів вищого і першого сорту. Так, як найбільш цей компонент використовується для виробництва виробів вареної групи, то приклад розподілення об'ємів ринку виробництва сухого молока буде показаний саме на цих виробках (табл.)

Таблиця

Дозування та об'єми ринку сухого молока, згідно виробництва різних видів м'ясопродуктів.

Вид готової продукції	Об'єми виробництва на 2015 р.	Дозування,% Потенціал, тон	Сухе молоко
Сосиски, сардельки	61435	Дозування,%	До 5
		Потенціал, тон	3761
Варені ковбаси	102134	Дозування,%	До 5

		Потенціал, тон	5698
Ємність ринку, тон			4729,5

Свиняча шкірка - одна з найбільш відомих і широко розповсюджених білкових добавок. Серед білків шкірки основним є колаген, який після ретельного подрібнення утворює водно-білкові емульсії. Але при використанні білкової емульсії зі свинячої шкірки, сировина повинна відповідати достатньо високим санітарно-гігієнічним вимогам, крім того, необхідна тривала обробка попередньої емульсії. Все це значно обмежує застосування шкірки.

Крім того, білок свинячої шкірки має низьку біологічну і харчову цінність, тому при внесенні цієї білкової добавки, харчова цінність готового продукту знижується. Якщо шкірку звільняли від щетини не на шкуро зачисних машинах, а методом шпаріння, емульсія виходить з крупною, як би дрібно вона не подрібнювалася. Річ у тому, що в процесі шпаріння білок, що знаходиться в шкірці, коагулює (згортається), тому його частинки не набухають при обробці, залишаються твердими і додають консистенції крупчастість, колагеновий білок характеризується високою розчинністю, призначений для використання в якості функціонального білкового компоненту при виробництві м'ясопродуктів з метою підвищення якості готової продукції завдяки поліпшенню консистенції, та товарного вигляду м'ясопродуктів. Колагеновий білок покращує економічні показники виробництва за рахунок зниження собівартості продукції (1 частина білка пов'язує 6-8 частин холодної води, що відповідно замінює 7-9 частин м'ясної сировини); зниження втрат при термічній обробці; раціоналізації використання м'ясної сировини низької сортності (м'яса з вадами PSE і DFD, з високим вмістом жирів або сполучної тканини).

Білки плазми крові також використовують при виробництві м'ясопродуктів. До функціонально-технологічних властивостей цих білків відносяться розчинність, вологозв'язуюча здатність, емульгуюча здатність, здатність утворювати піни, розчинність білка, здатність білка до гідратації і дегідратації.

Кров великої рогатої худоби містить до 17% легкозасвоюваних білків. Білкова фракція крові ВРХ складається з білків плазми і білків формених елементів. Плазма містить до 7% білка. Значна частина білків крові відноситься до альбумінів і глобулінів, які добре перетравлюються ферментами шлунково-кишкового тракту людини, вони містять значну кількість цінних незамінних амінокислот. Альбуміни визначають цінні функціонально-технологічні властивості крові, тому, що являються хорошими емульгаторами. Ці білки використовуються у виробництві паштетів, сосисок, ковбас та м'ясних хлібів. Введення білків плазми (переважно альбумінів) в рецептури даних виробів у концентраціях 1...3%, а в рецептуру інших видів ковбас від 4 до 20%, істотно підвищує вихід готових виробів за рахунок зменшення втрат при тепловій обробці та покращує консистенцію виробів.

Яйця і яйце продукти (меланж, жовток і білок яйця, яєчний порошок) використовують у ковбасно-консервному виробництві в основному з метою поліпшення функціонально-технологічних властивостей м'ясних систем і в меншій мірі для підвищення харчової та біологічної цінності виробів.

Функціонально-технологічні властивості яйцепродуктів:

- висока розчинність;
- піно-і гелеутворюючі властивості;
- висока емульгуюча здатність.

Протеїни яєчного білка здатні зв'язувати катіони і взаємодіяти з детергентами, що підвищує їх термостабільність, на взаємодію білків з іонами позитивний вплив чинять низькі концентрації повареної солі.

Незважаючи на те, що використання яйцепродуктів у рецептурах м'ясних виробів сприяє підвищенню функціонально-технологічних властивостей, кількісні межі введення цільного яйця (меланжу) обмежені до 1-4%, внаслідок як модифікуючої дії на органолептичні характеристики (колір, консистенція) готових виробів, так і високої вартості яєчного протеїну. Досить незначні обсяги імпортного яєчного порошку надходять в м'ясну промисловість України. Виробництво м'ясних виробів не вимагає дуже високої якості альбуміну. У зв'язку з цим, яєчний порошок, який виготовляється в достатній кількості на українських птахофабриках і спеціалізованих заводах, задовольняє потребу м'ясопереробної промисловості.

Теми семінарських занять

1. Заміна м'ясної сировини рослинними білками при виробництві посічених напівфабрикатів.
2. Використання продуктів переробки крові при виробництві ковбасних виробів.
3. Альбумін при виробництві м'ясних виробів.
4. Аналіз білкових препаратів ринку України які використовуються у м'ясній промисловості.
5. Застосування у м'ясній промисловості емульгаторів на основі колагенового білка.
6. Зміна властивостей м'ясних виробів за використання зв'язувальних препаратів.

Л.6. ХАРЧОВІ ВОЛОКНА, ГІДРОКОЛОЇДИ.

1. *Характеристика харчових волокон. Переваги та недоліки їх застосування.*

2. Гідроколоїди, мета їх використання.

3. Камеді.

4. Карагенани.

Харчові волокна (ХВ) - складні вуглеводи, які не перетравлюються в шлунково-кишковому тракті людини. Вони містяться в овочах фруктах, зернових оболонках злаків - пшениці, жита, рису - і в інших рослинах. Значення використання в їжу структурних речовин клітинних стінок-целюлози, геміцелюлози (ГМЦ), пектинових речовин, лігніну, утворюючих комплекси, жваво обговорюється в колах науковців. Це обумовлено низкою причин. *Перша* з них та, що за останніх 100 років знизилася споживання людиною грубоволокнистої їжі. За опублікованими даними, в 1879 році воно складало в середньому на людину 13,2 г в день, а в 1968 році 5 г. За період з 1909 по 1969 рік в США зафіксовано зниження споживання з 6,8 до 4,9 г в день, що пов'язане із зменшенням використання продуктів грубого помелу зерна, овочів і частково фруктів. Спостереження лікарів показують, що недостача харчових волокон в їжі призводить до збільшення числа різноманітних захворювань, зокрема нирковокам'яної хвороби, діабету, захворювань кишечника, серця, судин. При дотриманні дієти, що містить необхідну кількість харчових волокон, виліковуються запори, дивертикульоз кишечника, гіперхолестеринемія. Є дані про сприятливу дію харчових волокон на метаболізм вуглеводів в травному тракті здорових людей і діабетиків, сорбцію катіонів, жовчних і летких кислот.

Друга причина підвищеної зацікавленості до проблеми використання харчових волокон - збільшення виробництва штучної їжі, розширення її асортименту, отримання на основі харчових волокон і штучного білка нових продуктів, що включають смакові і ароматизуючі компоненти. В цьому випадку харчові волокна грають роль

структуруювачів. Вибір відповідного типу волокон або створення комбінованого продукту відповідно до конкретних задач дозволяє розробляти продукти, що збагачені волокнами, або продукти з високим вмістом волокон, які володіють приємним смаком. Правильний вибір волокон також дає технологічні і економічні переваги.

Третя причина - дослідження і введення в сферу харчування нових, недостатньо вивчених джерел рослинної сировини - побічних продуктів переробки зерна (висівки), плодів (яблучні, грушеві, виноградні та інші вижимки), овочів, що містять значну кількість харчових волокон, введення в їжу полісахаридів (пектинових речовин, ксиланів, целюлози) і продуктів їх гідролізу, відновлення, окислення, а також продуктів мікробіологічного синтезу. Пшеничні висівки із зерна різних сортів мало розрізняються по кількості харчових волокон. Вони містять 0,8% пектину, 26% нерозчинних у воді геміцелюлоз, 8% целюлози, 4% лігніну. Найменшу кількість харчових волокон містять вівсяні висівки. У кукурудзяних висівках багато геміцелюлоз. Вміст харчових волокон в борошні залежить від ступеня помелу зерна і просіювання борошна. Овочі, за винятком бобових культур, містять менше 5% харчових волокон. У харчових волокнах овочів переважають геміцелюлози, менше міститься целюлози і дуже мало лігніну. У оболонках соєвих бобів багато пектину (до 6,92%). Полісахариди геміцелюлоз в основному сформовані за рахунок пентоз і уронових кислот, що забезпечує їх високу катіонітну активність.

Таблиця

Вміст харчових волокон в продуктах переробки зернових.

Продукт	К-сть ХВ г/100 г сухих р.-н	Компоненти ХВ, %			Компоненти ГМЦ, %		
		ГМЦ	Целюлоза	Лігнін	Гексози	Пентози	Уронові к-ти
Біле борошно (72%)	3,5	80	19	1	80	11	9
Темне борошно (90–95%)	8,7	72	18	10	44	45	11
Непросіяне борошно (100%)	11,5	74	20	6	38	49	13
Висівки оброблені	30,6	75	16	9	32	57	11
Висівки грубі	43,0	74	18	7	19	69	12
Вівсяна крупа	7,2	83	12	6	62	26	12
Рис	2,7	78	22	Сліди	82	9	9
Жито	12,7	71	11	1,3	46	45	9

Фрукти містять менше харчових волокон, ніж овочі. Основна складова частина харчових волокон фруктів - полісахариди геміцелюлоз. У геміцелюлозах багато пентоз, уронових кислот. В окремих випадках (банани) значний вміст целюлози.

Таблиця

Характеристика харчових волокон фруктів і ягід

Продукт	К-сть ХВ г/100 г сухих р.-н	Компоненти ХВ, %			Компоненти ГМЦ, %		
		ГМЦ	Целюлоза	Лігнін	Гексози	Пентози	Уронові к-ти
Біле борошно (72%)	3,5	80	19	1	80	11	9
Темне борошно (90–95%)	8,7	72	18	10	44	45	11
Непросіяне борошно (100%)	11,5	74	20	6	38	49	13
Висівки оброблені	30,6	75	16	9	32	57	11
Висівки грубі	43,0	74	18	7	19	69	12
Вівсяна крупа	7,2	83	12	6	62	26	12
Рис	2,7	78	22	Сліди	82	9	9
Жито	12,7	71	11	1,3	46	45	9

Екстракція сировини розчинами гідроксидів лужних металів, гідроліз кислотами в м'яких умовах - всі ці методи при вивченні харчових волокон малоефективні. Вони не відповідають особливостям процесу перетворення рослинної сировини в травному тракті ссавців. Отримані харчові волокна і продукти травлення неідентичні. У зв'язку з цим при вивченні харчових волокон все частіше застосовують нагрівання з поверхнево-активними речовинами.

Властивості ХВ відображають особливості будови їх складових полімерів, залежать від співвідношення компонентів. Характеристика

харчових волокон є інтегральною величиною, яка володіє певною специфікою. При застосуванні харчових волокон для виробництва м'ясних продуктів, вони виконують ряд важливих функцій.

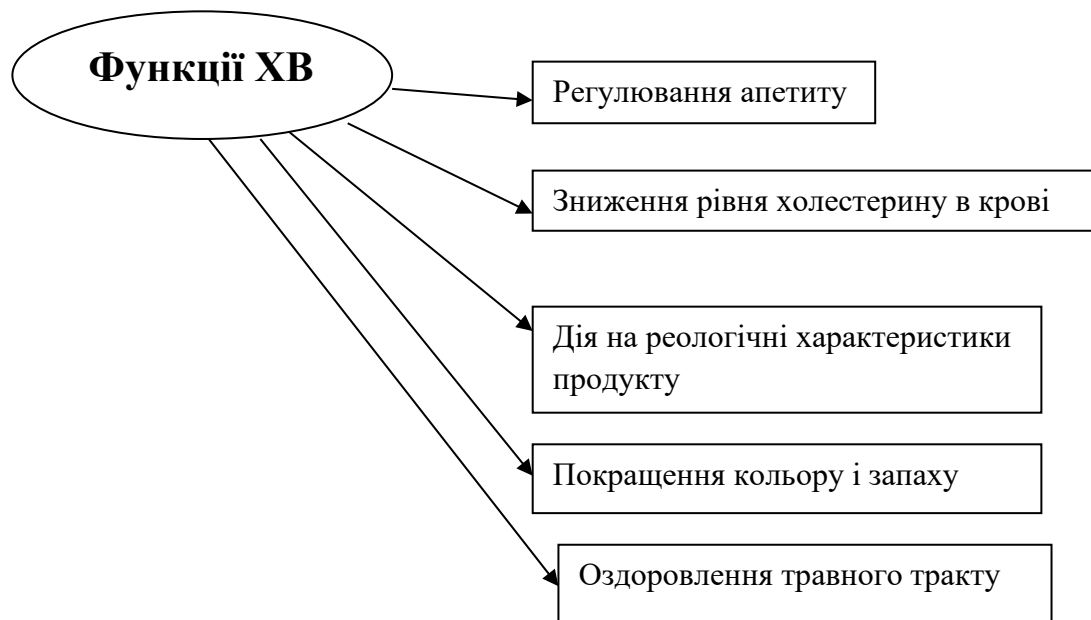


Рис. Основні функції харчових волокон.

До складу харчових волокон входять полісахариди геміцелюлоз: ксилани, ксилоглюкани, арабігани, різні галактани і манани. Вуглеводний склад гідролізату геміцелюлоз як харчової, так і нехарчової сировини в основному ідентичний. Харчові волокна овочів, зерна, фруктів манозу не містять. Що ж до застосування харчових волокон на практиці у м'ясній промисловості, то слід зазначити що, дослідження показали перспективність використання в технології комбінованих м'ясних виробів продуктів переробки зернових культур, що забезпечують високу харчову і біологічну цінність виробу, сприяють підвищенню гнучкості рецептур, стійкому і рівномірному розподілу інгредієнтів, мінімізації втрат у процесі виробництва, що в остаточному підсумку приводить до створення продукту стабільної якості. Наприклад, розроблений асортимент напівкопчених ковбас з

використанням від 2 до 5% пшеничного, рисового, ячмінного чи вівсяного борошна, а також різноманітний асортимент варених ковбас, сосисок і сардельок із застосуванням гідратованих круп (ячмінного, вівсяного, горохового борошна) у кількості до 15% замість м'ясної сировини. Продукція характеризується стабільною якістю і високими споживчими властивостями. У такій же кількості крохмаль і пшеничне борошно входять у рецептури січених шинкових виробів. Також проводяться дослідження, спрямовані на розробку технології різних комбінованих м'ясних продуктів з підвищеним вмістом харчових волокон. Створено рецептури паштетів і фаршевих напівфабрикатів з додаванням 6...10% рисового і кукурудзяного борошна. Розроблений новий вид ковбасного виробу антианемічної дії, у рецептуру якого крім яловичини, печінки і плазми крові входить пшеничне борошно в кількості 10%. Результати досліджень показали, що біологічна цінність досліджуваного продукту стосовно контролю (лікарська ковбаса) складає 100%, засвоюваність - 94,2%. Рослинні інгредієнти все частіше використовують у якості часткової чи повної заміни м'яса в різних продуктах, що виготовляються раніше тільки з м'ясної сировини. Прикладом можуть бути фрикадельки, до складу яких включено 60% м'яса і невелика кількість «пшеничних волокон». Харчові волокна - не є харчовими добавками, і не входять до переліку інгредієнтів, що підлягають обов'язковому декларуванню у складі продукту з індексом «Е». У Європі харчові волокна виносяться на етикетку м'ясних продуктів, підтверджуючи тим самим, що продукт володіє рядом лікувально-профілактичних властивостей і збагачений корисними для організму баластними речовинами.

Морквяна, пшенична і лимонна клітковини вводиться до складу рецептури виробу у якості м'ясозамінників. Здатність поглинати значну кількість вологи обу мовлює їх ефективне застосування в якості

стабілізатора фаршевої структури при виготовленні продуктів, що містять гідратовані тваринні і рослинні білки, також емульсії на їх основі. Вони мають антиоксидантну дію по відношенню до жиросировини ковбас, що особливо актуально для продуктів, які виробляються з м'яса птиці механічної обвалки, а також продуктів, що підлягають тривалому зберіганню, в тому числі в замороженому вигляді.

Використання бурякової клітковини в січених м'ясних напівфабрикатах знижує втрати при смаженні до 50%, при цьому зберігається соковитість і привабливий зовнішній вигляд. Доцільно використання харчові волокна при виготовленні широкого спектру ліверно-паштетних виробів та м'ясних банкових консервів.

Смакові відтінки лимонної, морквяної та бурякової клітковини сприяють отриманню гармонійного смаку м'ясних і печінкових паштетів, ліверних ковбас, додатково знижуючи собівартість готових виробів. Додавання лише 0,2% клітковини значно підвищує вологозв'язуючу здатність. Так як рідина потрапляє у середину волокон целюлози по капілярах, консистенція не піддається ніякому негативному впливу, і таким чином забезпечується стабільність продукту, так як клітковина здатна проявляти високі емульгуючі властивості, то у паштетах, кров'яних, ліверних ковбасах може навіть повністю замінити емульгатор. Пшенична клітковина додається у фарш грубоподрібнених м'ясопродуктів для зменшення калорійності готового продукту, для збільшення в'язкості фаршу і як результат - відбувається стабілізація процесу формування січених напівфабрикатів. Норма додавання в січені напівфабрикати - не більше 2% до маси несолоної сировини.

Гідроколоїди. У 1980—90-і рр. багато виробників харчових добавок в конкурентній боротьбі за поліпшення консистенції, смаку і структури продуктів почали використовувати як стабілізатори гідроколоїди. Гідроколоїди - це група гідрофільних,

високомолекулярних речовин, в основному загушувани і гелеутворюючі речовини, які набухають в воді. При розчинності в воді вони мають високу в'язкість розчину і утворюють еластичний стійкий гель в залежності від виду гідролоїда. Термін «гідролоїди» охоплює полісахариди і протеїни, які зараз використовують в різних сферах промисловості. За їх допомогою можна загушувати та гелювати водні розчини, стабілізувати піни, емульсії та суспензії, сповільнити або унеможливити кристалізацію льоду та цукру, підсилювати аромат тощо. Це речовини, які широко розповсюджені в природі і відрізняються між собою за походженням, хімічним складом, властивостями, та застосуванням у харчовій промисловості. Гідролоїди додаються з метою отримання необхідної текстури, органолептичних властивостей готового продукту. Також гідролоїди характеризуються позитивним впливом на процеси травлення та виведення з організму людини холестерину і токсичних речовин, слід зазначити, що гідролоїди (окрім желатину, бо ця речовина тваринного походження) також відносяться до харчових волокон. Полімерні молекули в розчині можуть згортатися в клубки, утворюючи тривимірну просторову структуру. При тепловій обробці більшість макромолекул в місцях з'єднання утворюють хімічні зв'язки, внаслідок чого їх взаємне положення фіксується. Усередині об'ємної мережі, що вийшла, досить міцно утримується вода. Саме формування тривимірної структури призводить до загушення розчину і утворення гелю (холодцю). Гідролоїди не роблять ніякого впливу на білки м'яса. Основна мета їх внесення - скріплення води, при чому важливу роль грає в'язкість. На відміну від рослинних білків, наприклад, соєвих, гідролоїди після додавання води не тільки набухають, але і розчиняються. Об'єми ринку та дозування гідролоїдів, згідно виробництва різних видів м'ясопродуктів коливаються від 4 % до 45%

Вимоги споживачів до якості м'ясної продукції спонукають спеціалістів галузі шукати нетрадиційні шляхи вирішення виникаючих технологічних проблем, які задовольняли б вимоги всіх категорій населення, а також забезпечили рентабельну і безперебійну діяльність підприємств за ринкових умов.

Застосування стабілізуючих систем, до складу яких входять гідролоїди у виробництві м'ясопродуктів дозволяє вирішити ряд технологічних факторів, зокрема:

- підвищити вихід м'ясних продуктів;
- покращити органолептичні показники;
- запобігти утворенню бульйонно-жирових набряків;
- зниження ефекту синерезису (відокремлення вологи);
- зниження собівартості;
- пролонгація термінів зберігання.



Рис. Класифікація гідролоїдів.

Гідролоїди мають чітку класифікацію. Гідролоїдом тваринного походження є желатин, який одержується термічним гідролізом білка сполучно-тканинного колагену. До гідролоїдів рослинного походження відносять продукти переробки рослин і морських водоростей.

Гідролоїди отримані з рослинної сировини поділяють на три групи:

- *галактоманани* (екстракти з насіння рослин), до яких відносяться камедь ріжкового дерева, гуарова камедь, камедь дерева тара;

- *власне рослин* (морські водорості): агар, фуцелан, гуміарабік, альгінати, карагенан і ін.;

- *гідроколоїди з плодів і овочів*: крохмалі, пектини;

Гідроколоїди, отримані шляхом мікробіального біосинтезу відрізняються особливою різноманітністю властивостей, адже переважна їх більшість має унікальну структуру. До них відносять:

- камедь ксантану;

- камедь велану;

- геланову камедь;

- камедь размазану та інші.

Для виробництва м'ясних продуктів широко використовуються крохмалі, желатин, карагенани, а також деякі види камедей.

Камеді - продукти, які виділяються із надрізів та тріщин різних рослин або в результаті промислової переробки, а також препарати на основі полісахаридів, які виробляють деякі види мікроорганізмів. Наприклад: ксантанова камедь це єдиний полісахарид, отриманий промисловим шляхом за допомогою мікробного біосинтезу в анаеробних умовах. Камедь рожкового дерева одержується при переробці насіння рослини *Ceratonia Siligua*.

Ксантанова і гуарова камеді добре диспергують і набухають в холодній і гарячій воді з утворенням в'язких колоїдних розчинів. Основне призначення камедей полягає у формування в'язкості фаршу і пластичності текстури готового продукту, також стабілізація консистенції. В умовах інтенсивної обробки продукту, наприклад при кутеруванні, в'язкість фаршу, що містить камедь, знижується. Але в стані спокою молекули камеді швидко відновлюють початкову структуру і

забезпечують фаршевим системам високу кінцеву в'язкість. Камеді та карагенани, додають на початкових стадіях складання фаршу і одночасно вносять деяку кількість води або льоду.

Готові продукти, що містять камеді, відрізняються вищою стабільністю структури в процесі термообробки і при наступному зберіганні. Камеді використовують для виробництва білково-жирових емульсій з метою стабілізації і пластифікації структури. Їх введення не змінює технологію приготування білково-жирових емульсій.

При виробництві продуктів з камедями необхідно враховувати їх здатність до утворення плівок на поверхні водної фази. Щоб виключити такий ефект, застосовують високошвидкісне перемішувальне обладнання (більше 3000 об/хв). Крім цього змішують камеді з іншими сипучими рецептурними компонентами - це збільшує відстань між частинками камеді і попереджує їх агломерацію. Хімічний склад усіх камедей не однорідний, вони відносяться до гетерополісахаридів. За ступенем розчинності у воді камеді поділяються на повністю розчинні (аравійська камедь); малорозчинні, але сильно набухаючі (камеді сливи, вишні та ін.) і нерозчинні (камеді лоха, трагаканта). Камеді не перетравлюються в кишково-шлунковому тракті - їх відносять до безпечних баластних речовин. Для камедей норма допустимого добового вживання не встановлена, а їх застосування у виробництві м'ясних продуктів залежить від технологічних цілей. Варто детальніше зупинитися на одному з видів камеді камеді ксантана.

Карагенан - харчова добавка, продукт переробки морських водоростей класу Родофіції, гелеутворююча добавка для виробництва м'ясних виробів. Карагенан використовується як згущувач, желуюча речовина, як емульгатор в молочному і водному середовищах, як стабілізатор в таких продуктах: група варених ковбас, напівфабрикати, для розсолів при виробництві копчених виробів, рибних холодців, та ін.

Карагенан - це гелеутворюючий гідроколоїд, його отримують екстракцією водою при високих температурах з червоних морських водоростей, які добуваються поблизу берегів Азії, Північної Америки, Франції. Також його виробництво культивують на Філіппінських островах та в Іспанії. Карагенан - природний загущувач і є добрим вологозв'язуючим, стабілізуючим та гелеутворюючим агентом, використовуючи який можна отримати високі органолептичні показники при виробництві м'ясних виробів. Карагенан (ірландський мох) - полісахарид який складається переважно з кальцієвих, магнієвих, калієвих, амонійних і натрієвих сульфат-ефірів й галактози співполімерів 3,6 - ангідрогалактози. Молекулярна маса карагенану, який використовується для харчових цілей, складає близько 106.

Використання карагенанів в м'ясній промисловості. Всі типи карагенану взаємодіють з білками. В залежності від застосування можна виділити 2 способи додавання до м'ясної продукції:

- з розсолом;
- без розсолу.

Приготування з розсолом (шприцювання). Приготування розсолу для шприцювання повинно забезпечити добре диспергування всіх компонентів у воді. Це диспергування необхідно для того, щоб запобігти високій в'язкості розсолу, яка може викликати проблеми з вприскуючою системою. Тому карагенани для ін'єкцій робляться дуже дрібно гранульовані. Важливо, щоб при складанні фаршу карагенан був внесений останнім, щоб не заважати повному розчиненню інших компонентів.

Приготування без розсолу. Коли карагенан додається безпосередньо в м'ясо, важливо отримати гомогенізовану суміш в барабані (кутері або мішалці). Карагенан необхідно додавати поступово,

перемішуючи. Одне з нових застосувань карагенану - його використання в продуктах з низьким вмістом жиру і холестеролу.

В цих продуктах жири заміщуються карагенами без зміни властивостей м'яса. Технологічний процес: розмолоти м'ясо; додати порошковий карагенан і добре розмішати; далі заморозити. Повністю карагенан починає проявляти свої властивості в процесі термічної обробки шляхом повного розчинення і проникнення у весь об'єм продукту. Після розчинення і наступного охолодження, карагенан утворює застиглий гель з високою гелеутворюючою здатністю.

Найкращий результат досягається при спільному застосуванню карагенану і соєвих концентратів, ізолятів.

В результаті проведення численних досліджень було встановлено, що карагенан утворює міцний гель з водою при концентрації 3%, який майже після 3-х діб не виділяє незв'язаної вологи, а при використанні 2,5% водного розчину солі для утворення гелів значення концентрації карагенану 0,75-1,0% є оптимальними.

Стандартизація 1-% розчину гелів карагенану хлоридом калію показала, що найбільш оптимальна концентрація КСІ - 0,4%. При визначені властивостей гідроколоїдів в стабілізуючій системі з додаванням солей натрію і калію встановлене таке раціональне співвідношення усіх складових:

карагенан + камедь: хлорид натрію: хлорид калію
відносяться відповідно як 1:3:0,57.

Таким чином, фізико-хімічні характеристики гелів карагенанів залежать від типу карагенану, його концентрації, наявності інших гідроколоїдів, цукрів, а також від рН, іонної сили розчину, температури, наявності іонів металів. Експертним комітетом РАОЛА/НО по харчовим добавкам для карагенана встановлена «необмежена» добова норма вживання.

Крохмаль і модифікати крохмалю давно використовуються в харчовій промисловості, як важливі харчові добавки, в якості загущувачів, зв'язуючих речовини. Різні види крохмалів, отримані з картоплі, кукурудзи і тапіоки, в залежності від своїх властивостей, по різному впливають на м'ясні продукти. Крохмалі покращують якість гелеутворюючих властивостей фарша, сприяють отриманню високої в'язкості, прозорості рідин, низького вмісту соди, сульфатів, жирів, а також високих органолептичних показників продуктів. При цьому крохмалі відповідають вимогам сертифікації продуктів харчування діючих в даний час.

Використання крохмалів у м'ясній промисловості обумовлено тим, що дуже часто підприємствам галузі необхідно переробляти м'ясо, яке має незадовільні функціональні характеристики - тривалого зберігання у замороженому стані, має низьку ВЗЗ, а також м'ясо, що містить велику кількість сполучної тканини. Крім того, на ринку м'ясопродуктів дуже велика частка продукції економ-класу, для виробництва якої крохмаль виявляється одним із самих незамінних інгредієнтів, так як вартість крохмалю в 3-3,5 рази нижче, ніж яловичини 2 гатунку і в 2 рази нижче, ніж соєвого ізоляту. Використання крохмалю найбільш ефективно в технології низькосортних ковбас, для зв'язування вільної вологи, що виділяється після нагріву, але вміст обмежений 10% до маси сировини, так як більш високий вміст призводить:

- до появи резиноподібної консистенції;
- до зміни смакових властивостей;
- до порушення кислотно-лужного балансу в травному тракті через посилення бактеріального бродіння і зниження рН.

Крохмалі по своїм технологічним функціям грають роль стабілізатора, згущувача та наповнювача. Вони не мають емульгуючої

здатності, але мають виражену ВЗЗ, яка виявляється в результаті термообробки при розвитку процесу клейстеризації.

Крохмаль отримують із запасів органів рослин, в яких він відкладається як резервний вуглевод. По зовнішньому вигляду - це

сипучий порошок білого чи злегка жовтуватого кольору. Енергетична цінність 100 г крохмалю: картопляного - 1251 кДж, кукурудзяного - 1376 кДж. Крохмаль добре перетравлюється і засвоюється організмом. В клітинах рослин крохмаль знаходиться у вигляді щільних утворень, зерен. В залежності від виду рослин, зовнішніх умов в період формування крохмальні зерна відрізняються будовою, формою, розмірами. По їх зовнішньому вигляду встановлюють походження крохмалю і його однорідність. Так, зерна картопляного крохмалю великі (від 15 до 100 мкм і більше) мають овальну форму і бороздки на поверхні. Дрібні зерна - круглі.

Крохмаль, що складається з великих зерен, відрізняється більш високою якістю. Зерна кукурудзяного крохмалю, виділені із роговидної частини ендосперма, мають багатогранну форму, а виділені з борошнистої частини - круглу.

Крохмаль - гідрофільний високополімер, його зерна набухають у воді. Молекула крохмалю побудована з великої кількості залишків простих цукрів і являє собою суміш двох типів полімерів - амілози та амілопектину. Їх співвідношення визначає здатність крохмалю розчинятися при нагріванні з утворенням вузьких колоїдних систем, названих клейстером. При звичайній температурі крохмальні зерна не розчиняються у воді.

Нагрівання крохмалю в присутності води викликає його клейстеризацію: руйнується внутрішня структура крохмальних зерен, розчиняється і частково виходить у зовнішнє середовище полісахарид амілоза і сильно набухає інший полісахарид - амілопектин. Перша стадія

клейстеризації настає при 50-65°C: вода проникає всередину крохмальних зерен, розчиняє частину амілози і викликає набухання амілопектину. Зерна сильно збільшуються в розмірах, але зберігають свою форму. При більш високих температурах руйнується структура крохмальних зерен, зникає їх розшарована будова. Розміри зерен збільшуються в десятки разів.

Частина полісахаридів переходить у воду. Утворюється клейстер, який володіє високою ВЗЗ і склеює частки фаршу. Ця властивість по суті є визначальною для використання крохмалю у виробництві м'ясних продуктів, так як він збільшує вихід продукту на 25%.

Крохмалі утворюють гелеподібні структуровані шари, сольватовані дисперсійним середовищем і дифузно переходять у золь по мірі віддалення від поверхні частинок дисперсної фази. Подібні тонкі прошарки в складі фаршевої емульсії, володіючи механічною міцністю, заважають коагуляційній взаємодії між частками дисперсної фази і є стабілізаторами. Таким чином, нативні крохмалі здатні до утворення клейстерів, які мають ряд недоліків: вони чутливі до дії температур, схильні до синерезису (процесу мимовільного незворотного зміцнення, що супроводжується стиском сітки гелю з виділенням вологи), недостатньо стабільні при зберіганні.

Вуглеводневий склад крохмалю впливає на в'язкість клейстера. Амілозна фракція утворює менш в'язкі клейстери, ніж амілопектинова. В'язкість клейстерів картопляного крохмалю значно більша, ніж кукурудзяного і пшеничного. Крохмальні клейстери достатньої концентрації біля 6-8% після охолодження переходять в желе, стійкість яких залежить від здатності амілози до ретроградації. З підвищенням температури ретроградація крохмального гелю зменшується. Амілоза картопляного крохмалю має меншу швидкість ретроградації, ніж

кукурудзяного чи пшеничного. Гель картопляного крохмалю - прозорий, безколірний, тягучий; кукурудзяного - молочно-білий.

В м'ясній промисловості застосовуються різні види крохмалю в залежності від продукту в який він буде доданий, наприклад:

- картопляний крохмаль зазвичай підходить для продуктів з великих шматків м'яса, також продуктів з птиці. Картопляні крохмалі починають пов'язувати воду при більш низьких температурах, ніж це робить кукурудзяний крохмаль, тому його добре використовувати, коли процес приготування продуктів відбувається при невисоких температурах. Картопляний крохмаль чудово доповнює смакові якості продуктів з птиці. Більшість продуктів з птиці містять великі шматки м'яса, а картопляний крохмаль з його великими гранулами створює внутрішній тиск, який тримає волокна м'яса разом;

- кукурудзяний крохмаль придатний для виробів з яловичини, що вимагають значних зусиль при нарізуванні на скибочки, тому що амілоза не втрачає міцності після желатинізації. Для м'ясопродуктів, що вимагають великої кількості води для зв'язування, таких як копчена ковбаса і сосиски, рекомендується використовувати крохмаль з воскової кукурудзи. Невелика кількість крохмалю може бути використана в маринуваних продуктах, але необхідно його поєднувати з швидкорозчинним крохмалем, що знижує температуру желатинізації. При змішуванні його з маринадом і наступному введенні, вакуумно або ін'єкцією, в м'ясо, процес гідратації проходить так, що в'язкість продукту не змінюється. Крохмаль зв'язує воду, що уповільнює процес гідратації. В даний час найбільш розповсюдженими є так звані модифіковані крохмалі (МК) (рис. 30). МК - це крохмалі з направлено зміненими властивостями, їх отримують шляхом фізичної, хімічної чи комбінованої обробки. Щорічне виготовлення МК в США становить 700 тис. т, в

Японії - 200 тис. т. Основних способів модифікації крохмалю чотири - фізичний, хімічний, біохімічний або змішаний спосіб.

Теми семінарських занять

1. Харчові волокна, мета їх застосування у виробництві м'ясних продуктів.

2. Різновиди харчових волокон. Харчові волокна як добавки на ринку харчових інгредієнтів.

3. Камедь ксантана, фізико-хімічні та технологічні характеристики.

4. Використання камеді при виробництві м'ясних паштетів та дресінгів.

5. Карагенани як основа для міксу спецій при виробництві різних видів варених ковбас.

Л 7 . ДОБАВКИ ЯКІ СТАБІЛІЗУЮТЬ ЗАБАРВЛЕННЯ ПРОДУКТУ.

1. Ароматизатори і смакові добавки.

2. Використання консервантів при виробництві м'ясних продуктів.

3. Використання фосфатів при виробництві м'ясних продуктів.

Основною групою речовин, що визначають зовнішній вигляд м'ясних продуктів, є харчові барвники, стабілізатори забарвлення, та кольорокоригуючі речовини. Споживачі давно звикли до певних кольорів харчових продуктів, зв'язуючи з ними їх якість.

Умовах сучасних харчових технологій, що включають різні види термічної обробки (кип'ятіння, стерилізацію, Свч-нагрівання та інші, продукти харчування змінюють своє первісне, звичне для споживача забарвлення, а іноді набувають неестетичний зовнішній вигляд, що робить їх менш привабливими, впливає на апетит і процес травлення. Для надання харчовим продуктам характерного для них забарвлення

використовують природні (натуральні) або синтетичні (органічні й неорганічні) барвники.

На сьогоднішній день в харчовій промисловості дозволено використання близько 20 синтетичних барвників.

Натуральні барвники виділяють фізичними способами з рослинних і тварин джерел. Іноді для поліпшення технологічних і споживчих властивостей барвники піддають хімічній модифікації. Сировиною для натуральних харчових барвників можуть бути ягоди, квіти, листя, коренеплоди, відходи переробки рослинної сировини і т. д. Вміст барвників в натуральних кристалах та їх відтінок залежить від умов росту рослин, часу збору і т. д. Звичайно їх виділяють у вигляді суміші сполук, склад яких залежить від джерела й технології одержання, у зв'язку із чим забезпечити його сталість буває важко. Серед натуральних барвників необхідно виділити каротиноїди, антоціани, флавоноїди, хлорофіли й інші. Вони, як правило, не володіють токсичністю, але для багатьох з них установлені допустимі добові дози (ДДД). Деякі натуральні харчові барвники або їх суміші й композиції мають біологічну активність, є смаковими й ароматичними речовинами. Прикладом є β -каротин (походить від латинського слова сагаіа -морква). Каротиноїди - рослинні - червоно-жовті пігменти, що забезпечують забарвлення ряду овочів, фруктів, жирів, яєчного жовтка та інших продуктів.

Каротиноїди - це вуглеводні ізопреноїдного ряду $C_{40}H_{56}$ (каротини) і їх кисловмісні похідні. З пігментів цієї групи слід зазначити:

- ликопін (E 160 d);
- лютеїн (E161b);
- зеаксантин;
- астаксантин.

Для надання властивого забарвлення харчових продуктів (рибних та м'ясних виробів, штучної ікри й деяких інших продуктів) застосовують каротиноїди, виділені з моркви, плодів шипшини, перцю, а також продукти, отримані мікробіологічним або синтетичним шляхом. Каротиноїди стійкі до зміни рН середовища, до речовин, що володіють відновлювальними властивостями, але при нагріванні (вище 100°C) або під дією сонячного світла легко окислюються.

Кармін - червоний барвник (E120), похідна тетраоксиантрахінона. Кармін (основний компонент - кармінова кислота) одержують екстракцією з кошениля - висушених і розтертих самок комах - черв'яків виду *Coccinella septempunctata*, що живуть на кактусах, які ростуть у Південній Америці, Африці. Останнім часом кармін у значно більших кількостях одержують синтетичним шляхом.

Куркумін - жовтий природний барвник (E100), одержують із багаторічних трав'янистих рослин родини імбирних.

До цієї групи вноситься й тюрмерик - порошок кореневища куркуми. Куркумін не розчиняється у воді й використовується в харчовій промисловості у вигляді спиртового розчину.

Енобарвник одержують із вижимок темних сортів винограду (E163) і ягід бузини у вигляді рідини інтенсивно червоного кольору. Являє собою суміш яскраво забарвлених, різних по своїй будові органічних сполук, у тому числі антоціанінів і катехінів. Забарвлення продукту енобарвником залежать від рН середовища:

-червоне забарвлення в підкислених середовищах, у нейтральних і слаболужних середовищах енобарвник додає продукту синій відтінок.

Останнім часом почали використовувати в якості жовтих і рожево-червоних барвників пігменти антоціанової природи, що містяться в соку кизилу, червоної й чорної смородини (E163), журавлини чорниці, пігментах чаю, що містять антоціани й катехіни, а також

барвник темно-вишневого кольору, виділений з буряка - буряковий червоний (E162), що має смак кисло-солодкого граната.

Цукровий колер (карамель, E150) - темно-забарвлений продукт карамелізації різних видів цукрів, одержаних по різних технологіях. Його водні розчини являють собою, темно-коричневу рідину приємного запаху. Застосовується для виробництва деяких видів ковбас.

Рибофлавіни (рибофлавін і натрієва сіль рибофлавін 5-фосфату, E101) використовуються в якості жовтого харчового барвника.

Зростає популярність ферментованого рису як харчової добавки. Він утримує перше місце серед натуральних червоних барвників. Цей пігмент стійкий до високих температур, не змінює забарвлення при використанні, стійкий до світла, окислення, іонів металів та зміни рН. У ціновому відношенні це, мабуть, самий економічний у порівнянні з штучними і тим більше з натуральними барвниками.

Ферментований рис - єдиний барвник (з усіх червоних аналогів), який здатний формувати забарвлення готових м'ясних продуктів, максимально наближеним до природнього. А також він здатний стабільно зберігати свої кольороутворюючі функції в процесі тривалого зберігання ковбасних виробів. Застосування ферментованого рису при виробництві вареної ковбаси 1 гатунку забезпечує більш високу частку рожевої частини спектру, підвищуючи тим самим насиченість, а також яскравість кольору готового продукту в порівнянні з використанням штучного барвника і карміна. Слід зазначити, що ферментований рис широко застосовується у м'ясній промисловості не тільки завдяки фарбувальній здатності, але і консервуючим властивостям і лікувальному ефекту. Завдяки низці фармакологічних функцій, ферментований рис використовують найбільші західні виробники білкових активних добавок, які спеціалізуються на випуску БАДів для серцево-судинної системи з використанням ферментованого рису, як

носія компонента (монаколін), який надає позитивну дію при коронарній хворобі серця й інших серцево-судинних захворюваннях, викликаних гіпертригліцеридемією та атеросклерозом.

Ферментований рис має здатність до швидкого зниження рівня холестерину і тригліцеридів у крові, стимулює травлення і кровообіг, чинить благотворну дію на селезінку і шлунок. Сьогодні ферментований рис - це корисна для здоров'я натуральна добавка, багата поживними речовинами, безпечна і що володіє терапевтичними властивостями. Це абсолютний лідер за перевагами використання у м'ясній промисловості.

До використання в харчовій промисловості України заборонені такі барвники - червоний барвник Амарант (E123) і «цитрусовий червоний 2» (E121).

Синтетичні харчові барвники, на відміну від натуральних, не мають біологічну активність і не містять смакових речовин. При цьому вони володіють значними технологічними перевагами в порівнянні з натуральними: менш чутливі до умов технологічної переробки та зберігання; термостійкі; дають яскраві кольори, досить стабільні; добре розчинні у воді. Інтенсивність забарвлення залежить від дозування розчину. Стабільність забарвлення залежить також від жирності, ступеня «збитості» продукту, вмісту спирту і редукуючих цукрів, використання мезофільних кисломолочних заквасок, мікробіологічних показників виробу.

Серед синтетичних барвників дозволені до використання яскраво-червоний 4Н (*Понсо 4Н*). Колір водного розчину - червоний. Використовується при виробництві рибних та м'ясних продуктів, молочні вироби, ковбасні вироби і фаршеві напівфабрикати, соуси.

Хіноліновий жовтий. Колір водного розчину лимонно-жовтий.

Використовують барвних при виробництві молочних, м'ясних та рибних продуктів; сирів; соусів.

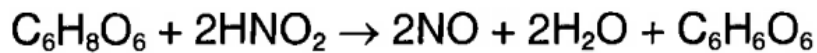
Широке застосування синтетичних барвників, що з'явилися останнім часом завдяки досягненням хімії, пов'язане з їх високою стійкістю до змін рН середовища та дії кислот, стабільності до нагрівання й світла, легкістю дозування, стійкістю забарвлення при зберіганні продукту. У більшості випадків вони дешевше натуральних барвників. Синтетичні барвники, що надходять в продаж звичайно розведені наповнювачами (поварена сіль, сульфат натрію, глюкоза, сахароза, лактоза, крохмаль, харчові жири й т. д.), що спрощує роботу з ними. Для надання забарвлення м'ясним продуктам використовують, головним чином, водні розчини харчових барвників. Максимально дозволене дозування синтетичних харчових барвників в індивідуальному виді, або сумарно в сумішах становить 100 г/т, рекомендується 5-50 г/т в готовому харчовому продукті залежно від барвника й виду продукції. Для «Понсо 4В» - максимальне дозування - 50 г/т готової продукції.

При застосуванні синтетичних барвників необхідно переконатися в їх токсикологічній безпеці. У м'ясній промисловості фіксатори забарвлення - кольорокоригуючі матеріали необхідні для стабілізації червоного забарвлення м'ясопродуктів. М'ясо має пурпурово-червоне забарвлення завдяки присутності в ньому міоглобіну. Вже через кілька годин перебування на повітрі або при нагріванні колір м'яса стає коричневим або сіро-коричневим, внаслідок утворення метміоглобіна. Нітриту натрію E250 та калію E249 застосовують при обробці засолюванні м'яса й м'ясних продуктів для збереження червоного кольору. Для стабілізації червоного забарвлення м'яса необхідно запобігти процесу утворення метміоглобіна. У харчовій промисловості цього досягають шляхом обробки м'яса нітритами (або нітратами) - E249, E252.

Обробка м'яса нітритом або нітратом призводить до утворення нітрозоміоглобіна - барвника, що забезпечує потрібний колір і не змінюється при зберіганні та термообробці. При перетворенні нестабільного пігменту м'яса міоглобіну в термостійкий барвник нітрозоміоглобін в м'ясопродуктах протікають складні хімічні та ферментативні перетворення, при яких з нітриту (або з нітрату після його відновлення до нітриту) виділяється оксид азоту, що реагує потім з міоглобіном. Міоглобін (червоний м'ясний барвник) при взаємодії з нітритами утворить червоний нітрозоміоглобін, що надає м'ясним виробам колір червоного солоного м'яса, що мало змінюється при кип'ятінні. Простіше кажучи без додавання нітриту наш готовий виріб мав би сірий відтінок, утворений під дією біохімічних реакцій. Ковбасний фарш без нітриту має непривабливий колір, а при додаванні готовий продукт набуває властивого м'ясному виробу приємного забарвлення. Аналогічно діє і нітрат калію, що за допомогою ферменту нітроредуктази, який виділяють мікроорганізми, переводиться в нітрит калію. Для створення необхідного для їх життєдіяльності живильного середовища в розсіл додають нітрат сахарози.

Однак нітрозоміоглобін може перетворюватися в нітрозоміохромоген, що надає виробам зеленуватий або коричневий відтінок. Нітрати й нітрити в суміші з кухонною сіллю («суміш для засолювання») роблять консервуючий ефект. Зауважимо, що існують покази медиків щодо застосування нітритів і нітратів які викликає суперечливі умки та вимагають подальшого вивчення. Норми додавання нітриту в м'ясні вироби чітко регламентовані, наприклад, в ковбасах нітрит застосовують у вигляді 2,5% розчину. Місткість ринку нітриту натрію в натуральному вираженні коливається від 12,3 тон до 34,4 тон. Це залежить від дозувань при виробництві всіх видів м'ясної продукції.

Аскорбінова кислота (E300) прискорює процес виділення окису азоту нітритом.



При додаванні таких відновників, як аскорбінова кислота, її солі та ефіри, цистеїн або ніацин, не тільки прискорюються процеси утворення червоного забарвлення, але воно посилюється і довше зберігається. Аскорбінова кислота, крім прямого стабілізуючого ефекту, робить і побічні дії. Вона виконує роль синергіста антиоксидантів, перешкоджаючи утворенню перекисів, які сприяють окисленню міоглобіну до метміоглобіна.

Консерванти. В останні 15-20 років спостерігається значне прагнення людей до споживання свіжих продуктів харчування. У зв'язку з цим м'ясна промисловість намагається скоротити шлях від виробника до споживача. Існує два основних способи консервування фізичний і хімічний. У розвинених країнах для збереження свіжих продуктів широко використовують охолодження, як спосіб консервування (навіть під час транспортування). Сучасні тенденції розвитку способів збереження продуктів дають підстави вважати, що в майбутньому стануть застосовуватися більш «м'які» способи хімічного консервування. Під цим слід розуміти застосування речовин, які можуть бути отримані з рослин або мікроорганізмів, які проявляють антимікробні властивості. Такі речовини вважають менш шкідливими, тому що це природні з'єднання. Таким чином, безсумнівно, що хімічне консервування продуктів збереже своє значення і в майбутньому (рис. 36). Консерванти в м'ясних продуктах сповільнюють ріст і розвиток бактерій, пліснявих грибів, дріжджів, а також обмін речовин у них. На практиці часто розрізняють фунгістатичну дію (пригнічення грибів) та бактеріостатичну (пригнічення бактерій), з одного боку, та фунгіцидну (що вбиває гриби) або бактерицидну (що вбиває бактерії) дію - з іншого.

Ефективність конкретного консерванту неоднакова відносно цвілевих грибів, дріжджів і бактерій, тобто він не може бути ефективний проти всього спектру можливих збудників псування м'ясних продуктів. Більшість консервантів, що знаходять практичне застосування, діють в першу чергу проти дріжджів і пліснявих грибів.

Деякі консерванти малоефективні проти певних бактерій, так як в області оптимальних для бактерій значень рН (часто це нейтральне середовище) вони слабо виявляють свою дію. Іноді консервани використовують у поєднанні один з одним, щоб досягти посилення або зміни дії окремих компонентів. У консервуванні теж застосовують емпірично підібрані комбінації консервантів. Найчастіше має сенс не тільки спільне застосування декількох консервантів, але і поєднання консервантів з фізичними прийомами консервування - нагріванням, охолодженням, опромінюванням, сушінням, обробкою високим тиском, струмами високої частоти або імпульсними електричними полями. Таке поєднання може знижувати небажану побічну дію окремих способів. Слід зазначити, що додавання консервантів вимагає менших енергетичних витрат, ніж використання фізичних способів. Якщо раніше консерванти застосовували в продуктах харчування виключно з економічних міркувань, то сьогодні їх все частіше використовують з метою захисту від токсинопродукуючих мікроорганізмів. Фактично застосування консервантів має профілактичний характер. Запобігаючи псуванню продуктів, вони зменшують небезпеку утворення токсинів. Ефективність консервантів залежить від складу і фізико-хімічних властивостей м'ясного продукту. Відповідно до норм використання консервантів та обсягів виробництва різних груп м'ясних виробів, найбільша кількість консервантів припадає на варену групу ковбас, на м'ясні напівфабрикати і копчені вироби. На ефективність застосування консервантів можуть впливати речовини, які змінюють рН або

активність води, а також природні складові продукту, які самі проявляють антимікробну дію. Деякі з цих факторів посилюють дію консервантів, а інші послаблюють. Зазвичай харчові консерванти хімічно стабільні. Тому вони не піддаються розпаду в м'ясних продуктах протягом допустимих для останніх термінів зберігання. Для перевірки ефективності консервантів у м'ясних продуктах є два методи, які, як правило, використовуються послідовно: тест на живильних середовищах і практичні випробування.

При випробуваннях на живильних середовищах, які проводяться в першу чергу для з'єднань з невідомими властивостями, в проби субстрату додають різні кількості дослідного матеріалу і висівають чисту культуру тестованого мікроорганізму. Після кількох днів інкубації на основі відмінностей у розвитку культур на окремих пробах можна отримати уявлення про концентрацію діючої речовини, що гальмує розвиток даного мікроорганізму.

Втрата якості харчової сировини й готових продуктів трактується як псування та є результатом складних фізико-хімічних, мікробіологічних, гідролітичних, окисних процесів. Вони тісно зв'язані між собою, можливістю і швидкістю їх проходження визначається багатьма факторами. Тому якість при зберігання м'ясної сировини, напівфабрикатів і готових виробів досягається різними способами:

1. Фізичний, який передбачає зниження вологості, застосуванням низьких температур, нагрівання, засолювання, коптіння.
2. Хімічний, який передбачає додавання речовин, добавок, що подовжують строки зберігання.

Головна мета консервантів продовжити терміни зберігання продуктів. Антимікробні речовини можуть мати бактерицидну дію тобто знищувати мікроорганізми або бактеріостатичну зупиняти, сповільнювати ріст і розмноження мікроорганізмів, не знищуючи в той

же час їх повністю. Ці сполуки повинні бути безпечні, не змінювати органолептичних властивостей м'ясопродуктів. Ефективність та способи застосування консервантів залежать від їх хімічної природи, концентрації, іноді від рН середовища. Багато консервантів більше ефективні в кислих середовищах, тому для зниження рН середовища іноді додають харчові кислоти такі як оцтову, яблучну, молочну, лимонну й інші. Консерванти застосовують у м'ясній промисловості досить широко. Консерванти додають при виробництві свіжих м'ясних продуктів, фаршу, напівфабрикатів, готових м'ясних продуктах, шинках, сосисках, сардельках, продуктах з м'яса птиці, риби, та у маринадах. Використання консервантів сприяє зберіганню натурального смаку продуктів, збільшенню терміну придатності, підвищенню рівня безпеки продуктів, покращенню кольору, смаку, текстури м'ясних продуктів.

У ряді випадків доцільно використовувати суміш декількох консервантів, необхідно також враховувати особливості продуктів, в які вони вносяться. Немає універсальних консервантів, які були б придатні для всіх харчових продуктів. У м'ясній промисловості існують певні обмеження щодо застосування консервантів, а саме їх не допускається використовувати:

- якщо продукт є свіжим (свіже м'ясо) - при внесенні консервантів відбувається обман споживача, так як продукт маркується і продається, як «свіжий», «натуральний», а отже не підлягає якій-небудь хімічній обробці;

- при виробництві продуктів дієтичного та дитячого харчування.

Лактат натрію - харчова добавка (E325), характеризується як синергіст антиокислювачів, регулятор кислотності, регулятор вологості наповнювач Лактат натрію нетоксичний, фізіологічно нешкідливий, володіє гарними фізико-хімічними та технологічними властивостями. Застосовується лактат натрію в дозуванні 5-7 г. на кг м'ясного фаршу.

Дія лактату полягає в підкисленні внутрішнього середовища клітини, сам лактат натрію знаходиться в рівновазі з молочною кислотою, недисоційована молочна кислота проникає в мікроорганізм, піддається дисоціації, в результаті чого знижується рівень рН всередині клітини і клітина гине. Наприклад, його позитивна дія при використанні для варених ковбасних виробів збільшує термін придатності:

- в натуральній оболонці - до 7 діб;
- у білкових/целофанових - до 10 діб.

Розчин лактату має нейтральну реакцію і легкий солоний смак. Ця сіль сприяє підвищенню мікробіологічної стійкості м'ясних продуктів у процесі зберігання, що дозволяє збільшувати терміни їх реалізації. Доведено антимікробну дію лактату натрію для багатьох м'ясопродуктів. На відміну від інших консервуючих агентів, таких, як нітрити та нітрати натрію і калію, що підвищують ризик онкологічних захворювань, лактати абсолютно нешкідливі для здоров'я людини.

Лактат натрію і калію використовуються також у складі сольових сумішей зі зниженим вмістом натрію. Антиокислювальні властивості лактатів дозволяють використовувати їх в заморожених виробках з тривалим терміном зберігання для запобігання окисної деструкції жирів.

Сорбінова кислота - є природним консервантом. Це добре вивчений консервант, який відповідає вимогам безпечності. Сорбінова кислота знайшла широке застосування в багатьох країнах. Сорбат калію - калієва сіль сорбінової кислоти, найбільш розчинна форма сорбатів. При кімнатній температурі розчинність у воді дорівнює 138 г/100 мл, а в 10% розчині кухонної солі - 54 г/ 100 мл. Зовнішній вигляд: білий порошок або гранули. Масова частка основної речовини: 100,7%. Вологість: 1%. Сорбінова кислота застосовується також для обробки пакувальних матеріалів для харчових продуктів.

Антимікробна дія сорбінової кислоти багатостороння.

По-перше, вона пригнічує в клітинах мікроорганізмів розвиток ферментів. З них особливо важливі ферменти вуглеводного обміну - енолаза і лактатдегідрогеназа.

По-друге, сорбінова кислота порівняно глибоко, хоча і не дуже специфічно, втручається в цикл лимонної кислоти та пригнічує, серед інших, алатдегідрогенази, ізоцитратдегідрогенази, укцинатдегідрогеназ, фумаразу і аспартазу.

По-третє, сорбінова кислота, маючи два подвійні зв'язки, інактивує ферменти, ковалентно зв'язуючи сульфгідрильні групи.

Іншою «мішенню» сорбінової кислоти служать клітинні мембрани. Так, наприклад, для пригнічення росту бактерій виду *Escherichia Coli* засвоєння ними таких амінокислот, як аланін, потрібні менші концентрації сорбінової кислоти, ніж для пригнічення синтезу нуклеїнових кислот і активності лактатдегідрогенази. Внаслідок часткового руйнування клітинної мембрани потік протонів в клітину посилюється; клітина повинна витратити більше енергії, щоб компенсувати зміну різниці потенціалів. Дія сорбінової кислоти спрямована головним чином проти дріжджів і пліснявих грибів. Обробка 10-20%-м розчином сорбату калію пригнічує ріст пліснявих грибів на твердих ковбасах і сардельках. Основні області використання нітритів - м'ясопродукти. Нітрити не тільки сприяють утворенню необхідного забарвлення і специфічного аромату м'ясних продуктів, але і захищають їх від окисного і бактеріального псування. Дія нітритів направлена, головним чином, проти бактерій роду *Сюзігісііит*, створюючих ботулінові токсини. Нітрити використовують у виробництві ковбас і м'ясних продуктів (солоних, варених, копчених, консервів) в кількості до 250 мг/кг.

Відповідно до «Гігієнічні вимоги щодо застосування харчових добавок» максимальна залишкова кількість нітритів, яка може

виявлятися в продуктах, придбаних у роздрібній торговельній мережі (ковбаси та м'ясні продукти сировопчені, солоно-копчені, в'ялені, ковбаси варені та інші м'ясні продукти, консерви м'ясні, фарш) становить 50 мг/кг.

Важливим і широко розповсюдженим консервантом, є хлористий натрій (кухонна сіль) NaCl, що використовується для консервування м'яса, риби й інших продуктів.

Поварену сіль отримують з кам'яної солі або з морської води.

Кам'яна сіль звичайно недостатньо чиста для харчових цілей. Для отримання продукту харчової якості кам'яну сіль розчиняють у воді і випарюють очищений розсіл на великих деках (виварочна сіль).

В теплих країнах для отримання солі морську воду випарюють на сонці в басейнах, причому різні солі кристалізуються з морської води по черзі. Консервуючу дію концентрованих розчинів солі використовують для посолів рибних і м'ясних продуктів. Для того, щоб надійно зберегти цим способом харчові продукти, слід викликати стійкий плазмоліз мікробних клітин, а для цього необхідні доволі високі концентрації цих речовин: не менше 10-12% солі. Процес посолу заснований на законі дифузії. При зіткненні м'яса з розчином солі виникає обмінна дифузія. При цьому в м'ясі накопичується сіль, а в розсолі - складові частини м'яса. При посолі м'ясо зневоднюється, що пов'язано з більш високим осмотичним тиском розсолу в порівнянні з осмотичним тиском м'ясного соку. При підвищенні концентрації повареної солі ступінь зневоднення зростає і досягає максимуму на 5-7 добу. Якщо концентрація розсолу низька, відбувається проникнення води в м'ясо (наповнення продукту водою), завдяки чому підвищується його соковитість. Сіль певною мірою діє згубно на мікрофлору, особливо при її високих концентраціях. Однак кишкову паличку, протей і групу сальмонел виявляють і в солонині. Посолом консервують тільки свіже, доброякісне м'ясо,

отримане від здорових тварин. Чим вище температура розсолу і концентрація повареної солі, тим швидше вона проникає в м'ясо. Однак висока температура сприятлива для розвитку мікрофлори, оптимальна температура розчину для посолу м'яса 2-4°C.

Фосфати є найбільш відомими і розповсюдженими функціональними добавками при виробництві м'ясопродуктів, так як вони мають високу емульгуючу здатність та стабілізаційні властивості.

До харчових фосфатів, які застосовуються при виробництві м'ясопродуктів, належать натрієві та калійні солі фосфорних кислот:

- орто- (моно-) фосфорної (H_3PO_4);
- піро- (ди-) фосфорної ($H_4P_2O_4$);
- трифосфорної ($H_5P_3O_{10}$);
- метафосфорної (HP_3O_9).



Рис. Структурна класифікація фосфатидів.

Найбезпечнішими з фізіологічної точки зору є лінійні фосфорні сполуки. Фосфати, що використовують при виробництві різноманітних м'ясних виробів, відрізняються один від одного ступенем впливу на жир та білки м'яса. Багато у чому це залежить від величини рН. Кислі фосфати можуть знизити вологоутримуючу здатність м'яса, нейтральні - недостатньо активні, а лужні можуть занадто сильно зсунути рН середовища у лужну сторону і надати неприємний смак продукту. Тому

використання однієї сполуки не завжди може забезпечити бажаний технологічний ефект.

У зв'язку із цим доцільним є застосування сумішей із кислих, нейтральних та лужних фосфатів, які, підвищують та стабілізують вологоутримуючу здатність м'яса, при цьому рН готового продукту становить не більше ніж 6,5, не змінюються органолептичні властивості, також фосфати забезпечують інтенсивне набухання м'язових білків, покращують емульгуючу здатність, підвищують в'язкість фаршу, уповільнюють окислювальні процеси в жирі.

Обмеження гідратації м'язової тканини пояснюється також наявністю між поліпептидними ланцюжками містків, які утворюються іонами кальцію, що блокують доступ води до полярних груп білка. Під дією фосфатів проходить руйнування цих містків, завдяки відриву і зв'язуванню іонів кальцію, поліпептидні ланцюги віддаляються один від іншого, надаючи прохід молекулам води до доступних тепер полярних груп. В результаті гідратація м'яса (приєднання води) підвищується.

Антиокислювальна дія фосфатів забезпечується їх здатністю зв'язувати іони металів, каталізуючих процеси окислення ліпідів в м'ясі.

Одною із основних причин швидкого псування, погіршення смаку і аромату м'яса, а також виробів із нього є розвиток окисних процесів. Дія фосфатів як антиокислювачів обумовлена їх здатністю зв'язувати іони двухвалентних металів, головним чином, заліза, які містяться в пігментах м'яса і крові, сповільнюючи тим самим швидкість протікання процесів окислення. Кращими антиоксидантами серед фосфатів є піро- і триполіфосфати.

Технологічні властивості фосфатидів є такі:

- висока розчинність;
- відсутність грудочок, утворених при зберіганні;
- відсутність стороннього присмаку.

При розрахунку дозувань фосфатів слід враховувати таку їх характеристику як вміст P2O5, тобто активного фосфору, і максимально допустимі норми внесення фосфатів.

Теми семінарських занять.

Л 10 Використання ферментів в м'ясній промисловості

1. Ферменти

2. Ферменти тваринного походження.

3. Ферменти рослинного походження

4. Мікробіологічні ферменти

Виробничі процеси у м'ясній промисловості, апробовані часом, все більше і більше піддаються перегляду з метою вдосконалення, скорочення виробничого циклу і одночасного поліпшення якості продуктів. З цією метою в м'ясній промисловості широко використовуються різноманітні прискорювачі технологічних процесів, наприклад, для ковбасного виробництва фіксатори міоглобіну, а також різноманітні технологічні добавки, що вводяться в продукти на різних етапах технологічного процесу. Одними з таких важливих для виробництва м'ясних виробів «прискорювачів» технологічних процесів є саме ферменти. Вони виконують ряд важливих функцій у м'ясних системах. Ферменти сприяють прискоренню технологічного процесу, поєднання консистенції продукту, покращення запаху і смаку, сприяють збільшенню ступеня перетравлюваності.

Ферменти (ензими) - органічні каталізатори білкової природи. Вони забезпечують послідовність і взаємозв'язаність багатьох складних біохімічних перетворень в клітинах живих організмів. Виділені з клітин спеціальними методами вони зберігають свої каталітичні властивості і

можуть бути застосовані у харчовій промисловості. Одним з найбільш перспективних способів прискорення технологічних процесів при виробництві м'ясних продуктів, як показала практика, є застосування саме ферментних препаратів.

Ферментні препарати відрізняються від ферментів тим, що крім каталітично активного білка містять баластні речовини. Переважна більшість таких препаратів є комплексними, такими, що містять окрім основного, ще і значну кількість супутніх ферментів, хоча існують ферментні препарати, до складу яких входить який-небудь один фермент. У комплексному препараті один фермент може переважати і мати найбільшу активність. У виробництві ферментних препаратів, перш за все, вирощуються певні види мікроорганізмів - бактерії, цвілеві гриби, дріжджі і т. д., які в ході обміну речовин для власних потреб синтезують певні ферменти і їх комплекси.

Необхідність використання ферментів обумовлена тим, що м'ясо, будучи неоднорідним за складом, властивостями та структурі, містить крім м'язової тканини колагенові і еластинові волокна сполучної тканини, що мають високу міцність і твердість. У зв'язку з цим у м'ясній промисловості і почали застосовувати ферментні препарати, які, з одного боку, покращують консистенцію м'яса, розм'якшуючи структуру грубих і міцних м'язових волокон і сполучної тканини, а з іншого боку - сприяють збільшенню ступеня перетравлюваності продукту та поліпшення смаку і запаху. Використовують ферменти в основному при виробництві окостів, напівфабрикатів і сублимованого м'яса, також багатьох видів ковбас, що потребують дозрівання (сиров'ялені, сирокочені). По раціональній номенклатурі всім ферментам привласнено закінчення «аза». Фермент називають по субстрату, на який він діє, або по реакції, яку він прискорює. Так, ферменти, що розщеплюють білки (протеїни) називають протеазами, а ферменти, що

розщеплюють жири (ліпіди), - ліпазами. За принципом реакцій, що каталізують, зазвичай називають групи ферментів. Наприклад, ферменти, прискорюючі реакції гідролізу, називають гідролазами. Також класифікуються за походженням:

- рослинні;
- мікробного синтезу;
- тваринні.

Ферменти тваринного походження включають препарати, що отримують на підприємствах галузі з ендокринно-ферментної сировини підшлункової залози (панкреатин, трипсин і хемотрипсин) і слизової оболонки шлунку (пепсин). Найбільш важливий для м'ясної промисловості - панкреатин, бо має високу колагеназну і еластазну активність, і еластаза, що виділяється з свинячої підшлункової залози. Дані ферменти застосовують при обробці яловичини і сировини з підвищеним вмістом сполучної тканини. Внаслідок нездатності трипсину, пепсину і хемотрипсину до гідролізу колагену і еластину, їх використовують в основному для обробки сировини, що має грубу структуру м'язових волокон.

Ферменти рослинного походження - синтезують з різноманітних рослин, найбільше значення при виробництві м'ясних виробів мають папаїн, фіцін, бромелаїн.

Папаїн - жовтий порошок, що отримується з соку плодів динного дерева, добре розчинний у воді, проявляє активність при рН 5-7, тобто при природних значеннях для м'ясної сировини. Папаїн стійкий до нагрівання 70°C, при 80-85°C інактивується. Найбільш активний по відношенню до актоміозину, проте при 60°C добре гідролізує колаген і еластин, у зв'язку з чим його застосовують для розм'якшення жорсткого м'яса і прискорення процесу дозрівання.

Бромелайн - протеїназа з плодів ананаса з оптимумом дії при рН 6,0-7,0. Фермент термостабільний, має високий температурний оптимум. Властивості близькі до папаїну. Проявляє високу колагеназну і еластазну активність на денатурованих об'єктах.

Фіцин - фермент, що отримується з соку стебел і листя динного дерева. Оптимум дії - при рН 7,0 і температурі 60-65°C.

При знижених температурах спричиняє сильну гідролітичну дію на м'язову тканину. Добре розщеплює денатурований колаген і еластин.

Мікробіологічні ферменти - орїзин, терїзин - виділяють хімічними методами з продуктів життєдіяльності спеціальних видів грибків і мікробів. Мікробні ферментні препарати продукують бактерії роду *Bacillus*, мікроміцети роду *Micor*, *Aspercillius*, *Rhisopus* *Penicillinus*, а також багато актиноміцетів. Більшість препаратів слабо впливають на натівний колаген і еластин, але добре гідролізують білки м'язових волокон. Найвищу колагеназну активність мають ферменти, продуковані *Clostridium Histolyticum*.

Концентрація ферментних препаратів в розсолах, як правило, складає 0,05-0,1%. На практиці допускається використання протеолітичних ферментів у вигляді водних розчинів з концентрацією до 3%. Застосовують ферментні препарати у вигляді порошку або розчину, вводячи їх для більш рівномірного розподілу у всіх частинах туші перед забоєм тварини (за 8-10 хвилин) через кровоносну систему. Досить часто використовують ферменти шляхом нанесення на поверхню продукту порошкоподібного препарату, зрошенням м'яса розчином ферменту або зануренням сировини в розчин. При виробництві окостів і великошматкових м'ясопродуктів ферментні препарати вводять в товщу виробів одночасно із розсолом. Безпека використання ферментів при виробництві м'ясопродуктів очевидна, так як вони мають білкову

природу і після звичайної теплової обробки - варіння, запікання, смаження - втрачають свою активність.

Застосування ферментних препаратів в технологічній практиці здійснюють декількома способами:

- введенням розчинів ферментів через кровоносну систему шляхом ін'єкцій за життя тварин, що забезпечує його рівномірний розподіл, скорочує період дозрівання, покращує якість сировини, підвищує вихід м'яса. Проте при даному способі виникає небезпека передозування і порушення нормальних функцій організму. Зокрема, печінка тварини стає дуже м'якою і непридатною для реалізації.

- поверхнева обробка сировини (аерозольний і занурювальний способи). Особливо ефективна на заздалегідь тендерізованому м'ясі або при комплексному використанні ферментної обробки, ножовій тендерізації, наколюванні, відбитті, масажуванні, тумбліруванні.

- введення ферментів в м'ясну сировину методом ін'єктування у складі багатокomпонентних розсолів. Даний спосіб є найбільш простим, ефективним і тому - найпоширенішим. Підбираючи оптимальні умови, підсилюють синтез потрібних ферментів з метою їх промислового використання. Ферментні препарати для виробництва м'ясних виробів повинні впливати на внутрішньом'язову сполучну тканину, володіти високим температурним оптимумом активності, проявляти достатню активність в слабкислому і нейтральному середовищі, бути нешкідливими для людини. Дослідження довели, що розподіл ферментного препарату і речовин засолів прискорюється при інтенсивних діях наприклад масажуванні чи механічному перемішуванні. При виборі ферментних препаратів для обробки м'яса з підвищеним вмістом сполучної тканини слід звертатися в першу чергу до тих, які не містять обмежень до споживання. Токсикологічні дослідження іммобілізованих ферментних препаратів прийнято

проводити в тому випадку, якщо є інформація про рівень вмісту ферменту в цих препаратах. До м'ясної сировини з великим вмістом сполучної тканини належить конина, баранина та інші.

Теми семінарських занять.

1. Виробництво сирокочених та сиров'ялених ковбасних виробів із сучасними ферментними препаратами.

2. Використання папаїну та фіцину при обробці м'ясної сировини. Виробництво м'ясних продуктів з ферментованої сировини.

*3. **Технологія** ферментованих ковбас із застосуванням мікробіальних препаратів.*

4. Протеїнази, катепсину та їх вплив на ферментативну активність м'язів.

Л 10. Сутність концепції створення м'ясних продуктів із заданими властивостями.

1. Організаційно – технологічні принципи збагачення м'ясних продуктів БАД.

2. Продукти функціонального призначення.

3. Нутріцевтики.

Аналіз тенденцій розвитку галузей харчової продукції європейських країн показує, що напрямок по створенню функціональних продуктів в, тобто продуктів із заданими властивостями, є одним з перспективних.

Сутність концепції створення м'ясних продуктів із заданими властивостями

Суть концепції полягає в тому, щоб при явному дефіциті білка, вітамінів і мікронутрієнтів у раціоні більшої частини населення нашої країни, зберегти здоров'я нації і забезпечити позитивне майбутнє. На даному етапі розвиток суспільства можливий лише при використанні комплексного підходу як до процесу переробки харчової сировини, так і

до формування раціонів харчування концепції оптимального харчування. Отже суть концепції це комплексний підхід переробки харчової сировини та формування раціонів харчування.

Передбачено основні наступні положення при створенні м'ясних продуктів із заданими властивостями. Згідно цих положень необхідно провести збагачення мікро і макронутрієнтами, збереження частини натуральних продуктів, застосування нових видів сировинних джерел, застосування Бадів.

Концепція оптимального харчування також враховує, що у зв'язку зі способом життя у сучасної людини істотно знизилася енерговитрати при збереженні потреб в основних нутрієнтах, у зв'язку із чим запропоновані відкоректовані вимоги до формули харчування: уточнені відомості по енергетичній цінності, нормам максимального споживання основних харчових речовин, мікронутрієнтів, пре- і пробіотиків (Додаток 1). Особлива увага приділяється індивідуалізації харчування, ролі БАД і мінорних речовин у підвищенні резистентності організму людини, поліпшенні його здоров'я, питанням безпеки їжі.

Повертаючись до загальних принципів раціонального харчування, варто зазначити, що в останні роки особлива увага фахівців-дієтологів приділяється питанню культури й режиму харчування, від яких багато в чому залежить ефективність рефлексорних реакцій, рівень перетравлення й засвоєння їжі, що необхідно враховувати при розробленні рецептур м'ясних продуктів із заданими властивостями та регулювання їх калорійності згідно поняття «режим харчування». Поняття режим харчування характеризується чотирма показниками: кратністю харчування, інтервалами між прийомами їжі, часом прийому їжі, розподілом калорійності між прийомами. Оптимальною кратністю харчування для дорослої людини є чотириразове харчування: при цій кратності інтервали не повинні перевищувати 5-5,5 годин. Особливе

значення в процесі травлення має дотримання часу прийому їжі, що сприяє виробленню умовних харчових рефлексів, виділенню повноцінного шлункового соку й поліпшенню перетравності їжі. Найбільш раціональним є наступний розподіл по калорійності харчового раціону при чотириразовому харчуванні (в %). За триразового харчування: сніданок - 20-25%, обід - 45-50%, вечеря не повинна перевищувати 25-30% від добового раціону.

В реальних умовах згідно даних соціологічних опитувань 13% студентів взагалі не снідають, 12% - харчуються 2 рази на день, 41% - не обідають й 34% - пізно вечеряють. Більша частина студентів приймає їжу безсистемно, що приводить до появи різних хронічних захворювань.

Підбір добового раціону харчування окремої особистості, в основному, обумовлений соціально-економічними, етнічними, психологічними, виробничими й іншими факторами, тобто більша частина споживачів у побутових умовах не бере до уваги ступінь повноцінності раціону харчування. У зв'язку з даною обставиною промислове виробництво масових продуктів харчування повинне бути орієнтоване на вироблення таких харчових продуктів, які б максимально задовольнили фізіологічні потреби людини в енергії, макро- і мікронутрієнтах з урахуванням принципів раціонального харчування.

Харчова цінність характеризує сукупність властивостей продуктів, деякою мірою фізіологічні потреби, що забезпечують людину в енергії й в основних харчових речовинах.

У зв'язку із цим положенням при первинній оцінці рівня харчової цінності конкретного харчового продукту, набору продуктів

або добового раціону харчування необхідно визначити його загальний хімічний склад, установити ступінь відповідності співвідношень кількісного вмісту основних нутрієнтів формулі збалансованого харчування (білок:жир = 1:1 (0,8); білок: вуглеводи = 1:4

(5) і т. д.), і знайти так званий інтегральний скор. В основу розрахунку цього показника покладене визначення відсотка відповідності кожного з найбільш важливих компонентів харчового продукту (або раціону) формулі збалансованого харчування. Знаючи хімічний склад (кількість білків, жирів, мінеральних речовин і вітамінів) і кількість споживаного продукту, можна обчислити відсоток задоволення добової потреби по кожній речовині. Одночасно представляється можливим визначити енергетичну цінність харчового продукту.

Як відомо, їжа для людського організму є джерелом енергії, що вивільняється з харчових речовин у процесі їхнього біологічного окислювання й розпаду. Якоюсь мірою енергія, що втримується в харчових речовинах, є мірою потреби людини в їжі.

Роль основних джерел енергії в харчових продуктах належить макронутрієнтам - білкам, жирам і вуглеводам, кожний з яких має певний рівень енергетичної цінності.

За рівнем енергетичної цінності всі види харчових продуктів підрозділяють на кілька груп:

- особливо високоенергетичні - 400-900 ккал/100 г;
- високоенергетичні - 250-400 ккал/100 г;
- середньоенергетичні - 100-250 ккал/100 г;
- низькоенергетичні - до 100 ккал/100 г.

Проте, розрахунок енергетичної цінності, незважаючи на значимість, не дає уявлення про рівень біологічної цінності як окремих нутрієнтів, так і харчового продукту в цілому.

Біологічна цінність характеризує якісний склад білкового компонента харчового продукту й відбиває як ступінь відповідності його амінокислотного складу потребам організму в амінокислотах для синтезу власних білків, так і ступінь перетравності білка в організмі.

Кількісне надходження білка з їжею повинне строго регламентуватися. При дефіциті білка можуть протікати морфологічні й функціональні зміни (найчастіше, необоротні): відставання в розумовому й фізичному розвитку, зниження імунітету, порушення роботи гормональної й нервової систем, дистрофія й т. д.

З технологічної точки зору для м'ясної промисловості винятковість білкового компонента вихідної сировини полягає в тому, що, незважаючи на розходження в хімічному складі й властивостях, кожний з них має певний амінокислотний склад (від якого залежить рівень біологічної цінності продукту в цілому) і функціональними властивостями: гелеутворююча, водозв'язуюча, емульгуюча здатність і т. д.), що визначають структурно-механічні властивості, органолептичні характеристики й технологічні показники (вихід) готової продукції.

Відсутність або дефіцит хоча б однієї незамінної амінокислоти викликає негативний азотистий баланс, порушення діяльності центральної нервової системи, зупинку росту, важкі клінічні наслідки типу авітамінозу, приводить до повного засвоєння інших амінокислот. Дана закономірність підкоряється закону Лібіха, за яким розвиток живих організмів визначається тією незамінною речовиною, що присутня у найменшій кількості.

За ступенем відповідності кількісного вмісту окремих незамінних амінокислот (НАК) у складі білкового компонента м'ясного продукту їх вмісту в еталонному білку судять про його біологічну цінність, визначаючи так званий амінокислотний скор (АКС).

Амінокислотний склад еталонних білків визначений у результаті багаторічних медико-біологічних досліджень, збалансований з урахуванням потреб конкретного контингенту в кожній НАК, у зв'язку із чим іноді еталонний білок називають «ідеальним».

Амінокислотний скор виражають у відсотках або у вигляді без розмірної величини, що представляє собою відношення вмісту кожної НАК у досліджуваному білку до її кількості в еталонному білку:

$$\text{АКС} = (\text{НАК}_{\text{продукту}} / \text{НАК}_{\text{еталону}}) \times 100\%,$$

де $\text{НАК}_{\text{продукту}}$ – вміст кожної не замінимої амінокислоти в складі білкової частини досліджуваного продукту, г/100 білка;

$\text{НАК}_{\text{еталону}}$ – вміст кожної не замінимої амінокислоти в складі білкової частини ідеального, г/100 білка.

Амінокислоти, скор яких становить менш 100% (або 1,0), вважають лімітуючими. НАК, скор якої має найнижче значення, називається першою амінокислотою, що лімітує. Значення скор саме цієї амінокислоти визначає біологічну цінність і ступінь засвоєння білків.

Таким чином, показник амінокислотного скору встановлює гранично можливий рівень використання азоту даного виду білка для пластичних цілей. Надлишок інших наявних у складі білка амінокислот буде використовуватися як джерело неспецифічного азоту або для енергетичних потреб організму.

При цьому слід зазначити, що з позицій раціонального харчування частка енергії, що виділяється при біологічному окислюванні білка в організмі не повинна перевищувати 10% від загальної калорійності добового раціону.

Тваринні й рослинні білки істотно розрізняються за амінокислотним складом й рівнем біологічної цінності. Амінокислотний склад м'язових і молочних білків близький до складу білків людини; більша частина білків тваринного походження є повноцінними, тоді як рослинні - через відносно низький вміст у них лізіна, триптофану, треоніна й інших незамінних амінокислот – неповноцінні.

Стосовно до м'ясопродуктів розрахунок скору проводять, як правило, або для всіх НАК, або для трьох найбільш дефіцитних: лізин, триптофан і сума сірковмісних (метіонін + цистеїн).

Слід зазначити, що дефіцит незамінних амінокислот залежить як від якісного складу сировини (наприклад: білок крові містить мало метіоніну й ізолейцину; білки пшениці дефіцитні по лізину й треоніну, але надлишкові по метіоніну; казеїн молока надлишковий за вмістом лізину; суха молочна сироватка - за валіном, триптофаном, треоніном і лізином), так і від ступеня впливу на білок різних зовнішніх факторів. У сучасних умовах одержання готової продукції зі збалансованим амінокислотним складом забезпечується:

- використанням «м'яких» режимів обробки («бар'єрні» технології), що сприяють збереженню потенційної біологічної цінності вихідної сировини;

- застосуванням комп'ютерного проектування складу рецептур м'ясних продуктів, заснованому на підборі інгредієнтів, здатних чинити взаємокомпенсуючу дію на формування амінокислотного складу сумарного білка видів білоквмісної сировини, є можливість контролювати як масову частку білка в готовому продукті, так і його якісний склад за вмістом незамінних амінокислот.

Дані, що характеризують загальний хімічний склад вихідної сировини (і, зокрема, вміст білка), а також відомості про амінокислотний склад білкового компонента кожного білоквмісного інгредієнта рецептури виробу, знаходять експериментально або з довідково-інформаційних джерел (банк даних).

Знаючи кількісний вміст окремих НАК у білку комбінованого продукту, роблять розрахунок величини амінокислотного скору по загальноприйнятій і вищевикладеній методиці.

Не заглиблюючись у деталі методології комп'ютерного моделювання, необхідно відзначити, що знання амінокислотного складу білкового компонента й проведення аналітичного визначення вищерозглянутих показників дозволяє мати дані лише про потенційну біологічну цінність білка, тому що організм людини використовує не все, що надходить у нього з їжею, а тільки те, що після переварювання в шлунково-кишковому тракті всмоктується через стінки кишечника й потрапляє в кров.

Неорганічні речовини є необхідними інгредієнтами харчування, такими ж як і незамінні амінокислоти, ненасичені жирні кислоти, вітаміни й т. д.

Мінеральні речовини виконують різноманітні функції: беруть участь у найважливіших обмінних процесах організму (водно-сольовому, кислотно-лужному); підтримують осмотичний тиск у клітинах; впливають на м'язову діяльність, процеси кровотворення, згортання крові, формування імунітету, репродуктивну функцію й т. д.

Частина мінеральних речовин є структурним елементом кісток і зубів, частина - простетичними групами ферментів, частина - каталізаторами або інгібіторами біохімічних і фізіологічних процесів.

Мінеральні речовини підрозділяють на:

- структурні (Ca, P, C, H, N, Na, K, Mg, Cl, O, S, Si), які виконують в організмі людини функцію будівельно-пластичного матеріалу і входять до складу клітин і тканин. Структурні елементи називають макроелементами, тому що вони повинні надходити в організм у більших кількостях (г);

- біокаталітичні (Cu, Zn, Mn, Sr, Co, Se), що беруть участь в обміні речовин, входячи до складу ферментів, вітамінів і пігментів;

- ендокринні (I, Cr, F, Br) входять до складу гормонів;

- гематоатомовіти (Fe, Си, As), що беруть участь у процесах кровотворення й функціонування ретикулоендотеліальної системи.

Мінеральні речовини, що входять у три останні групи називають мікроелементами. Добова потреба в них не перевищує міліграма або навіть мікрограма. 17 мікроелементів (Fe, I, Cu, Zn, Co, Cr, Mo, Ni, V, Se, Mn, As, F, Li, B, Br) - мінорних речовин - відносять до незамінних (есенціальних), тому що вони повинні регулярно надходити в організм із їжею, водою або повітрям для підтримки нормального обміну речовин.

Вміст мінеральних речовин повинен забезпечувати фізіологічні потреби людини. Надлишок або дефіцит яких-небудь макро- і мікроелементів може викликати порушення обміну речовин і провокувати розвиток ряду захворювань/

Поширеними є кілька підходів до вирішення питання зниження дефіциту макро- і мікроелементів:

1. Здійснення жорсткого контролю за ступенем збалансованості м'ясних продуктів за вмістом незамінних нутрієнтів, щоб уникнути їхнього дефіциту або надлишку.

2. Вибір і застосування методів технологічної обробки, які у мінімальному ступені викликають втрати макро- і мікронутрієнтів, що втримуються у вихідній м'ясній сировині й інгредієнтах. У першу чергу це відноситься до оптимізації параметрів дефростації, термообробки, зокрема варіння, бланшування, стерилізації.

3. Коректування складу традиційних м'ясопродуктів і створення групи продуктів функціонального харчування на основі спрямованого збагачення їх мінерального складу шляхом введення в рецептури спеціальних видів сировини або БАД. Прикладами ефективною реалізації такого підходу можуть служити технологічні рішення по профілактиці йод- і залізодефіцитних станів у населення певних регіонів. Оскільки прояву йодної недостатності можуть збільшуватися наявністю

залізодефіцитної анемії, недостатчею вітамінів А, Е, С, ряду мікроелементів (міді, марганцю, селену, молібдену й ін.) і амінокислот (при низькому рівні споживання тваринного білка).

М'ясна сировина традиційно розглядалася раніше як джерело легкозасвоюваного заліза. Однак, у зв'язку з результатами останніх досліджень, що свідчать про те, що в порівнянні з 1940 роком, вміст заліза в яловичині, свинині й індичці знизився (внаслідок застосування інтенсивних способів вирощування худоби й птиці, зміни раціонів їх годівлі) на 55-60%, виникає необхідність компенсації виниклого дефіциту в процесі виробництва м'ясних виробів. Для збагачення продуктів легкозасвоюваним залізом рекомендується додавання цільної крові, препаратів гемоглобіну, чорного харчового альбуміну. Їх застосування не викликає передозування й нагромадження заліза в тканинах, тому що за один прийом їжі в кишечнику всмоктується не більше 2 мг гемового заліза. При використанні неорганічної форми (глюконат, сульфат або фумарат закисного - двовалентного - заліза), що переважно входить до складу полівітамінів і харчових добавок, організм поглинає до 20 мг заліза й це може привести до ризику розвитку серцевих і ракових захворювань.

4. Створення спеціальних продуктів для конкретних груп населення з урахуванням характеру трудової зайнятості, фізіологічних особливостей або місця проживання. Зокрема, у людей, що працюють в умовах підвищених температур зовнішнього середовища (термісти, металурги й інші види «гарячих» виробництв), збільшується потреба в калії, натрії, хлорі й інших мінеральних речовинах у зв'язку з тим, що більша їх частина досить інтенсивно виводиться з організму з потом. В останні роки у зв'язку з інтенсивним розвитком науки та технологій серйозна увага дослідників приваблює роль ультраелементів (ванадій,

хром, молібден, селен та ін.), що містяться в продуктах у вигляді залишків, але виконують важливі функції в життєдіяльності людини.

Беручи до уваги, що природний селеновмісний фермент глутатіонпероксидаза виробляється в організмі лише в присутності достатньої кількості селену, що надходить із їжею й водою, існує кілька способів збагачення продуктів харчування даним есенціальним мікроелементом. Серед природних акумуляторів селену лідирує часник (близько 200 мкг/кг); значні кількості селену містяться в морепродуктах, яйцях, свинячих й яловичих нирках, брюсельській капусті й капусті броколі, у яких двовалентний селен представлений у формі біологічно активних з'єднань - селеноцистеїну й селенометионіну. У промислових масштабах найбільш ефективним способом одержання селену у біологічно доступній для засвоєння формі є збагачення м'яса тварин селеном через корми.

У цілому, здійснення спрямованого збагачення харчових продуктів мікро- і макроелементами у виробничих умовах повинне бути санкціоноване представниками МОЗ і проходити при ретельному хіміко-технологічному контролі за дозуваннями і умовами їх введення, так деякі мінеральні речовини можуть проявляти токсичну дію. Варто мати на увазі, що роль мінеральних речовин не обмежується тільки біологічними функціями в організмі людини.

Технологові необхідно знати, що коливання в рівнях вмісту деяких з них (у першу чергу - макроелементів) у м'ясних системах можуть зробити досить істотний вплив на властивості і якісні показники готової продукції.

Функціональне харчування це систематичне щоденне вживання харчових продуктів, які призначені для й спрямовані на заповнення недоліку в організмі енергетичних, пластичних або регуляторних харчових субстанцій. Роблячи біокоригуючу дію на фізіологічні функції,

біохімічні реакції й психосоціальну поведінку людини, подібні продукти підтримують фізичне й духовне здоров'я людини та знижують ризик виникнення захворювань.

Функціональна спрямованість харчування формується шляхом введення в них БАД - мікронутрієнтів із про- і пребіотичною дією. Термін «біологічно активні добавки до їжі» з'явився відносно недавно у зв'язку з бурхливим розвитком нової, суміжної з наукою про харчування (нутриціологією) і фармакологією галузі знань -фармаконутриціології. За визначенням, біологічно активні добавки (БАД) - це природні або ідентичні природним біологічно активні речовини, призначені для безпосереднього прийому або введення до складу харчових продуктів з метою збагачення раціону харчування окремими біологічно активними компонентами й комплексами, що забезпечують поліпшення харчового статусу людини, зміцнення здоров'я й профілактику ряду захворювань.

Існує кілька способів класифікації БАД до харчових продуктів, основі яких лежать розходження у складі, та виконання різних функцій. Останній принцип одержав більше поширення у зв'язку тим, що саме він був використаний при систематизації нової категорії продуктів харчування - функціональних продуктів. Відповідно до даного принципу, допущені до використання у виробництві харчових продуктів БАД підрозділяють на кілька груп за функціональною ознакою.

Перша забезпечує компенсацію дефіциту біологічно активних компонентів в організмі.

Друга підтримує тонус, нормальну функціональну активність систем й органів. Дані БАД не роблять прямого фармакологічного впливу на органи людини, що мають патологію, але здатні здійснити профілактичну підтримку.

Третя знижує ризик різних захворювань і створює дієтичний фон.

Четверта підтримує розвиток корисної мікрофлори в організмі людини й нормальне функціонування шлунково-кишкового тракту.

Система функціонального харчування була вперше реалізована понад 20 років тому у Швеції і Японії; у цей час кількість населення, що вживає продукти функціонального призначення або БАД, становить досить значний контингент: у Німеччині - 36%, Англії - 22%, Франції - 15%, Японії - 24%, США - до 80%. На думку експертів, через певний проміжок часу близько 40% всіх продуктів будуть входити в групи функціональних.

Нутріцевтики. Нутріцевтики це есенціальні нутрієнти незамінні харчові речовини, які є також природними інгредієнтами їжі.

Використання нутріцевтиків дозволяє:

- ефективно ліквідувати дефіцит есенціальних харчових речовин, що виявляється в більшості не тільки дорослого, але й дитячого населення;

- досить легко й швидко індивідуалізувати харчування людини з врахуванням її конкретних потреб, які відрізняються не тільки залежно від статі, віку або інтенсивності фізичного або інтелектуального навантаження, але й обумовлені генетичними особливостями біохімічної конституції кожного конкретного індивідуума, його біоритмів, фізіологічних особливостей, наприклад, вагітність, стресові стани, особливості екологічних умов проживання, професійні фактори;

- спрямовано змінити метаболізм речовин; їх використання допомагає в максимально можливому ступені задовольнити змінені фізіологічні потреби в харчових речовинах хворої людини й за принципом метаболічного шунтування обійти ушкоджену ланку обміну речовин;

-за рахунок посилення елементів ферментного захисту клітин підвищити неспецифічну резистентність організму людини до несприятливого впливу факторів навколишнього середовища;

- забезпечити зв'язування й виведення ксенобіотиків з організму. Відомо, що в зовнішньому середовищу перебуває понад дві тисячі контамінантів, у питній воді - більше 500, а в їжі - понад 600 чужорідних речовин, які можуть попадати в організм;

У цей час у виробничих умовах найбільше широко й ефективно використовуються шість основних груп функціональних БАД-нутрицевтиків:

- білоквмісні препарати;
- харчові волокна (розчинні й нерозчинні);
- вітаміни (А, група В, D та й інші);
- мінеральні речовини (кальцій, йод, залізо, цинк, селен й інші);
- поліненасичені жирні кислоти (рослинні олії, риб'ячий жир, ω -3 жирні кислоти);
- антиоксиданти (β -каротин, аскорбінова кислота, а-токоферол - вітамін Е).

Зокрема, білоквмісні препарати рослинного походження широко використовують у рецептурах м'ясних продуктів з метою коректування рівня біологічної цінності білкового компонента. При цьому, безумовно, особливу увагу приділяють питанню балансування вмісту незамінних амінокислот, так званих лімітуючих, дефіцит яких, як відомо, може приводити до досить важких наслідків.

Як додаткові джерела білка й амінокислот, як правило, застосовують концентровані й ізольовані форми соєвих білків, молочно-білкові препарати, гідролізати, готові сухі білково-жировуглеводно-мінеральні суміші, що мають високу концентрацію білка, оптимальну

збалансованість незамінних амінокислот і рівень засвоюваності в межах 90-98%.

Збагачення м'ясних продуктів баластними речовинами, як правило, здійснюють двома способами:

1. Шляхом введення в рецептури січених напівфабрикатів, ковбас різних рослинних наповнювачів:

а) гомогенізованого пюре з варених або сирих овочів;

б) висівок, капусти, круп, грибів, квасолі й т. д.

2. Введенням у рецептури м'ясопродуктів промислових препаратів харчових волокон карагенанів, альгінатів, пектину, камедів, гуарів, целюлози, ксантану, гуміарабіка. Останні роки особливий інтерес приділяється фрукто- і галактоолігосахаридам, до яких належать інулін і лактулоза.

Інулін - високомолекулярний водорозчинний вуглевод, що утримується в бульбах земляної груші - топінамбура й георгіна, у коріннях кульбаби й цикорію.

Інулін стимулює ріст й активність біфідо- і лактобактерій; підвищує всмоктування кальцію в товстій кишці, тим самим знижуючи ризик розвитку остеопорозу;

впливає на метаболізм ліпідів;

знижує ризик розвитку цукрового діабету;

має антиканцерогенну дію;

зменшує ризик атеросклеротичних змін у серцевосудинній системі;

нормалізує вуглеводний і жировий обмін;

виводить із організму радіонукліди й солі важких металів.

Лактулоза - синтетичний пребіотик, здатний гідролізуватися в товстій кишці бактеріальними дисахаридазами до моносахарів. У результаті стимулюється розвиток біфідо- і лактобактерій, відбувається

утворення молочної кислоти, зниження рН і підвищення осмотичного тиску в кишечнику, збільшується кількість сахаролітичної мікрофлори, пригнічуються умовно патогенні мікроорганізми, у тому числі *B. Clostridia*, колі-форми, еубактерії. Одночасно знижується ступінь розвитку канцерогенезу, обумовленого представниками хвороботворної мікрофлори кишечника. У присутності лактулози інтенсифікується процес біосинтезу незамінних амінокислот, вітамінів групи В і вітаміну К, підвищується стійкість імунної системи й антиоксидантний потенціал організму за рахунок поліпшення функціонального стану кишечника.

У сучасних технологіях м'ясних виробів представляється доцільним здійснювати компенсацію дефіциту вітамінів декількома способами:

1. Введенням до складу рецептури інгредієнтів, що мають надлишкову концентрацію необхідних вітамінів з таким розрахунком, щоб після проведення технологічної обробки (яка супроводжується їх частковою деградацією) підсумковий вміст вітамінів відповідало необхідним нормам. Даний принцип найпоширеніший у виробництві дитячого, лікувально-профілактичного й спеціального харчування.

2. Використанням комерційних препаратів вітамінів, ідентичних натуральним. Найбільше широко при виробництві ковбасних виробів застосовують інкапсульовані форми вітамінів групи В, вітаміни Е, С, Н (біотин) і їх суміші в комбінації із прянощами.

З'явилися препарати (р-каротину й вітаміну Е, які одночасно мають антиалергенну дію.

Серед європейських країн найбільше широко в м'ясному виробництві застосовує вітамінізацію Німеччина; зокрема, у деякі види сирокочених ковбас передбачене введення вітамінів В1 D1, а також фолієвої кислоти.

3. Застосуванням м'якіших режимів технологічної обробки, мінімізуючих рівень втрат вітамінів у процесі виробництва м'ясо-продуктів.

Додаткове збагачення можна здійснити шляхом введення препаратів вітаміноподібних речовин, отриманих шляхом хімічного або біотехнологічного синтезу.

Організаційно-технологічні принципи збагачення м'ясних продуктів біологічно активними добавками. Слід зазначити, що процес розробки й виробництва продуктів «здорового» харчування (функціонального, збагаченого, лікувально-профілактичного, дитячого й спеціалізованого) пов'язаний з необхідністю вирішення ряду принципово важливих проблем і вимагає дотримання деяких медико-біологічних й організаційно-технологічних принципів:

1. Для створення м'ясних продуктів «здорового» харчування варто використати лише ті мікронутрієнти, дефіцит яких реально має місце в даному регіоні, при цьому в першу чергу збагаченню підлягають продукти масового споживання.

2. Відповідно до рекомендацій, споживання збагаченого продукту повинне покривати із загальноприйнятої порції 10-50% добової фізіологічної потреби організму в тому або іншому мікронутрієнті.

3. Вибір виду, дозування й способу введення мікронутрієнтів у продукт повинні здійснюватися при пунктуальному дотриманні науковообґрунтованих вимог і технологічних рекомендацій.

4. Технологічні параметри виробництва й зберігання м'ясного продукту повинні забезпечувати максимальну збереженість мікронутрієнтів та їх гарантований кількісний вміст у готовому м'ясному виробі.

5. Введення мікроінгредієнтів у м'ясні продукти не повинно погіршувати споживчі властивості продуктів: зменшувати вміст і засвоюваність інших харчових речовин, істотно змінювати смак, аромат, свіжість продуктів, скорочувати строк їх зберігання.

6. Фактична ефективність збагаченого м'ясного продукту як джерела внесених у нього мікронутрієнтів повинна бути реально підтверджена результатами медико-біологічних досліджень -апробацією продукту на репрезентативних групах людей.

Впровадження та використання БАД при виробництві м'ясних продуктів повинно забезпечувати позитивний вплив на здоров'я людини. Допускаються до застосування БАДи, що пройшли гігієнічну експертизу й державну реєстрацію.

Варто мати на увазі, що в ряді виробничо-технологічних випадків проведення збагачення представляється неможливим при прямому внесенні добавки або добавок у м'ясну систему у зв'язку з розходженнями у фізико-хімічних характеристиках (зокрема, значеннях рН), через смакову несумісність, нестабільності добавки в конкретних умовах технологічної обробки сировини, імовірності взаємодії добавки з іншими інгредієнтами рецептур і т. д., що вимагає використання спеціальних форм внесених добавок -мікрокапсульованих, ароматизованих.

Накопичується досвід виробництва м'ясопродуктів функціонального призначення. Зокрема, асортименти вітчизняних м'ясопродуктів функціонального призначення для масового споживання формуються в основному на основі двох принципів:

-за рахунок регулювання вмісту в м'ясних виробках певних видів нутрієнтів (зниження вмісту солі, цукру, жиру й т. д.);

- за рахунок збагачення ковбасних виробів і напівфабрикатів введенням в рецептури йод-, залізо-, кальційвмісних препаратів,

харчових волокон, лактози, рослинних олій (ПНЖК), білкових препаратів.

Розроблено ряд рецептур варених ковбас і сосисок, до складу яких введена лактулоза, що володіє біфідогенною дією, або йодовмісні водорості типу ламінарії. Ряд підприємств виробляє емульговані ковбаси, збагачені селено- і інуліновмісним топінамбуром, салями й сирокоччені ковбаси, що містять біфідобактерії, січені напівфабрикати з додаванням кальцію й фосфору й т. д.

Паралельно з розширенням асортиментів функціональних продуктів ведуться роботи з вивчення потенціалу наявних ресурсів рослинної, тваринної, мінеральної сировини й гідробіонтів, проводяться дослідження, спрямовані на створення нових видів БАД на основі хімічних і біотехнологічних методів (молекулярна біологія, генна інженерія, молекулярна генетика, клітинна інженерія).

Теми семінарських занять

1. Дисперсні м'ясні системи та застосування для корекції їх стані сучасних добавок.

2. Застосування сольових композицій при виробництві м'ясних продуктів.

3. Корекційні заходи зниження цукру при виробництві м'ясних виробів. Застосування пребіотиків та пробіотиків при виробництві м'ясних продуктів.

Л11. Компоненти БАДів.

1. bezoаровий камінь.

2. кісткова тканина.

3. Кров.

4. Молоко

5. Розроблення рецептури та вимоги до виробництва біологічно активних добавок.

Складові біологічно активних добавок досить різноманітні, ми наведемо лише основні з них.

Безоаровий камінь - (ЖОВЧНИЙ камінь) -утворюється в кишечнику биків, кіз, овець, верблюдів та інших тварин при захворюванні печінки і жовчного міхура, є твердими утвореннями розміром від пшеничного зерна і більше, округлої або невизначеної форми із закругленими або іноді загостреними гранями. Колір їх жовто-коричневий або темно-коричневий із зеленуватими, червонуватими і синюватими відтінками. Поверхня каміння матова або злегка блискуча. Безоаровий камінь складається з гідрокарбонату і карбонату кальцію, фосфату кальцію з домішками кристалів гідроксиапатиту й органічних сполук (білків, органічних кислот). В китайській медицині застосовуються як антитоксичний і загальнозміцнюючий засіб, при перевтомі, ослабленні пам'яті, а також при захворюваннях, що супроводяться високою температурою і судомами.

Входить в склад БАД, рекомендованих як загальнозміцнюючий і легкий тонізуючий засіб; призначених для осіб, страждаючих гіпертонією, а також як допоміжний засіб при лікуванні хронічних захворювань суглобів.

Ліофільний порошок м'язової тканини яловичини. М'язова тканина є важливим харчовим продуктом, оскільки містить повноцінні білки (від 14 до 24%) і амінокислоти, у тому числі незамінні, значні кількості заліза, фосфору, вітамінів В, В6, В12, А. Її червоний колір обумовлений вмістом залізовмісного білку - міоглобіну. Біогенні аміни м'яса покращують тонус кровоносних судин, у зв'язку з чим відзначена певна залежність між споживанням м'яса і розвитком гіпертонічної хвороби. Надмірне споживання м'яса у людей, схильних до порушення обміну сечової кислоти, може викликати розвиток подагри. М'ясо - джерело великого числа кислих радикалів, внаслідок чого кислотно-

лужна рівновага в організмі зсовується в кислу сторону. Це провокує порушення обміну речовин, сприяє більш ранньому старінню організму. Тому більш раціонально вживати м'ясо разом з овочами, особливо зеленими.

Входить до складу БАД, рекомендований як загальнозміцнюючий засіб, джерело повноцінного білку.

Жовч. Препарати жовчі містять натуральну жовч великої рогатої худоби або свиней. Жовч - секрет, що виробляється клітинами печінки. Розділяють її на печінкову і з жовчного міхура. Печінкова менш концентрована, більш світлого кольору і відрізняється за хімічним складом). Вміст води в печінковій жовчі 97,6%, в міхурі - 86%, жовчних кислот, відповідно, 0,6 і 7%. Густина печінкової жовчі 1,009, у жовчі з міхура - 1,026; рН, відповідно, 7,5 і 6,8. Крім того, до складу жовчі входять в невеликій кількості мінеральні солі, холестерин (близько 0,5%), лецитин, жирні кислоти, нейтральний жир, сечовина, сечова кислота, жовчні пігменти, фосфатаза, тироксин і інші речовини. Злегка лужна реакція жовчі можлива за рахунок секрету, що виділяється слизистими клітинами, що вистилають жовчні ходи. За наявності слизу жовч стає тягучою, темно-зеленого або чорного кольору. В медицині Тибету і китайській медицині жовч вживають у вигляді порошків, пілюль, настоянок для лікування печінкових захворювань, у тому числі гепатиту, цирозу, гельмінтозів, при різних хронічних та інфекційних захворюваннях шлунково-кишкового тракту, при порушеннях травлення, проносах, запаленні слизових оболонок очей, носа, нарівах і виразках.

Входить до складу БАД, рекомендованих як загальнозміцнюючий засіб, сприяючий поліпшенню травлення і засвоєнню білків, жирів, вуглеводів.

Кісткова тканина. Основу кісткової тканини складає осейн - речовина, близька по складу до колагену сполучної тканини, містить солі кальцію (від 20 до 70%). Кістки тазу і пористі закінчення трубчастих кісток містять значні кількості екстрактивних речовин, які стимулюють секреторну діяльність шлунково-кишкового тракту. В медичній практиці кісткові тканини використовуються як природне джерело легкозасвоюваного кальцію. З кісткової тканини готують кісткове борошно або високо-кальцієвий ферментолізат.

Входить до складу БАД, рекомендованих як джерело кальцію; засобу, сприяючого зниженню рівня цукру в крові, а також при підвищених розумових навантаженнях.

Кров тварин. Кров у хребетних тварин складається з плазми і формених елементів - червоних кров'яних тілець (еритроцитів), білих кров'яних тілець (лейкоцитів) і кров'яних пластинок (тромбоцитів). Вона є в'язкою непрозорою (унаслідок зважених в ній формених елементів) червоного кольору рідина слаболужної реакції (рН 7,3-7,9) з своєрідним запахом і солонуватим смаком. Є дуже цінним продуктом, оскільки містить до 17% білків, серед яких такі важливі, як гемоглобін, сироватковий альбумін, глобулін. Кров'яна плазма і сироватка містять також велику кількість різноманітних азотних і безазотистих екстрактивних речовин, жирних кислот, мінеральних солей, ферментів, гормонів, вітамінів.

При випусканні крові з кровоносних судин тромбоцити руйнуються і виділяють фермент тромбокіназу. В крові завжди присутній фермент тромбоген. Під впливом тромбокінази тромбоген переходить в активний стан і перетворюється на фермент тромбін (фібрин-фермент). Це перетворення відбувається тільки у присутності солей кальцію, звичайно, що містяться в крові. Тромбін, що утворився, діє на білкову речовину крові - фібриноген і перетворює його в

нерозчинний білок фібрин, який випадає у вигляді ниток. З крові, що згорнулася, виділяється рідина солом'яного кольору (сироватка, або плазма крові), в якій відсутній фібрин і формені елементи. Звичайно сироватку одержують методом сепарації дифібринованої крові. Сироватка містить альбумін і глобулін.

У складі БАД використовують кров великої рогатої худоби, плямистого оленя. Входить до складу БАД, рекомендованих як загальнозміцнюючий і тонізуючий, антианемічний засіб; для підвищення розумової і фізичної працездатності, регуляції обміну речовин.

Молозиво - молоко, отримане в перші сім днів після пологів. Молозиво перших надоїв значно густіше за молоко, має жовтий відтінок, специфічний запах і злегка солонуватий смак.

Склад коров'ячого молозива наступний: жиру 6,25-4,15%, білків 15-16%, молочного цукру 4-5%. Молозиво багате на біологічно повноцінні протеїни, імуноглобуліни (ІдО, ідА, ІдМ), містить важливі компоненти імунної системи. Антитоксини, що містяться в молозиві, підсилюють опірність організму негативним чинникам.

В молозиві міститься велика кількість вітамінів, особливо вітамінів А і О, мікроелементів, ферментів, гормонів, зокрема гормону передньої частки гіпофіза і гормону фолікулів. Використовується для повноцінного протеїнового харчування, регулятора імунітету організму. Входить до складу БАД, рекомендованих як загальнозміцнюючий засіб.

Молоко є для більшості людей незамінним продуктом повсякденного харчування і лікувальним засобом при багатьох захворюваннях. В молоці корів міститься води - 87,5%, сухих речовин - 12,5%, у тому числі жиру - 3,8%, білка - 3,3% (2,7% казеїн і 0,5% сироваткові білки), лактози - 4,7%, мінеральних солей - 0,7%.

Білки багаті незамінними амінокислотами. З 12 вітамінів, що містяться в молоці, основне значення мають вітаміни групи А, D, О₂, В₂,

і каротин. За рахунок молока і молочних продуктів можна повністю задовольнити потребу організму людини у вітамінах А і групи В і, частково, у вітамінах С і О. Найбільше значення мають солі кальцію і фосфору. В ньому містяться також кобальт, мідь, фтор, сірка, цинк, бром, йод, марганець, молібден. Молочні білки по збалансованості амінокислот і засвоюваності відносяться до найцінніших. Сироваткові білки молока характеризуються високим вмістом найдефіцитніших амінокислот - лізину і триптофану, часто бракуючих в раціонах харчування людини. Вони є носіями спеціальних захисних чинників - імуноглобулінів. З казеїну в процесі травлення утворюються фізіологічно активні пептиди, один з яких, так званий казеїновий глікомакропептид, пригнічує шлункову секрецію і моторику. В процесі травлення коров'ячого молока можуть звільнитися пептиди з опіоподібною активністю (β -казоморфіни), які мають регуляторний вплив на мозковий кровообіг. З коров'ячого казеїну виділені речовини, що знижують кров'яний тиск, тому молоко застосовується в комплексному лікуванні ішемічної хвороби серця, атеросклерозу венозних, мозкових, периферичних судин, гіпертонічної хвороби II-III стадій. Проте є наукові дані про те, що надмірне споживання казеїну збільшує вміст холестерину в крові і сприяє атеросклерозу. В порівнянні з іншими жирами тваринного походження жир молока краще засвоюється організмом людини. Він містить порівняно мало незамінних поліненасичених жирних кислот. Проте присутність в молочному жирі дефіцитної арахідонової кислоти, а також значних кількостей фосфоліпідів і вітамінів А і О підвищує його біологічну цінність. Молоко володіє вираженою антацидною дією і рекомендується при гіперацидних (з підвищеною кислотністю) гастритах, виразках шлунку і дванадцятипалої кишки.

Вуглеводи в молоці представлені в основному лактозою (молочним цукром), кількість якої складає в середньому 4,5-5%. На відміну від інших цукрів вона відносно погано розчинна у воді, поволі всмоктується в кишечнику, стимулює розвиток в ньому біфідо- і молочнокислих бактерій - основного компоненту кишкової мікрофлори, що підтримує резистентність колонізації організму людини бактеріями. Під впливом ферментів шлунку і кишечника лактоза розщеплюється на глюкозу і галактозу, які всмоктуються в кров і служать джерелом енергії. Особливо важлива роль лактози в харчуванні грудних дітей. Крім того, близько 80% добової потреби людини в кальції задовольняється за рахунок молока і молочних продуктів.

Недоліком молока є те, що в шлунку воно згортається і перешкоджає перетравленню іншої їжі.

Входить до складу БАД, рекомендованих як загальнозміцнюючий засіб, сприяючий нормалізації мікрофлори кишкового мікробіоценозу і профілактики дисбактеріозу.

На сьогодні розроблення та виробництво БАД можливе лише на стику таких наукових напрямів як нуриціологія, медицина, соціологія, екологія, біохімія, мікробіологія, біотехнологія тощо. При створенні БАД керуються тими ж принципами, що і при створенні та виробництві дієтичного та лікувально-профілактичного харчування, збагачених та функціональних продуктів, лікарських засобів, фітопрепаратів.

Рецептура БАД розробляється у відповідності з поставленим завданням: корекція дефіциту певних есенціальних та інших біологічно активних речовин у раціоні харчування людини, який зумовлений еволюційними змінами структури харчування, змінами способу життя, погіршенням стану довкілля та здоров'я людей.

В якості сировини для виробництва БАД використовують певні види продуктів рослинного, тваринного, мінерального походження, їх компоненти або синтетичні аналоги:

- продукти, що використовувались людством в їжу на певному історичному відрізку часу;

- продукти, що входять до раціону харчування сучасної людини;

- вилучені та очищені компоненти їжі та їх синтетичні аналоги;

- умовно харчові та нехарчові продукти, що містять біологічно активні речовини, які є необхідними для нормального функціонування організму людини й аналогічні тим, які вона повинна отримувати з їжею.

Забороняється використовувати при створенні БАД рослини, що містять токсичні, сильнодіючі та наркотичні компоненти, а також гормони та антибіотики. Важливою умовою для використання продуктів рослинного, тваринного, мінерального та мікробіологічного походження при виробництві БАД є безпечність для організму людини.

Також не допускається використання при виробництві БАД рослинної сировини та продукції тваринництва, що отримані з застосуванням генної інженерії.

Сьогодні перед вченими та виробниками БАД стоять надзвичайно важливі задачі - це:

- вивчення складу та властивостей продуктів, що входять до раціону сучасної людини;

- вилучення та вивчення біохімічної та фармакологічної активності біологічно активних речовин, зокрема есенціальних та мінорних, що входять до продуктів;

- дослідження та аналіз джерел історії, археології та літератури з метою встановлення продуктів харчування попередніх поколінь;

-вивчення впливу продуктів харчування, їх компонентів або аналогів на організм здорової та хворої людини за умови несприятливого впливу довкілля;

-збір та аналіз даних епідеміологічних досліджень з метою вивчення впливу раціону харчуванні або окремих видів харчових продуктів на певні групи населення;

-визначення концентрацій макро- та мікронутрієнтів у продуктах харчування та підбір дози, оптимальної для використання в складі БАД.

При розробленні та виробництві БАД перед ученими та виробниками стоїть ряд задач:

- розроблення та оптимізація рецептури, підбір сировини, маркування, упаковки дотримання вимог збереження якості та безпеки при виготовленні, визначення термінів придатності та методики досліджень, створення науково-технічної документації;

-стандартизація сировини;

-підготовка природних компонентів;

-виготовлення готової форми;

- стандартизація готової форми;

-клінічне обґрунтування ефективності готової продукції та рекомендація до реалізації.

Виробництво БАД може здійснюватись на підприємствах харчової, фармацевтичної та біотехнологічної промисловості.

Виробництво регламентується вимогами, що висуваються до харчових виробництв. Виробник повинен забезпечити обґрунтування відповідності БАД заявленим медико-біологічним ефектам, термінам придатності, показникам якості та безпеки продукції, вимогам із їх дотримання на етапі реалізації та при контролі. Виробництво БАД повинно здійснюватись у відповідності з нормативною та технічною документацією та відповідати вимогам санітарних правил і норм у галузі

забезпечення якості й безпеки, що підтверджується виробником у посвідченні про якість. Виробництву БАД повинна передувати її реєстрація в МОЗ України та наявність висновку Держпродслужби України.

При виготовленні БАД використовують сировину рослинного тваринного та мінерального походження, їх компоненти та синтетичні аналоги. Заготівля, отримання, стандартизація та зберігання сировини для виробництва БАД здійснюється за двома видами стандартів:

- за харчовим;
- за медичним.

Вони включають цикл операцій, починаючи зі збору сировини та закінчуючи прийняттям заходів правильного його зберігання. У випадку коли стандарт на сировину відсутній, фірма-виробник повинна сама розробити нормативно-технологічну документацію на сировину і затвердити її в установленому законом порядку. Збір сировинних частин рослин відбувається в такі періоди вегетації, коли в них накопичується максимальна кількість біологічно активних речовин. Первинна обробка сировини полягає у вилученні домішок, частин рослин з дефектами, а також підготовку сировини до зберігання. Для зберігання сировину можна зневоднювати (трави, деякі плоди та корені), заморожувати (плоди, трави), закладати в овоче- та фруктосховища (фрукти, овочі) та зерносховища.

Теми семінарських занять.

1. *Європейські школи створення БАД.*
2. *Корегування рецептурного складу м'ясних виробів при застосування замороженої рослинної сировини..*
3. *Застосування тваринних сировинних джерел для виробництва БАДів і введення їх у рецептуру м'ясних продуктів.*

4. Рослинна олійна сировина в основі БАДів які збагачують продукти НВЖК.

Література.

1. Баль-Прилипко Л. В., Лозова О. М. «Магічні» речовини в харчовій промисловості: використання функціональних добавок при виробництві м'ясних виробів Київ. М'ясне діло. - № 3, 2010. - С. 34-36.

2. Поварова Н.М., Мельник Л.А. Перспективи використання білків тваринного походження в сучасних технологіях. Збірник наукових праць. Одеса 2018 С.98-100.

3. Teissedre P-L. Wine quality production and sustainability 7th International Symposium of Oenoviti International Network: Opportunities and challenges for vine and wine production by preserving resources and environment. 2018. PP. 31-37.

4. Віннікова Л.Г., Синиця О.В. Актуальність використання низькотемпературного тривалого оброблення для м'ясопродуктів. Збірник тез доповідей ОНАХТ. 2020. С 58-62.

5. Соломон А.М., Казмірук Н.М., Тузова С.Д. Мікробіологія харчових виробництв: навчальний посібник для студентів напряму підготовки «Харчові технології». – Вінниця: РВВ ВНАУ, 2020. – 312 с.

6. Solomon A., Bondar M., Dyakonova A. Substantiation of technology of fermented sour-milk desserts with bifidogenic properties. Східно –Європейський журнал передових технологій. 2019. 1/11 (97). С.6–16.

7. Соломон А.М., Бондар М.М. Fermented desserts of functional purpose using vegetable fillers. Збірник наукових праць «Аграрна наука та харчові технології». Вінниця, 2018. №3 (102).С. 168–179. Solomon A.,

Bondar M., Dyakonova A. Development of technological sour – milkdessert senriched with bifidobacteria. «EUREKAL ife Sciences». Талін, 2019. №2. Р. 20–26.

8. Капрельянц Л.В., Пилипенко Л.М., Єгорова А.В. Мікробіологія харчових виробництв. Навчальний посібник. Херсон: ФОПГ рінь Д.С., 2016. С. 468.

9. Бергілевич О.М., Касянчук В. В., Салата В. З. Мікробіологія молока і молочних продуктів з основами ветеринарно-санітарної експертизи: навч. посіб.(для підготовки фахівців у ВНЗ III-IV рівня акредитації за напрямками підготовки «Харчові технології та інженерія» і «Ветеринарна медицина») заред. д. вет. Н., проф. В.В. Касянчук. Суми.

10. Баль Прилипко Л.В. Актуальні проблеми м'ясопереробної галузі Київ, 2011. - 288 с.