

Актуальні проблеми м'ясопереробної галузі

Підручник

**Допущено Міністерством аграрної політики України як підручник для
студентів**

**ОКР «Магістр» спеціальності 8.091707 «Технологія зберігання,
консервування та переробки м'яса», напряму підготовки «Харчові
технології та інженерія».**

УДК 637.5.03

ББК 36.92

Б 22

Гриф надано Міністерством АПК

України лист №18-28-13 від 25.11.2010р.

Автор:

Л.В.Баль-Прилипко

Рецензенти:

Доктор.тех.наук, професор Віннікова Л.Г.

Доктор .тех.наук.старший науковий співробітник Циганков С.П.

Л.В.Баль-Прилипко Актуальні проблеми м'ясопереробної галузі : Підручник.-
Київ, 2010- 288 с.

У підручнику висвітлені проблеми сучасного стану м'ясної промисловості України, розглянуто основні властивості речовин, які входять до складу сировини та готових виробів, також закономірності проходження процесів за їх участю для глибокого контролю на всіх стадіях виробничого циклу. Наведено порівняльні характеристики традиційних та сучасних технологій виробництва м'ясних виробів, детально висвітлені переваги та недоліки застосування тих чи інших інгредієнтів в зазначених технологіях, також описано застосування біологічно активних добавок, як невід'ємної складової раціону людини XXI століття. Зроблено скрінінг інформації про доцільність, тенденції та перспективи застосування нанотехнологій для вирішення проблем галузі, описані перші здобутки нанонауки в Україні та світі. Підручник призначений для магістрів спеціальності 8.091707 «Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса», аспірантів, науковців напряму «Харчові технології та інженерія», а також для фахівців, які працюють в системі переробних галузей АПК.

Перелік умовних скорочень

АПК – агропромисловий комплекс
БАД- біологічно-активні добавки
ВЗЗ- вологозв'язувальна здатність
ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров'я
ВРХ – велика рогата худоба
ВУЗ – вологоутримувальна здатність
ВЧ – струм високої частоти
ГДК – гранично допустима концентрація
ГМД- генномодифіковані джерела
ГМО- генетично модифіковані організми
ГМЦ – геміцелюлоза
ДДД- допустимі добові дози
ДДН- допустиме добове надходження
ДСТУ- державний стандарт
ЄС – Європейський союз
ДДН – допустиме добове надходження
ІЧ – інфрачервоні промені
ККТ- контроль критичних точок
КТ- критичні точки
МГС – модифіковане газове середовище
МК- модифікований крохмаль
МОЗ- Міністерство охорони здоров'я
МС- метаболічний синдром
НД – нормативні документи
НВЧ – струм надвисокої частоти

НП- натуральний продукт
НПмхс- натуральні продукти модифікованого хімічного складу
НТД – науково-технічна документація
ПДД – припустима добова доза
ПНЖК – поліненасичені жирні кислоти
СанПіН – санітарні правила і норми
ТУ- технічні умови
ФТВ - функціонально – технологічні властивості
ФХ₂₁ - формула харчування 21 століття
ХВ – харчові волокна
ХД- харчові добавки
ПВДХ – полівінілденхлорид
ПНЖК – поліненасичені жирні кислоти
СБК- сухий білковий концентрат
СЦМ – сухе цільне молоко
ТД – технічна документація
ТІ – технічна інструкція
ТУ – технічні умови
DFD – м'ясо з високим кінцевим рН (темне, жорстке, сухе)
FOSHU - Foods Specific Health Use
TQC- total quality control
TQM- total quality management
НАССР – Hazard critical control points
PSE – м'ясо з низьким значенням рН (бліде, м'яке, водянисте)

Передмова

Одним з критеріїв, що визначають культуру країни, є якість і безпечність продуктів харчування. За даними експертів, здоров'я людини лише на 8-12% залежить від системи охорони здоров'я, на 20-25%, від стану навколишнього середовища, і на 18-20% від генетичних чинників, а ось основна частина 52-55% від соціально-економічних умов і способу життя, при чому харчування - одна з визначальних складових цього аспекту.

У наш час безперервно розширюється асортимент харчових продуктів, часто змінюється стан харчування; впроваджується нові технології у виробництво, у процес зберігання і реалізації харчових продуктів; дедалі більше використовуються різні хімічні сполуки, що чинить різнобічний вплив на стан здоров'я населення. Збільшення виробництва продуктів, а також інтенсивний розвиток різних галузей харчової промисловості потребують подальшого посилення і вдосконалення контролю за якістю продовольчої сировини та готової продукції, з метою охорони здоров'я населення та раціонального використання харчових ресурсів країни. Вимоги до якості й безпеки харчової продукції постійно підвищуються, удосконалюється НТД, яка регламентує вимоги до продовольчої сировини та готової продукції. Крім того, постійно вдосконалюються методичні підходи до оцінювання традиційних і нових видів харчової продукції.

У підручнику висвітлені проблеми сучасного стану м'ясної промисловості України, передумови і основні причини виникнення нинішньої ситуації, наведені світові та вітчизняні прогнози розвитку галузі, сформульовані перспективні завдання для майбутніх поколінь фахівців галузі та шляхи виходу з кризового становища. Актуальним є скринінг інформації про доцільність, тенденції та перспективи застосування нанотехнологій для розв'язання проблем галузі, також

названі перші здобутки нанонауки в Україні та світі, приділяється увага безпечності їх використання для здоров'я людини, наведено результати зарубіжних досліджень. В наш час поняття якості та безпечності сировини і готових виробів дуже важливе для сучасного стану та подальшого розвитку галузі. Саме тому в підручнику є розділ, присвячений цій актуальній проблемі, в ньому подається коротка характеристика основних понять якості продукції, чинників, що її зумовлюють та сучасних систем управління якістю, які доцільно запроваджувати на підприємствах галузі. Матеріали, зібрані у підручнику, покликані допомогти студентам розібратися в усіх важливих питаннях, що можуть виникати при вивченні дисципліни «Актуальні проблеми галузі». Матеріал підручника розділений на 5 розділів. Кожний розділ завершується контрольними запитаннями, що сприяють засвоєнню матеріалу та дозволяють контролювати одержані знання.

Підручник призначений для магістрів спеціальності 8.091707 «Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса», аспірантів, науковців напряму «Харчові технології та інженерія», а також для фахівців, які працюють в системі переробних галузей АПК.

Вступ

Забезпечення стабільно високої якості продуктів харчування – пріоритетна задача для усіх галузей харчової промисловості. Особливої актуальності вона набуває в наш час, коли конкурентоспроможність продукції стає головною метою виробників. Якість м'ясних продуктів безпосередньо залежить не тільки від рівня розвитку техніки і технології, а, перш за все, від властивостей і стану сировини, яка складає до 70...80% собівартості готової продукції.

В економічних умовах сьогодення проблема забезпечення м'ясної промисловості України сировиною тваринництва набуває особливої гостроти. Це обумовлено, перш за все, різким скороченням поголів'я худоби і свиней, нестабільністю їх вагової кондиції, а також відхиленнями якості м'ясної сировини, які ускладнюють його промислову переробку.

У зв'язку з цим важливе значення має інформація про функціонально – технологічні властивості (ФТВ) різних видів м'ясної сировини, вплив допоміжних компонентів і зовнішніх факторів на характер їх зміни. Одним із методів поліпшення якості продуктів та удосконалення технологічного процесу є використання харчових добавок, які є невід'ємною частиною рецептур та ефективним інструментом для вирішення конкретних технологічних, економічних, медико–біологічних та соціальних завдань.

Напрямки технологічного прогресу в харчових та переробних галузях АПК у світі та Україні визначаються завданнями державної політики в галузі здорового харчування, демографічними та соціальними змінами, змінами в умовах життя і праці, які реально склалися в державі. Технічний прогрес в харчовому підкомплексі АПК спирається на досягнення науки, у тому числі науки про харчування, пов'язаними з новими технологічними можливостями, які з'являються в результаті стрімкого розвитку науки і техніки. Все це призвело до

корінного удосконалення технології одержання нового покоління харчових продуктів, які відповідають вимогам і реаліям сьогодення.

Останнім часом у розвинених країнах Європи та США відбулися революційні перетворення в харчовій промисловості. З'явилася значна кількість нових харчових інгредієнтів та біологічно активних добавок до їжі, зросло розуміння їхньої ролі в харчуванні людини. Проводять масштабні технологічні й гігієнічні дослідження з виробництва біологічно повноцінних харчових продуктів і нових харчових компонентів. Останнє десятиліття ХХст. минуло під знаком бурхливого розвитку маркетингу харчових систем асептичної технології, тобто системного управління чинниками, які обмежують розвиток мікроорганізмів у процесі виробництва продуктів. Тому покращити стан м'ясопереробної галузі допоможе глибоке розуміння технологами традиційних основ та сучасних тенденцій виробництва високоякісних м'ясних виробів.

РОЗДІЛ 1.

Актуальні проблеми та характеристика стану м'ясної промисловості України.

На сьогоднішній день чітко визначені пріоритети в реалізації політики здорового харчування населення (рис 1). Науковий підхід до поняття «здоров'я» повинний бути кількісним, тобто здоров'я – це сума резервних потужностей основних функціональних систем людини. Існує навіть формула харчування ХХІ століття (ФХ₂₁) : натуральні продукти (НП) + натуральні продукти модифікованого хімічного складу (НПмхс) + біологічно-активні добавки (БАД):

$$\Phi\P_{21} = \text{НП} + \text{НПмхс} + \text{БАД},$$



Рис .1 Основні складові здорового харчування

Споживач все більше і більше звертає увагу на якість харчових продуктів, тому склалися специфічні сучасні вимоги до продуктів (рис.2). Вирішити задачу того, щоб продукти були «здоровими» і водночас прийнятними для широкого кола споживачів покликані натуральні харчові добавки та інгредієнти, які мають високу харчову і біологічну цінність, поліпшують органолептичні показники (зовнішній вигляд, ніжність, соковитість, смак і аромат) готового м'ясного продукту, а також запровадження відповідних систем контролю якості продукції на всіх стадіях життєвого циклу.

Зростаючий інтерес до так званої "здорової їжі" робить помітний вплив на виробників харчових добавок. Вимоги до зниження вмісту жиру і калорійності, поява цікавості до "функціональних продуктів"- зумовлюють необхідність використання добавок.

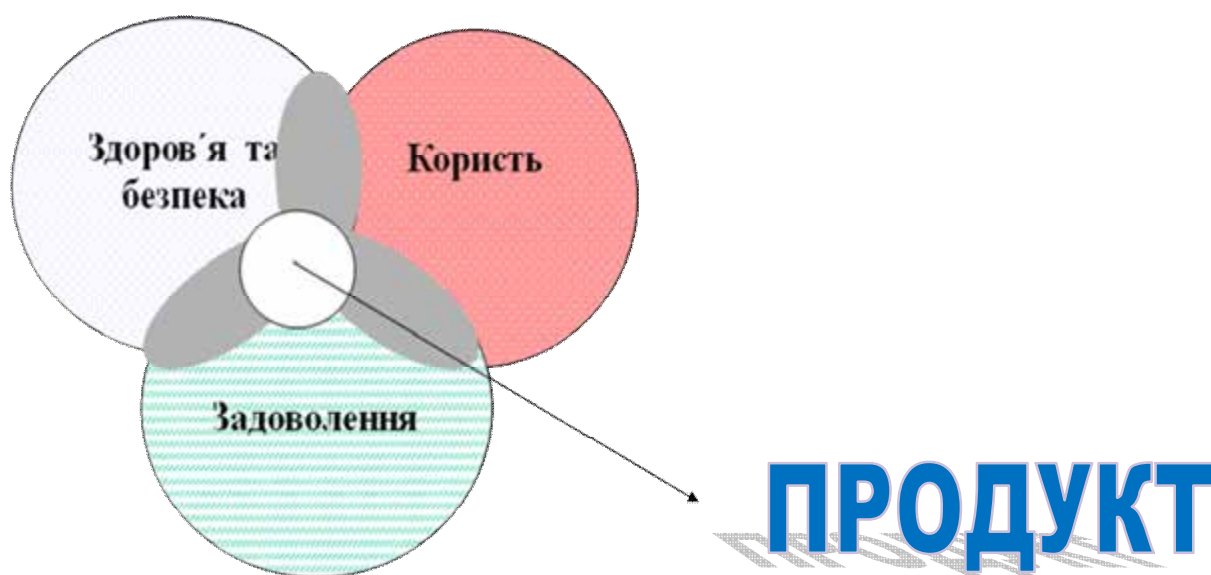


Рис . 2 Сучасні вимоги до продукту

Існуюча протягом багатьох років в Японії традиція лікування харчовими продуктами призвела до ухвалення на початку 1990-х терміну «функціональні харчові продукти». В 1991 році в Японії було узаконено керівництво по виробництву харчових продуктів FOSHU (Foods Specific Health Use) - продукти із

специфічною лікувальною дією. Японські дієтологи активно розробляють індивідуальні програми харчування для людей залежно від їх віку, фізичного і фізіологічного стану. 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 самих великих 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.

Український ринок м'яса – це 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) з переробною промисловістю (підприємства по переробці м'ясної продукції), а також з легкою промисловістю. Основною складовою м'ясопродуктового 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. Для того, щоб зрозуміти сьогоденні процеси на ринку м'яса, необхідно розглянути розвиток скотарства, в якості головного виробника сировини для м'ясної промисловості, за всю історію розвитку незалежної держави, адже саме відокремлення від СРСР-стало поштовхом до нового курсу розвитку галузі, та породження **актуальних проблем**.

За радянських часів м'ясна промисловість не могла бути конкурентоспроможною в умовах ринкової економіки і відкритих для імпорту кордонів. У першу чергу, це виявлялося в диспропорції тваринництва, так як при виробництві м'яса перш за все робили ставку на ВРХ, свиней і в меншій мірі птицю. У розвинених країнах частка яловичини та інших видів м'яса визначалася сукупністю ринкових факторів, а не планами партії та уряду на чергову п'ятирічку. У результаті там виникла абсолютно відмінна від радянської структура тваринництва, де на першому місці було саме птахівництво. Пояснюється це тим, що собівартість вирощування 1 кг птиці набагато менше, ніж аналогічний показник для ВРХ та свиней. До кінця 70-х років розуміння світових тенденцій у сільському господарстві, нарешті, стало приходити і до радянських керівників. Усвідомлюючи необхідність розвитку птахівництва, уряд не міг з політичних причин піти на скорочення поголів'я ВРХ. Більш того, передбачалося його збільшення. В результаті виправлення диспропорції йшло повільно. Тим не менше, якщо б планове господарство проіснувало в нашій країні довше, то, можливо, нам би вдалося без потрясіння перейти на типову для більшості розвинених країн структуру тваринництва. Відсутність ринкових стимулів призводило до того, що в сільському господарстві була відсутня раціональна селекційна програма, тому тварини замість м'яса набирали жир. Неефективне використання власних кормових ресурсів змушувало купувати зерно за

кордоном, на ті валютні надходження, які країна мала від експорту нафти і газу. У результаті підвищувалися витрати на вирощування тварин, причому в загальній масі виробництва м'яса особливо витратною стала яловичина - близько 45%. Природно, росла і собівартість кінцевого продукту. Проте ціни на м'ясні вироби були фіксованими, тому весь виробничий ланцюжок був збитковий від початку до кінця. Різницю між умовними цінами по яких проводилися взаєморозрахунки між підприємствами, і реальною собівартістю продуктів компенсувала держава. Так як м'ясокомбінати переробляли всю сировину, що постачалася, то виходило, що випускають вони ковбасу, розраховану на середній і навіть нижній рівень достатку, але з м'яса, що в умовах нормальної економіки треба подавати в ресторані як окрему страву. За статистикою кожен з'їдав яловичини більше, ніж, приміром, німець. У радянські часи м'ясні вироби не продавалися з урахуванням їх реальної вартості, а розподілялися серед населення з умовними цінами. У результаті вони швидко розкуповувалися і виникав дефіцит. Асортиментної політики не було, тому що потреба ринку ніяк не впливала на виробника. Така ситуація панувала до здобуття Україною незалежності. Якщо зробити невеликий екскурс в історію, то чітко видно, що упродовж існування сучасної незалежної України доля виробництва худоби і птиці в структурі валової продукції сільського господарства мала тенденцію до скорочення. В 1990 р. вона становила 32,0%, у 2006 р. на неї припадав вже тільки 21%, а у 2009 склала 22,8 % всієї валової продукції українського сільського господарства. Також згідно офіційної статистики, за роки незалежності значно знизився рівень рентабельності вирощування худоби і птиці. Для прикладу по яловичині він складав 20,6% в 1990р. , у 2000 становив -42%, далі дещо збільшився до -38% в 2006 р, та знову знизився до -41,3 в 2009р. Зниження рентабельності вирощування сільськогосподарськими підприємствами худоби і птиці змусило їх скоротити даний вид діяльності, що призвело до суттєвого скорочення поголів'я сільськогосподарських тварин в Україні. Та не варто забувати, що в 90-ті роки для України, як самостійної держави, склалася непроста економічна

ситуація. Проблеми економічного характеру, що виникли в 1990-х рр. перед великими сільськогосподарськими підприємствами, змусили їх позбавлятися від збиткових видів діяльності, до яких належало і вирощування худоби, тобто поступового скорочення поголів'я (табл. 1). Водночас сільське населення, борючись за своє існування в такі непрості для молодшої країни часи, збільшувало поголів'я худоби і птиці. Таким чином, за 1990-і рр. в Україні склалася структура поголів'я за типами господарств, повністю відмінна від розвинених країн, так як основна маса вирощуваної худоби і птиці знаходилася на подвір'ях населення (рис.3). Що докорінно змінило ситуацію, яка панувала протягом багатьох років. Для прикладу подивимось на офіційні дані згідно яких у 1990 році співвідношення вирощування худоби великими сільськогосподарськими підприємствами та господарствами населення становило: ВРХ 86 % до 14%; свині 72% до 28% ; птиця 56% до 44%. Подальшою тенденцією було поступове скорочення частки сільськогосподарських підприємств і на сьогодні співвідношення кардинально інші : ВРХ 31% до 69%; свині 57 % до 43%; птиця 56% до 44%.

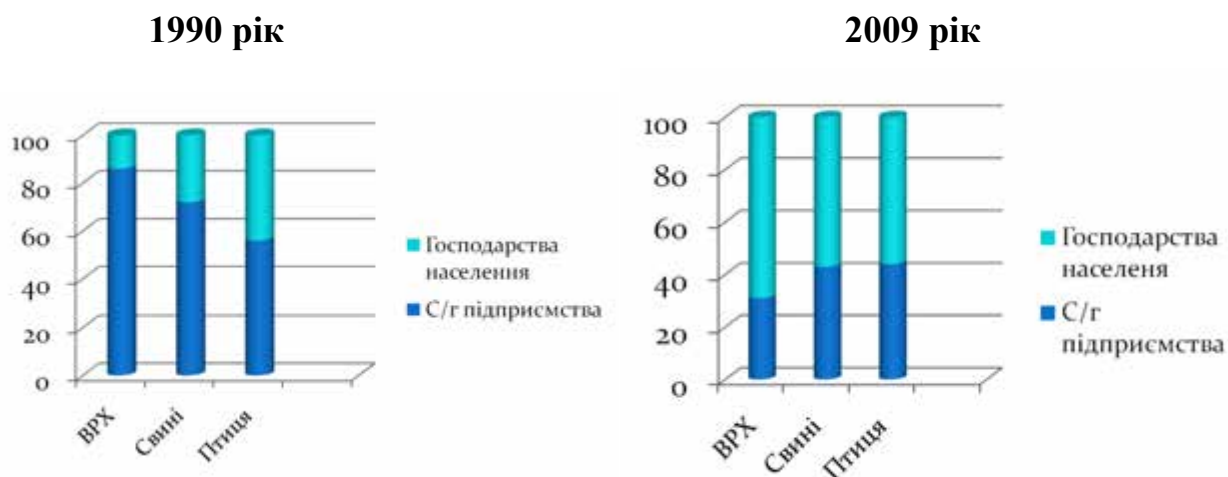


Рис.3 Співвідношення вирощування худоби с/г підприємствами та господарствами населення

Дивлячись на ситуацію,що склалася на ринку сировини, стає очевидним її 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. В останні 2 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, вгонитві за нижчими цінами, нехтували якістю закупленої сировини.

Таблиця 1

Чисельність поголів'я основних видів худоби (тис.голів)

Вид тварин	Сільськогосподарські підприємства								
	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010 (на 01.01.10)
Свині	11309,7	8228,2	4440,8	2386,1	2680,1	3141	2773,5	3031,5	3068,3
Птиця(млн голів)	137,7	79,3	59,3	65,2	71,2	75,4	76,0	86,6	83,9
Вид тварин	Господарства населення								
	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010 (на 01.01.10)
ВРХ	3628,1	8830,2	5632,1	4259	4182,1	4076	3846	3528,3	3393,1
Свині	8636,9	5717,3	5632,1	4080	4372,7	4914	4246,4	4416,1	4067,1
Птиця(млн. голів)	117,4	85,6	66,8	87,6	90,8	91,1	93,3	114,7	106,6
Вид тварин	Загальна кількість по всіх видах господарств								

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010 (на 01.01.10)
ВРХ	25194,8	19624,3	10626,5	6902,9	6514,1	6175,4	5490,9	5258,5	4917,6
Свині	19946,7	13945,5	10072,9	6466,1	7052,8	8055,0	7019,9	7447,6	7135,4
Птиця(млн. голів)	255,1	164,9	126,1	152,8	162,0	166,5	169,3	201,3	190,5

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.

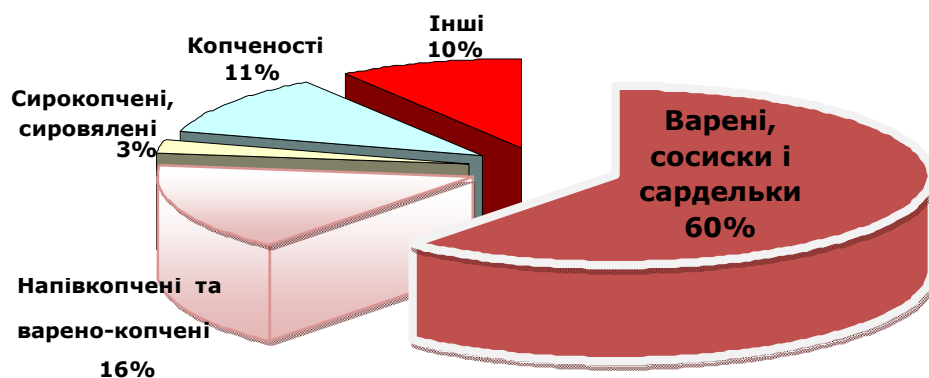
Таким чином, можна зробити висновки, що таке становище склалося внаслідок ряду причин:

- Зниження рентабельності вирощування тварин;
- Зниження купівельної спроможності населення;
- Збільшення витрат кормів на одиницю ваги;
- Перехід до дрібнотоварного виробництва;
- Встановлення нераціональної структури поголів'я;
- Недостатня увага до племінної роботи;
- Перевищення кількості вирощуваних голів попиту на реалізацію;
- Катастрофічна нестача державної підтримки та регулювання галузі;
- Збільшення імпорту м'яса.

Криза у тваринництві України позначилася на роботі підприємств м'ясопереробної промисловості. Виробничі потужності підприємств впродовж останніх років не використовувались повністю, їх завантаження складає лише 15-40 %.

Кількість підприємств, що входять до складу м'ясної промисловості, становить 76 м'ясокомбінатів, 30 птахокомбінатів, 9 м'ясопереробних заводів та ковбасних фабрик, 3 перопухові фабрики та 1 клейожелатиновий завод. У той же час з'явилися близько 2.5 тисячі малих цехів, кількість яких зростає з кожним роком. Із загальної кількості підприємств – 115 належить до Національної асоціації „Укрм'ясо” разом з обласними формуваннями м'ясної промисловості. Поширюється також реалізація тваринницької сировини іншими каналами збуту, мінаючи заготівельні організації та переробні підприємства.

Такі структурні зміни у розподілі сільськогосподарської продукції відбуваються через несвоєчасний розрахунок заготівельників, переробних підприємств за одержану продукцію. М'ясо на споживчий ринок надходить через переробну промисловість та міські ринки. Більше 60% виробництва м'ясопродуктів зосереджено у 5 областях України: Донецькій – 22%, Дніпропетровській – 15%, Київській – 13%, Полтавській – 6,5%, Луганській – 6,3%. Структура виробництва ковбасних виробів за видами виглядає наступним чином (рис.4):



**Рис. 4 Структура ринку м'ясних виробів
за видами продукції за 2005-2009 роки**

У період розвитку ринкових відносин в країні визначилась тенденція створення у всіх ланках продовольчого ланцюга, інтегрованих структур:

створення цехів невеликої потужності при сільськогосподарських підприємствах, придбання м'ясокомбінатами сільськогосподарських підприємств, створення сільськогосподарськими та м'ясопереробними підприємствами власної оптової та роздрібною реалізації.

Труднощі діяльності м'ясопереробних підприємств зумовлені такими особливостями, як:

- скорочення поголів'я худоби та територіальна розосередженість сільськогосподарських підприємств та особистих господарств населення, внаслідок чого виникає дефіцит сировини
- матеріаломісткість виробництва м'ясних виробів, що можна пояснити використанням як сировини продукції сільського господарства, в якій вже враховано певні витрати виробництва.
- складність технологічного процесу
- необхідність підвищення ступені переробки сировини, що потребує збільшення капіталовкладень у технічне переоснащення виробництва.
- нетривалий термін реалізації певних видів готової продукції та багатоасортиментність продукції, що виробляється.

З урахуванням аналізу історії м'ясопереробної галузі можна спрогнозувати асортимент ринку м'ясних продуктів, який буде мати актуальність у майбутньому (ри.5):

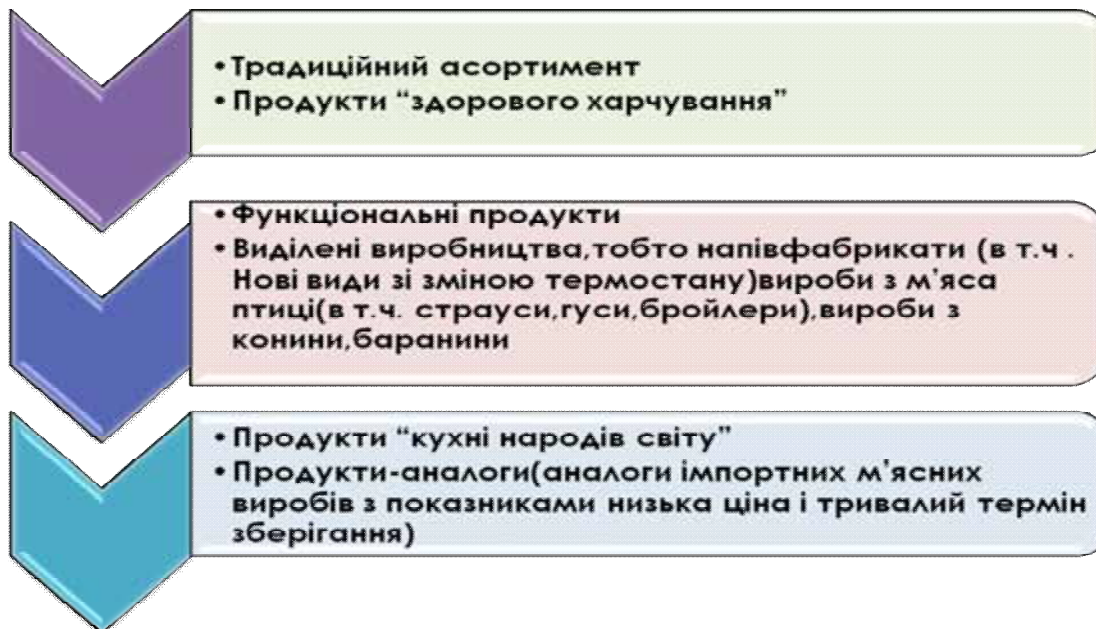


Рис.5 Прогнозований асортимент ринку м'ясних продуктів, який буде актуальним у майбутньому

Що ж стосується світового прогнозу щодо виробництва м'яса, то згідно аналітичного звіту "Сільськогосподарський огляд 2009-2018 рр. ", в основі якого лежать дослідження міжнародної Організації по економічному співробітництву і розвитку, Сільськогосподарської і продовольчої організації ООН, Міністерства сільського господарства США, а також Інституту по дослідженню аграрної і продовольчої політики, світове споживання м'яса впродовж наступних 10 років поступово збільшуватиметься. Згідно прогнозу, світове виробництво м'яса до 2018 року виросте до 328 млн. тонн, при чому річний приріст виробництва м'яса птиці значно - на 2,3% - перевищить показники по виробництву свинини і баранини (на 1,8%), а також яловичини (1,3%).

Разом з тим, частка споживання м'яса птиці (37%) вперше перевищить споживання свинини - 36%. У довгостроковій перспективі - до 2018 року - передбачається щорічне зростання торгівлі м'ясом на 2,4%. Бразилія, відповідно підрахункам, збільшить свою частку в світовому експорті м'яса до 64% і стане найбільшим гравцем на світовому ринку. Стосовно світових цін на м'ясо -

передбачається, що номінальні світові ринкові ціни до 2018 року значно підвищаться, причому експерти говорять про підвищення котирувань на свинину і яловичину приблизно на 30% в порівнянні з періодом 1999-2007 рр. В той же час ціни на м'ясо птиці, внаслідок зростання попиту, підвищаться.

1.1. Харчові добавки, історія виникнення, роль та призначення

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 використання досягнень хімії і біотехнології.

З давніх давен люди шукали способи поліпшити смак їжі, запах, колір, саме для цього і слугували різні добавки, включаючи такі звичні нам речовини, як оцет, цукор, сіль, а також деякі природні барвники. Наприклад, в Древньому Римі для стабілізації вина використовували сірчану кислоту, а в східних країнах було розповсюджено застосування різних прянощів. У 1856 році німецький хімік Юстус Лібіх винайшов «м'ясний екстракт»- речовину, яка без додавання м'яса надавала страві його запах та присмак, тепер вона нам відома, як бульйонні кубики. В цивілізовані країни цей екстракт проник, збагатившись «п'ятим смаком» - глутаматом натрію. Китайці синтезували глутамат з перегнивших морепродуктів.

У 1869 році був отриманий твердий жир - для цього водень пропускали через нагріту рослинну олію. Процес називався гідруванням, а отримана речовина - стеарином. В 1902 році американець Норманн зумів так удосконалити гідрування, щоб в результаті виходила не щільна, а м'яка жирна маса — названа маргарин. Переломним моментом в історії розвитку харчових добавок став 1953

рік, коли Європейський Союз розробив систему маркування добавок. У Радянському Союзі цю систему маркування узаконили лише в 1978 року. Приблизно тоді ж було виділено 45 класів харчових добавок, серед яких 23 вважаються основними. Сьогодні в країнах колишнього Радянського Союзу почали з'являтися різні нормативні акти, регулюючі використання харчових добавок. В українській харчовій промисловості активне використання добавок почалося лише в 90-і роки минулого століття. У сучасній м'ясній промисловості знаходять застосування різні способи поліпшення якості продуктів і удосконалення технологічного процесу. Однак, найбільш економічно вигідним і легким для застосування виявилось саме використання харчових добавок. 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. (рис.6).

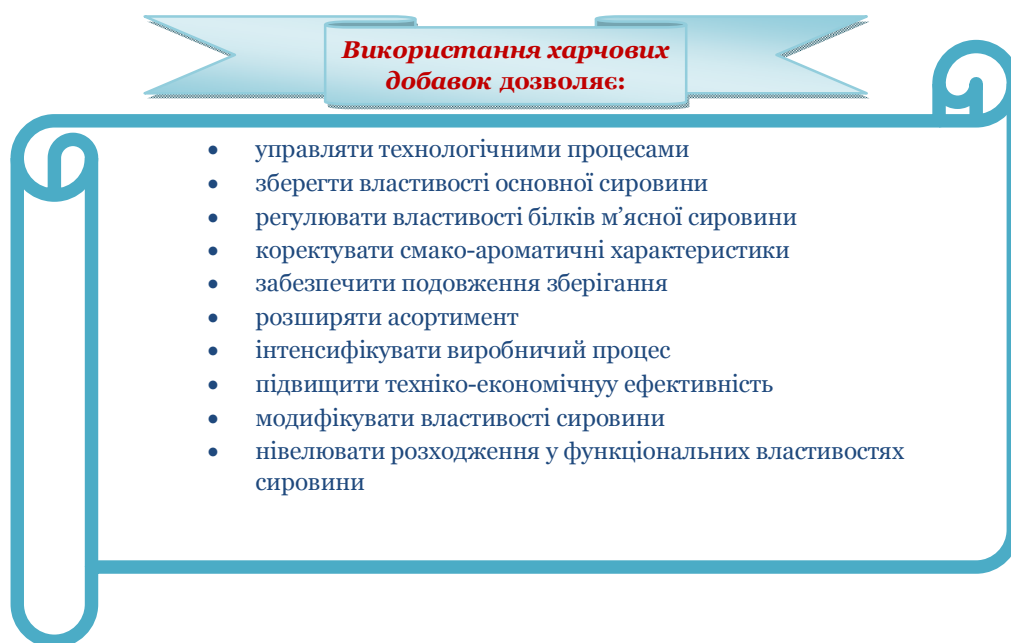
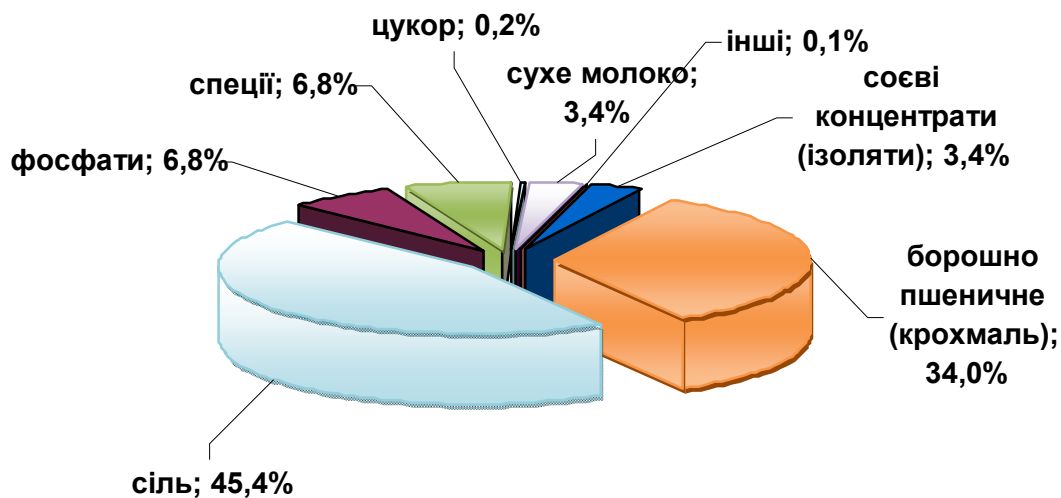


Рис. 6 Основні переваги використання харчових добавок у м'ясній промисловості.

Протягом останніх років використання харчових добавок в світі 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, (рис.7) сприяє переходу м'ясної галузі на якісно новий науково-технічний рівень.



**Рис.7 Основні інгредієнти в традиційних технологіях
м'ясопереробної галузі**

Природно, що причин використання харчових добавок, прикладів і напрямків їхнього 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 ISO 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, з'єднання, які свідомо вносять у харчові продукти для виконання певних функцій.

Такі речовини, називають також **прямими харчовими добавками**, вони не є сторонніми, як, наприклад, різні контаміанти, «випадково» занесені в продукт на різних етапах виробництва.

Сьогодні можна виділити три основні причини широкого використання харчових добавок виробниками м'ясних продуктів харчування:

- сучасні методи торгівлі в умовах необхідності перевезення м'ясних продуктів, які швидко псуються на великі відстані, це визначило необхідність застосування добавок, що подовжують терміни зберігання.

- швидко змінюються індивідуальні уявлення сучасного споживача про продукти, що включають смак і привабливий зовнішній вигляд, невисоку вартість, зручність використання, корисність для здоров'я, задоволення таких потреб пов'язане з використанням, наприклад, ароматизаторів, барвників і т.д.
- створення нових видів м'ясних продуктів, що відповідає сучасним вимогам науки про харчування (низькокалорійні дієтичні продукти, імітатори м'ясних продуктів), пов'язане з використанням харчових добавок, які регулюють консистенцію. Як підсумок (рис.8) основні цілі, результати, вимоги і умови застосування харчових добавок при виробництві м'ясних продуктів.



Рис.8 Основні цілі, результати, вимоги і умови застосування харчових добавок при виробництві м'ясних продуктів

1.2.Класифікація добавок в харчовій промисловості

З метою систематизації, спрощення процесу пошуку і вибору необхідних харчових добавок було запропоновано кілька офіційних і виробничо-технологічних класифікацій, в основу яких покладені різні принципи, підходи і ознаки. Зокрема, за походженням харчові добавки підрозділяють на: природні; синтезовані з рослинної або тваринної сировини (мають аналоги природних або не мають аналогів) і отримані штучно. Існує також укрупнена систематизація харчових добавок. Вони діляться на чотири групи з обліком їхнього технологічного ефекту. (рис. 9)

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

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



Рис. 9 Класифікація згідно технологічного призначення.

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 (ферментні препарати, розпушувачі, екстрагенти і т.д.).

Слід сказати, що строгий поділ харчових добавок на самостійні групи є досить умовним у зв'язку з тим, що:

- багато харчових добавок мають багатофункціональну дію;
- у ряді випадків харчові добавки не вдосконалюють технологічний процес, а просто допомагають його здійснити.

З цих причин у практичній діяльності досить часто фахівці диференціюють харчові добавки з врахуванням їхнього призначення на два класи:

I клас. Добавки, що чинять вплив на хід технологічного процесу і подальше зберігання продукту.

II клас. Добавки, що поліпшують якісні характеристики готової продукції (табл.2)

Варто зазначити, що наявність різних підходів і численних варіантів систематизації не зачіпає головного: перелік харчових добавок єдиний. Для гармонізації їх використання Європейською Радою розроблена раціональна система цифрової кодифікації харчових добавок з літерою «Е». Кожній харчовій добавці привласнений цифровий трьох- або чотиризначний номер (у Європі з попередньою йому літерою Е) Вони використовуються в сполученні з назвами функціональних класів, що відбивають угруповання харчових добавок за технологічними функціями (підкласами).

Класифікація харчових добавок за призначенням

Добавки, необхідні в технології переробки сировини і виробництві харчових продуктів	Дія добавок
	Регулювання структурно-реологічних властивостей (консистенції)
	Інтенсифікація технологічного процесу
	Оптимізація технологічних режимів
Добавки, що підвищують якість, харчову цінність продукту	Підвищення термінів зберігання продуктів
	Покращення зовнішнього вигляду
	Покращення смаку і аромату
	Збагачення цінними харчовими речовинами
	Покращення дієтичного фону
	Зниження ризику розвитку захворювань
	Підтримання нормальної функціональної активності травних органів і інших систем організму

Присвоєння конкретній речовині статусу харчової добавки й тризначного ідентифікаційного номера з індексом Е має чітке тлумачення, яке зазначає, що:

- дана речовина перевірена на безпеку.
- речовина може бути застосована (рекомендована) у рамках встановленої норми і технологічної необхідності за умови, що застосування цієї речовини не введе споживача в оману щодо типу, складу харчового продукту, у який вона внесена,
- для даної речовини встановлені критерії чистоти, необхідні для досягнення певного рівня якості продуктів харчування.

Наприклад, у групу E 100 ÷ E 199 включені як натуральні, так і синтетичні харчові барвники (колоранти), кожний з яких має власний номер: E 101 - рибофлавін, E 150 - цукровий колер (карамель), E 163 - червоний рисовий і т.д. Наступна сотня номерів E 200 ÷ E 299 включає консерванти; група E 300 ÷ E 399 - речовини, що фіксують і стабілізують забарвлення й володіють антиокисною дією. Група E 400 ÷ E 499 - стабілізатори консистенції; E 500 ÷ E 599 - регулятори кислотності; E 600 ÷ E 699 - підсилювачі смаку та аромату, так до групи E 1400 віднесені модифіковані крохмалі. Після деяких кодів E проставляються малі літери, наприклад, E 160a - каротини, E 160b - екстракти аннато й т.д. У цих випадках мова йде про додатковий класифікаційний підрозділ груп харчових добавок, що поєднують декілька їх конкретних видів: код E 160 поєднує різні види каротиноїдів. Малі літери невід'ємні частини коду E і повинні обов'язково застосовуватися для позначення харчової добавки. В окремих випадках безпосередньо перед назвою добавки в дужках проставляють римські цифри. Наприклад, код E 500 поєднує карбонати натрію, назвам яких передують (I), (II), (III). Римські цифри уточнюють розходження в будові карбонатів.

Працюючи з харчовими добавками, варто мати на увазі, що не всі добавки, що використовуються в Європейському співтоваристві та мають ідентифікаційний номер з кодом E, допущені органами охорони здоров'я до застосування у вітчизняній промисловості. Крім того, зустрічаються добавки, літерне позначення яких має букви G (Germany - Німеччина) або R (Russia - Росія), тобто їх використання дозволене тільки в цих країнах. У практичній діяльності мають справу як з кодифікованими (прямими) харчовими добавками, так і з їхніми сумішами, з добавками до їжі (включаючи прянощі й спеції, БАД, білоквісні препарати й т.д.), з комерційними наборами (що містять прянощі, харчові добавки, збагачувачі, функціональні компоненти), з технологічними інгредієнтами. Природно, що кожна із цих добавок (навіть при наявності в їх складі однакових інгредієнтів, але в різному співвідношенні) буде мати

неадекватні властивості. Тому при практичній роботі з харчовими добавками й комерційними сумішами технологів необхідно користуватися системним підходом у їхньому виборі й оцінці ефективності.

Варто мати на увазі, що:

- багато прямих (індивідуальних) харчових добавок мають багатофункціональну дію (наприклад, нітрат натрію - стабілізатор кольору, консервант, антиокислювач; фосфати натрію - регулятори кислотності, емульгатори, водоутримуючі агенти тощо);
- деякі добавки можуть проявляти синергізм стосовно дії інших, або здатні інгібувати їхню функцію;
- м'ясні системи - багатокомпонентні, істотно розрізняються за співвідношенням основних нутрієнтів, видами і властивостями структуроутворювачів, умовами середовища (рН, температура, іонна сила), а для більшості прямих харчових добавок потрібні певні фізико-хімічні параметри (особливо важливе значення має рівень рН середовища);
- харчові добавки, як правило, вводять у малих кількостях, у зв'язку із чим особливу увагу необхідно приділяти питанню рівномірності їхнього розподілу в м'ясній системі: оцінити структурний стан сировини або напівфабрикату, вибрати стадію внесення в технологічному процесі, врахувати форму комерційного препарату (у вигляді розчину, емульсії, сухого порошку, гранул), його концентрацію (концентрат, іммобілізований препарат на носії, композиція), особливості фізико-хімічних властивостей (водо-, жиророзчинність, солестійкість, набухання, ступінь дисперсності) і т.д.

Одночасно, необхідно пам'ятати, що в наш час харчові добавки є найбільш масовими ксенобіотиками зі всіх речовин, свідомо створюваних людиною

для внутрішнього споживання й надходять в організм із зовнішнього середовища. Різноманітність і масштаби застосування харчових добавок можуть нести в собі багато небезпек, у зв'язку із чим необхідно прагнути до зниження сумарної кількості харчових добавок у готовій продукції. Особливого значення набуває ця обставина в умовах перенасиченості продовольчого ринку харчовими добавками, комплексними препаратами й сумішами, технологічними інгредієнтами й функціональними аддитивами.

Під **технологічними добавками** розуміють речовини, що додають у продукт у процесі обробки сировини, але потім видаляють з нього; сліди технологічної добавки можуть іноді виявлятися в готовому продукті.

Допоміжні матеріали включають будь-які речовини або матеріали, які, не будучи харчовими компонентами, використовуються при переробці сировини й у виробництві харчової продукції з метою поліпшення технології; у готових харчових продуктах допоміжні матеріали відсутні або можуть бути у вигляді залишків, що не видаляються.

Під **комплексними харчовими добавками** розуміють комерційні суміші, що виготовляють промисловим способом, двох і більше харчових добавок і макроінгредієнтів (борошно, цукор, сіль, крохмаль, білоквмісні продукти, спеції й т.д.) і призначені для вирішення певних технологічних завдань. До складу комплексних харчових добавок, поряд із прямими харчовими добавками, можуть також входити смако-ароматичні інгредієнти, фіксатори кольору, біологічно активні речовини тощо. Більшість комплексних харчових добавок має багатофункціональну дію, тобто їх введення дозволяє одночасно поліпшити колір, смак, запах, консистенцію виробу, підвищити вихід, подовжити тривалість зберігання.

1.3.Вимоги щодо безпечного застосування харчових добавок

Застосування харчових добавок безпосередньо пов'язане з їхньою нетоксичністю. Під **токсичністю** розуміють здатність речовин завдавати шкоди живому організму. Будь-яка хімічна сполука може бути токсичною. На думку фахівців варто говорити про безпечність речовин при запропонованому способі її застосування. Вирішальну роль грають 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, підгострі, 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 обмежено або фактично заборонене застосування харчових добавок при виготовленні дитячих продуктів. Однак, в Україні ,нажаль, 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 ГДК.
- використовувати лише за умови, якщо ціль 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 продукти. 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, указуючи на етикетці їхні 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 країн світу 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 приводити на етикетці наступну повну й достовірну інформацію (рис. 10). 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 імовірність 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 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.

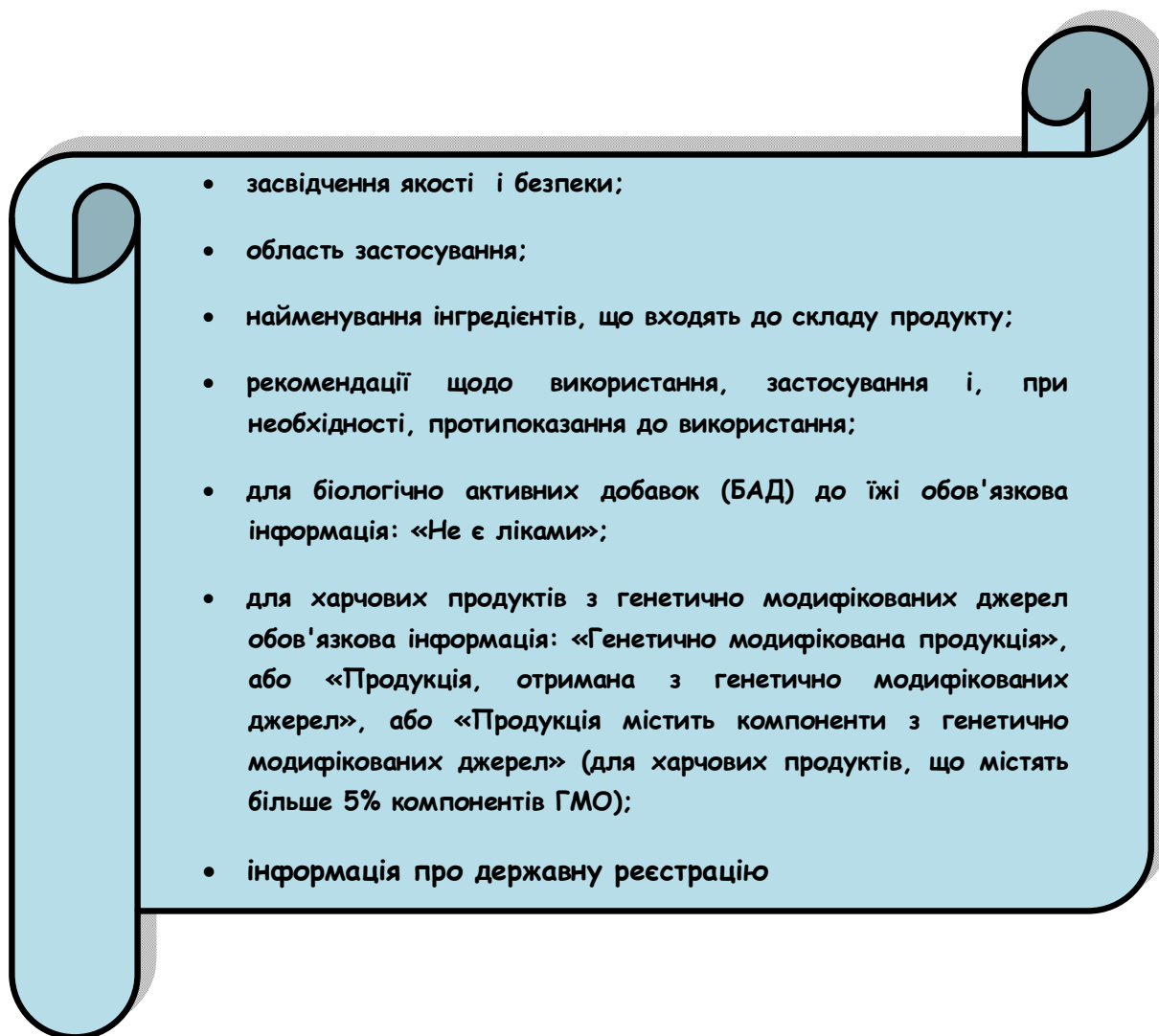


Рис .10 Інформація,яка повинна міститися на упаковці продуктів та харчових добавок,згідно українського законодавства.

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

- **ДДН** (англ. ADI) - допустиме добове надходження (acceptable daily intake). Кількість речовини, що виражає в міліграмах на 1 кг маси тіла в 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 харчових продуктах (ГДК, у мг/кг) проводять по формулі:

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

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.

У США широко обговорюється питання використання підслоджувача аспартам, застосування якого зв'язують із виникненням пухлин мозку в експериментальних тварин. Уточнюються дозування наслідки використання

інших харчових добавок. Установлено, що моно- і дигліцериди здатні спричиняти алергічні реакції, а глютамат натрію може призводити до головних болів, слабкості м'язів, прискореного серцебиття та інших симптомів, названих в США «синдромом китайського ресторану». Перегляд раніше ухвалених рішень щодо безпеки харчових добавок може бути здійснений також у зв'язку з використанням нового технологічного процесу для їх одержання, зміною характеру або рівня споживання харчової добавки, появою нових даних про природу й біологічні властивості як самої добавки, так і домішок, що містяться в ній.

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.).

Контрольні запитання

1. Наведіть приклади процесів та властивостей м'ясних виробів, які можна регулювати за допомогою харчових добавок.
2. Розшифруйте абревіатуру ГДК, поясніть зміст поняття.
3. В яких випадках не допускається використання харчових добавок?
4. Яка інформація повинна обов'язково міститися на упаковці продукту?
5. Що таке продукти з ГМО?
6. Охарактеризуйте основні групи харчових добавок.
7. Які технологічні функції виконують харчові добавки?
8. У чому полягає багатофункціональність харчових добавок?
9. Яка різниця між комплексними та технологічними харчовими добавками?
10. Що означають літерні позначення для харчових добавок G, R ?
11. Що таке «харчова добавка»?
12. Наведіть приклади процесів та властивостей м'ясних виробів, які можна регулювати за допомогою харчових добавок.
13. Яку кількість харчових добавок використовують у харчовому виробництві України?
14. Назвіть складові формули харчування 21 століття.
15. Що таке м'ясна промисловість?
16. Якою була ситуація на ринку сировини в СРСР?
17. Яка структура ринку м'ясних виробів складалася останніми роками в нашій країні?
18. Охарактеризуйте світові та вітчизняні прогнози щодо виробництва і споживання м'яса.
19. Назвіть м'ясні вироби, які будуть найактуальнішими в майбутньому.

Список літератури

1. Бабенко А. Г. Управление повышением производительности труда на предприятиях мясной отрасли в Украине./Бабенко А. Г.-Донецк: ИЭП НАН Украины, 1996. - 270 с.
2. Баль-Прилипко Л.В. Современные принципы разработки рецептур мясных изделий или «старые песни о главном» /Баль-Прилипко Л.В. - Мясное дело.-№1,2010,стр.36-40
3. Баль-Прилипко Л.В. Усвідомлений вибір –запорука здоров'я нації/Баль-Прилипко Л.В,Слива Ю.В.- Киев: Молочное дело.- №1, 2010,с.22-25.
4. Баль-Прилипко Л.В.Сучасний стан питання якості та безпечності мяса та мясных продуктів в Україні/Баль-Прилипко Л.В.,Слива Ю.В. ,Хомічак Л.М. - Киев: Мясное дело.- №5, 2010,с.
5. Баль-Прилипко Л.В.,Актуальні проблеми та характеристики стану м'ясної промисловості України/Баль-Прилипко Л.В.,Леонова Б.І.-Киев: Мясное дело.- №9, 2010,с.14-17
6. Баль-Прилипко Л.В.Удосконалення технології мясных продуктів за допомогою комплексних функціональних сумішей,/ Баль-Прилипко Л.В,Лозова О.М.-Київ НУБІПУ України.Матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів. 2009, с.92.
7. Баль-Прилипко Л.В. «Магічні» речовини в харчовій промисловості:використання функціональних добавок при виробництві м'ясних виробів/ Баль-Прилипко Л.В,Лозова О.М Киев: Мясное дело.- №3, 2010,с.34-36.
8. Березов Т.Т. Биологическая химия: Учебник / Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. [Под ред. С.С. Дебова] — М.: Медицина, 1999. — 752 с.

9. ВОЗ. Серия технических докладов №738. Оценка некоторых пищевых добавок и контаминантов. 41 доклад Объединённого комитета экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам. —Женева, 1993. —314 с.
10. Гігієна харчування з основами нутриціології : [ред. В.І. Ціпріян.]. – Київ 1999. – 400 с.
11. Голубев В.Н. Основы пищевой химии./ Голубев В.Н.-М.: Биоинформсервис, 1997. — 223 с.
12. Жаринов А.И. Мясопродукты, потребитель и некоторые аспекты современного маркетинга / Жаринов А.И., Соколова Н.А. /Вестник «Аромарос-М». – 2005. - №3. – С. 53-62.
13. Жаринов А.И.. Проектирование комбинированных продуктов питания / Жаринов А.И., Ивашкин Ю.А. - Все о мясе. – 2004. - №2, №3. – С. 16-21, С. 6-15.
14. Жаринов А.И. Пищевая биотехнология: научно-практические решения в АПК: монография / А.И. Жаринов, И.Ф. Горлов, Ю.Н. Нелепое, Н.А. Соколова. – М.: Вестник РАСХН, 2007. – 476 с
15. Зонин В.Г. Современное производство колбасных и солёно-копченых изделий./ Зонин В.Г – СПб.: Профессия, 2006. – 224 с.
16. Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Загальні технічні умови: ДСТУ 4436:2005. – [Чинний від 2007-01-01].– К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 32 с.
17. Ковбаси напівкопчені. Загальні технічні умови: ДСТУ 4435:2005. – [Чинний від 2007-01-01].– К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 19с.
18. Матеріали (доповідь) науково-практичної конференції «Аерокосмічні спостереження в інтересах сталого розвитку та безпеки»(м.Київ, 14-17 червня 2010 року)/Хомічак Л.М.-2010
19. Нечаев А.П. Пищевая химия: Курс лекций: В 2 Ч./ Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Попов М.П. – М.: МГУПП, 1998. – 258 с.

20. Особенности развития рыночной экономики в переходный период: Сб. науч. статей. Ч.1./ Донецк. гос. техн. ун-т - Донецк: Дон ТУ, 1996
21. Пульчаровская Л.П. Терминологический словарь-справочник по пищевым добавкам и специям / Пульчаровская Л.П. Д.А. Васильев, Г.Н. Зеленов; Кафедра микробиологии, вирусологии, эпизоотологии, ветеринарно – санитарной экспертизы Кафедра биотехнологии и переработки сельскохозяйственной продукции Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии, 1996..
22. Салаватулина Р.М. Рациональное использование сырья в колбасном производстве.- 2 – е изд./Салаватулина Р.М. – СПб ГИОРД, 2005.-248 с.:ил.
23. Санитарные правила и нормы. Гигиенические требования по применению пищевых добавок, Омега-Л, 2007 г.
24. Сарафанова Л.А., Применение пищевых добавок. Технические рекомендации. / Сарафанова Л.А Кострова И.Е. –СПб.: ГИОРД, 1997
25. Срок годности пищевых продуктов: Расчет и испытание /Под ред. Р.Стеле, пер. с англ. В.Широкова, под общ. ред. Ю.Г.Базарной. – СПб.: Профессия, 2006. – 480 с.
26. Упельян В.А. Биологически активные добавки в питании человека / Упельян В.А Суханов Б.Н., Андриевских А.Н., Поздняковских В.М. — Томск: Научно-техническая литература, 1999. — 229 с.
27. Orlandi, P. A., Chu, D. M. T., Bier, J. W. Jackson, G.J. Parasites and the food supply // Food Technology. – 2002. - 56(4). – P.72-81.
28. Robinson, R. K, Batt, C. A., Patel, P. D. Encyclopaedia of Food Microbiology. – Academic Press: NY, 2000.
29. Roudaut, G., Dacremont, C, Lemeste, M. Influence of water on the crispness of cereal-based foods — acoustic, mechanical, and sensory studies //J. of Texture Studies. – 1998. – 29(2). – P.199-213.

30. Dietary Supplement Health and Education Act of 1994. 21 USC 301 note, stat. 108, p. 4325-4335.
31. Hot Herbs / Nutraceuticals World. - 1998. November/December. - p.44-54

РОЗДІЛ 2.

Харчові добавки, які використовуються при виробництві м'ясних продуктів

Одним з основних напрямків вибору харчових добавок та інгредієнтів, що включаються до складу рецептур м'ясних продуктів, є використання речовин природного походження, що впливають не тільки на функціонально-технологічні властивості сировини, але і володіють високою біологічною активністю, що позитивно впливає на організм людини. Наприклад, додавання харчових волокон в продукти харчування знижує ризик виникнення таких захворювань, як дивертикул товстої кишки, рак товстої кишки, ожиріння, діабет, судинні захворювання, тромбози судин, а також забезпечує підтримку нормальної мікрофлори кишечника.

Багаторічна гонитва за інтенсифікацією виробництва і нарощуванням об'ємів сировини, що переробляється, в м'ясопереробній галузі, привела до необгрунтованої модифікації асортименту продукції, суб'єктивного спрощення ряду технологічних процесів, відриву виробника від запитів споживача і головне - до девальвації самого поняття «якість м'яса і м'ясопродуктів».

Не дивлячись на формальну наявність стандартів, що регламентують різні характеристики сировини, допоміжних матеріалів і готових виробів, їх якість в більшості випадків не відповідає світовому рівню, а існуюча система технологічного контролю не є достатньо ефективною. Відсутня однорідність якості готової продукції, тобто м'ясопродукти одного і того ж виду, виготовлені в умовах різних підприємств, мають абсолютно різні органолептичні, структурно-механічні і технологічні характеристики.

Так як м'ясо - специфічний вид сировини, то до його особливостей відноситься те, що будучи джерелом повноцінного білка, м'ясо полікомпонентне за складом, неоднорідне по морфологічній будові, неадекватне по функціонально-технологічним властивостям, біологічно активне і під дією зовнішніх чинників

змінює свої характеристики. Оскільки м'ясо легко змінює свої первинні властивості, склад і структуру, управляти ходом біохімічних, мікробіологічних і ферментативних процесів можна лише на основі їх знання. У зв'язку з цими обставинами, виробництво високоякісних м'ясопродуктів, раціональне використання сировини і успіхи в економічній області можуть бути досягнуті лише за умови глибокого професійного розуміння працівником галузі основних принципів, закладених в технології м'яса.

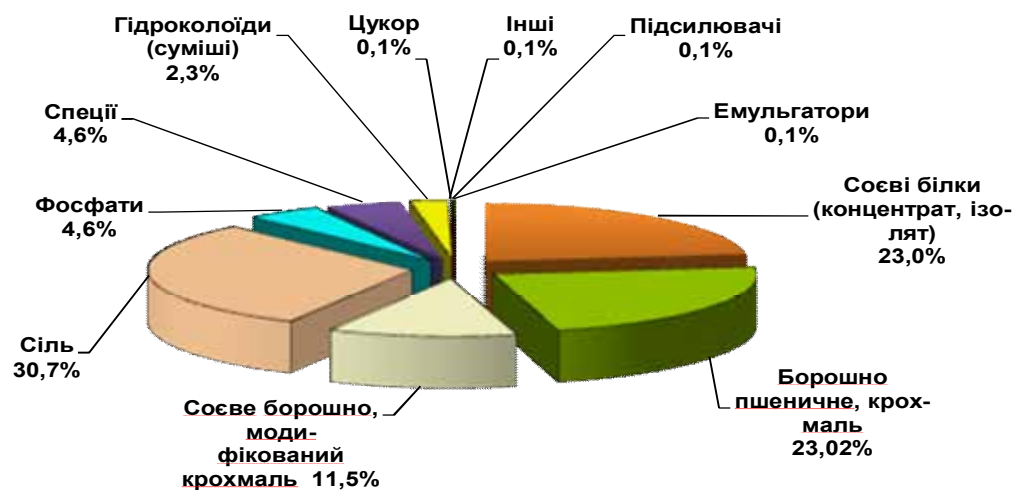


Рис.11 Основні інгредієнти в сучасних технологіях м'ясопереробної галузі

У сучасному ковбасному виробництві, що характеризується великими обсягами виробництва та інтенсивною технологією, разом з основною сировиною використовують різні препарати рослинного і тваринного походження, що володіють високою харчовою цінністю, функціональними властивостями, близькими до властивостей м'язових білків, здатні поліпшити або стабілізувати якість готових виробів, стійкі при зберіганні, що відрізняються невеликою вартістю, простотою застосування при складанні фаршевих композицій (рис.11).

За допомогою цих речовин стало можливим перетворення сировини в продукт із заданими властивостями, тобто саме такий, який вимагає даний споживач, у даному регіоні, з певним рівнем доходу та вимогами.

2.1. Білкові речовини

Рівень життя, що росте, і попит на харчовий білок зумовили інтенсивний розвиток в зарубіжній технології виробництва м'ясопродуктів нової політики і ідеології в області переробки білка, що полягає в оптимальному комбінуванні як м'ясних, так і нем'ясних білкововмісних харчових компонентів з отриманням у результаті високоякісних і дешевих продуктів харчування. Сировина рослинного походження також містить білки, які по своїй природі, властивостям та складу 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 у 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 вироблених 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, яйцепродукти, цільну кров і плазму і т.д.), - без яких найчастіше виготовити високоякісну продукцію неможливо.

Таблиця 3

Перспективні джерела харчового білка

Рослинні	Тваринні
Соеві боби	Субпродукти II категорії
Соняшник	Кров і її фракції
Кукурудза	Сироватка молока
Пшениця	Сколотики
Арахіс	Кістки харчові
Горох	Сировина переробки риби
Насіння бавовни	Криль
Насіння томатів	
Кісточки винограду	
Люцерна	
Рапс	
Тютюновий лист	

Добавки, що застосовуються в якості нем'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 і т.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).



Рис .12 Причини використання білкових речовин у виробництві м'ясних продуктів

Білкові препарати, призначені для використання в ковбасному виробництві, повинні відповідати наступним вимогам наведеним на рис.13.

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. Текстуровані 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.

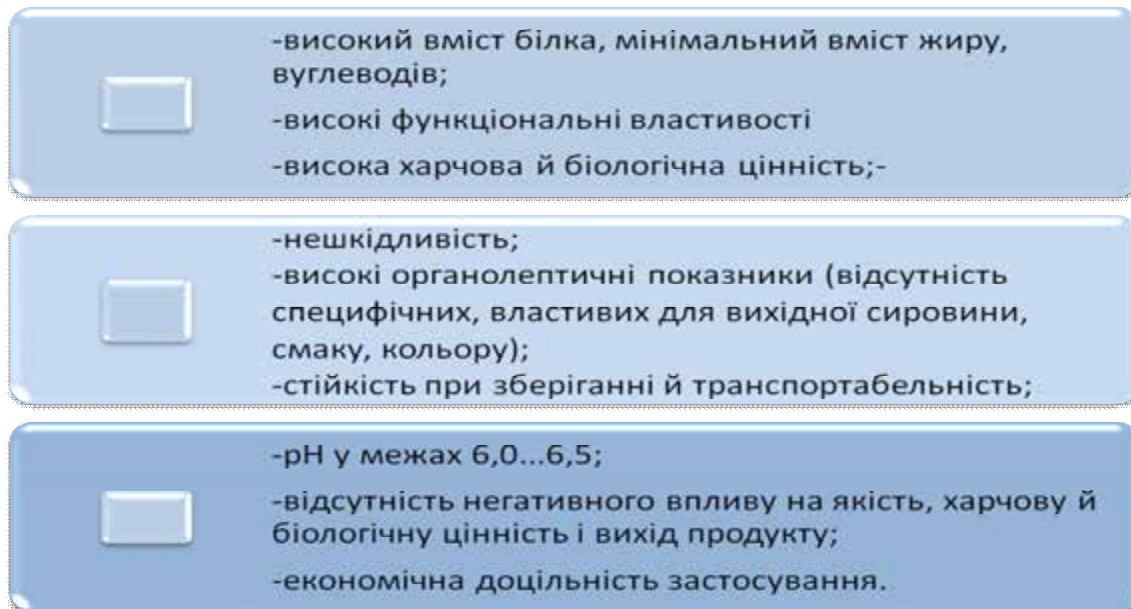


Рис .13 Вимоги до білкових препаратів

У ковбасному виробництві сухі білкові препарати мають переваги перед вологими у зв'язку з їхньою 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 досить чітко сформована орієнтація населення на споживання «здорових» продуктів харчування, що обумовлене 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 (рис.14). Вітчизняними та зарубіжними вченими показано

доцільність створення комбінованих м'ясних продуктів, що включають в себе рослинні складові і володіють високими споживчими властивостями. За останні роки значно розширився асортимент м'ясних продуктів, в рецептурі яких використовуються різні інгредієнти зернових культур, які забезпечують високу харчову і біологічну цінність виробів, сприяють підвищенню гнучкості рецептур, сталому і рівномірному розподіленню інгредієнтів, мінімізації втрат у процесі 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 борошнряними виробами (пельмені, пироги, манти, чебуреки і т.д.).

Володіючи повним набором незамінних амінокислот, білки м'яса значно підвищують амінокислотний скор зернових продуктів і відповідно їхню 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 відображується на органолептичних властивостях і харчовій цінності продуктів.

Традиційно в ковбасному виробництві застосовують пшеничне борошно, крохмаль і крупи (пшоно, рис, перлову, ячну та 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 і інших овочевих культур у виробництві плавлених сирів і дієтичної вареної ковбаси.

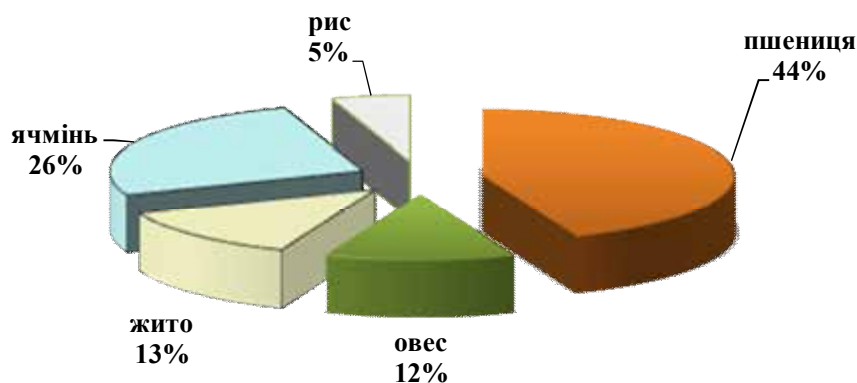


Рис.14 Об'єми виробництва основних культур в Україні 2005-2009 роки

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 білка, 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 вологосв'язуючої здатності. Прикладом можуть бути фрикадельки, до складу яких включено 60% м'яса і невелика кількість «пшеничних волокон».

Основними показниками якості пшеничного борошна є її вологість, яка складає від 8 до 20%, і вміст клейковини. Європейське пшеничне борошно містить 20-28% клейковини, американське — до 45% завдяки активнішому утворенню білка при тривалішій дії сонця. 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 ж є низька ВЗЗ цих продуктів, відсутність емульгуючих і структуротворних властивостей, висока забрудненість мікроорганізмами. Серйозну проблему при великих дозуваннях борошна представляє утворення в'язкою, липкої консистенції і «порожнього» смаку м'ясних продуктів. Крім того, в гідратованому вигляді у цих добавок укр. високим коефіцієнт розширення .

Ячмінь - ще одна з найдавніших культур. Зерно ячменю широко використовується людиною з давніх-давен для продовольчих, кормових і технічних цілей. З нього виробляють борошно і крупи (ячну і перлову). На основі проведених досліджень виявлено, що білкові комплекси зерна ячменя відрізняються високим вмістом біологічно активних речовин, зокрема, каротиноїдів. По вмісту незамінних амінокислот зерно ячменя аналогічно зерну інших злакових культур, а по цінності амінокислотного складу 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. Вона характеризується високою зимостійкістю, меншою вимогливістю до умов росту, ніж пшениця. За посівними площама і валовому збору займає четверте місце.

Овес - відноситься до основних зернових культурах у світовому землеробстві і займає одне з найважливіших місць у споживанні зернових в нашій країні. Його зерно використовують для вироблення крупи, що займає одне з перших місць по харчовій цінності серед інших видів круп.

Рис - одна з найважливіших сільськогосподарських культур у світовому землеробстві. За посівними площама і валовим збором зерна він займає на земній

кулі друге місце після пшениці. Рис - стародавня культура. Батьківщиною його вважають південно-східну Азію. Із зерна рису виробляють крупи, які значно багатші крохмалем, ніж крупи з інших злаків, тому вони краще засвоюються організмом людини. Проведені дослідження хімічного складу і функціональних властивостей рисового борошна, підданого ІЧ-обробці і термопластичній екструзії. На підставі отриманих результатів розроблені рецептури і технології варених ковбасних виробів з його використанням, а також нормативна документація. 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 влагозв'язуючу здатність і підвищує в'язкісні властивості м'ясних систем. Виявлено, що найбільш істотне збільшення в'язкості фаршу відзначається при введенні рисового борошна понад 6%. Також останнім часом постала 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 ендogenous гідролізу білка насіння гороху. Результати порівняльного аналізу функціональних властивостей білка в модифікованому і вихідному борошні гороху показали, що процес ендogenous 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 за 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 їхніх функціонально-технологічних властивостей (рис.15). Варені ковбаси, вироблені з додаванням сочевичного борошна в зазначених межах, не поступаються по фізико-хімічним і органолептичним показникам традиційним виробам. Розроблено технологію одержання ізолюваного білка сочевиці, що по своїх функціональних властивостях 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)

Таблиця 4

Вміст незамінних амінокислот у білках деяких зернових культур і потреба в них людини

Амінокислота	Вміст незамінних амінокислот (мг/м білка) у:				Потреба людини за даними ФАО, %
	пшениці	житі	ячмені	вівсі	
Ізолейцин	40	36	37	41	40
Олейцин	75	63	72	72	70
Лізін	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	0,685	

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. Основними вуглеводами в зернопродуктах є крохмаль, клітковина, цукри, геміцеллюлози і пентозани. Уся його кількість зосереджена в

ендоспермі. З вуглеводів крім крохмалю в зерні є моно- і дисахариди. Їхній 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 алеїроновому шарі і впливають негативно на якість продуктів із зерна оскільки нестійкі при збереженні.

Таблиця 5

Вміст основних харчових речовин і енергетична цінність зернових продуктів

Продукт	Вміст у 100 г продукту, г						Кількість (мг/100г) вітаміну		Енергетична цінність, ккал
	води	білка	жиру	моносахаридів	крохмалю	клітковини	B ₁	РР	
Пшениця тверда	14	13	2,5	0,8	54,5	2,3	0,37	4,94	301
Жито	14	9,9	2,2	1,5	54	2,6	0,44	1,3	287
Овес	13,5	10	6,2	1,1	36,5	10,7	0,48	1,5	250
Ячмінь	14	10,3	2,4	1,3	48,1	4,3	0,33	4,48	264
Рис	14	7,5	2,6	0,9	55,2	9	0,34	3,82	283
Крупа манна	14	10,3	1	0,3	67,4	0,2	0,14	1,2	326
Борошно пшеничне	14	10,6	1,3	0,5	67,1	0,2	0,25	2,2	331

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.



Рис.15 Функціональні характеристики продуктів переробки зерна

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

Соєві білки

Соя (*Glycine max*) - 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. Соєві 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, D і B₁₂ 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 багатofункціонального білкового компоненту 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 фаршевої емульсії 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 6 частин м'яса); сприяє підвищенню виходу готової продукції за рахунок зниження втрат при термічній обробці; сприяє найбільш раціональному використанню м'ясної сировини низької сортності (м'яса з вадами PSE і DFD, з високим вмістом жиру або сполучної тканини).

Соєве борошно - це найпростіша форма соєвого білка, яку одержують після помелу знежирених соєвих пластівців. Воно містить до 50% білка, багате олігосахаридими - 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 нагадувала 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 термовтрати 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 підвищеними водопоглинаючою, водоутримуючою (до 390%) і жиротримуючою (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 витягується 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 і т.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 продукту білком;
- знижує собівартість продукції (1 частина білка пов'язує 6 частин води і 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 6 частин холодної води протягом 3-5 хв до появи глянцевого блиску. Для приготування білково-жирової емульсії використовують соєвий

ізолят, будь-яку жиросировину (щековину, 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 по фізичним характеристикам (здатність до гідратації, висока розчинність, в'язкість, термо- і солестійкість) з м'ясною сировиною. Соєві ізоляти характеризуються високими функціонально-технологічними властивостями (рис.15). При цьому препарат відрізняється строго контрольованою якістю, стабільний по складу і властивостям.



Рис.16 Фізико-технологічні властивості ізолятів соєвого білка

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 і 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 ізолята 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 усереднені характеристики (табл. 6).

Таблиця 6.

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	+	+++	++++	++++

+ - кількість позитивних властивостей при впливі 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 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

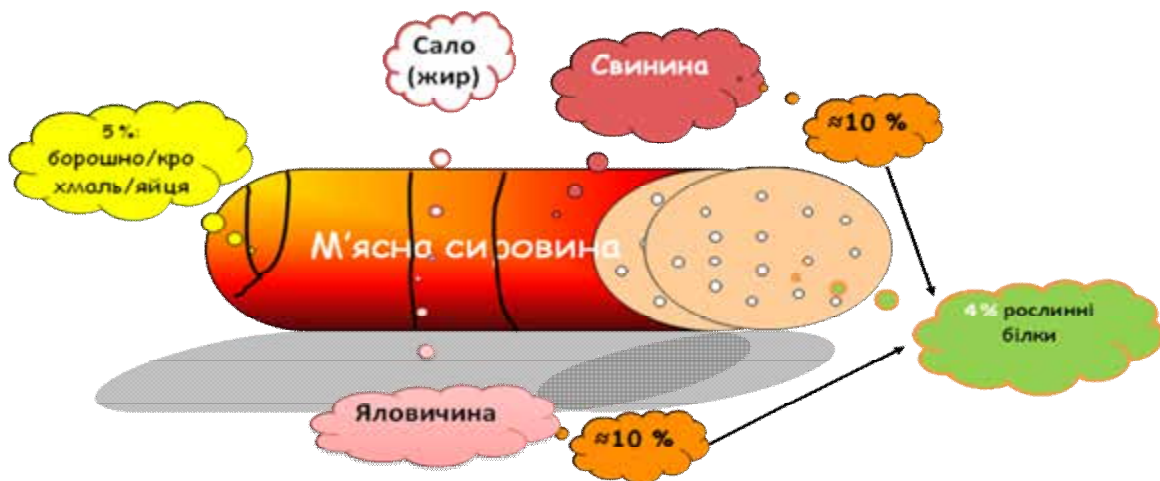
м'ясної промисловості інгредієнтами. Далі наведемо ілюстровану порівняльну характеристику виробництва найбільш популярного серед населення виду ковбаси-вареної, за класичною технологією, та із застосуванням білкових препаратів та деяких інших видів добавок.

А) Класична технологія виробництва м'ясних продуктів (варена група)



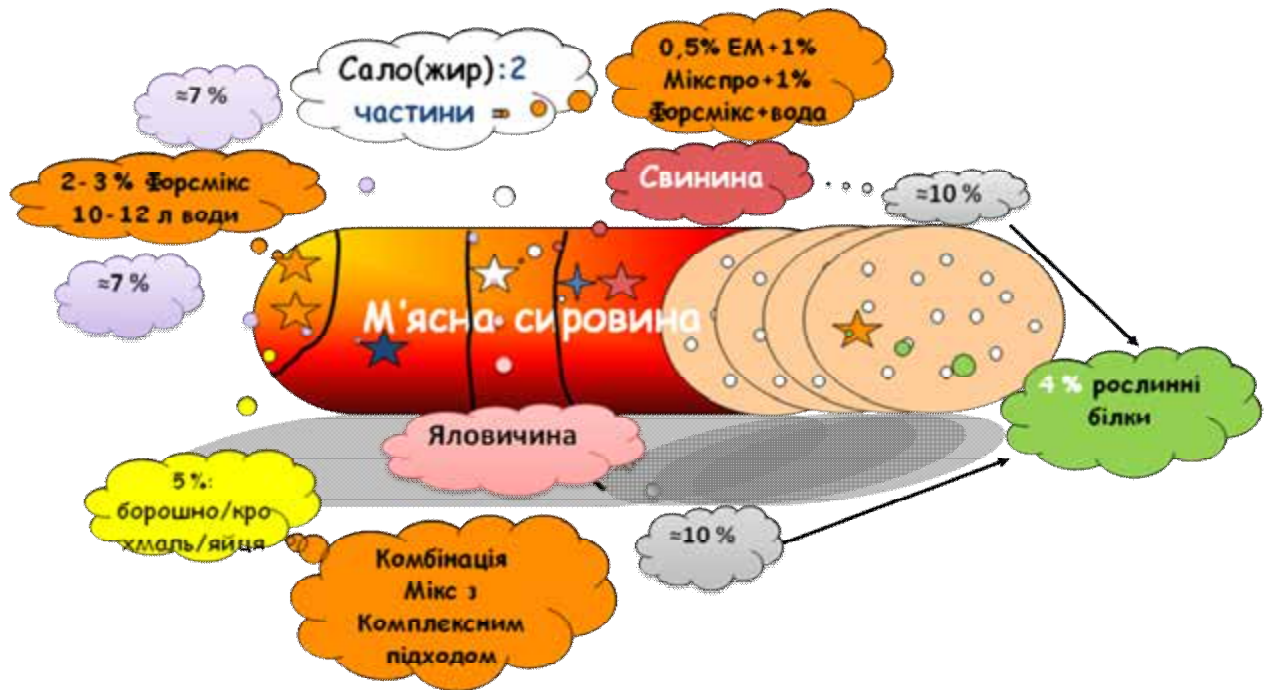
ВИХІД(ср) 106-108%

Б) Застосування рослинних білків (ізолят/концентрат)



ВИХІД(мін)-120 % + знижена собівартість

В)Застосування фосфатовмісних сумішей, рослинних білків, емульгаторів та спецій



ВИХІД(мін)-130-140 %+ зниження собівартості

Рис.17(А,Б,В) Рішення для виробництва варених ковбас

Як бачимо з попереднього рисунку 17, соєві інгредієнти у складі м'ясних виробів вже самі по собі сприяють підвищеному виходу готового продукту та наданню ряду позитивних властивостей.Також їх сполучення з іншими добавками(як,наприклад,форсмікс)дає змогу значно розширяти та варіювати властивості,необхідні для даного виду продукції.Форсмікс-це фосфатовмісна суміш,комбінація мікс-комплексна суміш, ЕМ-емульгатори,мікспро-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 гемоглобіна (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 жирозв'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 калагенвмісної натуральної генетично немодифікованої сировини (рис 18) .

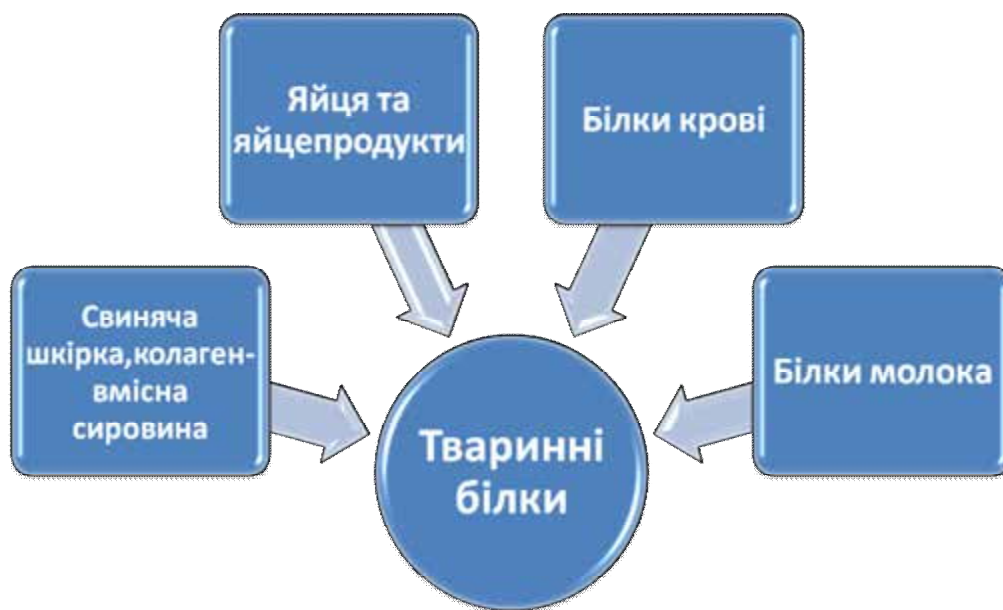


Рис.18 Добавки,що відносяться до групи тваринних білків

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).

Більшість молочно-білкових препаратів містять водорозчинні білки (лактальбуміни і лактглобуліни), 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, гелевих форм. Сухе молоко по своїй живильній цінності близьке м'ясу, більш того, воно виступає в ролі хорошого емульгатора (табл. 7).

Таблиця 7.

Склад сухого молока і казеїну

Складові частини	Вміст в білковій добавці, %		
	знежирене	цільне	казеїн
Лактоза	50,0	40,0	88-91
Білки	38,5	25,7	0,4
Жири	1,0	26,0	0,5
Зола	8,0	6,5	4,5
Вода	2,5	1,8	4-6

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'ясозамінними 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 výroбах (табл.8),(рис.19).

Таблиця 8

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

Вид готової продукції	Об'єм виробництва на 01.01.2010,тонн	Дозування ,% Потенціал,тонн	Сухе молоко
Сосиски,сардельки	61435	Дозування ,%	до 5
		Потенціал,тон	3761
Варені ковбаси	102134	Дозування ,%	до 5
		Потенціал,тон	5698
Ємкість ринку,тонн			4 729,5

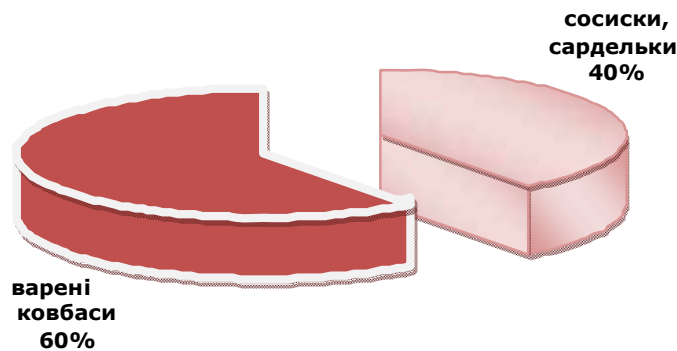


Рис.19 Об'єми ринку сухого молока при виробництві різних видів м'ясних виробів

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.

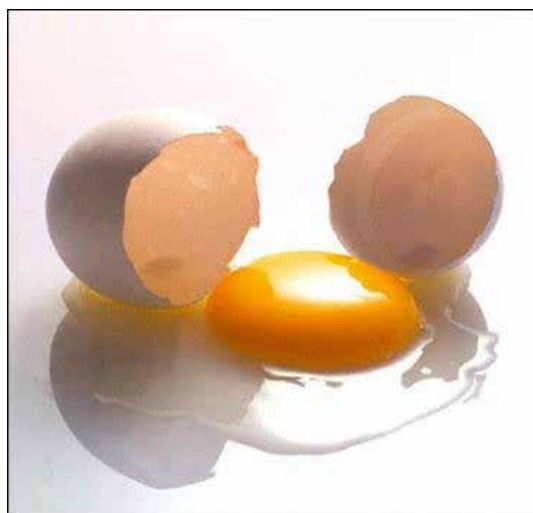
Якщо шкірку звільняли від щетини не на шкуророзчищальних машинах, а методом шпарення, емульсія виходить з крупною, як би тонко вона не подрібнювалася. Річ у тому, що в процесі шпарення білок, що знаходиться в шкірці, коагулює (згортається), тому його частинки не набухають при обробці, залишаються твердими і додають консистенції крупинчастість, колагеновий же 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 яйцепродукти (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. (табл.9), (рис.20).

Таблиця 9

Дозування та об'єми ринку яйцепродуктів, згідно виробництва різних видів м'ясопродуктів

Вид готової продукції	Об'єм виробництва на 01.01.2010,тонн	Дозування,% Потенціал,тонн	Сухий яєчний порошок
Сосиски,сардельки	61435	Дозування ,%	до 1
		Потенціал,тонн	0-752,2
Варені ковбаси	102134	Дозування ,%	до 1
		Потенціал,тонн	0-1139,7
М'ясні напівфабрикати	73302	Дозування ,%	до 1,6
		Потенціал,тонн	0-1331
Ємкість ринку,тонн			1 611,5

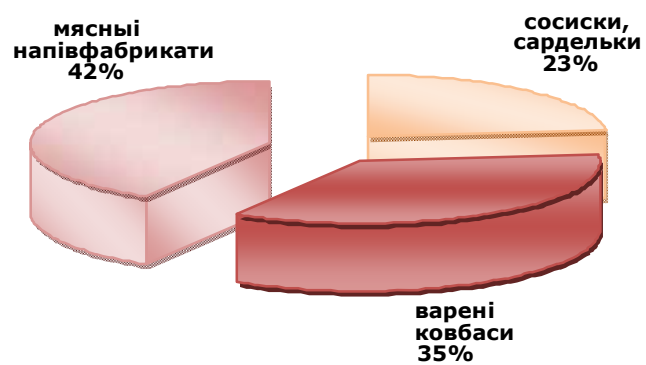


Рис.20 Об'єми ринку яйцепродуктів при виробництві різних видів м'ясних виробів.

2.2. Харчові волокна

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.

За спостереженнями лікарів, нестача 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 структуроутворювачів. 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 10). 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 (табл. 11). 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.

Таблиця 10

Вміст харчових волокон в деяких продуктах переробки зернових

Продукт	К-сть ХВ г/100 г сухих р.-н	Компоненти ХВ, %			Компоненти		
		ГМЦ	Целю- лоза	Лігнін	Гексо- зи	Пен- този	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

Таблиця 11

Характеристика харчових волокон деяких фруктів і ягід

Фрукти, ягоди	К-ть ХВ, г/кг		Компоненти ХВ, %			Компоненти ГМЦ, %		
	Сира маса	Суха маса	ГМЦ	Целю- лоза	Лігнін	Гексози	Пентози	Уронові к-ти
Яблука свіжі	1,4	9,2	66	33	1	20	35	44
Банани	1,8	6,0	64	21	15	54	19	27
Вишня	1,2	6,7	74	20	6	25	35	39
Гейпфрут	0,4	2,4	78	9	13	17	43	40
Апельсини	1,9	13,7	71	14	15	19	37	43
Груша	2,4	14,7	54	28	19	20	46	35
Слива	1,5	9,3	65	15	19	28	46	25
Полуниця	2,1	19.1	46	16	38	22	33	45

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 .21).

До складу харчових волокон входять полісахариди геміцелюлоз: ксилани, ксилоглюкани, арабінани, 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.



Рис.21 Основні функції харчових волокон

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 сарделенок 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 (докторська 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.

Далі наведемо приклад застосування клітковини різного походження у виробництві ковбас (рис.22). Морквяна, пшенична і лимонна клітковини вводиться до складу рецептури виробу у якості м'ясозамінників. Здатність поглинати значну кількість вологи обумовлює 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.

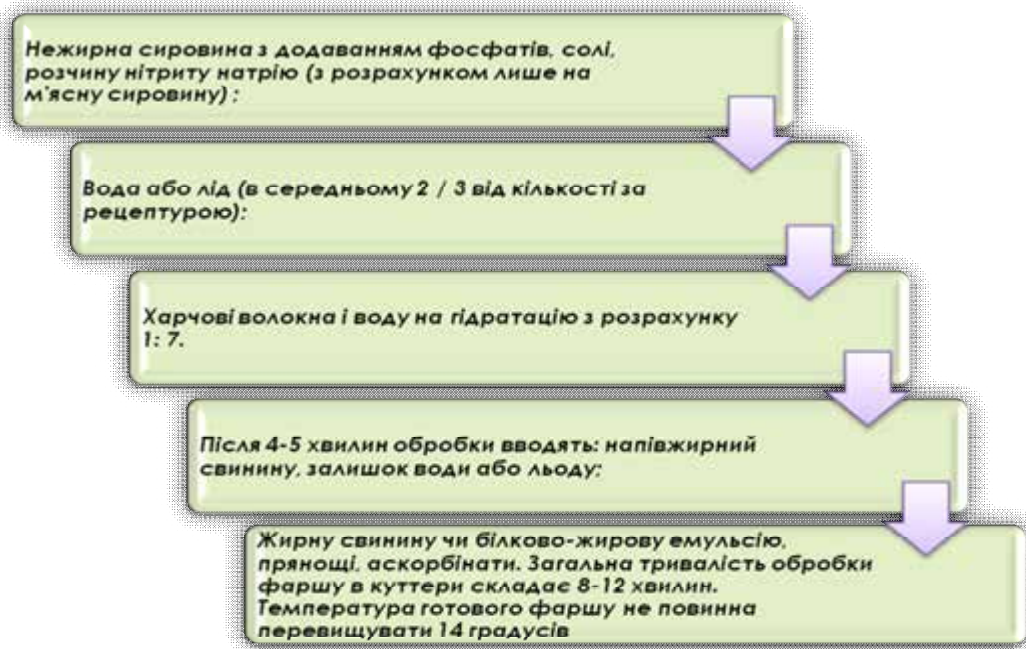


Рис.22 Послідовність внесення харчових волокон

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 всього 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.

2.3. 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 загущувачі і гелеутворюючі речовини, які набухають в воді. При розчинності в воді вони мають високу вязкість розчину і утворюють еластичний стійкий гель в залежності від виду гідроколоїда.

Термін «гідроколоїди» охоплює полісахариди і протеїни, які зараз використовують в різних сферах промисловості. За їх допомогою можна загущувати 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. Гідроколоїди додаються з метою отримання необхідної текстури, органолептичних властивостей готового продукту. Також гідроколоїди характеризуються позитивним впливом на процеси травлення та виведення з організму людини холестерину і токсичних речовин, слід зазначити, що гідроколоїди (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. У середині об'ємної мережі, що вийшла, досить міцно утримується вода. Саме формування тривимірної структури призводить до загущення розчину і утворення гелю (холодцю). Гідроколоїди не роблять ніякого впливу на білки м'яса. Основна мета їх внесення - скріплення води, при чому важливу роль грає вязкість.

На відміну від рослинних білків, наприклад, соєвих, гідроколоїди після додавання води не тільки набухають, але і розчиняються. Об'єми ринку та дозування гідроколоїдів, згідно виробництва різних видів м'ясопродуктів наведено в табл.12 та на рис. 23.

Таблиця 12

Об'єми ринку та дозування гідроколоїдів, згідно виробництва різних видів м'ясопродуктів

Вид готової продукції	Об'єм виробництва	Дозування ,% Потенціал,тонн	Гідроколоїди
Сосиски,сардельки	61435	Дозування ,%	до 0,6
		Потенціал,тонн	451,3
Варені ковбаси	102134	Дозування ,%	до 0,6
		Потенціал,тонн	683,8
Копчені вироби	29920	Дозування ,%	до 0,6
		Потенціал,тонн	201
Напівкопчені ковбаси та варено-копчені	43520	Дозування ,%	до 0,15
		Потенціал,тонн	65,5
М'ясні консерви	15102	Дозування ,%	до 0,1
		Потенціал,тонн	124
Ємкість ринку,тонн			1525,6

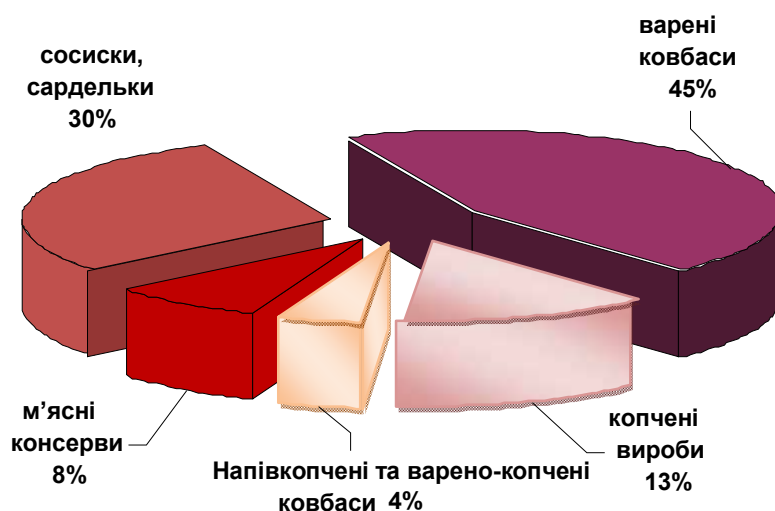


Рис . 23 Об'єми ринку гідроколоїдів при виробництві різних видів м'ясних виробів

Високі споживацькі вимоги до якості та готової м'ясної продукції примушують 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 гідроколоїди у виробництві м'ясопродуктів дозволяє (рис.24):



Рис.24 Функції гідроколоїдів у м'ясних продуктах

Гідроколоїди мають чітку класифікацію (рис.25,26). Гідроколоїдом тваринного походження є желатин, який одержується термічним гідролізом білка сполучно-тканинного колагену.

До гідроколоїдів рослинного походження відносять продукти переробки рослин і морських водоростей.

Гідроколоїди отримані з рослинної сировини поділяють на 3 групи:

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

-**власне рослин** (морські водорості): агар, фуцелан, гуміарабік, альгінати, карагінан та 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.

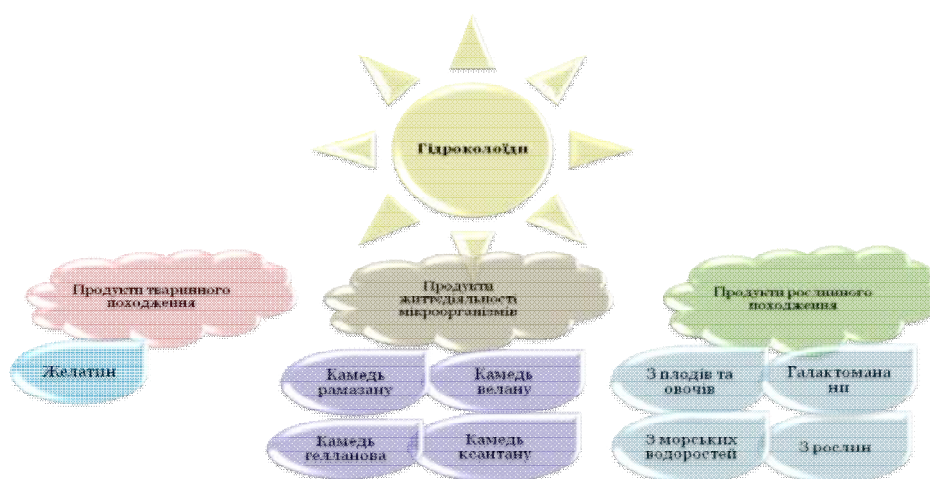


Рис.25 Класифікація гідроколоїдів за походженням

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



Рис 26. Гідроколоїди з рослинної сировини

Камеді

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 (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 – 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, так як і 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 камедей - камеді ксантана.

Камедь ксантана має білий чи кремовий колір, випускається в порошкоподібній формі, розчинна у холодній і гарячій воді, але не розчинна в більшості органічних розчинників. Особливістю для промислового використання камеді ксантана є те, що вона здатна контролювати реологію водного розчину. Навіть при низькій концентрації розчини камеді ксантана проявляють високий ступінь в'язкості порівняно з розчинами інших полісахаридів. Ця властивість характеризує камедь ксантана, як вискоєфективний загущувач і стабілізатор

Промислове виробництво камеді ксантана застосовує природній процес при оптимальних умовах. Розчин, що містить вуглеводи, азот і харчові солі, складає основу бродіння. Процес бродіння відбувається в умовах стерильного облаштування, з контрольованим рівнем рН середовища і температури. Після закінчення процесу ферментації, бульйон стерелізують, і камедь ксантана вилучають способом осадження з наступним висушуванням і подрібненням.

В м'ясній промисловості камедь ксантана використовується при виготовленні паштетів і соусів також входить до складу стабілізуючих сумішей для ковбас (табл. 13). Камедь ксантана також застосовується в

дієтичних продуктах. Вона зв'язує воду, покращує текстуру і органолептику продуктів без збільшення вмісту калорій.

Таблиця 13

**Функціональні властивості, дозування та сфери застосування
камедей в харчовій промисловості**

Застосування в харчовій промисловості	% закладки	Функціональні властивості
М'ясні продукти	0,1-0,5	Зв'язує воду, покращує текстуру;
Заморожені м'ясопродукти	0,05-0,2	Забезпечує температурну стабільність при заморожуванні;
Соуси, підливи	0,1-0,5	Забезпечує легке витікання, хороше прилипання;
Молочні продукти	0,2-0,5	Стабілізує емульсію;
Низькожирні продукти	0,1-0,5	Покращує текстуру, стабілізує продукти;

Маючи високу псевдопластичність, розчини камеді ксантана не являються тиксотропними, при збільшенні зміщення напруги початкова в'язкість встановлюється практично зразу після її зняття. В порівнянні з іншими гідроколоїдами, камедь ксантана більш псевдопластична. Розчини камеді ксантана дуже стійкі до різних рівнів рН, тобто вони стабільні в лужних та кислотних умовах. Термостабільність камеді ксантана як правило, перевищує інші розчинні у воді полісахариди. При виготовленні м'ясопродуктів в'язкість розчинів камеді ксантана після процесу теплового впливу, наприклад стерелізації, повністю відновлюються. Завдяки цьому реологічні властивості кінцевого продукту і стійкість при зберіганні в холодильнику покращуються. Камедь ксантана поліпшує показники стійкості заморожених продуктів в процесі зберігання. У камеді ксантана дуже низька калорійність. 0,6 ккал/гр.

Карагенан

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 *Chondrus crispus*, *Gigortina mamilliosa*, 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 D- 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.(Додаток 2)

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 (рослинних концентратів, ізолятів). Функціонально-технологічні властивості карагенанів представлені в таблиці 14. Технології отримання карагенанів постійно розвиваються і вдосконалюються, і останнім часом рівень технології виробництва напівочищених карагенанів перевищили технології виробництва очищених. Це пов'язано з тим, що у виробництві напівочищених карагенанів застосовуються більш м'які термічні та хімічні режими, що також обумовлює і нижчу ціну у порівнянні з очищеними. Напівочищений карагенан містить близько 90% карагенану і 10% з целюлози морських водоростей.

Функціонально-технологічні властивості карагенанів

Найменування сировин та інгредієнтів	Вологозв'язувальний коефіцієнт
емульсія із свинячої шкірки	0.5
MDM м'ясо	0,10
суха кров'яна плазма (77%-83%)	10
заморожена кров'яна плазма (13-18%)	1
білок шкіри	8
концентрат функціонального білка	5
ізолят рослинного білку	5
концентрат (звичайний) рослинного білку	3,5
молочний білок (казеїн)	8
молочний порошок	1,5
пшеничне борошно	1
картопляне борошно	1.5
модифікований крохмал	3
гуар	25
ксантан	12.5
камедь рожкового дерева	20
тара	20
очищений карагенан	40

Класифікація карагенанів за ступенем очищення наведена на рис .27.

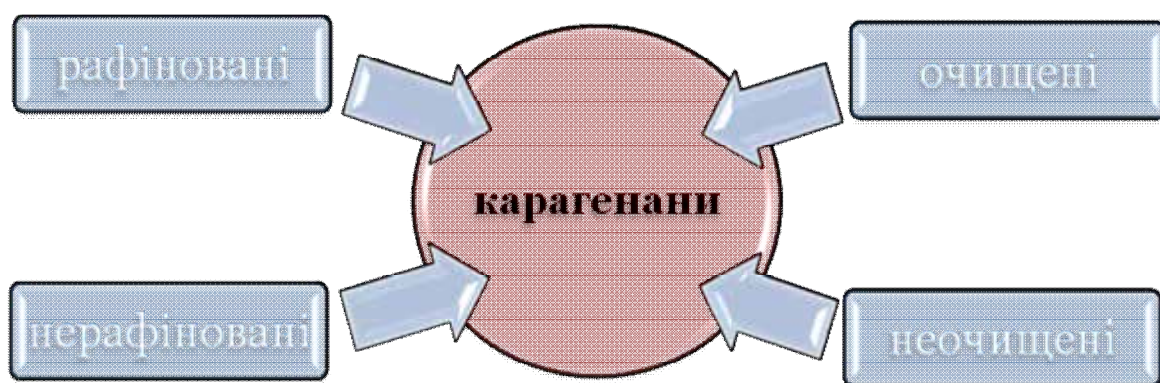


Рис.27 Класифікація за ступенем очищення

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 KCl – 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 FAO/WHO по харчовим добавкам для карагенана встановлена «необмежена» добова норма вживання.

Крохмаль

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 (рис.28) .



Рис.28 Технологічні функції крохмалю

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- 1251кДж, 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 100мкм 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 борошністої частини – круглу. Розмір зерен – 5-25 мкм. Для пшеничного крохмалю характерна присутність двох фракцій: великих – від 20 до 35мкм і дрібних - від 2 до 10 мкм. Форма їх відповідно плоска еліптична чи кругла. Глазок ,розміщений в центрі , помітний тільки в

великих зернах. Крохмалі житній і ячмінний схожі по зовнішньому вигляду зерен на пшеничний. Рисовий крохмаль складається з найбільш дрібних зерен – від 3 до 8 мкм, багатогранної форми. Щільність зерен крохмалю: картопляного – 1,65 кг/м³; кукурудзяного – 1,61 кг/м³. Вага 1 м картопляного крохмалю вологістю 20% - 650 кг. Важливою властивістю крохмалю – є здатність гідролізувати під дією ферментів і кислот. Крохмаль як запасний полісахарид присутній в рослинних клітинах в водонерозчинній формі, тому добре промитий, не зіпсований крохмаль не має смаку, що є позитивною рисою для виробництва м'ясопродуктів. 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 (таблиця 15). 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 ° С: 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 води), недостатньо стабільні при зберіганні.

Таблиця 15

Температура клейстеризації основних видів крохмалю

Вид крохмалю	Температура, °С	
	початкова	кінцева
Пшеничний	58	64
Картопляний	59	68
Кукурудзяний	62	72
Рисовий	68	78

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 природних крохмалях крім вуглеводів містяться 2-4% інших речовин. Їх присутність значно впливає на властивості товарного крохмалю.

В картопляному, наприклад, фосфорна кислота (0,25%) утворює ефіри з амілопектином і впливає на кислотність крохмалю, утримуючи катіони лужних і лужно-земельних металів. Лужні катіони обумовлюють прозорість і підвищують в'язкість крохмального клейстера, а лужно-земельні знижують їх. Злакові крохмалі містять жирні кислоти (0,6%), адсорбовані на полісахаридній фракції. Вони впливають на запах, колір крохмалю, знижують якість отриманих із нього продуктів. В крохмальних зернах є аморфний білок. Крохмальні зерна мають кристалічну структуру, здатні до подвійного заломлення. Мікрокристали крохмальних зерен утворені макромолекулами амілози і амілопектину. На властивість крохмалю впливає пружність валентних (водневих, ефірних) зв'язків між ними. Зовнішній шар крохмальних зерен – відрізняється від внутрішнього великою щільністю до зовнішнього впливу.

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 маринованих 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 направленими 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 (рис.29). У світі виробляються десятки видів модифікованих крохмалів, які використовуються при виробництві харчових продуктів, як у чистому вигляді, так і в складі багатокомпонентних функціональних добавок. Деякі модифіковані крохмалі порівняно мало відрізняються за своїм складом і властивостями від природного крохмалю. Їх основні види - це крохмаль, позбавлений запаху, зі зміненим кольором, розсипчастий та інший.

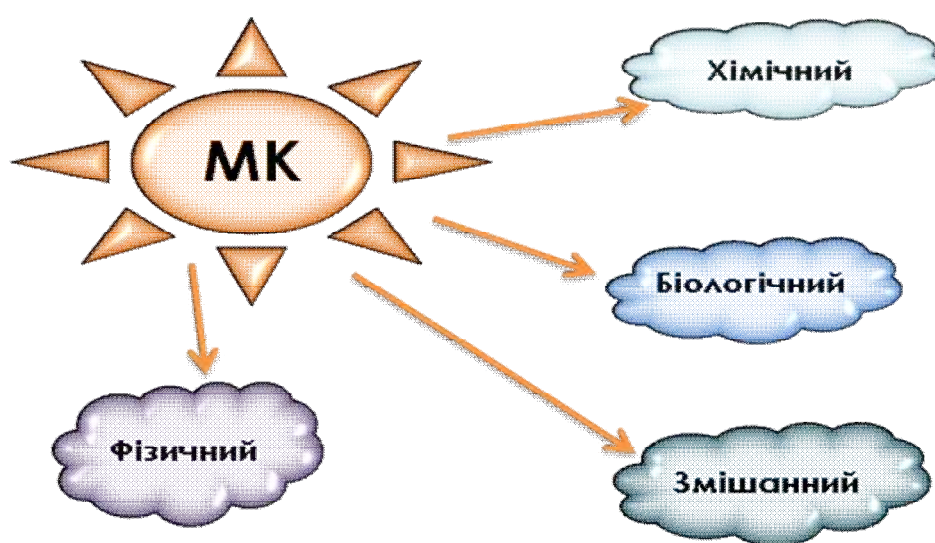


Рис.29 Основні способи модифікації крохмалю

Поряд з ними відомі багато інших модифікованих крохмалів, одержаних шляхом сильної зміни їх природних властивостей: набухаючі, термічно розщеплені, рідкокиплячі та ін .

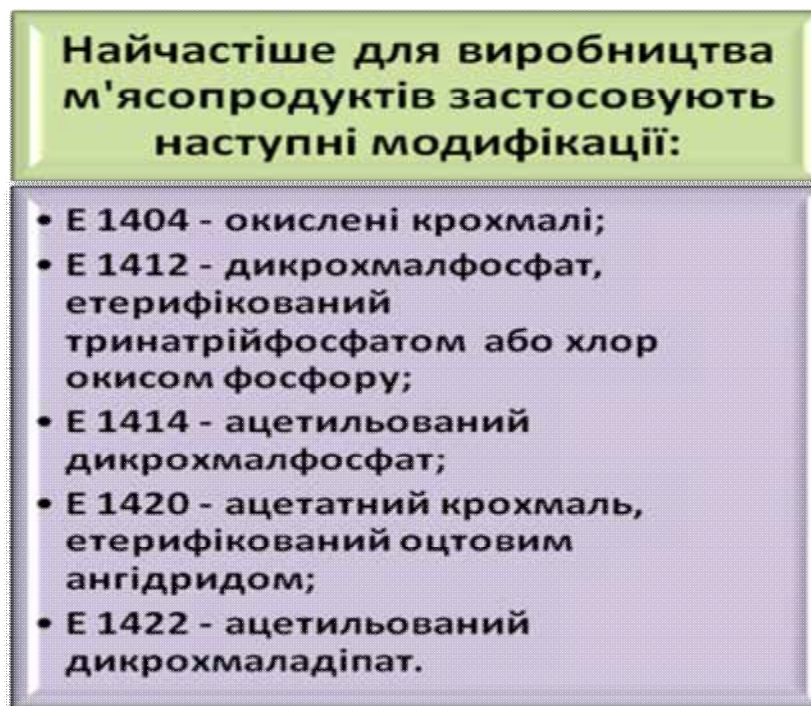


Рис.30 Модифікації крохмалю,що використовують при виробництві м'ясних продуктів.

Для модифікації (тобто виробництва вищезазначених видів крохмалю) використовують такі речовини:

- а) окислювачі (наприклад, перманганат калію), які місцями розщеплюють крохмальні ланцюжка, і після реакції видаляються з розчину;
- б) натрієву сіль триметафосфорної кислоти та фосфороксихлорид;
- в) ангідрид адипінової кислоти;
- г) ангідрид оцтової кислоти.

Речовини з пунктів б) і в) використовуються для перехресного зв'язування полімерних ланцюгів крохмалю, а оцтовий ангідрид (г) - для

етерифікації (стабілізації) полісахаридів крохмалю з утворенням простих і складних ефірів. Дані речовини в крохмалі хімічно пов'язані і перебувають в мікроскопічних кількостях, так що вони не можуть завдати шкоди здоров'ю людини .

Окислені крохмалі отримують в результаті обробки крохмалів окислюючими агентами (пероксид водню, перманганат калію та ін), в результаті чого утворюються більш короткі молекулярні ланцюги. Такі крохмалі володіють підвищеною прозорістю розчину, але зниженою в'язкістю, а також високою стабільністю.

Крохмалі, модифіковані кислотами (рідкокиплячі), отримують при нагріванні водних розчинів крохмалів з соляною, ортофосфорною, сірчаною кислотами при температурі, що не перевищує точку клейстеризації. Відмінною особливістю таких крохмалів є те, що їх клейстеризовані розчини в нагрітому стані мають значно меншу в'язкість, ніж у звичайних крохмалів. Разом з тим після охолодження їх розчини утворюють міцні гелі.

Фосфатування крохмалю дозволяє отримувати клейстер з підвищеною стійкістю до перемішування, низьким значенням рН, зберігання, заморожування-відтавання.

Ацетилювання крохмалю знижує в'язкість його клейстерів, але підвищує їх стабільність і плівкоутворювальну здатність. Такі крохмалі застосовують як структуроутворювачі, загусники.

Стабілізовані крохмалі - це продукти хімічної модифікації функціональними реагентами з утворенням похідних з простим або складним ефірним зв'язком по гідроксильних групах глюкозних залишків. Ці крохмалі мають знижену температуру клейстеризації, високу розчинність, підвищену прозорість і стабільність гелю.

Зшиті крохмалі отримують при зшиванні поперечних молекул крохмалю між собою, в результаті взаємодії їх гідроксильних груп за допомогою різних органічних реагентів. При цьому зміцнюється тривимірна сітка гелю, але знижується розчинність.

Як бачимо, модифіковані крохмалі не мають ніякого відношення до генної інженерії. Виготовлення МК здійснюється із традиційної (картопля, кукурудза) і нетрадиційної (горох, сорго, пшениця) сировини. При виборі крохмалю для того чи іншого технологічного процесу необхідно враховувати хімічний склад і структурно-механічні властивості продукту, особливості його виготовлення (температурні параметри, рН середовище, механічну дію), зберігання і реалізацію (замороження- відтавання, вакуум-упаковка). При переробці сировини отримують сирий крохмаль, не придатний для довгого зберігання, потім отримують із нього сухий крохмаль.

Для виготовлення крохмалю вирощують картоплю високоврожайну і стійких до хвороб сортів. На якість виготовлення крохмалю негативно впливає підвищений вміст в картоплі рослинних білків, амінокислот, соланіну. Білки затримують промивання крохмальних зерен, забруднюють крохмал, осаджуючись в ньому у вигляді пластівців. В результаті окислення амінокислоти тирозину утворюються меланіни. Вони адсорбуються крохмалем і погіршують його колір. Тирозин також дає забарвлені сполуки з іонами заліза. Присутній в картоплі соланін являється сильним піноутворювачем. Зольні елементи, залишені в крохмалі, впливають на його в'язкість і клеючу здатність клейстерів.

Виготовлення картопляного крохмалю включає декілька технологічних етапів:

- підготовка сировини до переробки(миття, відокремлення зайвих решток);

- подрібнення бульб;
- виділення із отриманої маси (кашки) картопляного соку і розірваних клітинних стінок (мезги);
- очистка крохмалю від домішок;

Картоплю подрібнюють методом стирання або тонкого подрібнення, щоб відкрити клітини тканин бульб і відокремити крохмальні зерна. Подрібнену масу направляють на центрифуги для відокремлення соку, який викликає потемніння крохмалю, зниження в'язкості клейстера, розвиток мікробіологічних процесів. Від мезги крохмаль промивають водою на ситових апаратах в декілька стадій. Нова технологія виробництва крохмалю заснована на застосуванні для розділення подрібненої картопляної маси гідроциклонних установок, на яких під дією центробіжної сили крохмальна суспензія відокремлюється від суміші мезги з картопляним соком.

На якість крохмалю також впливає подальша його очистка від дрібних часток мезги, залишків картопляного соку і інших домішок, в тому числі піска. Крохмальну суспензію рафінують – очищають, пропускають через сито, гідроциклони (для відокремлення піска). Крохмаль відділяють від рідини на осаджуючих центрифугах чи гідроциклонах, знову промивають водою для видалення залишків розчинних речовин і механічних домішок. На останніх стадіях очищення крохмалю намагаються зменшити в ньому кількість крапин – дрібних темних включень, які видно неозброєним оком. Після механічного відокремлення води отримують сирий крохмаль з вологістю біля 50%.

Виготовлення кукурудзяного крохмалю включає наступні етапи:

- відокремлення від домішок;
- замочування зерна в 0,2- 0,3%-ому розчині сірчаної кислоти при температурі 50⁰С для пом'якшення і вилучення екстрактивних речовин;
- подрібнення зерна, при цьому водою вимивають вільний крохмаль і відокремлюють зародки;
- тонке подрібнення частин зерна, при якому одержують кукурудзяну кашу;
- відокремлення і промивання мезги, при цьому на ситах утворюється молоко – полідисперсна суспензія із зерен крохмалю, глютену (нерозчинного білка) водного розчину екстрактивних речовин кукурудзяного зерна, дрібних частин мезги та піска;
- відокремлення глютену від крохмальних зерен (поводять на флотаційних машинах) – ця операція дуже важка, так як частини глютену менші ніж крохмальні зерна;
- промивання крохмалю, при якому розчинні речовини видаляються на вакуум- фільтрах чи шнекових центрифугах.

Для попередження розвитку мікробіологічних процесів в крохмальній суспензії повинно міститися не менше 0,1% сірчаної кислоти. В добре промитому крохмалі не повинно залишатися більше 0,35 – 0,5% нерозчинного білка , 0,1 -0,15% золи і 0,05 – 0,1% загальних розчинних речовин. Ці домішки погіршують якість продуктів,вироблених із крохмалю. Різновидом кукурудзяного крохмалю являється амілопектиновий крохмаль,вироблений із воскоподібних сортів кукурудзи. По своїм властивостям він близький до картопляного, використовується , як стабілізатор і загущувач продуктів.

Виготовлення пшеничного крохмалю включає наступні етапи :

- змішування борошна з водою;
- розділення крохмалю і клейковини;
- очищення крохмалю від домішок;
- вивільнення клейковини;

Крохмаль виділяють із клейковини в тісті чи розділяють суспензію , покладаючись на різні щільності крохмалю і клейковини. Сирий крохмаль перед висушуванням додатково промивають, механічним зневодненням доводять до вологості 32-38% . Потім вологу крохмаль видаляють до її рівномірного вмісту висушиним підігрітим повітрям. Умови сушіння значно впливають на якість готового крохмалю. Крохмаль ,нагрітий вище 45-50 С , дає клейстери низької в'язкості. При температурі 60-70 °С сирий крохмаль може клейстеризуватись, а при 80 °С зерна сухого крохмалю розтріскуються і втрачають блиск. Висушений крохмаль просіюють для відокремлення крупки , великих грудочок, випадкових домішок і пропускають через магнітні уловлювачі. Готовий крохмаль упаковують чи зберігають без тари в силосах – спеціальних посудинах. В залежності від органолептичних та фізико-хімічних показників крохмаль поділяють на сорти: картопляний – «Екстра» ,вищий,перший, другий (для технічних цілей); кукурудзяний – вищий і перший; пшеничний - «Екстра» ,вищий і перший.

Крохмаль не залежно від сорту і виду повинен бути без сторонніх запахів і присмаків. При просіванні 100 г крохмалю на ситі № 55 з шовковою тканиною не повинно залишатись піску і грудочок. Не дозволяється хруст при кулінарній пробі, присутність вільних мінеральних кислот, вільного хлору, тяжких металів. Крохмаль кожного виду не повинен містити домішки крохмалю інших видів.

Колір є важливим органолептичним показником, характеризуючи крохмаль. Він залежить від виду, а в межах одного виду – від якості. Картопляний крохмаль має білий колір. Для сортів «Екстра» і вищий характерний кристалічний блиск, обумовлений відображувальною здатністю великих крохмальних зерен. Домішки надають крохмалю сіруватий відтінок. Кукурудзяному і пшеничному крохмалю притаманна невелика природна жовтизна. При встановленні сортів картоляного крохмалю колір визначають шляхом візуального співставлення з затвердженими зразками- еталонами. Розроблені також способи визначення кольору крохмалю за допомогою спектральних пристроїв.

Упаковують крохмаль масою нетто 25, 50, 60 кг в мішки льняні, кенафні, джутові нові чи повторного використання чисті, сухі, 1-ї 2-ї категорії. Зовнішню поверхню мішків обмазують клейстером, щоб крохмаль не проникав через тканину зашивають шпагатом чи нитками . Для роздрібної торгівлі крохмаль пакують в паперові чи поліетиленові мішки масою нетто від 250 до 1000г. Пачки чи пакети складують в чисті ящики по 30 кг. Картопляний і кукурудзяний крохмалі зберігається до 2 років, а пшеничний – до 1 року.

2.4. Додатки, які надають та стабілізують забарвлення продукту

Основною групою речовин, що визначають зовнішній вигляд м'ясних продуктів, є харчові барвники, стабілізатори забарвлення, та кольорокорегуючі речовини. Споживачі давно звикли до певних кольорів харчових продуктів, зв'язуючи з ними їх якість. В умовах сучасних харчових технологій, що включають різні види термічної обробки (кип'ятіння, стерилізацію, Свч-нагрів і т.д), 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 (рис.31). На сьогоднішній день в харчовій промисловості дозволено використання близько 20 синтетичних барвників.



Рис.31 Основні групи харчових 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

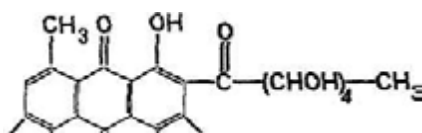
CC1(C)C=CC(C)=C(C)C=CC(C)=C(C)C=CC(C)=C(C)C=CC(C)=C(C)C=CC(C)=C(C)C2(C)C=CC(C)=CC(C)C2

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

- 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

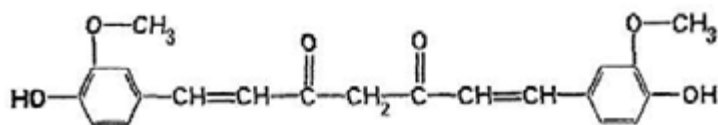
мікробіологічним або синтетичним шляхом. Каротиноїди стійкі до зміни рН середовища, до речовин, що володіють відновлювальними властивостями, але при нагріванні (вище 100°C) або під дією сонячного світла легко окислюються.

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



Кармінова кислота

Куркумін - жовтий природний барвник (E100), одержують із багаторічних трав'янистих рослин родини імбирних - *Curcuma longa*, L



Куркума

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 (E-163ii) 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 втримуються в соку кизилу, червоної й чорної смородини (Е-163Ш), журавлини чорниці, пігментах чаю, що містять антоціани й катехіни, а також барвник темно-вишневого кольору, виділений з буряка - буряковий червоний (Е-162), що має смак кисло-солодкого граната.

Цукровий колер (карамель, Е-150) - 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, Е 101) 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 БАД 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 Україні заборонені такі барвники - червоний барвник Амарант (Е-123) і "цитрусовий червоний 2" (Е121).

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 4R (Понсо 4R) Колір водного розчину: червоний. Области застосування: рибні та м'ясні продукти, молочні вироби, ковбасні вироби і фаршеві напівфабрикати, соуси .

Хіноліновий жовтий. Колір водного розчину: лимонно-жовтий. Области застосування: молочні, м'ясні та рибні продукти; сири; соуси . Широке застосування синтетичних барвників, що з'явилися останнім часом завдяки досягненням хімії, пов'язане з їх високою стійкістю до змін рН середовища й 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 4R" - максимальне дозування - 50 г/т готової продукції. При застосуванні синтетичних барвників необхідно переконатися в їх токсикологічній безпеці. У м'ясній промисловості фіксатори забарвлення-**кольорокорегуючі 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 і калію (E250 й E249)** застосовують при обробці (засолі) 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) - Е 249 ... Е 252. 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. Як бачимо на рис. 32, ковбасний фарш без нітриту має непривабливий колір, а при додаванні готовий продукт набуває властивого м'ясному виробу приємного забарвлення.



Рис. 32 Ефект кольороутворення нітриту натрія

Аналогічно діє і нітрат калію, що за допомогою ферменту нітроредуктази, який виділяють мікроорганізми, переводиться в нітрит калію. Для створення необхідного для їхньої 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 повареною сіллю ("суміш для соління") роблять консервуючий ефект. У цей час по сукупності показань застосування нітритів і нітратів викликає заперечення медиків і вимагає 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 тонн до 34,4 тонн. Це залежить від дозувань при виробництві всіх видів м'ясної продукції. (табл.16), (рис.33)

Таблиця 16

Дозування та об'єми ринку нітриту натрію, згідно виробництва різних видів м'ясопродуктів

Вид готової продукції	Об'єм виробництва на 01.01.2010,тонн	Дозування,% Потенціал,тоннн	Нітрит натрія
Сосиски,сардельки	61435	Дозування ,%	0,003-0,0075
		Потенціал,тонн	2,3-5,6
Варені ковбаси	102134	Дозування ,%	0,003-0,0075
		Потенціал,тонн	3,4-8,5
Копчені вироби	29920	Дозування ,%	0,006-0,02
		Потенціал,тонн	2-6,7
Варено-копчені вироби	11435	Дозування ,%	0,0075-0,01
		Потенціал,тонн	0,8-1,1
С/в і с/к ковбаси	8160	Дозування ,%	0,0075-0,01
		Потенціал,тонн	0,5-0,7
Напівкопчені ковбаси	43520	Дозування ,%	0,0075-0,01
		Потенціал,тонн	3,3-4,4
М'ясні консерви	15102	Дозування ,%	0-0,006
		Потенціал,тон	0-7,4
Ємкість ринку,тонн			12,3-34,4

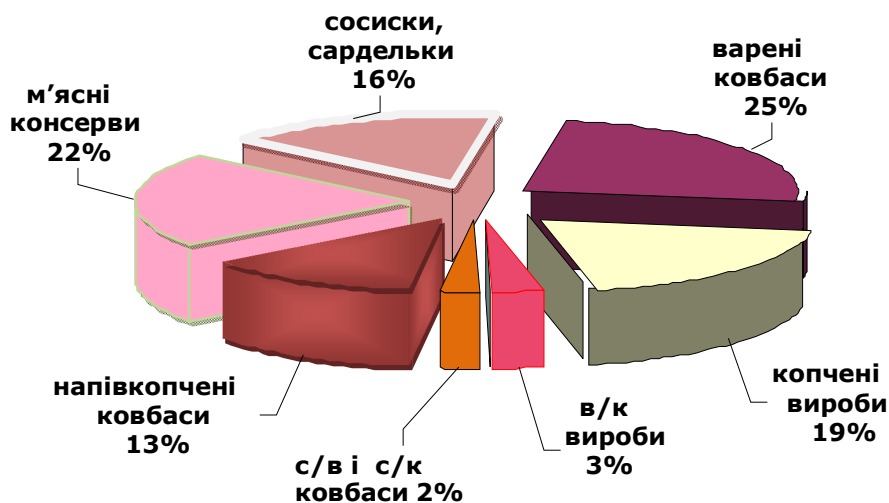
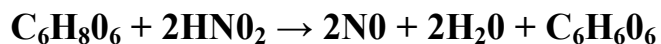


Рис.33 Об'єми ринку нітриту натрія при виробництві різних видів м'ясних виробів

Аскорбінова кислота (E 300) 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, воно також 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.

2.5. Ароматизатори та смакові добавки

Смакові добавки до їжі, а також приправи, спеції (англ. spice) - хімічні речовини, окремі частини біологічних продуктів рослинного походження та їх суміші, призначені для поліпшення



смакових та ароматичних якостей м'ясопродуктів. Смакові добавки можуть сприяти поліпшенню травлення і засвоєння їжі, а також можливості її тривалого зберігання.

До **приправ** відносяться прянощі, сіль, цукор, деякі ароматизатори, а також соуси, готові до вживання продукти (кетчуп, гірчиця, хрін) і масляні суміші (масло з гірчицею, зелене, анчоусное, ракове і т. д.). А також хімічні речовини, наприклад глутамат натрію, розбавлена водою оцтова есенція, лимонна кислота. Смакові добавки можуть бути натуральними продуктами і синтетичними речовинами. Натуральні продукти використовують як у свіжому (плоди, насіння, стебла, кореневища), так і засушеному, розтертому в порошок вигляді; використовують і масляні суміші, які не тільки покращують смак м'ясного продукту, але й підвищують його калорійність. Деякі смакові добавки стандартизовані, в цьому випадку вони можуть бути включені в спеціальну категорію - харчові добавки.

Одними з найбільш популярних харчових добавок є **спеції** - свіжі або висушені частини пряно-ароматичних рослин, що містять пекучі (пряні) і різні леткі ароматні речовини, переважно тропічного походження. В більшості своїй ці продукти не мають живильної цінності, але при додаванні до продукту невеликої кількості надають йому своєрідний смак і аромат. В якості спецій вживаються різні частини рослин, наприклад: плоди (чорний

перець), квіткові бруньки (гвоздика), листя (лавровий лист), коріння (петрушка), кореневища (імбир), цибулини (цибуля, часник) і інші. Як приправи вживають свіжі або висушені подрібнені надземні частини рослин - кріп, коріандр; насіння - аніс, мак, гірчиця; плоди та насіння - ваніль, бадьян; кору – кориця.

До приправам відносять також складні багатокomпонентні композиції, сухі, пастоподібні або рідкі. У багатьох народів є свої, традиційні приправи: столова гірчиця, соєвий соус, хмелі-сунелі, ткемалі, майонез, аджика та інші продукти. До складу багатьох приправ і пряностей входять смакові та ароматичні - ефірні олії, часто - глікозиди, супутні їм цукру, крохмаль і дубильні речовини. До речовин, що визначають характерні властивості прянощів, слід віднести глікозиди, терпеноїдів, прості і складні ефіри, а також деякі каротиноїди і органічні сульфіді (наприклад, діаллілдісульфід). В даний час в м'ясній промисловості замість приправ у вигляді свіжих і висушених частин рослин, часто використовують підготовлені продукти - порошки, пасти, екстракти, ефірні олії, а також синтетичні і напівсинтетичні ароматизатори.

Введення смакових добавок у м'ясні продукти здійснюється різними способами. **Маринування** - один з методів, що використовується для введення смакових і функціональних добавок до м'ясних виробів. Маринад, рідина зі спеціями, може вводитися в продукти звичайним вливанням або під вакуумом, що сприяє його більш глибокому проникненню в м'ясо і забезпечує краще зв'язування білків з водою й іншими складовими. Спосіб введення визначається наявністю обладнання, видом продуктів (філе, курка, м'ясо на кістках) і бажаними кінцевими властивостями. Маринади можуть містити антимікробні компоненти, такі як лактат натрію, також туди вводять різні сполучні і емульгуючі агенти. Антимікробні агенти, лактат натрію, калію лактат, діацетат натрію, збільшують термін зберігання продуктів.

Смакові та функціональні добавки можуть також вводитися в м'ясні продукти в соусах, в паніровці, шляхом натирання, в підливі. Найчастіше смакові добавки використовуються в доповненні з іншими, наприклад, з маринадом. Смакові добавки, спеції підсилюють привабливість м'ясних продуктів. Одна з основних переваг смакових добавок те, що вони зберігають деякі властивості продуктів, які можуть частково втрачатись в процесі виробництва або приготування. Вони можуть також імітувати смакові якості, які з'являються в процесі специфічного приготування, наприклад, гриль, копчення, обсмажування. Смакові добавки підвищують цінність м'ясних продуктів завдяки створенню міцного, чіткого контуру продукту економічним і ефективним способом.

Смакові добавки випускають в різному вигляді - сухого порошку, рідини, паст. Основні добавки, звані базисними, виробляють у вигляді паст і порошку. Сухий порошок залишається стабільним при зберіганні у сухому приміщенні з кімнатною температурою. Найбільшою стабільністю при зберіганні відрізняються добавки у вигляді паст, які містять сіль і концентрований м'ясний бульйон.

Смакові добавки, які передбачені для застосування при виробництві ковбасних виробів з великими замінами м'ясної сировини містять у своєму складі підсилюючі агенти, такі як глутамат натрію, гідролізований рослинний білок. Ці агенти додають смакові нюанси і надають продуктам виражений смак.

Ароматизатори – речовини, які надають або посилюють аромат, запах готових м'ясних виробів. Їх умовно можна розділити на природні, сполуки, які по своїй хімічній природі, ідентичні природним і речовини, що імітують природні (рис.34). Перші виділяють із фруктів, овочів і рослин у вигляді соків, есенцій або концентратів, другі - одержують синтетичним і не

традиційним шляхами. Способи одержання сполук останньої групи можуть бути найрізноманітнішими.

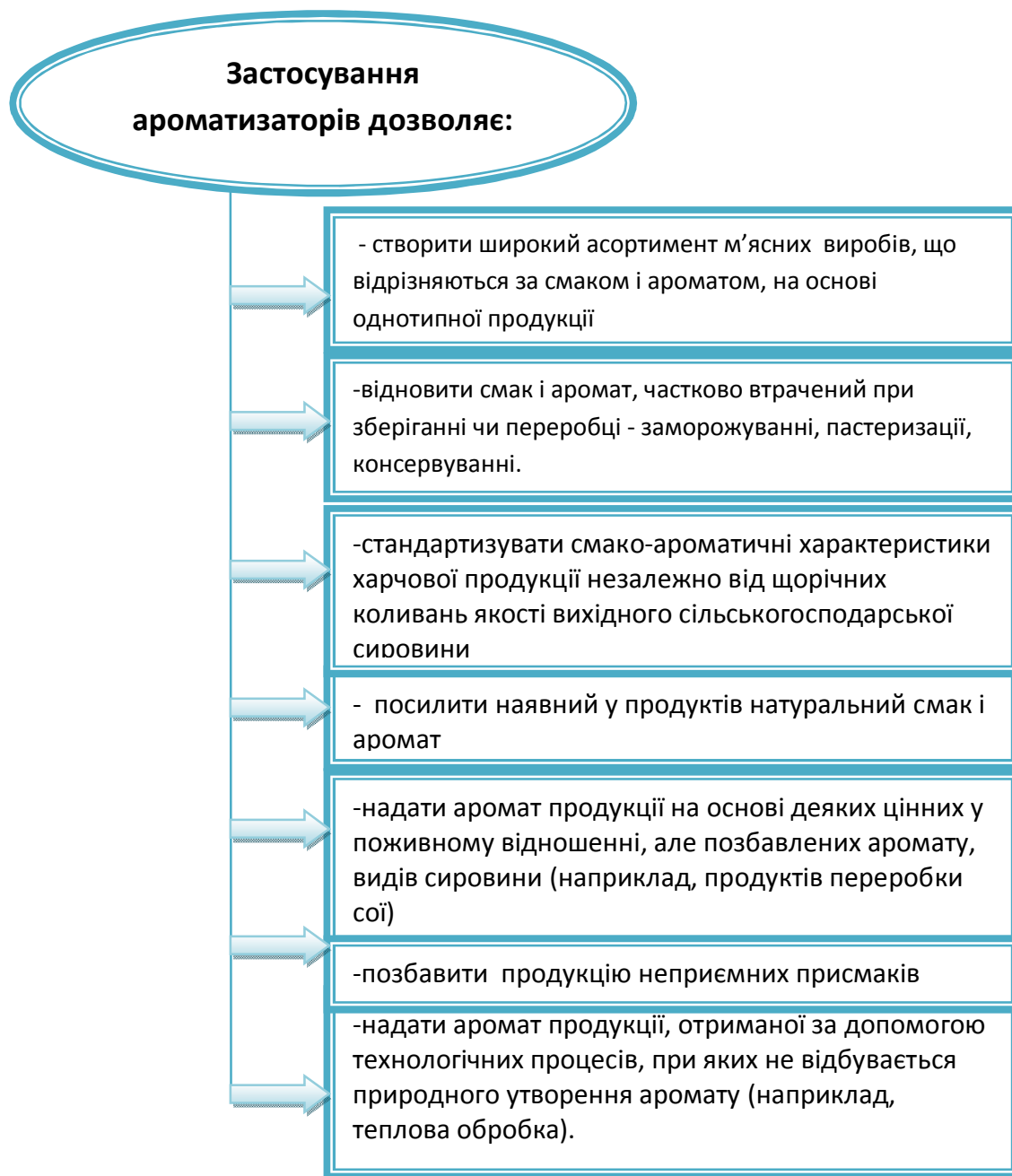


Рис.34 Цілі застосування ароматизаторів

У нашій країні не дозволяється застосування синтетичних продуктів, що підсилюють аромат, властивий даному натуральному продукту, а також їх введення в продукти дитячого харчування.

Ароматизатори, дозволені для застосування в одних харчових продуктах, при необхідності використання їх в інших продуктах, вимагають повторного випробування. Ароматизатори мають специфічну класифікацію (рис.35).

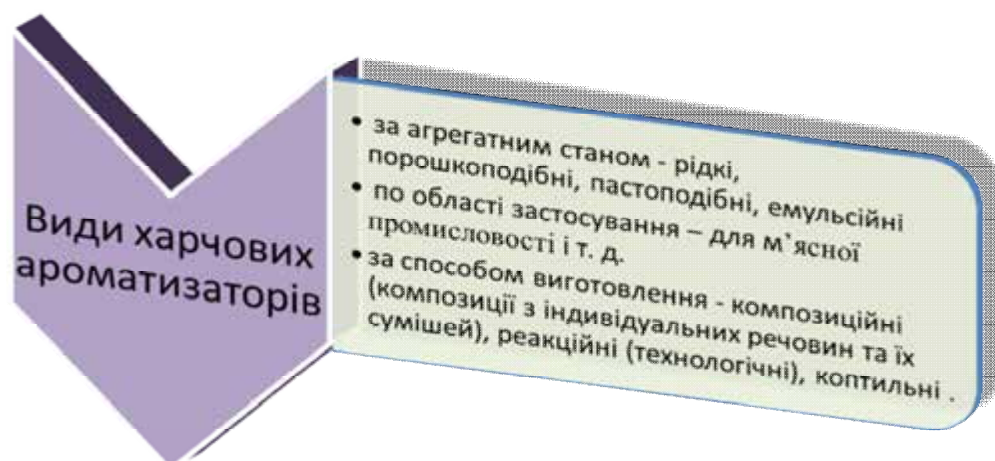


Рис.35 Класифікація ароматизаторів

Також класифікують ароматизатори за походженням. **Натуральний ароматизатор** означає - ефірна олія, маслосмола, есенція, екстракт, гідролізат білка або будь-який продукт обсмажування, нагрівання або ферментації, який містить смакоароматичні компоненти, отримані з прянощів, фруктів або фруктових соків, овочів або овочевих соків, харчових дріжджів, трав, кори, бруньок, коренів, листя або подібних рослинних матеріалів, м'яса, морепродуктів, птиці, яєць, молочних продуктів або продуктів, отриманих з них за допомогою ферментації, основна функція яких у складі харчового продукту більшою мірою ароматична, ніж поживна. Натуральні харчові ароматизатори отримують фізичними способами (пресуванням, екстракцією, дистиляцією) з вихідних матеріалів рослинного або тваринного походження. Сухі порошки рослин (наприклад, часнику) отримують видаленням води з подрібненої рослини або соку шляхом розпилення або сублімації. З різних причин виробництво м'ясних продуктів з

використанням лише натуральних ароматизаторів неможливе, по-перше, через високу вартість вихідної сировини, по-друге, через обмеженість природних сировинних ресурсів, по-третє, через слабкість або недостатню стабільність існуючих натуральних ароматів. Вирішити ці проблеми допомагають "ідентичні натуральним" ароматичні речовини.

Ідентичний натуральному ароматизатор - це харчовий ароматизатор, смакоароматична частина якого містить одну або кілька ароматичних речовин, ідентичних натуральним, може містити смакоароматичні препарати і натуральні речовини. У США, а тепер і в Євросоюзі, термін «ідентичний натуральному ароматизатор» не використовується. За складом основних ароматичних компонентів і їх хімічною структурою ідентичні натуральним ароматизатори повністю відповідають природним. При цьому частина компонентів або навіть весь ароматизатор цілком отримують штучним шляхом. Хімічним синтезом отримують, наприклад, ванілін, пара-оксіфеніл-3-бутанон (основний ароматоутворюючий компонент для ароматизатора «малина»). Оптимізацією і цілеспрямованим впливом на ферментативні процеси і розвиток певних мікроорганізмів отримують, наприклад, аромати сиру, вершкового масла, гірчиці, хрону.

Коптильні ароматизатори найчастіше отримуються екстрагуванням водою очищеного коптильного диму з наступним концентруванням екстрактів. При цьому використовують переважно деревину листяних порід, лише в окремих випадках застосовують деревину хвойних порід, яку при цьому піддають спеціальній обробці. В окремих розробках пропонується використовувати не деревину, а специфічні джерела сировини, наприклад лігнін або целюлозу.

Штучний ароматизатор - харчовий ароматизатор, смакоароматична частина якого містить одну або кілька штучних смакоароматичних речовин, може містити смакоароматичні препарати, натуральні й ідентичні натуральним ароматичні речовини. Штучні харчові ароматизатори містять

щонайменше одну штучну речовину, тобто таку, якої в природі не існує. Її отримують хімічним синтезом. Штучні ароматизатори відрізняються високою стабільністю, інтенсивністю і дешевизною. Наприклад, штучним ароматизатором є арованілон (етилванілін), який використовується харчовою промисловістю усього світу.

2.6. 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 консерванти 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. Як правило, 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.

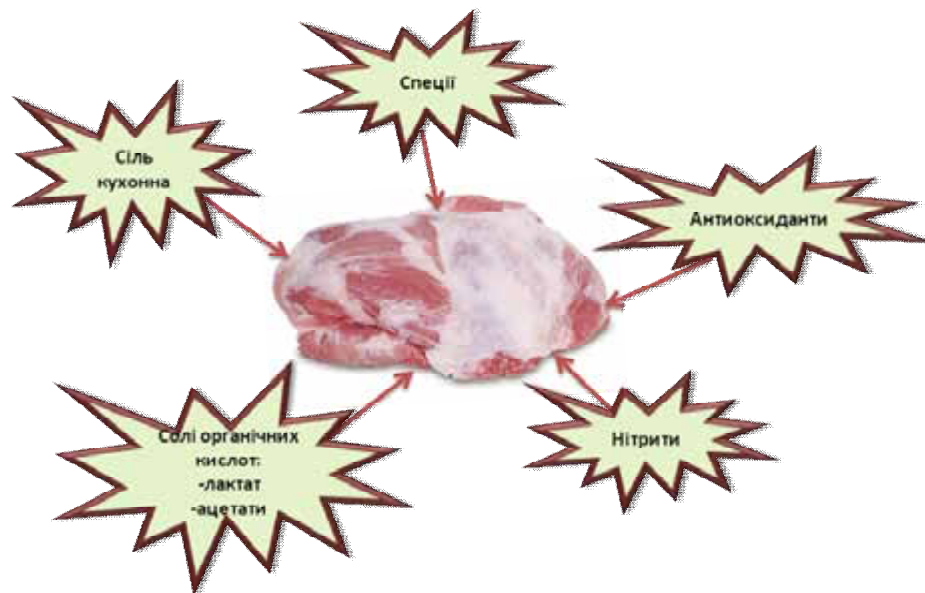


Рис.36 Консервуючі речовини,які застосовуються в м'ясній промисловості

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 (псування) харчової сировини й готових продуктів є результатом складних фізико-хімічних, мікробіологічних, гідролітичних, окисних процесів. Вони тісно зв'язані між собою, можливість і швидкість їх проходження визначається багатьма факторами. Тому якість при зберіганні м'ясної сировини, напівфабрикатів і готових виробів досягається різними способами: фізичними (зниженням вологості, застосуванням низьких температур, нагріванням, засолюванням, копченням) та хімічними-додаванням речовин, добавок, що подовжують строки зберігання.

Консерванти-речовини, що продовжують термін зберігання продуктів, захищаючи їх від псування, викликаного мікроорганізмами (бактерії, цвілі,

дріжджі). Серед них можуть бути патогенні й непатогенні види. У цьому розділі ми зупинимося тільки на хімічних консервантах, додаючи які, вдається сповільнити або запобігти розвитку мікрофлори: бактерій, плісняви, дріжджів й інших мікроорганізмів, а отже, продовжити терміни зберігання продуктів. Антимікробні речовини можуть мати бактерицидну дію (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 їхньої хімічної природи, концентрації, іноді від рН середовища. Багато консервантів більше ефективні в кислих середовищах, тому для зниження рН середовища іноді додають харчові кислоти (оцтову, яблучну, молочну, лимонну й інші). Область застосування консервантів у м'ясній промисловості широка (рис.37). 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 за ГОСТ Р 52196- збільшення терміну придатності :



- в натуральній оболонці - 7 діб
- у білкових / целофанових - 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



Рис.37 Область застосування та ефект консервантів

Доведено антимікробну дію лактату натрію для багатьох м'ясопродуктів. На відміну від інших консервуючих агентів, таких, як нітриту 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 výroбах з тривалим терміном зберігання для запобігання окисної деструкції жирів. Дозування та об'єми ринку консервантів, згідно виробництва різних видів м'ясопродуктів наведено в таблиці 17 та на рис. 38.

Таблиця 17

Дозування та об'єми ринку консервантів, згідно виробництва різних видів м'ясопродуктів

Вид готової продукції	Об'єм виробництва на 01.01.2010,тонн	Дозування,% Потенціал,тонн	Консерванти
Сосиски,сардельки	61435	Дозування ,%	До 3
		Потенціал,тонн	2256,6
Варені ковбаси	102134	Дозування ,%	До 3
		Потенціал,тонн	3419
Копчені вироби	29920	Дозування ,%	До 3
		Потенціал,тонн	1003
Варено-копчені вироби	11435	Дозування ,%	До 2
		Потенціал,тонн	218,9
С/в і с/к ковбаси	8160	Дозування ,%	До 1
		Потенціал,тонн	67
Напівкопчені ковбаси	43520	Дозування ,%	До 2
		Потенціал,тонн	873,9
М'ясні напівфабрикати	73302	Дозування ,%	До 2
		Потенціал,тонн	1664
Ємкість ринку,тонн			9502,4

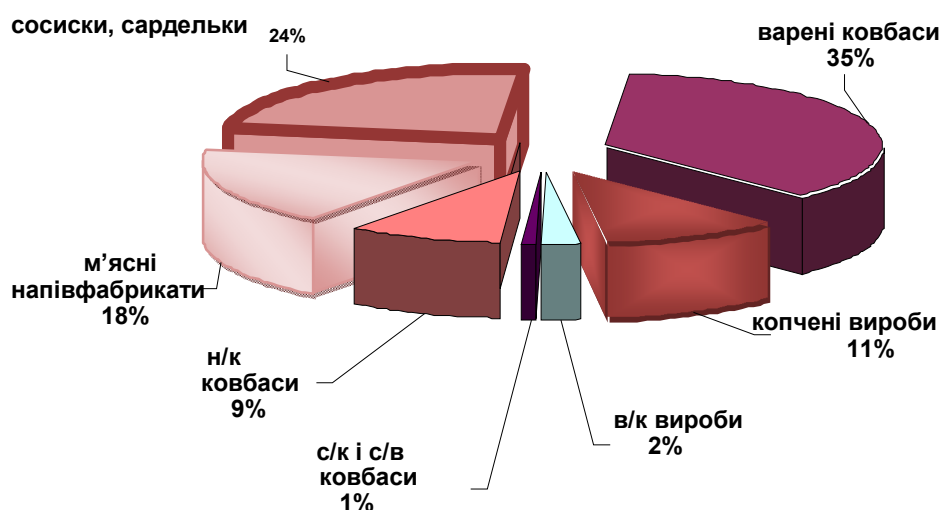


Рис.38 Об'єми ринку консервантів при виробництві різних видів м'ясних виробів

Сорбінова кислота - є природним консервантом. Це добре вивчений консервант, який відповідає вимогам безпеки. 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/100мл. 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, малатдегідрогенази, ізоцитратдегідрогенази, сукцинатдегідрогеназу, 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* і 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 *Clostridium*, 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 сирокочені, 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** (поварена сіль) NaCl , що використовується для консервування м'яса, риби й інших продуктів. Сіль як харчова добавка (культового характеру) згадується вже в Старому завіті. В якості консерванту для



продуктів харчування вона була добре відома в Давньому Єгипті, на Близькому Сході і в Стародавньому Римі. Кухонна сіль була приправою і необхідним компонентом для приготування продуктів харчування. Протягом століть сіль була найважливішим (якщо не єдиним) консервантом, особливо для м'яса, риби і овочів, хоча ще 200 років тому вона коштувала вдвічі дорожче яловичини.

У продаж надходить кухонна сіль різного ступеня подрібнення, оскільки залежно від цілей застосування перевага віддається товару грубого або тонкого помелу. За походженням розрізняють сіль морську, кам'яну та виварочную. Різні види солі містять різні кількості домішок. NaCl , вона являє собою безбарвні кубічні кристали солоного смаку і без запаху. Температура її плавлення дорівнює 80°C . У 100 г води при кімнатній температурі розчиняється близько 36 г солі. У 100 г такого розчину міститься 26,5 г NaCl , в 100 мл - 31,8 г, а його щільність дорівнює 1,20 г / мл. Водневий показник (pH) розчину (Додаток 2) повареної солі становить 6,7-7,3.

Поварену сіль отримують з кам'яної солі або з морської води. Кам'яна сіль звичайно недостатньо чиста для харчових цілей. Для отримання продукту харчового 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 5-7добу. Якщо концентрація розсолу низька, відбувається проникнення води в м'ясо (обводнення продукту), 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 °. Якщо для засолу використовувати високі концентрації солі, м'ясо стає неїстівним навіть після тривалого вимочування, крім того, при цьому спостерігається посилений розвиток солестійкої мікрофлори. Отже, сіль треба застосовувати в помірних кількостях.

Залежно від вмісту солі розрізняють малосольний (14-16%), нормальний (18%) і солонуватий (20%) розсоли. Концентрація розсолу не повинна бути нижче 12%, інакше продукт псується в процесі посолу. Недоліком мокрого посолу є значна втрата білків (вони переходять в розсіл) і висока вологість засоленого продукту, що значно скорочує терміни його зберігання.



Спеції містять речовини, відомі своєю здатністю пригнічувати мікроорганізми. Цікавість до використання прянощів та речовин, які містяться в них для консервування харчових продуктів заснована на поширеній, але

помилковій думці, що природні речовини безпечніше для здоров'я, ніж синтетичні. При цьому не беруть до уваги, що і природні продукти можуть бути небезпечні з токсикологічної точки зору. З речовин, що містяться в прянощах і проявляють антимікробну дію можна відмітити: альдегіди, органічні кислоти, феноли, ефірні олії. Деякі речовини раніше об'єднували під назвою «фітонциди», часто не знаючи, яке саме поєднання діє в конкретному випадку. Консервуюча дія перерахованих речовин недостатня для практичного застосування; навіть звичайні харчові продукти, що містять прянощі, схильні до псування. Крім того, багато прянощів (перш за все мелені) так сильно обсеменені мікроорганізмами, що їх використання у харчових продуктах можливо тільки після стерилізації. Якби речовини, що містяться в прянощах, виявляли достатню антимікробну дію, то не була потрібна б стерилізація самих прянощів. Широке використання прянощів обмежене не тільки недостатньою антимікробною дією, але і їхнім впливом на запах і смак продукту. Хороший консервант повинен якомога менше впливати на органолептичні властивості продукту.

Антиоксиданти-речовини, які попереджують окислення, антиокисники. Перш за все представлені харчовими кислотами. **Харчові кислоти** - речовини, здатні підкреслювати або надавати продуктам певний смак, та подовжувати терміни зберігання. Також харчові кислоти володіють консервуючими властивостями, і сприяють збільшенню терміну зберігання продуктів. Зазвичай суворого регламентування цих речовин не існує, так як багато з них є природними компонентами харчових продуктів.

Аскорбінова кислота або вітамін С є одним з найсильніших антиоксидантів, відомих науці. Вітамін С зв'язує вільні радикали, запобігаючи їх руйнівній дії на тканини організму. Крім того, вітамін С володіє здатністю збільшувати активність інших антиоксидантів, таких як селен і вітамін Е, причому останній швидко відновлюється в присутності

вітаміну С з окисленої форми. Білий кристалічний порошок або гранули. Використовується у виробництві м'ясних продуктів. Аскорбінова кислота застосовується для різних цілей (рис.39).

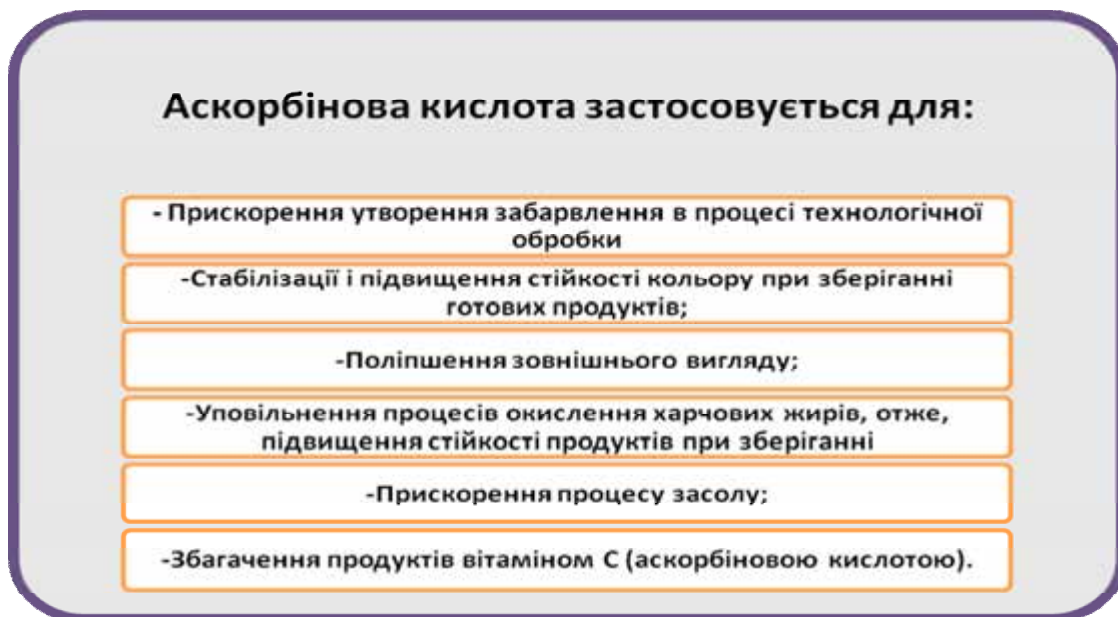
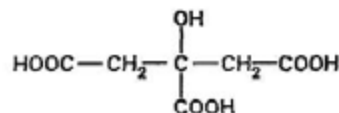


Рис.39 Необхідність застосування аскорбінової кислоти.

Лимонна кислота - використовується як підкислювач харчових продуктів, підкреслює і надає продукту певний приємний кислий смак, виступає регулятором кислотності, антиокислювачем і синергістом антиокислювачів, також лимонна кислота - комплексоутворювач. Лимонна кислота найбільш м'яка в порівнянні з іншими харчовими кислотами за смаком, завдяки чому знаходить широке застосування в м'ясній промисловості. Перевагою лимонної кислоти є отримання її у твердому стані, а також відсутність подразнюючої дії на слизові оболонки травного тракту. Зовнішній вигляд: білий кристалічний порошок; масова частка основної речовини: 99,86%; вологість - 8,67%. Застосовується при виробництві м'ясних виробів, рибних консервів. Дозування та об'єми ринку харчових кислот, згідно виробництва різних видів м'ясопродуктів представлено в таблиці 18 та на рисунку 40.



Дозування та об'єми ринку харчових кислот,згідно виробництва різних видів м'ясопродуктів

Вид готової продукції	Об'єм виробництва на 01.01.2010,тонн	Дозування ,% Потенціал,тонн	Харчові кислоти
Сосиски,сардельки	61435	Дозування ,%	0,02-0,03
		Потенціал,тонн	15-23
Варені ковбаси	102134	Дозування ,%	0,02-0,03
		Потенціал,тонн	23-34
Копчені вироби	29920	Дозування ,%	0,02-0,072
		Потенціал,тонн	6,7-24
Варено-копчені вироби	11435	Дозування ,%	до 0,025
		Потенціал,тонн	до 2,7
Напівкопчені ковбаси	43520	Дозування ,%	до 0,025
		Потенціал,тонн	до 10,9
М'ясні консерви	15102	Дозування ,%	до-0,01
		Потенціал,тонн	до-12,4
Ємкість ринку,тонн			45-93,4

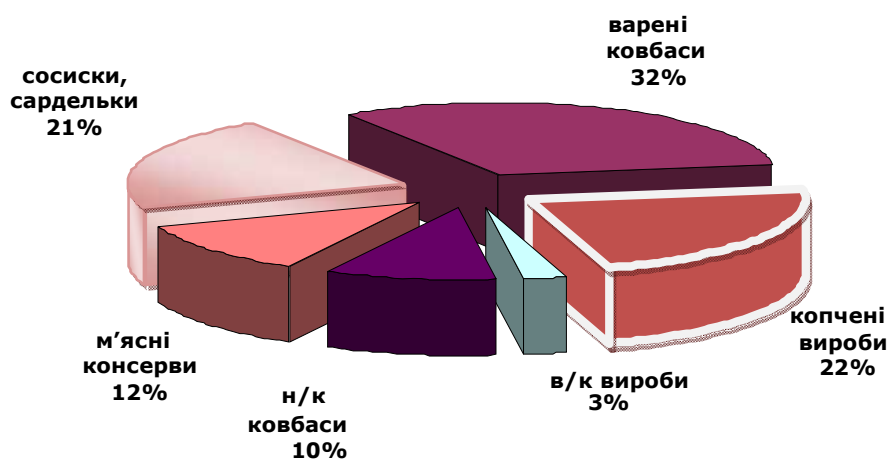


Рис.40 Об'єми ринку харчових кислот при виробництві різних видів м'ясних виробів

2.7 Стабілізатори та емульгатори

Емульгатори - це речовини, що полегшують емульгування і надають емульсіям стійкість. Така дія обумовлена їх здатністю накопичуватися на межі двох рідких фаз, знижуючи міжфазний натяг, і створювати навколо крапель захисний шар, що перешкоджає коагуляції, а також коалесценції. Емульгатори, наприклад, входять до складу захисної кислотно-лужної мантії шкіри, яка зберігає природну вологу і перешкоджає проникненню інфекцій. Роль емульгаторів тут грають в основному жирні кислоти. Захисна мантія шкіри нормального типу являє собою емульсію "масло у воді".

Натуральні емульгатори отримують з лецитину або ланоліну, деякі емульгатори нового покоління є похідними цукрів і гліцерину (наприклад, гліцеринові або полігліцеринові ефіри жирних кислот), за хімічним складом максимально наближаються до тваринних і рослинних жирів. Емульгатори значно зменшують імовірність утворення технологічних дефектів, наприклад, при виробництві ковбас. Сприятливий вплив емульгаторів у фарші заснований на утворенні захисної мембрани навколо жирових кульок. Варені ковбаси, приготовані з додаванням емульгаторів більш стійкі при механічній і термічній обробці, при цьому виключається утворення сепарованого желе і жиру, кінцевий продукт має поліпшені органолептичні показники.

Фосфоліпіди (E322, E442). Частіше за все з цієї групи використовують природні лецитини (E322), що мають синтетичний аналог під назвою амонієві фосфатиди (E442). Відповідно до директиви Європейської Ради **лецитини** являють собою суміш фракцій фосфатидів, отриману з тваринних або рослинних об'єктів фізичними методами, що включають використання ферментів. В цій суміші вміст речовин, нерозчинних в ацетоні (властивість фосфоліпідів), становить не менш 56-60%.

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 ($\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_4$);
- Трифосфорної ($\text{H}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$);
- Метафосфорної (HPO_3).



Рис. 41 Структурна класифікація фосфатів.

Класифікація фосфатів наведена на рис. 41. 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(рис.42). 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.



Рис.42 Технологічний ефект фосфатів

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 двохвалентних 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.

Вплив фосфатів на кольороутворення в м'ясопродуктах неоднозначний. Підвищення рН середовища вище значення, що відповідає ізоелектричній точці м'язових білків, чинить позитивний вплив на вологоутримувальну здатність м'яса, але одночасно ускладнює протікання процесів кольороутворення. В той же час колір готових виробів із м'яса і його стабільність багато в чому залежить від розвитку окислювальних процесів в ліпідній і пігментній системах м'яса. Оскільки поліфосфати (лужні і нейтральні) володіють властивостями антиокислювачів, їх використання може сприяти стабілізації забарвлення готових м'ясопродуктів. Кислі фосфати покращують колір виробів із м'яса, але використовувати їх необхідно обмежено, в суміші із лужними фосфатами, щоб запобігти надмірному зниженню рН середовища і, як наслідок, зниження вологозв'язувальної здатності м'язових білків, що спричиняє утворення бульйонно-жирових набряків в готових виробах після термообробки. Таким чином, використання фосфатів дозволяє досягти багатьох ефектів (рис.43)



Рис.43 Ефект застосування фосфатів у м'ясних системах

Особливо ефективно використання фосфатів при переробці мороженого м'яса; сировини з ознаками PSE. В останні роки, у зв'язку з підвищенням об'ємів надходження м'яса з ознаками PSE, де виникає необхідність розширення критичного діапазону рН фосфатних препаратів, з 6,9...7,0 до 9,0.

Вимоги до фосфатів з точки зору фізіологічної безпеки:

- фіксована величина рН
- вміст сторонніх домішок не повинен перевищувати ліміти, які встановлює Всесвітня організація здоров'я.
- фосфатні препарати повинні бути ретельно запаковані, вказана дата, рН, термін зберігання, максимальна доза застосування і вміст загального фосфору в перерахуванні на P_2O_5 .

З точки зору технологічних властивостей є наступні вимоги:

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

При розрахунку дозувань фосфатів слід враховувати таку їх характеристику як вміст P_2O_5 , тобто активного фосфору, і максимально допустимі норми внесення фосфатів. Наприклад, відповідно до ДСТУ «Вироби ковбасні варені. Технічні умови» у варених ковбасних виробках масова доля загального фосфору (у перерахунку на P_2O_5) не повинна перевищувати 1,0%, в тому числі масова частка внесеного фосфору (у перерахунку на P_2O_5) — 0,5%. В СанПіН 2.3.2.1293-03 «Гігієнічні вимоги по застосуванню харчових добавок» регламентована кількість фосфатів (у перерахунку на P_2O_5), доданих в м'ясні вироби: вона не повинна перевищувати 5 г на 1 кг м'ясної сировини, що також складає 0,5% .З огляду на обсяги виробництва різних груп м'ясопродуктів та рекомендовані дози використання, найбільша кількість фосфатів припадає на варену групу виробів та м'ясні консерви.(табл.19);(рис.44)

Таблиця 19

Дозування та об'єми фосфатів,згідно виробництва різних видів м'ясопродуктів

Вид готової продукції	Об'єм виробництва на 01.01.2010,тонн	Дозування,% Потенціал,тонн	Фосфати чи фосфатні суміші
Сосиски,сардельки	61435	Дозування ,%	0,3-0,6
		Потенціал,тонн	225,6-451,3
Варені ковбаси	102134	Дозування ,%	0,3-0,6
		Потенціал,тонн	342-683,8
Копчені вироби	29920	Дозування ,%	0,2-0,5
		Потенціал,тонн	67-167,2
Варено-копчені вироби	11435	Дозування ,%	0,3
		Потенціал,тонн	33
Напівкопчені ковбаси	43520	Дозування ,%	0,3
		Потенціал,тонн	131
М'ясні консерви	15102	Дозування ,%	0,3
		Потенціал,тонн	371
Ємкість ринку,тон			634,6-1837,3

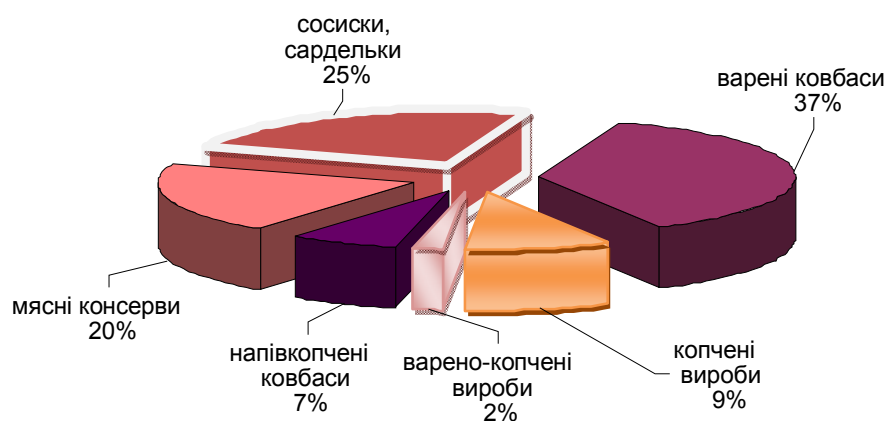


Рис.44 Об'єми ринку фосфатів при виробництві різних видів м'ясних виробів

Ефіри сорбіту (E491-496)-група харчових добавок, яка являє собою складні ефіри шестиатомного спирту сорбіту, попередньо частково дегідратованого до сорбітанів, із природними вищими жирними кислотами - лауриноюю, пальмитиновою, стеариноюю, олеїноюю. До них відносяться складні ефіри вищих жирних спиртів з парним числом атомів вуглецю (цетилового, стеарилового та ін.) з бурштиноюю, виноюю, лимонноюю й ацетиллимонноюю кислотами: сукцинати, тартрати, цитрати, ацетилцитрати. Ефіри сорбіту застосовуються у всіх галузях харчової промисловості.

Стабілізатори-речовини або суміші речовин, які вносять в м'ясопродукт для стабілізації консистенції, призначені для виробництва всіх видів ковбасних виробів, напівфабрикатів, консервів, шинок в оболонках або без них, а також входять до складу розсолу для ін'єктування делікатесних виробів. Стабілізатори представляють собою дрібнодисперсні порошки від білого до бежевого кольору, без яскраво виражених запаху і смаку. В останні роки велика увага приділяється стабілізаційним системам, що включають кілька компонентів: емульгатори, стабілізатори, загущувачі. Якісний склад та співвідношення компонентів в таких сумішах можуть бути досить

різноманітними. Вони залежать від характеру продукту, його призначення, технології одержання, умов зберігання, способу реалізації тощо. До складу сумішей входять карагенани, стандартизовані хлоридом калію, а також камедь гуару, ксантану, тара, ріжкового дерева. Можна також виділити групу продуктів, до складу яких крім гідроколоїдів входять такі функціональні добавки як фосфати, аскорбінати, цукориди. Все частіше в м'ясній промисловості застосовують комбіновані препарати, в яких склад інгредієнтів підібраний так, щоб вони доповнювали і підсилювали дію один одного, виконуючи декілька технологічних функцій. Більшість фірм, що поставляють добавки для виробництва м'ясних виробів, пропонують саме такі багатофункціональні стабілізаційні системи.

2.8. 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 (рис.45).



Рис.45 Функції ферментів у м'ясних продуктах

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 застосування **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 значна 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 сублімованого м'яса, також багатьох видів ковбас, що потребують дозрівання (сиров'ялені, сирокопчені). 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 (Рис.46)



Рис.46 Класифікація ферментних препаратів за походженням

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.

Бромелаїн - 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 - орізин, терізін - виділяють хімічними методами з продуктів життєдіяльності спеціальних видів грибків і мікробів. Мікробні ферментні препарати продукують бактерії роду *Bacillus*, мікроміцети роду *Micor*, *Aspergillus*, *Rhizopus*, *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%. У зарубіжній 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 слабнокислому і нейтральному середовищі, бути нешкідливими для людини. Дослідження довели, що розподіл ферментного препарату і речовин засолів прискорюється при інтенсивних діях (електромасажуванні і механічній обробці). При виборі ферментних препаратів для обробки м'яса з підвищеним вмістом сполучної тканини (зокрема, конини і баранини) 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.

Контрольні запитання

1. Чи покращилась якість м'ясопродуктів в Україні з інтенсифікацією виробництва та розширенням асортименту?
2. Перерахуйте основні інгредієнти в сучасних технологіях м'ясопереробної галузі.
3. Які, на вашу думку, завдання стоять перед сучасним поколінням технологів м'ясного виробництва?
4. Чому постає необхідність виробництва «дешевих» м'ясних виробів?
5. У чому полягає сучасна ідеологія в області білка?
6. Які існують перспективні джерела харчового білка?
7. Як впливають на стабільність фаршу добавки, що мають дуже високу розчинність? Відповідь обґрунтуйте.
8. Якими основними факторами обумовлене застосування білкових препаратів у виробництві м'ясних виробів ?
9. Яку сировину рослинного походження традиційно використовують при виробництві ковбас?
10. Які найважливіші функціональні характеристики продуктів переробки зерна ви знаєте? Охарактеризуйте кожну.
11. Дайте коротку характеристику видів соєвих білків, які використовують у м'ясопереробній промисловості.
12. Дайте характеристику класичної технології виробництва м'ясних продуктів вареної групи.
13. Дайте характеристику сучасної технології виробництва м'ясних продуктів вареної групи.
14. Які позитивні сторони застосування тваринних білків в ковбасному виробництві ?

15. Дайте коротку характеристику яєць та яйце продуктів та їх застосування у м'ясній промисловості.
16. Які основні причини використання харчових волокон в сучасних технологіях м'ясопродуктів?
17. Які основні функції харчових волокон в м'ясопродуктах?
18. Назвіть основні функції гідрокоолоїдів у м'ясних системах.
19. Що таке карагенан?
20. Назвіть та охарактеризуйте технологічні функції крохмалю.
21. Які речовини визначають колір готового м'ясного виробу?
22. Які існують групи харчових барвників?
23. Охарактеризуйте механізм дії нітриту натрія у м'ясних ситемах.
24. Якими способами здійснюється введення смакових добавок у м'ясні продукти ?
25. Назвіть причини застосування ароматизаторів.
26. Назвіть консервуючі речовини, які застосовуються в м'ясній промисловості
27. Що таке антиоксиданти? Наведіть приклади речовин.
28. Яке основне призначення емульгаторів у м'ясних системах.
29. Функції фосфатів у м'ясних системах.
30. Основне призначення стабілізаторів у виробництві м'ясних продуктів .
31. Перелічіть та охарактеризуйте функції ферментів у м'ясних системах.

Список літератури

1. Азрилевич М.Р. Заменители сахара / Азрилевич М.Р. - Пищ. ингредиенты. 2002. —№1. —С. 42—45.
2. Баль-Прилипко Л.В Скрінінг інформації про застосування харчових волокон у рецептурах м'ясних виробів./Баль-Прилипко Л.В .Перехейда М.Ф .- Киев: Мясное дело.- №10, 2010,с.
3. Баль-Прилипко Л.В. Магічні речовини в харчовій промисловості:використання функціональних добавок при виробництві м'ясних виробів/ Баль-Прилипко Л.В,Лозова О.М.- Киев: Мясное дело.- №3, 2010,с.34-36.
4. Баль-Прилипко Л.В.Актуальні проблеми та характеристики стану м'ясної промисловості України/Баль-Прилипко Л.В.,Леонова Б.І.-Киев: Мясное дело.- №9, 2010,с.14-17
5. Баль-Прилипко Л.В. Властивості, структура та роль води у забезпеченні якості м'ясних продуктів/Баль-Прилипко Л.В. Тернополь: World Meat Technologies. - №9, 2010.
6. Баль-Прилипко Л.В.Інноваційні технології бездимного копчення при виробництві ковбасних виробів/Баль-Прилипко Л.В, Шокун В.В., Київ: НУБІП України.матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів .20-22.04.2010, с.93.
7. Л.В.Баль-Прилипко Вивчення жирнокислотного складу м'яса та ковбасних виробів при зберіганні з комбінованими консервантами/Л.В.Баль-Прилипко.-К.: Харчова пром.-сть, №42."Урожай", 1996, с.120-124.
8. Баль-Прилипко Л.В. Соеві компоненти в м'ясних виробках / Баль-Прилипко Л.В.-К.: Харчова і переробна пром-сть, 1999, с.24-25
9. Баль-Прилипко Л.В.,Традиційні та сучасні принципи використання речовин природного походження для виробництва високоякісних

м'ясних продуктів /Баль-Прилипко Л.В.,Леонова Б.І.-Киев: Мясное дело.- №11, 2010,с.32-35

- 10.Влияние белков молочной сыворотки на функционально-технологические свойства фаршевых консервов/Н.М.Ильина.А.А.Калачев.-2004,Мясная индустрия № 8,с.21-23.
11. ГолубевВ.Н.Основы пищевой химии.\ ГолубевВ.Н. - М.:Биоинформсервис, 1997. — 223 с.
- 12.Горбунов Р. Молочные белковые смеси в производстве мсопродуктов.Возвращение к традициям качества/Горбунов Р. – 2006,Мясные технологии № 1,с.36.
- 13.Жаринов А.И., Мясопродукты, потребитель и некоторые аспекты современного маркетинга // Вестник «Аромарос-М» /Жаринов А.И.,Соколова Н.А. – 2005. - №3. – С. 53-62.
- 14.Жаринов А.И., Проектирование комбинированных продуктов питания // Все о мясе. /Жаринов А.И., Ивашкин Ю.А. – 2004. - №2,№3. – С. 16-21, С. 6-15.
- 15.Жаринов А.И. Пищевая биотехнология: научно-практические решения в АПК: монография / Жаринов А.И., Горлов И.Ф. – М.: Вестник РАСХН, 2007. – 476 с
- 16.Журнал «Пищевые ингредиенты.Сырье и добавки» .-К 2001-2004
17. Зонин В.Г. Современное производство колбасных и солёно-копченый изделий. /Зонин В.Г. – СПб.: Профессия, 2006. – 224 с.
- 18.Зонин В.Г. использование стабилизационных систем при производстве мясных продуктов:обзорная информация/Зонин В.Г. – СПб.:изд-во Немецко-русского института,2004

- 19.Исупов В.П. Пищевые добавки и пряности./Исупов В.П. – СПб.:ГИОРД,2000.
- 20.Кудряшов Л.С. Перспективы использования рисовой муки при производстве мясных продуктов/Кудряшов Л.С., Л.И.Лебедева,И.Г.Войтова.-Мясная индустрия,№8.-с.23-25.
- 21.Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Загальні технічні умови: ДСТУ 4436:2005. – [Чинний від 2007-01-01].– К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 32 с.
- 22.Ковбаси напівкопчені. Загальні технічні умови: ДСТУ 4435:2005. – [Чинний від 2007-01-01].– К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 19с.
23. Ковбаси сирокоччені та сиров'ялені. Загальні технічні умови: ДСТУ 4427:2005. – [Чинний від 2006-07-01].– К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 18 с.
- 24.Ковбаси смажені. Загальні технічні умови: ДСТУ 4433:2005. – [Чинний від 2007-01-01].– К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 13 с.
25. Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні. Загальні технічні умови: ДСТУ 4437:2005. – [Чинний від 2007-01-01].– К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 21 с.
26. Люк Э. Консерванты в пищевой промышленности. Свойства и применение/Люк Э.;пер. с нем. Сарафановой Л.А.. – СПб.: ГИОРД,1998.
- 27.Нечаев А.П.Пищевая химия: Курс лекций: В 2 Ч. /Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Попов М.П. – М.: МГУПП, 1998. – 258 с.
- 28.Подобедов А.В. Уникальные свойства сои / Подобедов А.В. -2002. Достижения науки и техники АПК. - №6. - С. 42-45.

- 29.Пересічний М.І Технологія продукції громадського харчування з використанням БАД/ Пересічний М.І.,Кравченко М.Ф.,Карпенко П.О.- К : КНТЕУ,2003-322с
- 30.Про якість та безпеку харчових продуктів та продовольчої сировини: Закон України, 6 вер. 2005 р. // Відомості Верхов. Ради України. – 2005. - № 50. – С. 533.
- 31.Рекомендовані рівні споживання харчових і біологічно активних речовин . Методичні рекомендації МР 2.3.1. 19150-04.-2004 .
- 32.Стеле Р. Срок годности пищевых продуктов: Расчет и испытание / Стеле Р., [пер. с англ. В.Широкова, под общ. ред. Ю.Г.Базарной.] – СПб.: Профессия, 2006. – 480 с.
- 33.Серия технических докладов №738. Оценка некоторых пищевых добавок и контаминантов. 41 доклад Объединённого комитета экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам. —Женева, 1993-314 с.
34. Упельян В.А. Биологически активные добавки в питании человека / Упельян В.А., Суханов Б.Н., Андриевских А.Н., Поздняковских В.М. — Томск: Научно-техническая литература, 1999. — 229 с.
- 32.Orlandi, P. A., Chu, D. M. T., Bier, J. W. Jackson, G.J. Parasites and the food supply // Food Technology. – 2002. - 56(4). – P.72-81.
- 33.Robinson, R. K, Batt, C. A., Patel, P. D. Encyclopaedia of Food Microbiology. – Academic Press: NY, 2000.
- 34.Roudaut, G., Dacremont, C, Lemeste, M. Influence of water on the crispness of cereal-based foods — acoustic, mechanical, and sensory studies //J. of Texture Studies. – 1998. – 29(2). – P.199-213.

РОЗДІЛ 3.

Впровадження та використання біологічно активних добавок при виробництві м'ясних продуктів

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

Як приклад можна навести досвід науковців з США, які ще наприкінці 30-х років розробляли програму по зміні структури харчування. Насьогодні близько 80% населення США й 50% населення Європи регулярно вживають БАД (біологічно активні добавки) у тій або іншій формі, така тенденція привела практично до зникнення хвороб, викликаних дефіцитом вітамінів, мікроелементів, харчових волокон й інших необхідних речовин. За оцінками американських фахівців, витрати на вітаміни тільки в хлібобулочних виробках забезпечують 5-10-кратну економію на лікуванні захворювань, що розвиваються на базі авітамінозів.

Беручи до уваги обмеженість сировинних продовольчих ресурсів й особливості структури харчування населення в сучасних умовах вченими була сформульована й запропонована вітчизняна **концепція оптимального харчування**.

3.1. 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. (рис.47)



Рис. 47 Основа концепції оптимального харчування

Передбачено основні наступні положення при створенні м'ясних продуктів із заданими властивостями (рис.48).

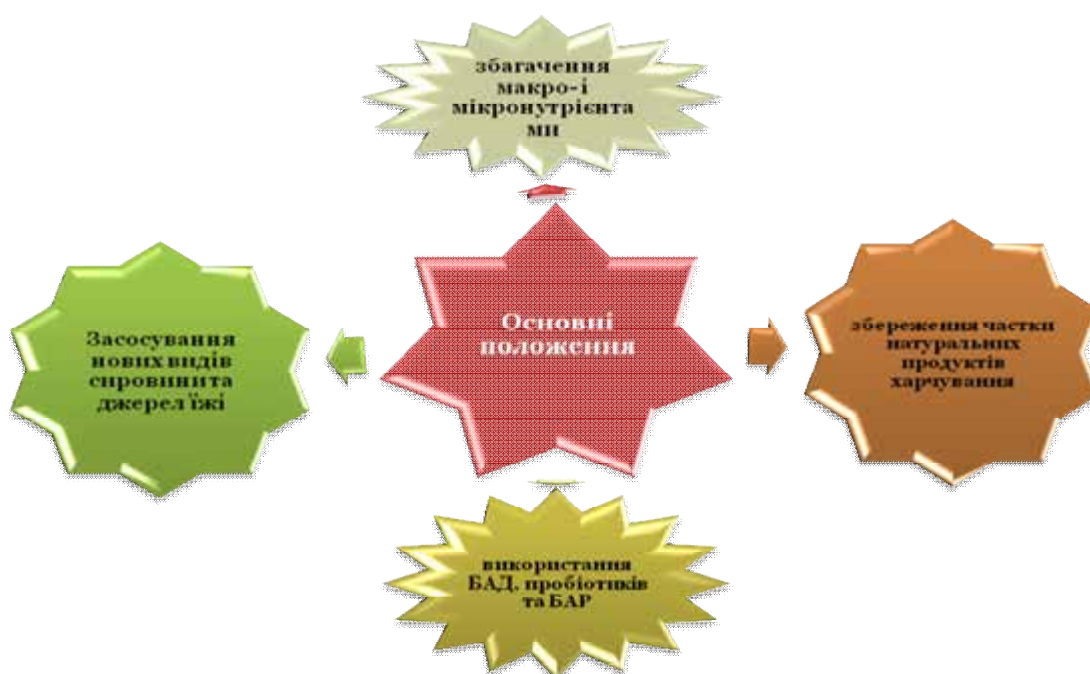


Рис.48 Основні положення при створенні продуктів із заданими властивостями

Концепція оптимального харчування також враховує, що у зв'язку зі способом життя у сучасної людини істотно знизилися 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 міnorних речовин у підвищенні резистентності організму людини, поліпшенні його здоров'я, питанням безпеки харчових продуктів.

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 (виділення травного соку, діяльність ферментів і т.д.), 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 %) ,(рис.49):

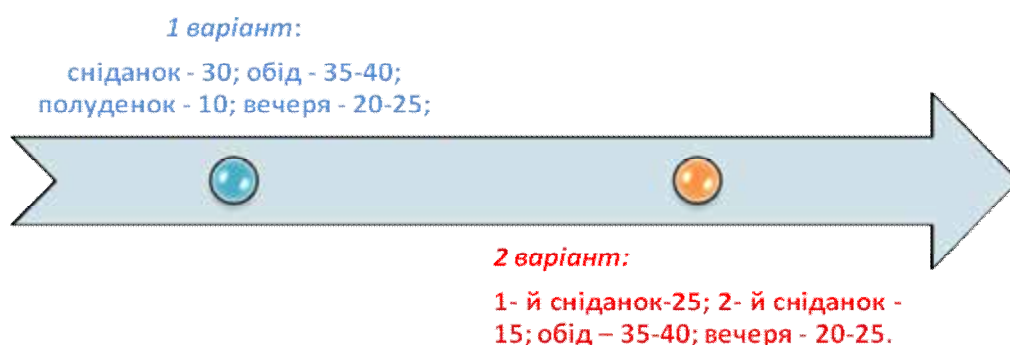


Рис.49 Найбільш раціональним розподіл по калорійності харчового раціону при чотириразовому харчуванні

При триразовому харчуванні: 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.

Коефіцієнти енергетичної цінності основних харчових компонентів з врахуванням їхньої середньої засвоюваності, що залежить, зокрема, від хімічного складу, способу кулінарної обробки їжі т.д., представлені в табл.20.

Таблиця 20

Коефіцієнти енергетичної цінності макронутрієнтів

Харчові речовини	Рівень середньої	Коефіцієнт енергетичної цінності	
		ккал/г	кДж/г
Білки	84,5	4,0	16,7
Жири	94,0	9,0	37,7
Вуглеводи:			
засвоювані	95,6	3,75	15,7
харчові волокна	-	1-1,5	4,2-6,2

Таким чином, знаючи загальний хімічний склад і масу продукту, а також ступінь засвоюваності й коефіцієнти енергетичної цінності харчових речовин, можна розрахувати калорійність (енергетичну цінність):

$$E = \sum e_i m_i$$

де: E - енергетична цінність 100 м продукту, ккал;

e_i - коефіцієнт енергетичної цінності компонента продукту, ккал/г;

m_i - масова частка компонента в продукті, г/100р.

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

- 1. Особливо високоенергетичні - 400-900 ккал/100 г.*
- 2. Високоенергетичні - 250-400 ккал/100 г.*
- 3. Средньоенергетичні - 100-250 ккал/100 г.*
- 4. 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 (рис 50) .

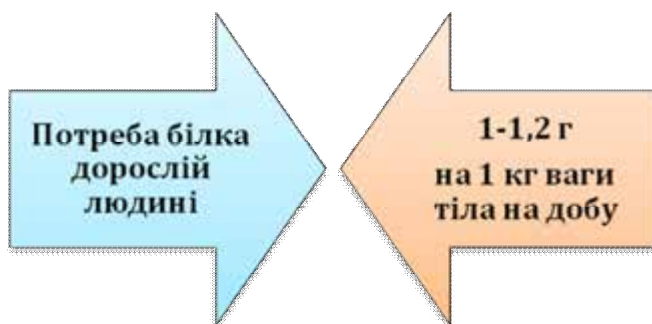


Рис. 50 Потреба у білку для дорослої людини

З білками пов'язані всі основні життєві функції людини..Білки становлять матеріальну основу діяльності будь-якої клітини.Також білки мають ряд функцій в організмі людини (рис 51).

Кількісне надходження білка з їжею повинне строго регламентуватися (Додаток 1). 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.



Рис.51 Основні функції білків в організмі людини

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.

Як уже було відзначено вище, з медико-біологічних позицій білки, що надходять із їжею, виконують три основні функції:

- вони є джерелом незамінних і замінних амінокислот, які використовуються як пластичний матеріал - будівельних блоків у процесі біосинтезу в людини (особливо в дітей), забезпечуючи постійне поновлення білків й їх кругообіг;

- білки є джерелом енергії, що виділяється при їх біологічному окислюванні в організмі, хоча їхнє використання як енергетичного матеріалу є ірраціональним;

- амінокислоти білків служать попередниками гормонів, порфіринів й інших біоактивних з'єднань і речовин.

Таким чином, кожний з нас потребує не просто абстрактного харчового білка, а в білка з певним амінокислотним складом, причому особливе місце займають 8 незамінних (несинтезованих в організмі) амінокислот, які людина повинна одержувати з їжі. З цієї причини для нормальної життєдіяльності дорослої людини кількість незамінних амінокислот у добовому білковому раціоні повинна становити 36-40%, що забезпечується при співвідношенні тваринних білків до рослинних, рівному 55:45. При цьому, річна потреба в повноцінному білку становить від 20 до 26 кг. До основних незамінних амінокислот відносять валін, лейцин, ізолейцин, триптофан, метіонін, лізин, фенілаланін й треонін. Тирозин, цистеїн, аргінін і гістидин - вважають умовно незамінними (або частково замінними), тому що в організмі вони синтезуються досить повільно. Недостатнє споживання аргініну й гістидину з їжею в дорослої людини в цілому не позначається на розвитку, однак, може виникнути екзема або порушення синтезу гемоглобіну. Дитячий же організм має потребу в постійному надходженні аргініну й гістидину, у зв'язку із чим кількість незамінних амінокислот у харчуванні дітей становить 10. Встановлено, що дефіцит незамінних амінокислот у харчуванні може приводити до досить важких наслідків (табл. 21). Всі види сировини, що використовуються у виробництві м'ясних продуктів, істотно розрізняються як за вмістом білка, так і за його якісним (амінокислотним) складом, що ускладнює процес одержання готового продукту зі збалансованими показниками. При цьому, навіть якщо сумарний добовий раціон харчування людини буде містити всі незамінні амінокислоти в необхідній кількості, це ще не означає що всі вони будуть використані в анаболізмі. Справа в тому, що

в організмі немає «депо» для накопичення незамінних амінокислот, а синтез білка відбувається тільки в умовах одночасної присутності всіх незамінних амінокислот у певному кількісному співвідношенні.

Таблиця 21

Функціональне призначення незамінних амінокислот в організмі

Незамінні амінокислоти	Біологічні функції. Наслідки при дефіциті або надлишку.
Валін	Бере участь в обміні речовин у м'язових волокнах, впливає на координаційно-рухові функції. При нестачі: порушення координації рухів, підвищення чутливості шкіри до подразнень. При надлишку: поява галюцинацій, відчуття «мурашок» на шкірі
Ізолейцин	Бере участь у процесах утворення гемоглобіну, стабілізує рівень цукру в крові. При нестачі: виникнення негативного азотистого балансу, прояв психічних і фізичних захворювань, зниження резистентності організму і його витривалості
Лейцин	Впливає на процеси росту, регулює рівень цукру в крові, сприяє розвитку клітин шкіри, кісток, підсилює синтез гормонів. При нестачі: порушення діяльності щитовидної залози й нирок, поява дистрофії
Лізин	Бере участь у синтезі білків, антитіл, гормонів і ферментів, сприяє регенерації тканин, впливає на процес росту, кровообігу. У сполученні з вітаміном С запобігає розвитку атеросклерозу і інфаркту міокарда. При нестачі: створення передумов для зниження м'язової маси й відкладення кальцію в кістках, для розвитку анемії, випадання волосся, захворювань слизової оболонки ока, втрати апетиту, поява дратівливості, порушення репродуктивної функції
Метіонін	Бере участь в обміні жирів, фосфоліпідів, вітамінів, у синтезі холіноліотропних речовин, що захищають печінку й артерії від ожиріння; здатний виводити важкі метали з організму, захищає від радіації; бере участь у секреції адреналіну наднирковою залозою. При нестачі: поява ознак ожиріння, ревматичних явищ
Треонін	Впливає на процеси фізичного росту, зміцнює імунну систему, сприяє утворенню антитіл, поліпшує функціонування печінки. При нестачі: поява ознак ожиріння, зниження резистентності організму
Триптофан	Впливає на процеси росту, відновлення тканин; бере участь у білковому обміні, у синтезі гемоглобіну й білків сироватки крові. При нестачі: поява депресії, безсоння, підвищена збудливість, зниження апетиту
Феніл-аланін	Стимулює й тонізує нервову систему, поліпшує настрій, знижує больові відчуття. При нестачі: порушення функції щитовидної залози й наднирників, можливі гормональні захворювання, депресія, артрити

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 якими 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).

Добові потреби в незамінних амінокислотах у складі еталонного білка для деяких вікових груп населення представлені в табл. 22.

Таблиця 22.

Добова потреба в НАК, г/100г білка

Незамінні амінокислоти (НАК)	ФАО/ВООЗ (1985 р.)			ФАО/ВООЗ (1973 р.) дорослі
	діти 2-5 років	діти 10-12 років	підлітки	
Ізолейцин	2,8	2,8	1,3	4,0
Лейцин	6,6	4,4	1,9	7,0
Лізин	5,8	4,4	1,6	5,5
Метіонін + Цистеїн	2,5	2,2	1,7	3,5
Фенілаланін + Тирозин	6,3	2,2	1,9	6,0
Треонін	3,4	2,8	0,9	4,0
Триптофан	1,1	0,9	0,5	1,0
Валін	3,5	2,5	1,3	5,0
Гістидин	1,9	1,9	1,8	1,6

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 безрозмірної величини, що представляють собою відношення вмісту кожної НАК у досліджуваному білку до її кількості в еталонному білку:

$$\text{АКС} = \frac{[\text{НАК}]_{\text{продукт}}}{[\text{НАК}]_{\text{еталон}}} \times 100, \%$$

де: $[\text{НАК}]_{\text{продукт}}$ - вміст кожної незамінної амінокислоти в складі білкової частини досліджуваного продукту, г/100 білка;

$[\text{НАК}]_{\text{еталон}}$ - вміст кожної незамінної амінокислоти в складі ідеального (еталонного) білка, г/100 м білка.

Амінокислоти, скор яких становить менш 100% (або 1,0), вважають лімітуючими.

НАК, скор якої має найнижче значення, називається першою амінокислотою, що лімітує. Значення скору 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 використатися 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 по 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 (рис.52).

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).

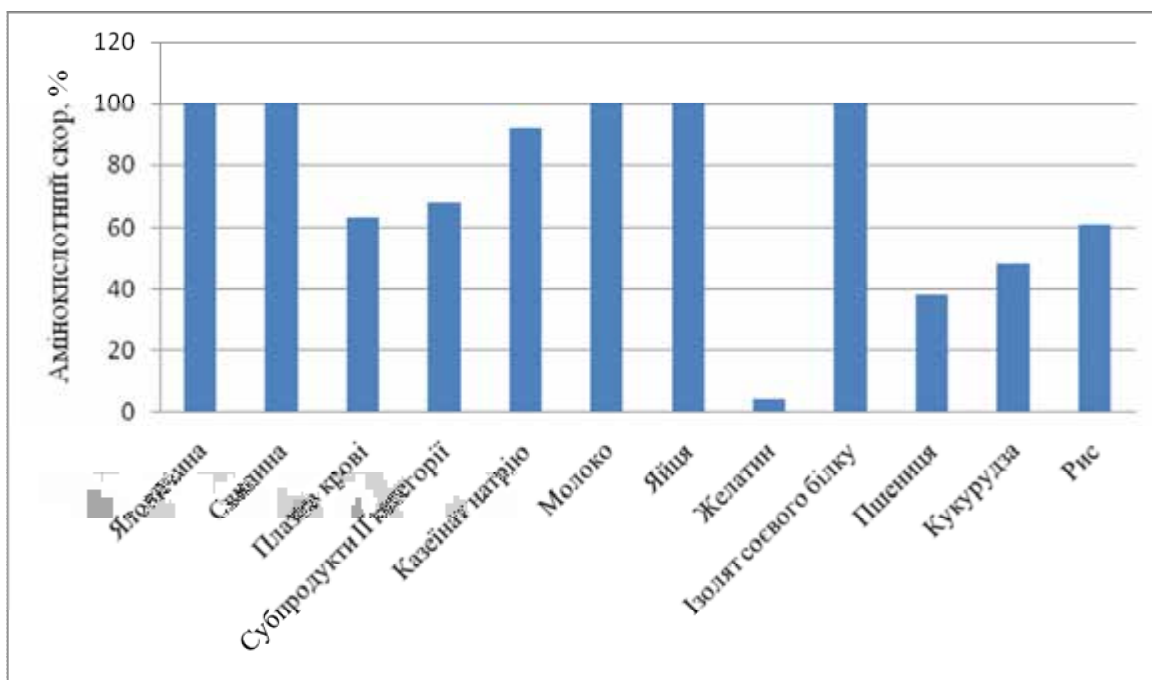


Рис. 52 Амінокислотний скор харчових білків

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 (табл. 23,24).

Таблиця 23

Співвідношення білків, при яких досягається ефект їх взаємного збагачення

Вид білка	Незбиране молоко	Сироватка молока	Плазма крові	Соя	Люцерна	Пшеничний глютен	Кукурудза	Овес	Рис	Гречка	Соняшник
Незбиране молоко						73:27					
Сироватка молока						57:43	49:51	40:60		44:56	
Плазма крові						41:59			26:74		14:86
Соя						70:30	53:47	51:49	32:68		
Люцерна						63:37					20:80
Пшеничний глютен	27:73	43:57	59:41	30:70	37:63						
Кукурудза		51:49		47:53							
Овес		60:40		49:51							
Рис			74:26	68:32							
Гречка		56:44									
Соняшник			86:14		80:20						

Таблиця 24

Співвідношення субпродуктів у композиціях, що забезпечують максимальне наближення амінокислотного складу інтегрального білка до медико-біологічної норми

Характеристики	Рецептури сумішей субпродуктів							
суміші	1	2	3	4	5	6	7	8
Склад, %:								
губи яловичі	30	24	22,5	7	7	15	25	20
сичуг	20	15	14	5	5	10		10
м'ясо стравоходу	50	39	37	12	12	20	25	20
легені		22	20,5	7		5	25	20
селезінка			6	2		10	25	20
рубець				67	76	10		10
м'ясо голів:								
яловичих						15		
свинячих						15		
Масова частка, %:								
вологи	75,9	74,7	74,9	78,3	78,5	73,3	78,9	75,8
жиру	5,5	4,5	4,4	3,9	4,0	7,0	1,8	5,1
загального білка,	18	17,4	17,3	15,6	15,6	17,4	12,9	13,7
у т.ч. білка сполучної тканини	6,6	5,2	5,3	6,6	7,0	5,3	5,3	5,2

Зокрема, при проектуванні комбінованих м'ясних продуктів (із заданим рівнем біологічної цінності), що виготовляють із різних видів білоквмісної сировини, є можливість контролювати як масову частку білка в готовому продукті, так і його якісний склад за вмістом незамінних амінокислот.

Аналітичний розрахунок масової частки білка в комбінованому продукті роблять за формулою:

$$S'_B = \frac{\sum_{i=1}^n X_i S_i}{\sum_{i=1}^n X_i},$$

де: S'_B - масова частка білка в готовому продукті, %;

S_i - масова частка білка в конкретному і-ому компоненті рецептури, %;

X_i - масова частка і-го компонента в рецептурі, %.

При цьому, беручи до уваги величину виходу готової продукції (з урахуванням кількості води, що додається, або водольодяної суміші, а також рівня її втрат на випаровування при термообробці), вводять поправочні коефіцієнти.

Наступний розрахунок кількісного вмісту незамінних амінокислот (НАК) у білковому компоненті готової продукції здійснюють за формулою:

$$A_j = \frac{\sum_{i=1}^n X_i S_i M_{ij}}{\sum_{i=1}^n X_i S_i}$$

де: M_{ij} - вміст конкретної і-ої НАК в і-ом білковому компоненті готового продукту, г/100 г білка;

X_i - масова частка і-го білоквмісного компонента в складі рецептури, %;

S_i - масова частка білка в даному компоненті, %;

n - кількість білоквмісних компонентів у рецептурі продукту.

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 сора 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 використає 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, кисло-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, Cl, F, Br) входять до складу гормонів;

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



Рис. 53 Класифікація мінеральних речовини

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, W) - 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 (табл. 25,26).

Таблиця 25

Біологічні функції макроелементів

Мінеральні речовини	Добова потреба, г	Функції в організмі	Наслідку при дефіциті/надлишку
Натрій	4-6	Стабілізує осмотичний тиск міжклітинної рідини, бере участь у створенні буферної ємності крові, регулює водний обмін і кров'яний тиск, поліпшує роботу м'язів, активує деякі ферменти	Надлишок натрію (NaCl) підвищує артеріальний тиск, провокує інфаркт міокарда, недолік натрію - веде до зневоднювання організму
Калій	2,5-5,0	Бере участь у метаболізмі клітин, у передачі нервових імпульсів, регулює кислотно-лужну рівновагу крові, внутрішньоклітинний осмотичний тиск, діяльність деяких ферментів, знижує ступінь зв'язування води тканинами організму, поліпшує м'язову діяльність. У ряді фізіологічних процесів калій є антагоністом натрію, тобто сприяє його виведенню з організму	Надлишок калію в харчуванні приводить до інтенсивного виведення натрію з організму. Для нормального обміну речовин співвідношення калію й натрію повинне становити 1:2. Недолік іонів калію сприяє затримці води в організмі й розвитку набряків;
Кальцій	0,8-1,2	До 99% кальцію перебуває в кістках скелету й зубах; близько 1% - у крові, тканинах і біологічних рідинах організму. Кальцій бере участь у побудові кісткової тканини, у роботі клітинних мембран, у процесах м'язового скорочення й згортання крові, у передачі нервових імпульсів, підвищує активність ряду ферментів, підсилює захисні функції організму	При дефіциті кальцію відбувається уповільнення росту кісток, підвищення кров'яного тиску, прискорення серцевого ритму, зниження фізичної активності, поява карієсу, остеопорозу, рахіту. При надлишку: ознаки сечокам'яної хвороби
Фосфор	0,9-1,5	Входить до складу білків, ліпідів, нуклеїнових кислот. Бере участь у побудові кісткової тканини, в енергетичному обміні, підтримці кислотно-лужної рівноваги, сприяє функціонуванню нервових клітин, ферментів, потових залоз, серцевих м'язів, метаболізму клітини. Обмін фосфору пов'язаний з обміном кальцію	Надлишок фосфору в харчуванні приводить до інтенсивного виведення кальцію з організму. Для нормального обміну речовин співвідношення кальцію й фосфору повинне становити 1:1,5
Магній	0,3-0,6	Активізує діяльність деяких ферментів, нервово-м'язову діяльність, має судинорозширювальну й холестерин-понижувачу дію, стимулює перистальтику кишечника, підвищує жовчовідділення, бере участь у водному, вуглеводному й фосфорному обміні, підвищує стійкість слизових оболонок і шкірного покриву до проникнення бактерій і токсичних речовин	Бере участь в обміні речовин, при дефіциті магнію з'являються м'язові судоми. Надлишок магнію веде до порушення обміну речовин, припиненню росту, знижує рівень засвоєння кальцію, у зв'язку із чим оптимальним є співвідношення кальцію й магнію 1:0,5
Хлор	2-6	Регулює водний обмін і кислотно-лужну рівновагу, підтримує осмотичний тиск плазми крові й лімфи, активізує ряд ферментів, бере участь в утворенні шлункового соку, формуванні плазми крові	При дефіциті хлору в харчуванні порушується обмін речовин
Сірка	1-4	Входить до складу деяких вітамінів, амінокислот, бере участь у метаболізмі, у кислотно-лужній рівновазі, у знешкодженні отруйних речовин	При дефіциті/надлишку відзначається порушення обміну речовин

Таблиця 26

Біологічні функції мікроелементів

Мінеральні речовини	Добова потреба, мг	Функції в організмі	Наслідку при дефіциті/надлишку
Залізо	10-18	Входить до складу гемоглобіну й деяких ферментів	Нестача заліза приводить до зниження концентрації еритроцитів у крові, до анемії, до зменшення активності залізовмісних ферментів, порушенню імунної системи, зниженню потенції
Цинк	10-15	Входить до складу інсуліну й ряду ферментів, що беруть участь у вуглеводному обміні, процесах дихання й розмноження	Дефіцит цинку супроводжується вповільненням росту й статевого дозрівання, сонливістю, зниженим апетитом, дерматологічними захворюваннями
Йод	0,1-0,2	Регулює кількість гормонів щитовидної залози, впливає на метаболічні й регенераторні процеси	Дефіцит йоду приводить до вповільнення метаболізму, порушенню роботи щитовидної залози, у результаті чого відбувається затримка росту, виникає зобна хвороба, відзначаються психічні й фізіологічні відхилення. Надлишок йоду впливає на активність ферментних систем
Фтор	0,5-2,5	Бере участь у комплексоутворенні з магнієм, кальцієм, нуклеотидами й іншими активаторами ферментних систем; інгібує ліпази, взаємодіє з кістковою тканиною, бере участь у формуванні зубної емалі	При дефіциті фтору виникає карієс, при надлишку - крихкість зубів і плямистість емалі
Мідь	1,8-2,2	Необхідна для роботи багатьох ферментів, що беруть участь в енергетичному обміні, обміні аміно- і жирних кислот. Бере участь у процесах кровотворення, пігментації волосся	Нестача міді викликає недокрив'я. Надлишок приводить до гострих токсичних ефектів, порушенню діяльності печінки, вторинної анемії, слабості артерій, погіршенню репродуктивної функції
Кобальт	0,1-0,2	Бере участь в обміні речовин і процесах кровотворення, входить до складу ряду ферментів	Дефіцит кобальту може привести до злоякісної анемії

Між макро- і мікроелементами існує безліч конкурентних (антагоністичних) і синергічних взаємин, що визначають ступінь їхньої необхідності, механізм функціонування, кількісні норми використання й співвідношення.

Показано наявність конкурентних відносин у наступних мінеральних речовин: цинк «веде боротьбу» з кальцієм за ті самі рецептори для всмоктування в кишечнику; залізо витісняє мідь; марганець - магній; молібден - мідь; мідь - цинк і молібден і т.д. Прикладами наслідків антагоністичних відносин у цинку й марганцю із залізом може служити факт зниження рівня асиміляції останнього в організмі на 40-50%, а також різке зменшення ступеня засвоєння кальцію при дисбалансі співвідношення кальцій:фосфор:магній (проти норми), особливо при відсутності в раціоні харчування жиру, що містить вітамін D.

У раціоні харчування сучасної людини найбільш дефіцитними мінеральними речовинами є кальцій, залізо (в 54% жінок й 17% чоловіків), йод (до 80% дітей), селен, фтор (в 85% дітей); до надлишкового відносяться натрій і фосфор.

У студентському раціоні харчування забезпеченість кальцієм становить 48%, фосфором - 76%, магнієм - 62%, залізом - 55%, хромом - 57%, міддю - 31%. Дефіцит йоду становить 82% і селен - 88%.

Оскільки іони натрію в основному надходять в організм із кухонною сіллю, то у світовій практиці існує тенденція до зниження норм використання хлориду натрію в технології харчових продуктів.

Одночасно поширюються 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 їх 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 (варіння, бланшування, стерилізація) і т.д.

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 йодною 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. Їхнє 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.

Регулювання вмісту кальцію (у продуктах дитячого харчування, у раціонах вагітних і жінок, що годують немовлят, спортсменів та ін.) можна здійснити як за рахунок глюконата кальцію, так і шляхом введення в рецептури кальцієвмісних добавок, отриманих на основі натуральної сировини тваринного походження: знежиреного кісткового порошку, або спеціально обробленої яєчної шкарлупи .

Однак, ступінь засвоєння кальцію в організмі залежить від присутності фосфору й вітаміну D, а також від значення рН середовища. У слабколужному і нейтральному середовищі всмоктування кальцію в кишечнику відбувається більш ефективно. У іншому випадку кальцій може відкластися у вигляді каменів у нирках, сечовому й жовчному міхурах.

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 їхня 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 утримуються 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.

Вирішення цього завдання в більшості випадків здійснюється шляхом додавання в кормовий раціон солей селену (селеніта або селената натрію) або селенозбагачених дріжджів. Зокрема встановлено, що при такому способі збагачення в м'язовій тканині птаха може накопичуватися до 147 мкг/кг селену, у яловичині й м'ясі кроликів - 130-135 мкг/кг й у свинині - 110-115 мкг/кг селену. Слід зазначити, що фахівці-тваринники також відзначають позитивний вплив селеновмісних добавок на стан худоби й птицю в процесі вирощування: збільшення приростів ваги, зменшення падіжу молодняку, поліпшення якості м'яса, підвищення ступеня стійкості м'ясної сировини, молока і яєць при зберіганні.

У Кореї, Японії, Ірландії, Сполучених Штатах Америки вже освоєне виробництво свинини, яловичини, молока, яєць і риби з підвищеним вмістом селену. Особливу увагу приділяють макро- і мікроелементам при розробленні продуктів функціонального харчування. Збагачення харчових раціонів металоорганічними з'єднаннями Mg, Mn, Co, Fe, Cu, Zn, Se, названих вітацитами (біологічно активними з'єднаннями біогенних металів), що входять до складу активних центрів внутрішньоклітинних ферментів, дозволяє підвищити енергетичний потенціал клітин і збалансувати енергетичний і конструктивний обмін.

У цілому, здійснення спрямованого збагачення харчових продуктів мікро- і макроелементами у виробничих умовах повинне бути санкціоноване представниками МОЗ й проходити при ретельному хіміко-технологічному контролі за дозуваннями й умовами їх введення, так деякі мінеральні речовини можуть проявляти токсичну дію (табл. 27).

Таблиця 27

Система нормування надходження деяких хімічних елементів в організм дорослої людини

Хімічний елемент	Летальне, г/доб.	Токсичне	Нормальне	Дефіцитне
		мг/доб.		
Важкі метали				
Cd	1,5-9,0	3-330	0,07-0,30	-
Co	-	500	0,005-1,8	0,0002
Cr	3-8	200	0,001-1,2	0,005
Cu	0,175-0,250	-	0,5-6,0	0,03
Fe	7-35	200	6-40	6
Pb	10	-	0,06-0,50	-
Zn	6	150-600	5-40	5
Інші біогенні хімічні елементи				
F	2	20	0,3-5,0	-
I	35-350	2	0,1-0,2	0,015
Mg	-	-	250-380	12
Se	-	0,8-5	0,05-0,07	0,006

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.

Зокрема, при відсутності належного вхідного контролю за якісним складом таких найпоширеніших технологічних інгредієнтів як вода й кухонна сіль, разом з ними в м'ясну сировину може бути введена підвищена кількість іонів кальцію й магнію. У результаті їх присутності в надлишкових концентраціях активізуються процеси автолізу, біохімічного дозрівання (що супроводжується поліпшенням смако-ароматичних характеристик і кольору сировини), але одночасно може бути спровокована міжмолекулярна взаємодія кальцій-залежних білків (міозин, фібриноген, казеїн), що приведе до зниження рівня ВЗЗ і виходу готової продукції, надмірному зміцненню структури й інших негативних наслідків.

Підвищений вміст іонів калію здатно стимулювати процес гелеування в каппа-карагінанів - харчових гідроколоїдів, широко застосовуваних у

технології ковбасного виробництва, але в той же час може викликати зниження інтенсивності кольору в м'ясопродуктів і появу рихлості.

Наявність домішок залізовмісних солей у технологічній воді, хлориді натрію й харчових фосфатів як правило приводить до появи такого дефекту як пігментація кольору в м'ясних виробів.

Крім того, більшість іонів двох-, і тривалентних металів є активними каталізаторами процесу окислювання ліпідів, у результаті чого відбувається різке погіршення якості готової продукції в процесі зберігання.

На наш погляд, наведені приклади, наочно показують необхідність здійснення в умовах виробництва контролю за ступенем очищення й сольовим складом харчових добавок й інгредієнтів, використовуваних у технології м'ясопродуктів.

3.2. Характеристика та класифікація біологічно активних добавок

Розвиток нових технологій харчових продуктів із заданим рівнем біологічної цінності, функціонального й лікувально-профілактичного призначення ініціював підвищення цікавості фахівців м'ясопереробної галузі до біологічно активних речовин та інших харчових добавок.

Функціональне харчування являє собою систематичне щоденне вживання харчових продуктів, які призначені для й спрямовані на заповнення нестачі в організмі енергетичних, пластичних або регуляторних харчових субстанцій. Роблячи біокорегуючу 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 (рис.54).

За кордоном БАД до їжі називають **food supplements** - харчовою підтримкою, **food additive, nutritional additive**, у сполученні з якими досить часто вживають терміни **enrichment** -«збагачення», а також «функціональні продукти»(Додаток 1).



Рис. 54 БАД - джерела речовин і компонентів

Таким чином, самі БАД не позиціюються як лікарські препарати. Вони містять порівняно невеликі дози діючої речовини, тому до регулювання ринку БАД застосовується більше ліберальний підхід, реєстрація здійснюється за спрощеною схемою (на відміну від регулювання й реєстрації лікарських засобів).

Існує кілька способів класифікації БАД до харчових продуктів, в основі яких лежать розходження у складі, та виконання різних функцій. Останній принцип одержав більше поширення у зв'язку з 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 10 років близько 40% всіх продуктів будуть входити в групи функціональних.

При цьому на підставі опитування потенційних покупців також зроблений висновок про те, що найбільш популярними в майбутньому будуть натуральні («здорові»), функціональні й низькокалорійні продукти харчування.

Засоби масової інформації проводять широкомасштабну оцінку ступеня «корисності» різних видів продуктів харчування. Зокрема, міжнародний журнал «Health» відносить до найефективніших інгредієнтів, що використовуються у виробництві «здорових» продуктів, оливкову олію, сою, сочевицю і йогурт.

Аналіз асортиментів продуктів функціонального призначення дозволяє умовно підрозділити їх на декілька брендovаних ліній:

- група продукції, що виготовляє з екологічно безпечної сировини, тільки з натуральних інгредієнтів і не містить харчових добавок з індексами Е (особливо консервантів і барвників). У м'ясній галузі ряду закордонних країн особливим попитом у виробників і широкою популярністю в споживачів користується так зване **«органічне м'ясо»**, тобто отримане від тварин, у процесі вирощування яких не використовували ГМ-сою при відгодівлі, гормони, стимулятори росту й т.д. Органічні м'ясні продукти - це не просто нова категорія товарів. Це - нова ідея та навіть нова ідеологія. **Суть ідеології:** розтративши здоров'я й заробивши гроші, люди починають витратити гроші й заробляти здоров'я. Споживач починає усвідомлювати

простий факт - сьогодні вже ніхто точно не знає, що саме ми їмо. Тому він хоче гарантованої якості й безпеки, за які готовий заплатити.

Органічні продукти харчування, як правило, коштують на 30-100% дорожче звичайних ; ціна на м'ясо від екологічно чистої тварини (корови,наприклад) в 2 рази вище в порівнянні зі звичайною яловичиною, але попит на дану продукцію неухильно росте. Світовий ринок органічних продуктів становить близько 30 млрд. доларів і щорічно збільшується на 16-20%, тобто в 4 рази швидше, ніж ринок продовольства в цілому, у США відділи «Organic food» є в 72% всіх супермаркетів.

На жаль, дотепер група виробів з органічного м'яса на вітчизняному ринку представлена одиничними видами продукції. Для прикладу це:

- вироби зі зниженим (на 30-80%) рівнем енергетичної цінності, що, як правило, досягається використанням у рецептурах м'ясопродуктів пісної сировини, заміною жирового компонента «штучним» (імітаційним) шпиком на основі рослинних олій, введенням молочних білків, харчових волокон і баластних речовин, а також овочевих сумішей.

Вміст тваринного жиру у виробах даного типу перебуває в діапазоні від 3 до 12%, що дозволяє виробникам позиціювати цю продукцію як низькохолестеринову й низькокалорійну.Беручи до уваги, що вилучення тваринного жиру з м'ясних дисперсних систем негативно відбивається як на структурно-механічних властивостях, так і на органолептичних показниках готової продукції, з метою їхнього коректування рекомендують уводити в рецептури наступні речовини рис.55

- продукція зі зниженим вмістом кухонної солі й цукру, при цьому кількість хлориду натрію в готових м'ясних виробах не повинна перевищувати 1,5%.



Рис.55 Речовини, що коректують стан дисперсних систем

На перший погляд зменшення закладки солі в рецептуру вирішується просто, однак, технологічно сполучено з рядом серйозних проблем: крім «розведення» смаку при низьких концентраціях хлориду натрію змінюється характер біохімічних і мікробіологічних процесів, знижується ступінь виразності основних функціонально-технологічних властивостей м'язових білків (водозв'язувальна, гелеутворююча, емульгуюча здатність, величина адгезії й когезії), виникає небезпека розвитку гнильних мікроорганізмів. Із цих причин при введенні обмежень на вміст кухонної солі в готовій продукції рекомендують провести або часткову заміну солі (наприклад, $2/3 \text{ NaCl} + 1/3 \text{ KCl}$), або повністю перейти на суміші калієвих, магнієвих і кальцієвих солей органічних і неорганічних харчових кислот. Найпоширенішою є харчова профілактична сіль, у якій частка NaCl становить 68,4%, а інша частина представлена KCl (26,3%) і MgSO_4 (5,3%). Вживання профілактичної солі поліпшує роботу серця, нирок, сприяє зниженню маси тіла, профілактиці й лікуванню гіпертонічної хвороби, необхідно при діабеті, остеохондрозі. Є також замінники солі - композиції на основі KCl , бітартрата калію, фумарової кислоти, діоксиду кремнію, тринатрійфосфату, йодиду калію, глутамату калію, однак жодна із цих сумішей не дає повної імітації смаку кухонної солі й не компенсує її технологічних властивостей.

Цукор підвищує калорійність продукту, до того ж продукти, що містять сахарозу не можуть вживати люди, хворі на цукровий діабет, тому зниження вмісту цукру в м'ясних виробах можна здійснювати кількома способами рис.56.



Рис.56 Способи зниження вмісту цукру в м'ясних виробах

- лінія продукції, що містить БАД з рослинних і тваринних джерел і позиціонується за різними напрямками: «Здоров'я від природи», «Здорове травлення», «Здорове серце». Харчові продукти функціонального призначення ідентифікуються й класифікуються з врахуванням їхнього позитивного впливу на певні функції організму людини, наприклад:

- ріст і розвиток;
- метаболізм різних субстратів;
- стан серцево-судинної системи;
- фізіологію шлунково-кишкового тракту;
- стан імунної системи;

Класифікація, представлена в СанПіН 2.3.2.1290-03, систематизує БАД укрупнено на три групи: нутріцевтики, пребіотики (парафармацевтики) і пробіотики (еубіотики).

Нутріцевтики

Нутріцевтики являють собою есенціальні нутрієнти (незамінні харчові речовини) і є 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; їхнє 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 середовищі перебуває понад дві тисячі контамінантів, у питній воді - більше 500 (Додаток 2) , а в їжі - понад 600 чужорідних речовин, які можуть попадати в організм;

Багато нутріцевтиків володіють імуномодуючою дією. Сукупність викладених вище властивостей нутріцевтиків широко використовується в технології продуктів лікувального харчування, призначених для первинної й вторинної профілактики й лікування таких захворювань як ожиріння,

атеросклероз, серцево-судинні захворювання, злоякісні новоутворення, імунodefіцитні стани й т.д.

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

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

Зокрема, білковмісні препарати рослинного походження (стандартизовані за вмістом білка й амінокислотному складу) 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-жиро-вуглеводно-мінеральні суміші, що мають високу концентрацію білка, оптимальну збалансованість незамінних амінокислот і рівень засвоюваності в межах 90-98%.

В останні роки зріс інтерес до цілеспрямованого використання в складі рецептур м'ясних продуктів певних видів сировини, що має у своєму складі надлишкові кількості деяких незамінних амінокислот, що дозволяє компенсувати дефіцит аналогічної амінокислоти в сумарному білку продукту.

Варто мати на увазі, що деякі види білкових препаратів мають багатофункціональну дію. Зокрема, соєві білкові препарати крім високої збалансованості незамінних амінокислот володіють антихолестеринемічним і протираковим ефектом, що обумовлений присутністю ізофлавонів (генестеїн) і олігосахаридів (рафіноза, стахіоза); протидіабетичними властивостями завдяки вмісту харчових волокон; антиостеопорозними властивостями внаслідок зниженого вмісту сірковмісних амінокислот, що попереджає надлишкове виведення кальцію з організму; гіпоалергенними властивостями; імуномодуючою дією; поліпшують пам'ять завдяки соєвому лецитину.

Спрямоване збільшення кількісного вмісту окремих (індивідуальних) незамінних амінокислот за рахунок введення в м'ясопродукти певних видів харчової сировини (табл. 28) дозволяє не тільки підвищити біологічну цінність, але й дає можливість позиціонувати виріб як лікувально-профілактичний. Хоча ферментні системи людини не містять ферментів, що відповідають структурам харчових волокон, у зв'язку із чим останні не можуть засвоюватися й бути джерелом енергії та пластичних матеріалів для організму, харчові волокна являють собою єдиний фізіологічно активний комплекс, що забезпечує ряд важливих функцій, пов'язаних із процесами травлення й обміну речовин у цілому.

Відповідно до сучасних рекомендацій ФАО/ВООЗ продукція, що містить 3% харчових волокон, розглядається як джерело цього функціонального інгредієнта; при вмісті 6% - вважається збагаченою харчовими волокнами.

**Дія незамінних амінокислот, що надходять із різних
продуктів харчування, на організм людини**

Вид сировини, джерело надходження	Надлишкова незамінна амінокислота	Функціональні властивості, лікувально-профілактична дія, ефект
М'ясо птиці, риба, печінка, горіхи (мигдаль, кешью), яйце і яйцепродукти, сочевиця	Ізолейцин	Регулює рівень цукру в крові, підвищує фізичну й психічну стійкість
Молочно-білкові препарати, гриби, зернові, арахіс, соя	Валін	Підвищує стійкість шкіри до подразнень, знижує наркозалежність
Квасоля, соя, неочищений рис, горіхи	Лейцин	Регулює функціонування печінки, нирок, щитовидної залози, а також рівень цукру в крові
Яйце і яйцепродукти, сир, квасоля, молочно-білкові препарати, соя, картопля	Лізін	У сполученні з вітаміном С захищає організм від атеросклерозу й інфаркту міокарда; сприяє регенерації тканин
Яйця і яйцепродукти, сочевиця, зернобобові	Метіонін	Виводить важкі метали; захищає від ожиріння
Молоко й молочно-білкові препарати, яйце і яйцепродукти, соя	Треонін	Зміцнює імунітет, запобігає ожирінню
Арахіс, соя, сир	Триптофан	Підвищує антистресову стійкість; знімає стан депресії
Крупи, сир	Аргінін	Стимулятор секреції гормону росту, продукування інсуліну й глюкогогена
Яйце і яйцепродукти, риба, сир, крупи	Фенілаланін	Знімає депресію, знижує сприйняття болючих відчуттів

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

1. Шляхом введення в рецептури (січених напівфабрикатів, ковбас і т.д.) 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 й ін.).

В 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 гідролізується 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, придушуються умовно патогенні мікроорганізми, у тому числі *B. Clostridia*, колі-форми, еубактерії. Одночасно знижується ступінь розвитку канцерогенезу, обумовленого представниками хвороботворної мікрофлори кишечнику. У присутності лактулози інтенсифікується процес біосинтезу незамінних амінокислот, вітамінів групи В и вітаміну К, підвищується

стійкість імунної системи й антиоксидантний потенціал організму за рахунок поліпшення функціонального стану кишечника й ін.

Вітаміни. У складі м'ясної сировини є повний набір водорозчинних (В₁, В₂, РР, В₆, пантотенова кислота, біотин, фолієва кислота, В₁₂, С) і жиророзчинних (D, Е, К, А, F) вітамінів, однак, готові м'ясопродукти рідко розглядаються в якості їх базового джерела: у процесі технологічної обробки (нагрівання, заморожування, зміна величини рН, вплив світла, кисню повітря, хлориду натрію й т.д.) більша частина вітамінів, особливо водорозчинних, руйнується.

Крім того, впровадження інтенсивних технологій у рослинництві й у тваринництві привело до того, що в складі яловичого й курячого м'яса майже повністю зник вітамін А, удвічі зменшився вміст тіаміну (вітаміну В₁), на 35% стало менше заліза, на 20% - магнію.

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 (табл. 29), з таким розрахунком, щоб після проведення технологічної обробки (яка супроводжується їх частковою деградацією) підсумковий вміст вітамінів відповідав 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 їхньої суміші в комбінації із прянощами. З'явилися препарати (β-каротину й вітаміну Е, які одночасно мають антиалергенну дію.

Види харчової сировини, що містить підвищені кількості вітамінів

Вид сировини	Вітаміни	Функціональні властивості, лікувально-профілактичний ефект
Печінка, яйцепродукти, морква, сир	A	Забезпечення імунної опірності організму, поліпшення зору, нормалізація стану шкіри й слизових оболонок
Птиця, рис, овочі	B ₁	Поліпшення пам'яті, травлення, зміцнення нервової системи
Молочні і яйцепродукти	B ₂	Зміцнення нервової системи, стану нігтів і волосся
Борошно грубого помелу, яловича печінка, гриби	PP	Регулює обмінні процеси (окислювально-відновні, кровообігу) і рівень холестерину
Яєчний жовток, квасоля, пивні дріжджі	B ₆	Стабілізує стан нервової системи, сприяє кровотворенню, роботі печінки
М'ясо, сир	B ₁₂	Стимулює ріст організму, сприяє кровотворенню
Печінка, яйця, вершкове масло	D	Зміцнення кісток і зубів
Рослинні олії, крупи, борошно, горіхи	E	Впливає на функції статевих й ендокринних залоз, захищає клітини від активних радикалів, сповільнює старіння, знижує ризик захворювань (катаракти) очей
Яєчний жовток, рис, соєві боби	H	Регулює рівень цукру в крові, впливає на стан шкіри, волосся і нігтів
Рослинні олії, білокачанна капуста	K	Регулює згортання крові

Серед європейських країн найбільше широко в м'ясному виробництві застосовує вітамінізацію Німеччина; зокрема, у деякі види сирокочених ковбас передбачене введення вітамінів B₁ D, а також фолієвої кислоти.

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

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

У цілому здійснення у виробничих умовах процесу вітамінізації м'ясопродуктів вимагає (рис.57):

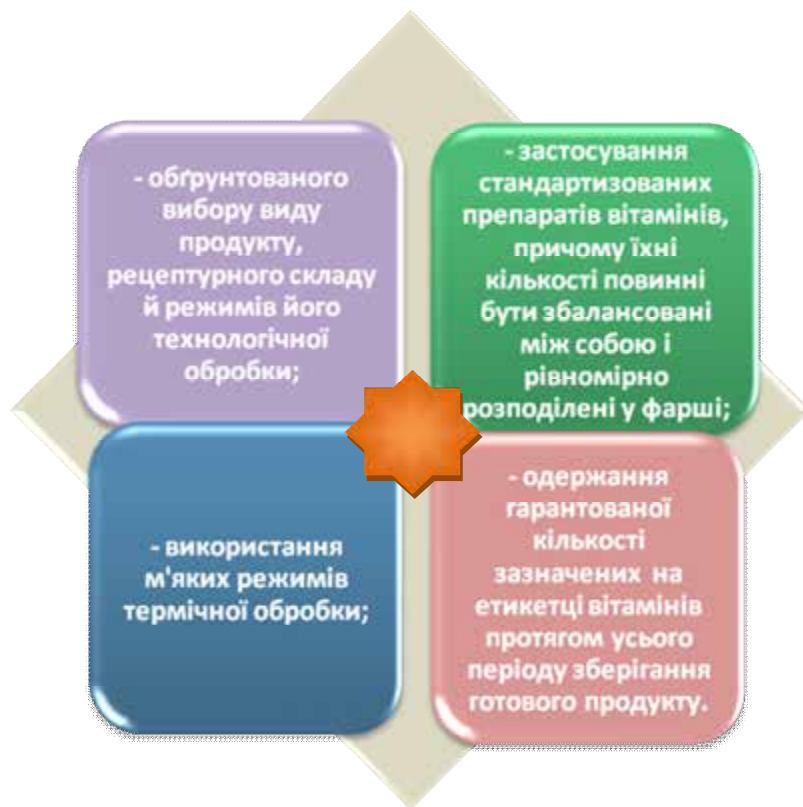


Рис.57 Вимоги, щодо вітамінізації м'ясних продуктів

Мінеральні речовини. Вміст у раціоні основних мінеральних речовин повинен забезпечувати фізіологічні потреби людини, відображені у формулі збалансованого харчування. Надлишок або дефіцит яких-небудь макро- і мікроелементів може викликати порушення обміну речовин і провокувати розвиток ряду захворювань.

У раціоні сучасної людини найбільш дефіцитними мінеральними речовинами є кальцій, залізо (в 54% жінок й 17% чоловіків), йод (в 80% дітей), селен, фтор (в 85% дітей). До надлишкових належать натрій і фосфор. Тому що іони натрію в основному надходять в організм із кухонною сіллю,

тому зниження її кількісного споживання є першочерговим завданням технологів. Усунення йододефіциту вирішується шляхом збагачення продуктів харчування введенням у рецептури йодвмісних інгредієнтів (табл.30), йодованої солі, препаратів йод-актив і йод-казеїн, сухої ламінарії японської (210 мкг йоду/1 г).

Як природні носії йоду можна також розглядати деякі види гідроколоїдів, отриманих з водної сировини: у напіврафінованих й рафінованих карагінанах вміст йоду становить, відповідно, 3,7 й 1,4 мг/кг, в альгінатах - від 4,4 до 6,3 мг/кг.

Викликає цікавість технологія одержання білково-йодного комплексу шляхом іммобілізації I_2 на тваринному колагеновому білку. Оскільки прояв йодної недостатності може збільшуватися наявністю залізодефіцитної анемії, недоліком вітамінів А, Е, С, ряду мікроелементів (міді, марганцю, селен, молібдену й ін.) і амінокислот (при низькому рівні споживання тваринного білка), важлива паралельна корекція вмісту цих компонентів. При цьому необхідно приймати до уваги, що щитовидна залоза засвоює йод переважно в органічній формі, препарати типу йод-актив і йод-казеїн не накопичуються в організмі й не викликають побічних ефектів. Передозування неорганічного йоду (йодована сіль, хліб, вода) може викликати гіпертиреоз, що супроводжується підвищенням температури й артеріального тиску, посиленням серцебиття, слабкістю, неврозами.

Для збагачення продуктів легкозасвоюваним залізом рекомендується використання певних видів сировини (табл. 30), а також 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, і це підвищує ризик серцевих й онкологічних захворювань.

Таблиця 30

Види харчової сировини, що містять підвищені кількості мінеральних речовин

Мінеральні речовини	Вид сировини, джерело надходження
Макроелементи	
Кальцій	Сир, молоко, яйця, бобові (квасоля, соя), горіхи
Фосфор	Сир, бобові, крупи, яйця, птах, м'ясо, гриби, горіхи
Магній	Крупи, пшеничні відрубай, соя, м'ясо, яйця, бобові, горіхи
Калій	Бобові, картопля, м'ясо, гриби
Мікроелементи	
Залізо	М'ясо, печінка, бруньки, яйце, картопля, білі гриби
Цинк	М'ясо, субпродукти, яйця, бобові, відрубай пшениці
Йод	Спіруліна, ламінарія (морська капуста), молочні продукти, гречана крупа, картопля, волоський горіх

Встановлено також, що двовалентне залізо засвоюється в організмі значно краще (на 37-38%), чим тривалентне (5,3%). Відновлювачі, такі як органічні кислоти (аскорбінова, лимонна), і тваринні білки перетворюють тривалентне залізо у двовалентне й тим самим підвищують його адсорбцію. У присутності ж нітриту натрію, фосфатів і клітковини процес всмоктування заліза інгібується.

Найрозповсюдженіше збагачення м'ясопродуктів кальцієм (особливо в раціонах харчування дітей, вагітних жінок, спортсменів). Регулювання кількості кальцію здійснюють шляхом введення в рецептури кальційвмісних видів сировини, а також добавок, отриманих на основі натуральних

інгредієнтів тваринного походження - знежиреного кісткового порошку або спеціально обробленої яєчної шкарлупи.

Позитивний результат збагачення кальцієм харчових продуктів забезпечує введення в рецептури сухих інгредієнтів на молочній основі, вміст кальцію в більшості з яких істотно перевищує рівень щоденної норми його споживання, що становить 1000 мг .

Збагачений кальцієм продукт повинен містити не менш 15-19% від його добової норми, тобто близько 200 мг на 100 г готового виробу. При цьому варто мати на увазі, що ступінь засвоєння кальцію в організмі залежить від присутності фосфору й вітаміну D, а також від значення рН середовища. У слаболужній і нейтральному середовищі усмоктування кальцію в кишечнику відбувається більш ефективно. В іншому випадку кальцій може відкладатися у вигляді каменів у нирках, сечовому й жовчному міхурах. Особливості протікання даних процесів враховують при розробці складів вітамінно-мінеральних комплексів.

В останні роки у зв'язку з розвитком науки про харчування серйозну увагу дослідників привертає роль ультраелементів (ванадій, хром, молібден, селен й ін.), що містяться в їжі в мінорних кількостях, але, мабуть, що виконують важливі функції в життєдіяльності людського організму.

Зокрема, для підвищення вмісту хрому в харчових продуктах рекомендується використання деяких видів сировини, у яких концентрація даного мікроелемента перебуває на досить високому рівні (мкг/кг сировини): горіхи (120-140), сири (10-130), висівки пшеничні (30-60), яловичина, свинина (10-60), яєчний жовток (180-220).

Поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК) – одна найважливіших складових раціону сучасної людини. Їх дефіцит приводить до атеросклерозу, гіпертонії, аритмії, тромбофлебиту, псоріазу, сприяє утворенню злоякісних пухлин, ініціює процес передчасного старіння й т.д.

Фізіологічно необхідна норма споживання ПНЖК становить від 2 до 6 г, при цьому співвідношення ω -6/ ω -3 жирних кислот повинне бути в інтервалі від 8:1 до 10:1. Реальне ж співвідношення, характерне для вітчизняних споживчів, становить від 10:1 до 30:1, тобто є явний дефіцит ω -3 жирних кислот, що намагаються ліквідувати в основному за рахунок прямого збагачення харчових продуктів введенням у їх склад різних видів рослинних олій: соєвої, соняшnikової, кукурудзяної, гарбузової й ін. При цьому використовують рослинні дезодоровані й рафіновані олії як безпосередній інгредієнт рецептури, такий як компонент м'ясних емульсій, штучного шпикую тощо.

В останні роки особливу увагу працівників м'ясної галузі привертає червона пальмова олія, що відрізняється високим вмістом каротиноїдів (473 мг/кг), вітаміну Е (730 мг/кг) і коферменту Q₁₀ (4,3 мг/кг). Олія характеризується високим вмістом олеїнової кислоти (47,6% від суми жирних кислот), лінолевої про (12%) і ліноленової ω -3 кислот (1,3-0,5%), причому співвідношення ω -6/ ω -3 наближається до оптимального. Їх наявність захищає серцевий м'яз і клітини головного мозку від кисневого голодування й ушкодження клітин цих життєво важливих органів вільними радикалами.

Установлена також висока результативність застосування харчової лляної олії, що має високий вміст ненасичених жирних кислот ω -3, для зниження рівня холестерину в крові, зняття алергійних реакцій, при профілактиці тромбофлебіту, діабету, онкологічних захворювань тощо.

Обґрунтовано рецептури й технології варених ковбас лікувально-профілактичного призначення, у яких жировий компонент представлений сумішшю «свинячий жир:рижикова олія», що приводить до істотного підвищення співвідношення ω -6/ ω -3 жирних кислот у готовому продукті.

Коректування жирнокислотного складу харчових продуктів здійснюють також шляхом застосування ПНЖК, отриманих з рибної сировини, в інкапсульюованому вигляді.

Принцип збагачення виробів ПНЖК одержав найбільше поширення в технологіях виробництва продуктів харчування лікувально-профілактичного, спеціального й дитячого призначення.

Пробіотики

Пробіотики (або еубіотики) являють собою біологічно активні добавки до їжі у вигляді живих мікроорганізмів, речовин мікробного й іншого походження, що чинять при природному способі введення сприятливий ефект на фізіологічні функції, біохімічні й поведінкові реакції організму людини шляхом оптимізації його мікроекологічного статусу.

Як правило, пробіотиками є живі непатогенні й нетоксигенні мікроорганізми - представники захисних груп нормального кишечного мікробіоценозу людини й природних симбіотичних асоціацій, що благотворно впливають на організм людини шляхом підтримки нормального складу й біологічної активності мікрофлори травного тракту.

У природних умовах перебування пробіотичні мікроорганізми, переважно роду *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Propionibacterium* й інших., виконують ряд важливих функцій:

- морфокінетична дія;
- регуляція рН, реологічних характеристик;
- участь у водно-сольовому обміні, у тому числі фракціонування ізотопів хімічних елементів;
- забезпечення первинної імунологічної толерантності до харчових антигенів;
- участь у метаболізмі білків, жирів і вуглеводів; участь у забезпеченні еукаріотичних клітин енергією (теплорегулююча функція);
- регуляція рециркуляції жовчних кислот й інших макромолекул;

- продукція біологічно активних з'єднань (амінокислот, пептидів, амінів, гормонів, вітамінів, жирних кислот, дефензину, нейропептидів, оксиду азоту, інших мікробних модулінів). Зокрема, біфідобактерії синтезують вітаміни групи В (В₁, В₂, В₁₂, фолієву кислоту), вітамін К, деякі незамінні амінокислоти;

- імуногенна функція;
- детоксикація екзогенних й ендогенних токсичних субстанцій і з'єднань;
- мутагенна/антимутагенна функція;
- «сховище» мікробного генетичного матеріалу;
- регуляція реплікації й експресії генів прокаріотичних й еукаріотичних клітин.

Як відомо, серед мікроорганізмів важлива роль належить біфідо- і лактобактеріям.

При розвитку дисбактеріозу, що супроводжується порушенням рухливої рівноваги мікрофлори, що у нормі заселяє порожнину кишечника, у кишечнику відбувається зниження чисельності біфідобактерій (які звичайно становлять більше 80% від загальної кількості мікроорганізмів), зростає кількість інших бактерій - клостридій, протея, непатогенної кишкової палички, молочнокислої палички, що приводить до зміни травлення: замість нормальних процесів починають активізуватися реакції гниття, що супроводжуються виділенням газів (аміаку, сірководню), скатолу, індолу, що приводять до метеоризму й збільшення навантаження на печінку (а саме на її знешкоджуючу функцію). При дисбактеріозі відбувається заселення мікроорганізмами не тільки товстого, але й тонкого відділу кишечника, у якому звичайно мало мікроорганізмів. Порушується обмін речовин, зокрема мінеральний і ліпідний, а також хід процесів усмоктування й секреції.

Використання спеціально підібраних пробіотичних мікроорганізмів у вигляді лікарських препаратів, біологічно активних добавок до їжі або продуктів харчування, що містять пробіотики, дозволяє скорегувати або

направлено видозмінити мікробну екологію людини. Потрапляючи в кишечник, бактерії, що є основним діючим початком пробіотика, оживають, поступово заселяють шлунково-кишковий тракт і сприяють відновленню його нормальної мікрофлори.

У табл. 31 представлена функціональна роль пробіотиків у підтримці гомеостазу людини.

Таблиця 31

Функціональне значення пробіотиків

Пробіотики	Антагонізм по відношенню умовно патогенних і патогенних бактерій, вірусів, грибів і дріжджів
	Покращення порушеного балансу мікроорганізмів в ШКТ, усунення дисбіозів і дисбактеріозів
	Продуктування вітамінів: К, біотину, ніацину, піридоксину, фолієвої кислоти; гідроліз жовчних кислот, регуляція рівня холестерину; участь в циркуляції жіночих статевих гормонів
	Оптимізація травлення і моторної функції кишечника
	Детоксикуюча і захисна роль у відношенні негативного впливу радіації, хімічних забруднень їжі (в т. ч. води), канцерогенних факторів, токсичних ендогенних субстратів, незвичної і стресової ситуації
	Участь у морфогенезі і функціонуванні імунокомпетентних клітин і тканин організму в якості носіїв захисних антигенів

Препарати пробіотиків підрозділяють на: пробіотики на основі живих організмів (монокультури або їхніх асоціацій); на основі метаболітів або структурних компонентів мікроорганізмів - представників нормальної мікрофлори; на основі з'єднань мікробного або іншого походження, що стимулюють ріст або активність біфідобактерій і лактобацил - представників нормальної мікрофлори; на основі комплексу живих мікроорганізмів, їх структурних компонентів, метаболітів у різних сполученнях і з'єднаннях, що

стимулюють ріст представників нормальної мікрофлори; змішаного типу (з додаванням амінокислот, мікроелементів, моно- і дисахаридів тощо).

При приготуванні пробіотиків використовують наступні види мікроорганізмів: *Bacillus subtilis*, *Bifidobacterium adolescentis*, *B. bifidum*, *B. breve*, *B. infantis*, *B. longum*, *Enterococcus faecalis*, *E. faecium*, *Escherichia coli*, *Lactobacillus acidophilus*., *L. casei*, *L. delbrueckii* subsp. *Bulgaricus* тощо.

У технологічній практиці знайшли застосування сухий біфідумбактерин (ліофілізованна суміш біфідобактерій виду *Bacillus bifidum* штам 1789 ЛВЛ-3), біфікол сухий (містить біфідобактерії і кишкову паличку штам М17), лактобактерин (ліофілізат лактобактерій), ентерол (висушені сахароміцети або дріжджі, що володіють антагоністичним ефектом у відношенні умовно патогенних і патогенних мікроорганізмів), лактусан і ряд інших. Найбільш широко використовують стартові культури при виробництві сиркопчених і сиров'ялених ковбас та інших м'ясопродуктів, що забезпечує як одержання пробіотичного ефекту, так і дозволяє прискорити процеси дозрівання, структуроутворення, сушіння, варіювати ступінь виразності окремих органолептичних показників (кольору, смаку, запаху, консистенції), підвищити рівень біологічної безпеки й перетравності готової продукції. Позитивні результати дає використання біфідобактерій *B. longum* В379М, а також їх комплексів у технології копчено-варених виробів з яловичини, що мають ознаки DFD. Введення стартових культур у складі шприцювальних розсолів забезпечує можливість нормалізувати рівень рН, стабілізувати колір, поліпшити смако-ароматичні характеристики, знизити вміст залишкового нітриту натрію й нітрозамінів, зменшити швидкість окислювання ліпідів у процесі зберігання м'ясопродуктів. При практичному використанні штамів біфідобактерій варто враховувати, що оптимальними умовами для розвитку більшості з них є температура 37-41°C и рН 6-7; при значення рН нижче 4,5 і вище 8,5 ріст цих мікроорганізмів припиняється.

Пребіотики

Пребіотики (парафармацевтики) - харчові речовини, що вибірково стимулюють ріст і біологічну активність представників захисної мікрофлори кишечника (насамперед біфідобактерій і лактобацилл) і, як наслідок, поліпшують різні фізіологічні функції й метаболічні реакції, що забезпечують зниження ризику зловисних новоутворень у товстому кишечнику, поліпшують біодоступність кальцію й магнію, нормалізують обмін речовин, що регулюють нервову діяльність тощо. Основні види пребіотичних з'єднань представлені в табл. 32. Пребіотики є стимуляторами пробіотиків і добре «зарекомендували» себе як регулятори мікробіоценозу шлунково-кишкового тракту.

До пребіотиків можна також віднести й біологічно активні добавки, що сприяють зменшенню сумарної енергетичної цінності раціону або регулюють апетит і знаходять широке застосування для профілактики та лікування ожиріння. Високу результативність показали пребіотики при адаптації людини до екстремальних умов також, як засіб допоміжної терапії.

Застосовують пребіотики індивідуально (самостійно) або в складі добавок, що збагачують, до різноманітних продуктам харчування, а також у комбінації із пробіотичними мікроорганізмами. Такого роду препарати (мікроорганізми + пробіотики) одержали назву **синбіотики**.

Джерелами фізіологічно активних речовин - пребіотиків і парафармацевтиків можуть бути різні види рослинної, тваринної або мінеральної сировини. Зокрема, до них традиційно відносяться БАД на рослинній основі: суміші висушених пряно-ароматичних або лікарських рослин у сухому (порошки, таблетки, чаї) або рідкому (водно-спиртові настої, екстракти, бальзами) виглядах.

Основні види пребіотичних з'єднань

Група	Стимулюючий ріст речовина
Моносахариди, спирти	Ксиліт, мелібіоза, ксилобіоза, сорбіт та ін.
Олігосахариди	Лактулоза, лацитол, рафіноза, соєвий олігосахарид, латито-олігосахарид, фруктоолігосахарид, галактоолігосахарид, ізомальтоолігосахарид, диксилоолігосахарид та ін.
Полісахариди	Пектини, декстрин, інουλін, хітозан, камеді, гуары, карагінани, похідні целюлози та ін
Ферменти	β -микробні галактозидази, протеази сахароміцетів та ін.
Пептиди	Соєві, молочні та ін.
Амінокислоти	Валин, аргінін, глютамінова кислота та ін.
Антиоксиданти	Вітаміни А, С, Е, α -, β -каротини, інші каротиноїди, глутатіон, убіхінон, солі селену та ін
Органічні кислоти	Пропіонова, оцтова, лимонна кислоти та ін.
Рослинні й мікробні екстракти	Морквяний, картопляний, кукурудзяний, рисовий, гарбузовий, часниковий, дріжджовий та ін.
Інші	Лецитин, параамінометилбензойна кислота, лізоцим, лактоферин, глюконова кислота, крохмальна патока та ін.

Позитивні результати отримані при введенні в рецептури м'ясопродуктів різноманітних овочів, фруктів, плодів.

Доведено, що внесення до складу м'ясних виробів нетрадиційних рослинних культур (гарбуз, топінамбур, нут, гірчиця, баклажани, солодкий перець, картопля, кукурудза, плодоовочеві суміші, ядра соняшника, буряк, помідори, морква, корінь солодки, гриби) дає можливість створювати активні в біологічному відношенні амінокислотні комплекси, що забезпечують фізіологічну повноцінність і високу засвоюваність амінокислот, також впливати на органолептичні показники, структурно-механічні властивості готової продукції, на хід реакції кольороутворення, окислювання, ферментації й інші. Крім того, овочеві компоненти рецептур знижують

калорійність виробів, збагачують їхніми природними вітамінами і харчовими волокнами, що робить їх прийнятними для спеціальних видів харчування, і тому числі дієтичного й дитячого.

Відносно недавно в топінамбурі виявлений підвищений вміст селену, що відкриває нові перспективи в області його використання. Освоєно виробництво м'ясних виробів лікувально-профілактичного призначення із застосуванням як нативної ламінарії японської, так і комплексів БАД, виділених з неї.

Привертає увагу фахівців можливість багатоцільового технологічного застосування біопотенціалу пряно-ароматичних рослин. Із традиційних ефірно-олійних рослин найпоширеніші м'ята перцева, валеріана лікарська, тим'ян повзучий, материнка звичайна, шавлія, лепеха, полин гіркий, кріп городній, багато з яких мають фармакологічну дію. Гарний технологічний результат отриманий при введенні до складу пряно-ароматичних сумішей, використовуваних при виробництві консервів і ковбас, сорго лимонного, василька, бархатцев, селери, петрушки, меліси, пастернаку, котовника, герані, ялівця, любистка, чебрецю, дягеля, колюрії, куркуми. Встановлено, що їхнє застосування в багатьох випадках дозволяє не тільки одержати необхідні органолептичні показники, але й дає можливість (особливо в присутності аскорбінової кислоти й солей калію) знизити ймовірність утворення нітрозамінів і надає продукції пребіотичні властивості.

Показано перспективність застосування водних екстрактів з листя рослини - бадану товстолистого (Додаток 1) - при виробництві копчено-варених виробів зі свинини.

Важливо відзначити, що по своїй біохімічній природі пряно-ароматична й лікарсько-технічна рослинна сировина ближче до людського організму, ніж харчові добавки синтетичного походження, вона діє на організм м'якше, фізіологічна активність її ширше, тому при правильному застосуванні вона не викликає побічної дії.

Таким чином, БАД, включаючи пробіотики й пребіотики, не являючись лікарськими препаратами, здатні ефективно нормалізувати гомеостаз через харчування, однак їхнє застосування повинне бути обґрунтованим і гарантованим з позицій біологічної безпеки.

Серед продуктів «здорового» харчування в останні роки особливу увагу привертає група м'ясопродуктів, призначених для людей, що страждають алергією. За даними закордонних агентств у світі зростає кількість споживачів, що страждають алергією на певні харчові продукти або їх складові. Як відомо, алергійні реакції викликають специфічні білки або білково-вуглеводні з'єднання, що містяться в сировині або інгредієнтах. Одним зі способів боротьби з алергією є вибір продуктів, що не містять алергенів. Однак, покупець-алергик повинен мати ясне уявлення про власний діагноз і про особливості алергійних реакцій на певні види сировини й інгредієнтів. У свою чергу виробник м'ясопродуктів ураховує ці нюанси при розробленні рецептури.

Встановлено, що м'ясо рідко викликає алергію, тому що можливі алергени, що містяться в ньому, нетермонестійкі й практично повністю руйнуються при термообробці. Однак, у сирокочених виробках алергени (і зокрема, біогенний амін - гістамін) можуть бути присутні.

Найнебезпечнішими компонентами, що містять алергени, є: глютенвмісні зернові, морепродукти (краби, креветки, риба), яйця, молоко (включаючи лактозу), гірчиця, зелень (у першу чергу - селера), пряності (перець), паприка, горіхи, нут, двоокис сірки та деякі інші. Варто мати на увазі, що деякі харчові добавки можуть викликати псевдоалергію, що проявляється після нагромадження речовини-алергену в організмі.

У практичній технології м'ясопродуктів для алергіків найбільше часто здійснюють наступні заходи рис.58

- виключають із рецептури глютен- і лактозовмісні інгредієнти, яйця і яйцепродукти;
- жорстко лімітують дозування введення в рецептури зелених прянощів, чорного, червоного й запашного перцю й інших рослин, що мають споріднення з тими, пилок яких викликає алергійні реакції;
- вилучають із продукції глутамінову кислоту й глутамати, що викликають псевдоалергічну реакцію;
- вводять у рецептури інгредієнти, що володіють антиалергенною дією.

Рис.58 Заходи при виробництві м'ясопродуктів для алергіків.

На етикетці продукції, призначеної для алергіків, як правило, міститься інформація про склад і властивості виробу в більш деталізованому вигляді.

3.3. Компоненти, розроблення рецептури та вимоги до виробництва біологічно активних добавок

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

Безоаровий камінь - *Bos taurus domesticus* (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 і 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, капсул, 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 (внаслідок 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 загально-

зміцнюючий і тонізуючий, антианемічний засіб; для підвищення розумової і фізичної працездатності, регуляції обміну речовин.

Молозиво - молоко, отримане в перші сім днів після родин. 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 (IgG, IgA, IgM), 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 D, 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, D2, B2, 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 D. 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 — лізіну 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, пригноблює шлункову секрецію і моторику. В процесі травлення коров'ячого молока можуть звільнятися пептиди з опіоподібною активністю (в-казоморфіни), які мають регуляторний вплив на мозко-вий 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 D 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 травленню іншої їжі.

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

Знежирене сухе молоко одержують в результаті сепарації цільного молока, коли відбувається його розділення на жирову частину (вершки) і знежирене молокоз подальшим висушуванням. В знежиреному молоці міститься набагато більше білку і майже немає жиру. Його білки володіють більш високою біологічною цінністю в порівнянні з білками цільного молока. Знежирене молоко характеризується також великим вмістом важливого ліпотропного, антиатеросклерозної речовини — холіну і достатньо високого вмісту сухих речовин, що дозволяє одержувати з нього цінні в біологічному відношенні продукти. Входить до складу БАД, рекомендованих як загальнозміцнюючий засіб; для поповнення недостатнього надходження вітамінів групи В, заліза і йоду; сприяючих зниженню рівня цукру в крові.

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 відтинку часу;
- продукти, що входять до раціону харчування сучасної людини;
- вилучені та очищені компоненти їжі та їхні 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 (трансгенні продукти), без особливого дозволу Міністерства охорони здоров'я.

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 міnorних, 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 харчування 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. На сьогодні в світі існує ряд шкіл розробників БАД (рис.59) .

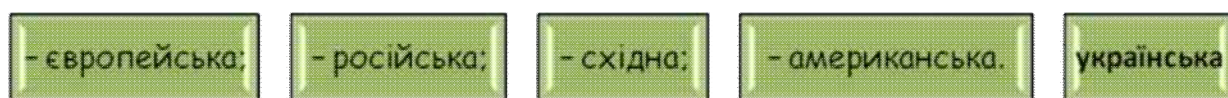


Рис.59 Школи створення БАД

В основу європейського способу створення БАД покладені відомі з найдавніших часів і сучасні принципи харчування. БАД, що виробляються в Європі – це полікомпонентні системи, які містять від 3 до 25 інгредієнтів. При складанні рецептур зазвичай зазначають діюче «ядро» , тобто 2...3 основних діючих компонента, які найчастіше зустрічаються в традиційних сполученнях. Паралельно проводять вивчення та відбір видів сировини, що діє на взаємопов'язані системи організму. У створенні полікомпонентних груп рідко використовуються продукти тваринного походження та природні мінеральні сполуки. Їх замінюють неорганічними сполуками та синтетичними органічними добавками або аналогами природних біологічно активних речовин.

Виробництво БАД в Росії, Україні налічує близько 10 років. При розробленні БАД спеціалісти перейняли все краще, що мала європейська школа та внесли ряд національних особливостей. У складі російських та

українських БАД рідко зустрічаються екзотичні рослини та синтетичні компоненти, що пояснюється доступністю натуральних аналогів. Кількість компонентів у БАД зазвичай не перевищує 5...10. Це пояснюється значною складністю у підборі ефективного багатокомпонентного збору з витримуванням умов, які б виключали ймовірну інактивацію один одного, або ж проявляли антагоністичні властивості при впливові на організм. При розробленні БАД учені опираються на досвід як нутріціологів, так і фітотерапевтів.

Поряд із харчовими інгредієнтами до складу БАД вводять вітаміни, мікроелементи, біофлавоноїди та інші компоненти, що підсилюють функціональний вплив основних компонентів, впливаючи на взаємопов'язані системи організму та симптоми супутніх захворювань, підвищують імунну та адаптативну здатність організму, пролонгуючи дію одночасно застосовуваних лікарських засобів, знижуючи їхній токсичний вплив на організм.

Східна (азійська) школа створення БАД використовує тисячолітній досвід створення лікарських засобів. Прописи БАД, що рекомендуються для виробництва, включають компоненти рослинного та тваринного походження, які для європейців є екзотичними (скорпіони, мурахи тощо), але вони традиційно входять до складу раціону населення даного регіону і не викликають застережень до вживання. Дуже часто стародавні прописи ліків легалізуються як БАД завдяки тому, що до їх складу входять харчові компоненти.

Американська школа БАД поєднала елементи європейської та східної шкіл. БАД американської школи – це багатокомпонентні системи, у складі яких кількість активних інгредієнтів наближається до 100. Складовими таких БАД зазвичай є синтетичні сполуки і очищені форми, які надзвичайно складно поєднати в один препарат у необхідній дозі, тому споживачам рекомендують вживати чи разом, чи окремо по 3, 4, 5, 6, 8 і більше таблеток.

При такому різноманітті компонентів актуальним постає питання про їх взаємодію в організмі. Доступні широкому загалу наукові роботи в цьому напрямі досліджень відповіді не дають, але достовірно відомо, що застосування населенням БАД та просвітницька робота з впровадження здорового способу життя призвели до оздоровлення життя на території США. Ще однією відмінною рисою БАД американської школи є завищені, у порівнянні з російськими чи українськими БАД, дози дієвих компонентів.

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 готовою 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 гігієнічного висновку держсанепідемічної служби 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 НТД 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 зерноховища.

Зневоднювання рослинної сировини здійснюють з метою подовження терміну її зберігання та перероблення. В залежності від якісного складу сировини та вмісту в ній лабільних речовин застосовують різні види зневоднювання:

- висушування природним шляхом;
- примусовим висушуванням;
- сублімація.

Після висушування рослинну сировину сортують (інспектують) та направляють на зберігання.

Заморожування базується на впливові нижчих за кріоскопічну точку температур. За таких умов уповільнюється хід багатьох біохімічних та мікробіологічних процесів, що дозволяє знизити втрати харчових та біологічно активних речовин. Найчастіше заморожують ягоди плоди та трави. Заморожування може бути повільним та швидким, а також використовуватись метод кріооброблення сировини під високим тиском двооксиду карбону.

Технологічна схема заморожування включає: сортування, калібрування, миття сировини, механічне та хімічне оброблення, бланшування, заморожування, фасування та маркування.

Зберігання сировини в нативному стані здійснюють у спеціалізованих приміщеннях, які обладнанні пристроями для вентилявання. Значний вплив на зберігання сировини в такий спосіб мають: температура, вологість, газовий склад середовища. Зберігають сировину в ящиках, контейнерах, буртах тощо з урахуванням фізіологічних особливостей сировини.

З урахуванням різноманіття та особливостей сировини тваринного походження розроблено багато методів його заготівлі та зберігання.

Продукція бджільництва – це мед, маточкове молочко, віск, прополіс, бджолиний пилок. Мед збирають у сотах або вилучають із них за допомогою медогонки. Зберігають мед у дерев'яних, скляних або нержавіючих ємностях, які щільно закупорюють. Приміщення для зберігання меду має бути сухим та темним. Маточкове молочко вилучають із маточників, які спеціально для цієї мети готують. Зібране маточкове молочко поміщають у скляні баночки з добре притертими пробками, або пробками на різьбі та у найкоротший термін заморожують чи ліофілізують.

Віск отримують на пасіці шляхом витоплювання з сот у спеціальних сонячних воскопотках (якісна сировина), або ж розварюють у кип'ятку та віджимають на воскопресах. Прополіс – це речовина, за допомогою якої бджоли підтримують стерильність у вулику. Його збирають зі стінок вулика,

рамок, лотків тощо. Бджолиний пилок збирають спеціальними пилокуловлювачами. Після збирання пилку висушують і зберігають у сухому прохолодному місці.

Зазвичай продукція тваринництва заготовляється на пасіках, молочних заводах, мясокомбінатах, риболовецьких суднах. Деякі види сировини заготовляють у спеціально обладнаних місцях за оригінальними технологіями. На мясокомбінатах заготовляють м'язову тканину, сім'яники, печінку, наднирники, жовч, кісткову тканину, кров, молозиво, жовчний камінь, хрящову тканину тощо. Відібрані тканини та органи тварин дуже швидко псується тому їх негайно направляють на перероблення, або ж консервують з використанням низьких температур, оброблюють кухонною сіллю, ацетоном, етиловим спиртом чи висушують. Найпоширенішим способом консервування є заморожування або ліофілізація.

Мінераловмісна сировина є дуже різноманітною. Розглянемо окремі її зразки.

Нативна мумієподібна сировина, бракшун (різні види муміє, бракшун) зішкрібають із гірських порід, на яких воно накопичується. Спочатку сировину розчиняють, для того щоб звільнитись від нерозчинних домішок, потім фільтрують і концентрують при температурі 70 °C. З метою отримання більш чистих препаратів застосовують інші методи очистки.

Глинисті матеріали (каолін, бентоніт) обов'язково очищають від домішок кварців, силікатів тощо. При заготівлі глини її розводять 8...10 кратною кількістю води й нагрівають до 80 °C. Після декантації та фільтрування на фільтрпресах глину висушують при температурі 110...200 °C та подрібнюють.

Крейда – тонкозернистий м'який білий вапняк, який добувають відкритим та закритим способом.

Сіль (NaCl) – це кристалічний продукт, що може мати різне походження (виварна, самосадна, садочна, кам'яна).

Мармур – гірська порода, яка утворилась внаслідок перекристалізації вапняків та доломітів. У природі утворює родовища й добувається відкритим та закритим способом.

Сировина, яка використовується при виготовленні БАД представлена на (рис.60).



Рис.60 Сировина для виробництва БАД

Модифікованою сировиною називають одноклітинні водорості (спіруліну) та дріжджі, що збагачені мікроелементами. Збагачення проводять шляхом вирощування даних організмів на поживних середовищах з мікроелементами. Після культивування, збагачену біомасу відділяють седиментацією, промивають фізіологічним розчином та висушують.

Прикладом модифікованої сировини можуть бути культури симбіотичних мікроорганізмів, які збагачені біфідогенними компонентами.

3.4. 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 повинне 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 (рис. 61).



Рис. 61 Порядок гігієнічної експертизи й державної реєстрації БАД

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 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 і т.д.

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 сирокочені 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).

Контрольні запитання

1. Як ви розумієте поняття «продукти із заданими властивостями»? Наведіть приклад властивостей м'ясного продукту, який би ви хотіли розробити.
2. Розкрийте суть концепції оптимального харчування.
3. Що таке індивідуалізація харчування ?
4. На які групи підрозділяють харчові продукти за рівнем енергетичної цінності. Наведіть приклади до кожної групи.
5. Що таке біологічна цінність м'ясного продукту?
6. В чому полягає винятковість білкового компонента вихідної сировини з технологічної точки зору для м'ясної промисловості ?
7. Що таке незамінні амінокислоти?
8. Навіщо розробляються комбіновані м'ясні продукти?
9. Для чого в раціоні необхідні мінеральні речовини?
10. Що таке біологічно активні добавки?
11. Джерелом яких речовин і компонентів являються БАД?
12. На які групи підрозділяють БАД за функціональною ознакою?
13. Що таке «органічне м'ясо»? Навіщо подібний продукт виробляють?
14. Яким чином можна понизити калорійність м'ясного продукту?
15. Якими способами можна понижувати вміст цукру в м'ясних виробах?
16. Що таке нутріцевтики? Дайте коротку характеристику їх дії.
17. Які вітаміни присутні у м'ясній сировині?
18. Якими способами доцільно здійснювати компенсацію вітамінів у м'ясопродуктах?
19. Чому натрій є надлишковою мінеральною речовиною в організмі сучасних людей?
20. Яка роль ПНЖК в раціоні людини? Назвіть основні джерела їх надходження

Список літератури

1. Баль-Прилипка Л.В. «Магічні» речовини в харчовій промисловості: використання функціональних добавок при виробництві м'ясних виробів/ Баль-Прилипка Л.В., Лозова О.М. - Киев: Мясное дело. - №3, 2010, с.34-36.
2. Упельян В.А. Биологически активные добавки в питании человека / Упельян В.А., Суханов Б.Н., Андриевских А.Н., Поздняковских В.М. — Томск: Научно-техническая литература, 1999. — 229 с. .
3. Булаев В.М. К вопросу экспертной оценки биологически активных добавок./ Булаев В.М. - 1998. -/Фарматека. № 6. - с. 10-12.
4. Булдаков А.С. Пищевые добавки. Справочник. / Булдаков А.С. - Санкт-Петербург, 1996. - 240 с.
5. Величко М.А. Биологические активные пищевые добавки/Величко М.А., Шевченко В.П. - 1998. -Военно-медицинский журнал.№ 7. - с.24-27.
6. Введение в общую микронутриентологию (биологически активные пищевые добавки) [Под ред. проф. Ю.Ю.Гичева, к.м.н. Э.Огановой].- Новосибирск, 1998.-216 с.
7. Гичев Ю.П. Введение в микронутриентологию (биологически активные пищевые добавки)/ Гичев Ю.П., Гичев Ю.Ю. -Новосибирск, 1997. -91 с.
8. Капрельянц Л.В, Функціональні продукти/Капрельянц Л.В. ,Іоргачова К.Г.-Одеса, 2003.-312с.
9. Капрельянц Л.В Ферменты в пищевых технологиях/Капрельянц Л.В - Одеса, 2009.-468с.
10. Княжев В. Концепция здорового питания / Княжев В. -Медицинский курьер. - 1998. - №5 (11). - с. 19-20
11. Ландайс Я.Я Повышение адаптивных возможностей детей посредством применения биологически активной добавки к пище

- "Адаптовит" (методические рекомендации). Управление народного образования Новосибирской области, Новосибирский институт повышения квалификации и переподготовки работников образования.
// Я. Я. Л. Ф. Казначеева, Е.Е.Ростовцева и др. - Новосибирск. - 1999. - 22 с.
12. Минделл Э. Справочник по витаминам и минеральным веществам. /Минделл Э. - М., Медицина и питание; Техлит. -1997. 320 с.
13. Ноздрюхина Л.Р. Нарушение микроэлементного обмена и пути его коррекции. / Ноздрюхина Л.Р., Гринкевич Н.И. -М.,Наука., 1980.-280 с.
14. Онищенко Г. Здоровое питание - здоровые дети / Онищенко Г.- Медицинский курьер.-1998. -№ 1(8). -с.35-36.
15. Пересічний М.І Технологія продукції громадського харчування з використанням БАД/ Пересічний М.І.,Кравченко М.Ф.,Карпенко П.О.- К : КНТЕУ,2003-322с.
16. Пищевые добавки (Кламин и Фитолон в Томске). Сборник статей. Томск.-1998.-31 с.
17. Природные минералы на службе человека (минеральная среда и жизнь). Сборник тезисов международной научно-практической конференции 23-24 октября 1997 г. - Новосибирск, 1997. - 185 с.
18. Рекомендовані рівні споживання харчових і біологічно активних речовин . Методичні рекомендації МР 2.3.1. 19150-04.-2004
19. Рисман Майкл. Биологически активные пищевые добавки. Неизвестное об известном. Справочник. / Рисман Майкл. -Москва. Арт-Бизнес-Центр.- 1998. - 489 с.
20. Сейфулла Р. Д. Сравнительное исследование тонизирующих, антиоксидантных и иммуномодулирующих свойств БАД к пище Элтона и препарата второго поколения фитотона / Сейфулла Р. Д., Азизов А. П., Кондратьева И. И. - М.; 1998. - с.404.

21. Симпозиум "Пища или лекарство" // Фарматека. -1998. - № 6. - с.62-64.
22. Тутельян В. А. Стратегия разработки, применения и оценки эффективности биологически активных добавок к пище./ Тутельян В. А. -Вопросы питания. - 1996.-№6.-с. 3-11.
23. Тутельян В.А. Биологически активные добавки к пище - реальный путь улучшения здоровья / Тутельян В.А. -Медицинский курьер. -1998. - № 4(10). - с.48-51.
24. Федеральный реестр биологически активных добавок к пище / Москва, 1998.-12 с.
25. Dietary Supplement Health and Education Act of 1994. 21 USC 301 note, stat. 108, p. 4325-4335.
26. Hot Herbs / Nutraceuticals World. - 1998. November/December. - p.44-54
27. The European Market for Natural Medicines. Frost&Sullivan Inc. - 1993. - 415 p.
28. Super Squirt. Nutritional Outlook / 1998, Aug-Sept, p. 146.
29. U.S. Nutraceuticals Market Expected To Continue To Grow / Nutraceuticals. - 1998. November/December. - p.38-42.

РОЗДІЛ 4

Розвиток інноваційних технологій в галузі

На думку багатьох експертів, ХХІ ст. буде століттям нанонауки і нанотехнологій.

Вплив нанотехнологій на життя людей обіцяє бути різноплановим - змінити економіку та торкнутися усіх сторін побуту, роботи,



соціальних відносин . В останні ж роки світові гіганти харчової промисловості використовували у своєму виробництві різні наукові інновації. Деякі з них залишилися непоміченими, використання інших обернулося скандалами і з тріском провалилося.

Особливості сучасного споживача такі, що він швидше прислухається до думки товариств з охорони прав людини, ніж до думки виробників або вчених. Нанотехнології також можуть надати працівникам харчової промисловоті унікальні можливості з контролю якості та безпеки продуктів у процесі виробництва. Мова йде про діагностику із застосуванням різних наносенсорів, здатних швидко і надійно виявляти в продуктах наявність забруднень або шкідливих речовин агентів. Ще одна галузь нанотехнології - це розробка методів транспортування і зберігання продуктів, адже упаковка не менш важливий чинник сучасної харчової продукції, ніж її вміст. За попередніми оцінками масове виробництво таких нанотехнологічних упаковок почнеться до 2012 року. Серед більш далеких перспектив застосування нанотехнологій заявляються проекти виготовлення уніфікованих інтерактивних напоїв та їжі: купуючи таку продукцію споживач за допомогою нескладних маніпуляцій зможе змінювати колір, запах і навіть смак продукту.

4.1. Актуальність, передумови впровадження та основні тенденції

Людство у всі часи прагнуло поліпшити умови свого існування. Для цього в первісному суспільстві люди використовували різні знаряддя праці, в подальшому вони приручили диких тварин, які стали приносити користь людському суспільству. Представники стародавніх класичних напрямів медицини розуміли, що харчування безпосередньо впливає на здоров'я, тобто може лікувати або, навпаки, призводити до хвороби. Про це нагадують безсмертні слова Гіппократа: «Нехай їжа буде вашими головними ліками». Йшли роки, змінювався світ та невпинно зростали потреби людей. Більшість з нас вже не може уявити собі життя без сучасних благ цивілізації, досягнень науки, техніки, медицини. При чому ці досягнення безпосередньо стосуються і харчової промисловості. Наступним кроком в її розвитку стане освоєння нанотехнологій, зокрема, систем дуже малого розміру, здатних виконувати «команди» людей. Тепер слід розібратися, які передумови виходу науки на принципово новий рівень в харчовій промисловості (рис.62).



Рис. 62 Напрями використання нанотехнологій у харчовій промисловості

Розвиток нанотехнологій у виробництві продуктів харчування має базуватися на таких загальновідомих положеннях:

- соціально-економічні аспекти харчування;
- фундаментальні та прикладні постулати технології та біотехнології харчових виробництв;
- нутріціологічні аспекти харчування.

Вирішення продовольчої проблеми можливе з застосуванням сучасних досягнень науки і техніки, в тому числі із застосуванням нанотехнологій. Згідно з даними Всесвітньої організації охорони здоров'я більше 1,5 мільярда дорослих у світі мають надлишкову вагу, а до 2015 року їх стане 2,3 мільярда. І це не рахуючи мільйонів дітей. Ожиріння - головна причина чуми 21 століття, метаболічного синдрому (МС). **МС** - це комплекс біохімічної, гормональної та клінічної патології, що приводить до інсулінорезистентності, або до цукрового діабету другого типу. Основна причина полягає в тому, що більшість їжі містить високий вміст жирів тваринного походження і вуглеводів. Існує й інша причина - прагнення виробників продовжити термін «життя» продукту, надати певних органолептичних властивостей і тому подібне, шляхом, найчастіше, необґрунтованого застосування хімічних добавок, речовин, які можуть чинити негативний вплив на здоров'я людей. Дефіцит поживних речовин і біологічно активних речовин в раціоні харчування сучасної людини приводить до зниження опірності організму до несприятливих факторів навколишнього середовища, формування імунітету. Істотний «внесок» у формування дефіциту харчових поживних речовин вносить споживання рафінованих продуктів, а також продуктів, виготовлених за технологіями і рецептурами, що зменшують харчову і біологічну цінність. Проблема функціонального харчування останнім часом набуває все більшого значення (рис.63) .



Рис.63 Основні причини запровадження нанотехнологій у харчовій промисловості.

Відсутність чіткого уявлення про місце функціональної їжі в системі харчування, є основною перешкодою на шляху її масового розповсюдження.

Для поняття нанотехнології, мабуть, не існує вичерпного визначення, але по аналогії з мікротехнологіями, що існують нині, витікає, що нанотехнології– це технології, що оперують величинами порядку нанометра. Нанотехнології представляють собою один із ключових напрямків прогресу, в рамках якого формується сукупність методів виробництва продуктів із заданою атомарною структурою шляхом маніпулювання атомами та молекулами. Розвиток нанотехнологій створює шлях до керованого синтезу молекулярних структур. Молекулярний синтез заснований на використанні енергії і покликаний забезпечити отримання об'єктів будь-якого призначення, наприклад, яєць і м'яса птиці не зі звичайних сировинних ресурсів, а безпосередньо з атомів і молекул. Оцінити можливі шляхи цього розвитку, побачити наслідки тих чи інших рішень можна тільки за допомогою прогнозування. Практика показує, що якщо прогноз ґрунтується на добре

вивчених закономірностях, то він здійснюється напевно. Тому перехід від «мікро-» до «нано» - це якісний перехід від маніпуляції речовиною до маніпуляції окремими атомами. В Україні, в прикладному ветеринарно-медичному аспекті нанотехнології почали розвиватися переважно з 2007 року. Пов'язані із цими технологіями біологічні розробки в сфері медицини, ветеринарії й сільського господарства поки що не мають необхідного поширення.

Термін нанонаука використовується в даний час для позначення досліджень явищ на атомному і молекулярному рівні і наукового обґрунтування процесів нанотехнології, кінцевою метою якої є здобуття нанопродуктів. Нанонаука, таким чином, може розглядатися як початкова стадія нанотехнології, коли до продукції ще досить далеко. На відміну від традиційних технологій, нанотехнології характеризуються підвищеною наукоємністю і затратністю, а також міждисциплінарністю і неефективністю вирішення завдань методом «проб і помилок».

В основі всіх сучасних концепцій харчування лежить теорія збалансованого харчування, яка необхідна для визначення потреб людини в їжі по енергетичним, пластичним і іншим компонентам, а також застосовується для розробки режимів раціонального харчування різних груп населення з урахуванням фізичного навантаження та функціонального харчування.

Нові нанотехнологічні підходи до складу, властивостей, а отже, і технологій виробництва харчових функціональних продуктів, повинні бути розроблені з урахуванням потреб організму людини у всіх поживних речовинах і енергії. Виробництво функціональних продуктів харчування, у тому числі і з емульсійним складом-це основна світова тенденція харчової науки і об'єкт інноваційних розробок. Перші продукти за новою технологією були отримані компанією «Campina». Молочний продукт з наночастинками сприяє більш швидкому засвоєнню кальцію. Також випущена експериментальна партія хліба з наночастинками жиру тунця. Нанокapsули

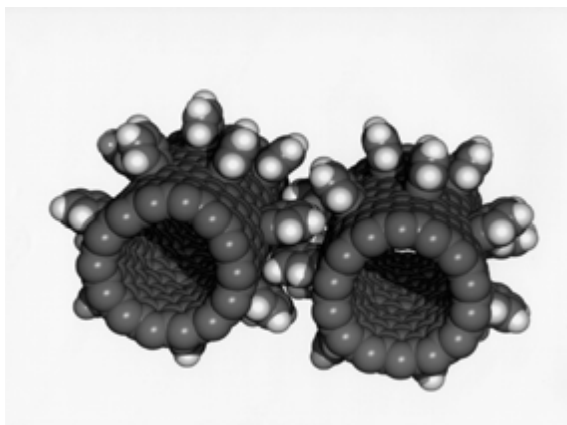
забезпечують хліб додатковими поживними речовинами, але при цьому продукт не пахне рибою. Такі продукти без застосування генетично модифікованих організмів дозволять збалансувати харчування людини, постачаючи в доступній формі добові дози необхідних біологічно активних речовин.

Засновник нанотехнології - знаменитий американський фізик і лауреат Нобелівської премії Річард Фейнман. Більшість макро-і мікронутрієнтів досить швидко руйнуються під впливом факторів зовнішнього середовища, втрачаючи при цьому корисні властивості. Якщо такі речовини укласти в спеціальні мікрокапсули, компоненти мікроемульсій, то їх стійкість значно підвищується. Асоціати витримують температуру до 200 ° С. Перевага композицій в тому, що харчова добавка, укладена в порожнину, наприклад циклодекстрин, може витіснитися іншими компонентами середовища, що мають більшу спорідненість до молекули циклодекстрину. Цей процес може протікати вже у роті людини. Аналогічним чином можна отримати комплекси гідрофобних вітамінів групи А, D, Е і К, котрі можна буде вживати без жирів. Таким чином, у макро-і мікронутрієнтів у циклодекстриновій порожнині значно підвищується стабільність і біодоступність. Розчинність у воді при кімнатній температурі вітамінів Е, В₂, А збільшується в 3-6 разів. Роль захисника і транспортного засобу для вітамінів, пробіотиків, антиоксидантів успішно грають глобулярні білки, зокрема сироватковий білок. Захоплюючи і обгортаючи частинки харчової добавки, вони підвищують їх біологічну засвоюваність. В якості носіїв вітамінів, риб'ячого жиру, коферменту Q₁₀ можна застосовувати нанопорошок кремнію. При цьому збільшується засвоюваність харчових компонентів, а нанокремній розчиняється і в кишечнику перетворюється в ортокремнієву кислоту, яка потрібна для формування кісткових тканин.



Розглянувши загальну технологію отримання нанопродуктів, можна зіставити їх з продуктами, що пройшли стадію гомогенізації. Наприклад, сучасне технічне оснащення дозволяє отримати молоко з частками жиру розміром 0,2 мкм, тобто 0,0002 нм. Перевагою такого продукту є можливість зберігання при кімнатній температурі протягом 6 місяців без застосування хімічних добавок (консервантів). Світовий обсяг продажів нанопродуктів в харчовому секторі зростає, і, судячи з усього, така тенденція збережеться і надалі. Але говорити про те, що нанотехнології вже прижилися в харчовій промисловості, поки рано. Початок цього процесу було покладено в 2000 році, коли американська компанія «Kraft Foods» заснувала першу нанотехнологічну лабораторію і консорціум «Nanotek», що охоплює 15 університетів різних країн і національні дослідницькі лабораторії. Вже в 2004 році світова скарбничка налічувала понад 180 нанотехнологічних розробок, що знаходяться на різних стадіях впровадження в харчову галузь.

4.2.Перспективи нанотехнологій у сільському господарстві та тваринництві



Нанотехнології здатні зробити революцію в сільському господарстві. Прогнозується, що молекулярні роботи зможуть виробляти їжу, замінивши сільськогосподарських тварин і рослини. Наприклад, теоретично можливо виробляти молоко прямо з трави, обминувши проміжну ланку - корову. Подібне «сільське господарство» не залежатиме від погодних умов і не потребуватиме важкої фізичної праці. А продуктивності його вистачить, аби вирішити продовольчу проблему раз і назавжди. Проте поки що перехід від дослідів у лабораторії до масового виробництва має значні проблеми, а надійну обробку матеріалів в наномасштабі все ще дуже важко реалізувати з економічної точки зору. Ці можливі досягнення, звичайно, апогей всіх теперішніх перспектив людства. Зараз починається нешвидке, але впевнене проникнення нанонауки у сферу сільського господарства. Отже, зупинимося на найважливіших напрямках розвитку нанотехнологій у сільському господарстві.

Напрямки використання нанотехнологій в сільському господарстві пов'язані з відтворенням сільськогосподарських видів, переробкою кінцевої продукції та покращенням її якості (рис.64). Нанотехнології вже використовують для знезаражування повітря та різних матеріалів, в тому числі кормів і кінцевої продукції тваринництва; обробки насіння і врожаю з метою його збереження. Їх застосовують при стимуляції росту рослин; лікуванні тварин; для поліпшення якості кормів. Є досвід впровадження цих технологій для зменшення енергоємності виробництва, оптимізації методів обробки сировини і збільшення виходу кінцевої продукції; при розробці

нових пакувальних матеріалів, що дозволяють довше зберігати кінцеву продукцію.



Рис.64 Завдання сільського господарства, які покликані вирішити нанотехнології.

Біологічні наночіпи допоможуть проводити діагностику соматичних та інфекційних захворювань, у тому числі видову ідентифікацію збудників особливо небезпечних інфекцій і токсинів. Ці матеріали містять наночастинки срібла, які володіють антибактеріальними властивостями. Такі матеріали використовують у сільському господарстві, наприклад в доїльних апаратах, вони вирішують проблему забруднення фільтрів будь-яких кондиціонерів.

Так, як тваринництво-основа сировинної бази для м'ясної промисловості, то зрозуміло, що застосування нанотехнологій у цій сфері є надважливим для усієї галузі. У тваринництві нанотехнології доцільно використовувати в технологічних процесах, де вони дають додаткову перевагу. При формуванні мікроклімату в приміщеннях, де утримуються тварини, їх використання

дозволяє замінити енергоємну припливно-витяжну систему вентиляції електрохімічного очищення повітря із забезпеченням нормативних параметрів мікроклімату: температури, вологості, газового складу, мікробіологічних показників, запиленості, швидкості руху повітря, усунення запахів із збереженням тепловиділень тварин. Наприклад, російські вчені застосовують на практиці екологічно чисту нанотехнологію електроконсервування силосної маси зелених кормів електроактивованим консервантом. Робиться це замість дорогих органічних кислот, що вимагають дотримання суворих заходів техніки безпеки. Така нова нанотехнологія підвищує збереження кормів до 95%. У тваринництві та птахівництві при приготуванні кормів нанотехнології забезпечують підвищення продуктивності в 1, 5-3 рази, опірність стресам, і падіж зменшується в 2 рази. Нанопристрої, які можуть імплантуватися в рослини, в тварин, дозволяють автоматизувати багато процесів і передавати в реальному часі необхідні дані. Деякі розробки нанотехнологій для сільського господарства знаходяться лише на стадіях планування, а деякі вже проходять апробацію в певних сферах галузі. Наприклад, зараз відбувається запровадження нанотехнологій у галузі сільського господарства, яка є найперспективнішою та найбільш економічно вигідною, а саме у птахівництві. Розглянемо наноперспективи на цьому напрямі.

Останнє десятиліття у західних країнах характеризується активним застосуванням математичних моделей у повсякденній практиці роботи галузі птахівництва. Виробництво яєць і м'яса птиці в передових країнах здійснюється сьогодні на базі принципів, відповідних п'ятому технологічному укладу (нанорівень). Залучити споживача і забезпечити підприємству прибуток можуть лише харчові продукти, які мають високу якість і безпеку, підтверджені міжнародними стандартами, на сьогодні це стало необхідною умовою успішного та ефективного підприємництва. Саме якісна продукція, особливо збагачена поживними речовинами і

мікроелементами, стає тепер визначальним критерієм конкурентоспроможності тваринництва, і птахівництва зокрема. Наявність сертифікату - свого роду пропуск на ринок продуктів з м'яса птиці, а також гарантія доброякісності та безпеки готового продукту для покупця. Найбільш розумним способом поліпшення забезпечення населення дефіцитними елементами харчування є введення в раціон тварин підгодівель і кормів з природним високим вмістом біологічно активних речовин. У більшості європейських країн, в США, Канаді, Новій Зеландії і Японії корми, збагачені різними мікроелементами, вітамінами, незамінними жирними кислотами, вже давно користуються стійким попитом. У нас виробництво збагачених кормів тільки починає розвиватися. У зв'язку з цим існує проблема розробки технології виробництва і контролю відповідного асортименту збагачених продуктів для годівлі тварин. У Росії ж вчені застосовують метод біорезонансної технології. Як відомо, натуральні мікронутрієнти в кормах засвоюються досить добре, але не в повній мірі. Як показує досвід, використання біорезонансної технології при виробництві бройлерів дозволяє активізувати засвоєння натуральних мікрокомпонентів з кормів, отримувати краще співвідношення білка та жиру в м'ясі, а також підвищувати прирости і скорочувати витрати кормів. **Біорезонансна технологія** - це приватний аспект нанотехнології, в основі якої лежить вплив спектром електромагнітних частот біологічно активних речовин - вітамінів, мікроелементів, гормонів, ферментів і т. д. Цей спектр електромагнітних коливань збігається з таким же спектром цих же речовин в живому організмі і призводить до резонансу (біорезонанс), що активізує абсорбцію і засвоєння з кормів речовини, до яких еволюційно адаптований організм. Якість м'яса курчат, отриманого з застосуванням біорезонансної технології, має перевагу за всіма показниками досліджень. Особливу цікавість представляє співвідношення протеїну і жиру, де вміст протеїну збільшився на 7%, а вміст жиру скоротився до 26% від традиційного рівня. Збільшилася маса

дефіцитних мікро- і макроелементів; засвоєння кальцію покращилося на 12,5%, заліза - на 36,6%, натрію - на 44%, а також марганцю, цинку.

Більш того, при біорезонансному впливі реєструється перевага в усі періоди вирощування в швидкості росту та конверсії корму. У віці 14 діб середньодобові прирости склали 42 г, що більше на 5 г, ніж при традиційному вирощуванні. За весь період вирощування - 35 днів середньодобові прирости у контролі склали - 53,4 г, тоді як за нової технології - 55,2 г, що дозволило отримати додатково 67 г живої маси в розрахунку на кожну голову. Слід відзначити, що перевага даної технології виявлена на тлі вже існуючих високих господарських показників.

Біорезонансний вплив допомагає краще засвоювати поживні речовини корму, що неодмінно позначається на конверсії корму в продукцію. Так, за період відгодівлі середній показник конверсії в досвіді покращився на 0,08 і склав за нової технології - 1,44, а при традиційній - 1,52.

Розрахунок економічної ефективності виробництва за новою в порівнянні з традиційною технологією показує, що термін окупності інвестицій в біорезонансну технологію складає трохи більше 2-х місяців з урахуванням витрат на технічне і наукове забезпечення.

Необхідність використання екологічно безпечних, ресурсозберігаючих методів господарювання буде сприяти впровадженню біорезонансної технології, яка передбачає частотно-резонансний вплив на сільськогосподарську птицю і є сьогодні перспективним напрямком наноіндустрії. Дана розробка дає можливість не тільки краще реалізувати генетичний потенціал сільськогосподарської птиці, знизити витрати кормів, але й поліпшити якість виробленої продукції. Нова технологія дозволить модернізувати птахівниче виробництво, що сприятиме вже в найближчому майбутньому забезпеченню



конкурентоспроможності вітчизняної продукції на світовому аграрному ринку і прискорення вирішення завдань, поставлених пріоритетними напрямками розвитку АПК.

В Омську також були проведені дослідження в галузі птахівництва та запровадження нанорозробок, на основі яких російські науковці зробили ряд висновків та прогнозів щодо перспектив розвитку галузі птахівництва на основі використання потенціалу нанонауки:

1. Запорука процвітання птахівництва полягає в тому, щоб включитися в постійний оборот енергії у природі і мудро його підтримувати, виявляючи при цьому нові шляхи збільшення виробництва яєць і м'яса птиці при одночасному зниженні зростання його енергоємності.

2. Процес постійного пошуку і впровадження резервів як інновацій у сфері технології виробництва яєць і м'яса птиці забезпечує перехід до нелінійного зростання системи.

3. Розвиток птахівництва здійснюється через зміну технологічних укладів. Сьогоднішнє птахівництво не динамічне через присутність у ньому як мінімум трьох технологічних укладів. Є можливість здійснення технологічних проривів за рахунок концентрації ресурсів на проривних напрямках. Прогнозується, що в Омському птахівництві перехід на нанотехнології у виробництві яєць і м'яса птиці буде здійснюватися в період з 2048 по 2092 рр.. З 2092 традиційне птахівництво закінчить своє існування і піде в історію, птахофабрики стануть підприємствами наноіндустрії. Такий прогноз пов'язаний не стільки з пророкуванням майбутнього омського птахівництва, скільки з розвитком світової нанонауки в сфері сільського господарства в цілому. Тепер слід зупинитися на ще одній сфері нанонауки в сільському господарстві. У зв'язку із все більшим забрудненням навколишнього середовища, розповсюдженням антибіотикостійких штамів мікроорганізмів і грибів у даний час надається важливе значення екологічній безпеці лікувально-профілактичних заходів у тваринництві.

У числі таких, актуальним є використання наноаквахелатів ряду металів, що промислово випускаються в Україні. Це зумовлює необхідність екологічної апробації наноаквахелатів металів, які використовують у тваринництві, хоча й у дуже невеликих кількостях та дослідження впливу їх на якість м'яса забійних тварин. Хелатами називають комплексні сполуки, внутрішня сфера яких складається з циклічних угруповань, що включають комплексоутворювач. Наприклад, α -амінооцтова кислота (гліцин) може реагувати з гідроксидом міді з утворенням синьо-фіолетового міцного комплексу, що розчиняється у воді. Наноаквахелати металів охоплюють широкий клас функціональних наноматеріалів від колоїдних розчинів гідратованих наночастинок металів до розчинів нанокарбоксилатів металів. Наноаквахелати металів отримують за допомогою електроімпульсної нанотехнології. Було проведено дослідження впливу наноаквахелатів Ag, Cu, Zn, Fe, Mg, Co, а саме їх наноцетратів, на основні показники ветеринарно-санітарної експертизи продукції тваринництва.

У результаті було встановлено, що маса туші і вихід м'яса тварин, які отримували наноаквахелати металів, були декілька вище, ніж у контролі. Макроскопічні дослідження анатомічної будови і топографії внутрішніх органів не виявили змін у всіх експериментальних тварин. М'ясо було добре знекровлено, без гемостазів і крововиливів. У лімфовузлах морфологічних змін не виявлено, колір був м'яса блідо-рожевий, поверхня розрізу злегка волога, не липка, консистенція м'язів пружна. Жир білий, місцями блідо-рожевого кольору, м'який, еластичний, без запаху. Під впливом наноаквахелатів металів у м'язах тварин збільшився вміст ліпідів і білка при зменшенні зольних елементів. Зміни інших показників носили недостовірний характер. Таким чином, результати екологічної оцінки впливу наноаквахелатів металів на стан морфологічних, бактеріологічних, біохімічних і гістологічних показників органів і тканин телят і поросят не виявили порушень морфологічної структури тканин і біохімічного складу

м'язів. Проведені дослідження також свідчать про те, що наноаквахелати металів не надають токсичного впливу на організм тварин. Тобто, все говорить про те, що застосування наноакхелатів металів для покращення якості м'яса забійних тварин-перспективна інновація для впровадження. В даний час важко оцінити вигоди від впровадження нанотехнологій в АПК, однак можна з упевненістю сказати, що це впровадження дозволить інтенсифікувати сільське господарство та підвищити конкурентоспроможність тваринницької продукції.

4.3 Скринінг інформації, щодо реалізації прийомів нанотехнологій у м'ясній промисловості

М'ясна промисловість передбачає випуск багатьох видів продукції, причому світові тенденції та наукові розробки ніяким чином не можуть оминати цю важливу для людства галузь. Початок інновацій в галузі можна ототожнити з розробкою функціональних м'ясних продуктів, які повинні сприяти підтримці та корекції здоров'я споживачів при щоденному їх вживанні, володіти заданими лікувально-профілактичними властивостями, забезпечувати підтримку імунітету та сприяти профілактиці захворювань в умовах сучасності. Ці положення реалізуються шляхом створення збалансованих за складом м'ясопродуктів, збагачених комплексами функціональних добавок, зокрема, вітамінами, пробіотиками та іншими компонентами цільового призначення.

Функціональні м'ясопродукти-це багатокomпонентні, біологічно активні стабільні система, що потребують захисту від потрапляння чи утворення в них, небезпечних для здоров'я людей речовин, ці м'ясопродукти призначені для тривалого збереження зі сталими властивостями, біологічною адекватністю та адресною дією функціональних добавок, що входять до їх складу. Позитивний вплив функціональних продуктів харчування на здоров'я включає: зменшення рівня холестерину в крові, збереження здорових зубів і кісток, забезпечення енергією, зменшення захворювань деякими формами раку і т.д.

Забезпечити безпеку, довгостроковий захист і зберегти корисні якості нових продуктів повинні спеціальні таропакувальні матеріали і захисні покриття, які необхідно розробити в єдиному ланцюжку зі створенням нових функціональних продуктів. Так само, як в тваринництві найбільшого нанорозвитку на сьогоднішній день зазнає певна складова, а саме птахівництво, так і в нашій галузі існують передові напрями, які, скажімо, на

крок попереду інших - це безперечно нонатехнології в упаковці м'яса та м'ясопродуктів. Це недивно, адже треба починати з малого, щоб досягти великих результатів і масового розповсюдження. Наноупаковка - ключовий аспект початку запровадження нанотехнологій у м'ясній промисловості, та існують ще деякі напрями **рис. 65:**

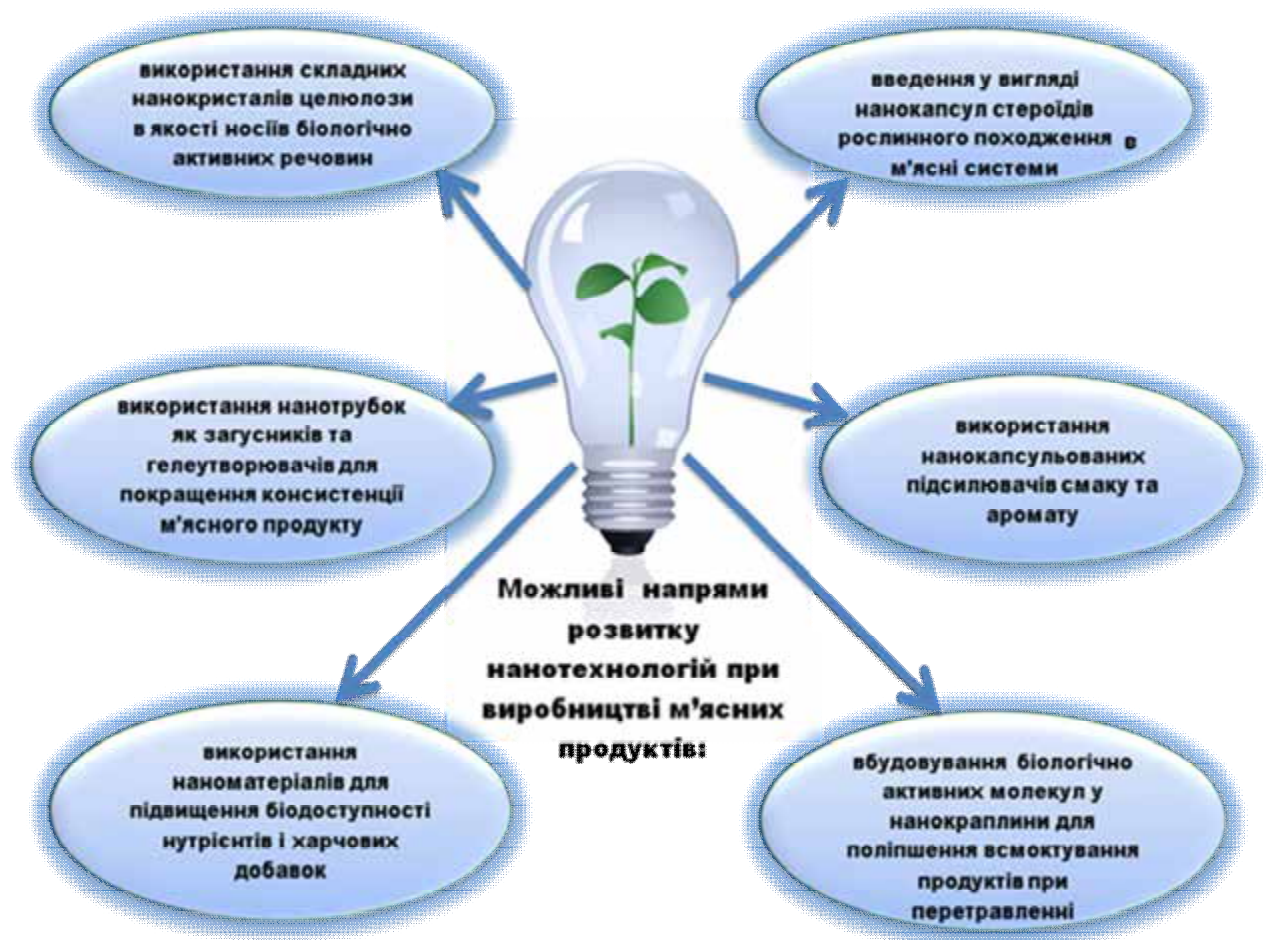


Рис.65 Можливі напрями розвитку нанотехнологій при виробництві м'ясопродуктів

Ще один цікавий інноваційний аспект, який необхідно висвітлити, як зародок технологій майбутнього, та про який повинен знати висококласний технолог-це нанотехнології по створенню штучного м'яса. В Голандії клітини- "прабатьки" штучного м'яса дослідники узяли від живої свині. Фахівці виділили так звані міобласти - клітини, які при діленні

перетворюються на "звичайні" клітини м'язової тканини. Отриманий біоматеріал вчені культивували в спеціальному живильному середовищі. У результаті авторам нової роботи вдалося отримати пласти м'язової тканини. В даний час фахівці працюють над технологією, яка дозволила б їм "натренувати" отримані м'язи для поліпшення їх характеристик. Поки вирощена тканина, швидше, нагадує зіпсоване м'ясо. Лабораторні правила забороняють вченим вживати в їжу отримані ними продукти. Тим не менш, автори вважають, що за смаковими якостями штучне м'ясо не поступається справжньому. Роботи над створенням м'язової тканини *in vitro* були схвалені компаніями, що виробляють сосиски й інші продукти з м'яса. На користь продовження досліджень вже висловилися вегетаріанці і екологи. За даними ООН, сільськогосподарські тварини "відповідальні" приблизно за 18 відсотків метану, що викидається в атмосферу. По здатності посилювати парниковий ефект цей газ набагато перевищує вуглекислий газ. Незважаючи на очевидні позитивні ефекти від виробництва штучного м'яса, така практика, з деякою вірогідністю, може спричинити за собою і негативні наслідки. Але це лише початок інновацій, і дослідження в цій сфері не закінчуються, тому про позитивні і негативні сторони говорити ще зарано.

Як ми бачимо, існує ряд інноваційних розробок для м'ясної промисловості, які потребують подальшого випробування та обґрунтування необхідності і безпечності застосування. Детальніше зупинимось на запровадженні нанотехнологій в упаковці м'ясних продуктів.

У пошуках оптимального способу збереження свіжості м'яса та м'ясних продуктів слід враховувати ряд важливих чинників, починаючи з етапу дозрівання парного м'яса. Спочатку парне м'ясо дозріває під дією власних ферментів. Що містяться у свіжому м'ясі, глікоген розпадається з утворенням молочної кислоти. Зокрема, в результаті ряду хімічних



перетворень м'ясо стає ніжним, соковитим, у ньому утворюються азотисті екстрактивні та ароматичні речовини. Основне завдання полягає в тому, щоб зупинити цей процес в потрібний момент - і зберегти продукт у свіжому стані як можна довше, без втрат його якостей. М'ясо – продукт, що швидко псується і при звичайній температурі (20-25 ° С) зберігає свої споживчі властивості не більше доби. Для того щоб істотно продовжити цей термін, необхідно попередити вплив ряду факторів навколишнього середовища.

Упаковка м'яса та м'ясних продуктів є одним з актуальних питань сучасного виробництва і просування продукції на ринку, а також пріоритетний напрям для нанорозробок. Розвиток ринку упаковки в останні десять років мав свої особливості. Поряд з високими показниками щорічного виробництва упакованої продукції спостерігаються якісні зміни складу продукції, що випускається в упаковці та обладнання для пакувальної технології оформлення. Багато підприємств реконструйовані, введені нові потужності у всіх секторах виробництва упаковки. Все більш високими темпами розвивається виробництво сучасних таропакувальних матеріалів, розширюються регіональні виробництва. Все це наближає упаковку до споживача, знижуючи транспортні витрати і розширюючи географію використання вітчизняної продукції. Зараз існує величезна кількість різноманітних систем упаковки, матеріалів, та технологій, але жодна з яких не є досконалою. Зміни відбулися з функцією самої упаковки. Поряд із захисною дією і забезпеченням тривалого збереження продукту упаковка стала носієм інформації про продукт і найбільш доступний засобом зв'язку між виробником і споживачем. Тому створення та використання сучасної упаковки має базуватися на комплексному підході при пошуку рішень з розробки всіх елементів виробничого ланцюга. Вимоги до упаковки м'яса і м'ясної продукції також змінилися. Вони базуються на її сучасній ролі і місці в виробництві, зберіганні, реалізації продукції, враховують нові галузі використання упаковки та тенденції її розвитку. Також включають ряд нових

позицій, пов'язаних із захисними можливостями пакувальних матеріалів, необхідністю забезпечення екологічної та гігієнічної безпеки самої упаковки. Новітні упаковки повинні забезпечити тривалий термін збереження споживчих властивостей продукту, зручність використання та покращені економічні аспекти. Сучасні вимоги до упаковки м'ясних виробів включають наступні позиції (рис.66):

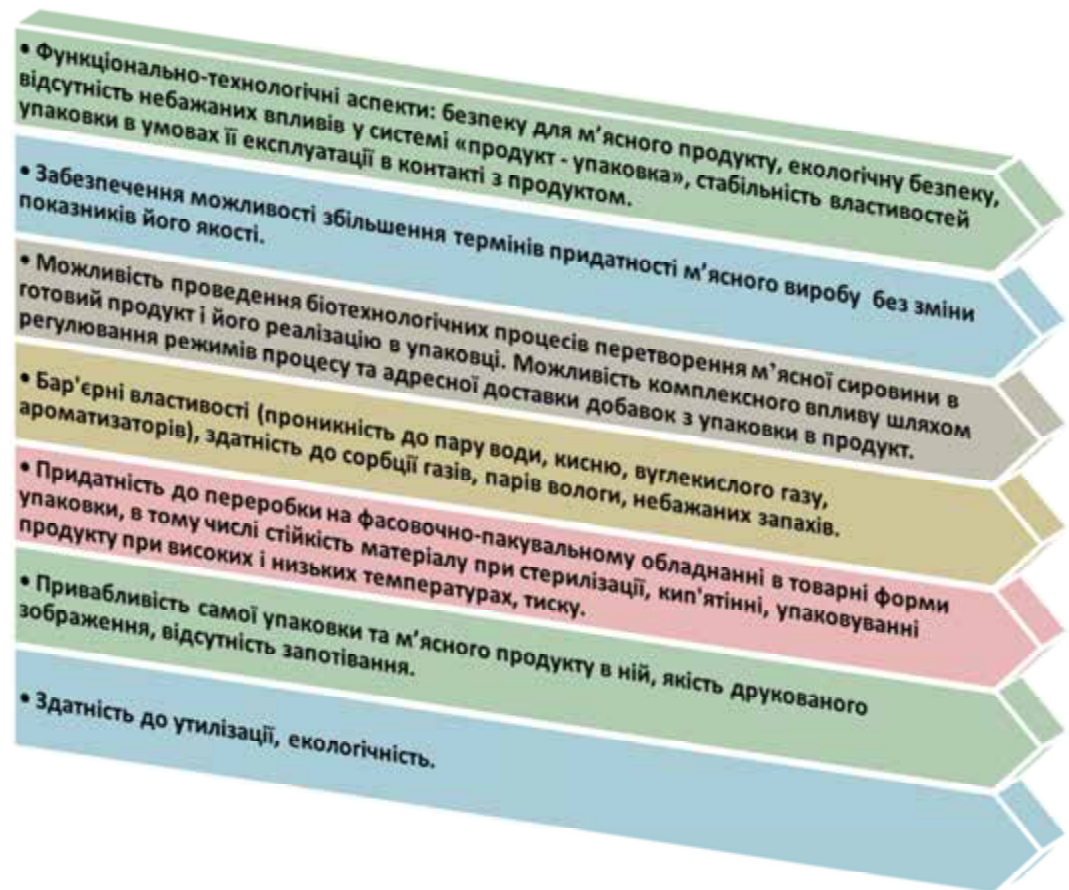


Рис.66 Сучасні вимоги до упаковки м'ясних виробів

Всі ці вимоги є загальними, але вони індивідуалізуються залежно від цільової функції упаковки і пакувального обладнання, а також від конкретного виду м'ясного виробу та його властивостей.

У досягненні вищезазначених сучасних вимог може допомогти нанонаука. Однією з основних причин використання досягнень нанотехніки є створення технологій упаковки з принципово новим комплексом властивостей так званої «активної» або «розумної» упаковки. Нанотехнології дозволять

створити пакувальні матеріали з принципово новою зміною складу і структури матеріалів за рахунок переходу від макрорівня до атомарного рівня об'єктів. Для цього необхідно перейти до отримання нових матеріалів з підвищеними функціональними характеристиками. Таким чином, перспективи розвитку пакувальних технологій для м'ясної промисловості визначаються саме можливостями нанотехніки і нанотехнологій.

У процесі розробки нових упаковок створюються сенсорні системи, суміщені з упаковкою, що виявляють виникнення джерела псування, та дозволить перейти до раннього виявлення джерела і профілактики його. Розроблені на молекулярному рівні упаковки швидко руйнують біодеградуючі матеріали. Це дозволить поліпшити екологічну безпеку, зменшити шкідливий вплив на навколишнє середовище і знизити витрати на утилізацію такої упаковки. Буде забезпечена адресна та контрольована **«доставка»** в м'ясний продукт, включених в упаковку корисних для здоров'я функціональних добавок. Це можуть бути антибактеріальні, ароматичні та вітамінні комплекси, а також біофункціональні комплекси процесорів для контрольованого селективного поглинання зайвої вологи.

Цей напрямок представляє безперечну цікавість, оскільки введення добавки не в їжу, а в матрицю полімерної оболонки дозволяє пролонгувати дію добавки, регулюючи швидкість її масопереносу в м'ясопродукт. При цьому забезпечується необхідний градієнт концентрації добавки на поверхні захисної оболонки, що безпосередньо контактує з виробом. Важливою перевагою «активних» упаковок є те, що завдяки іммобілізації добавок міграція їх в продукт зведена до мінімуму (або оптимально регулюється), оскільки за останніми даними багато харчових добавок містять у собі певну небезпеку для здоров'я.

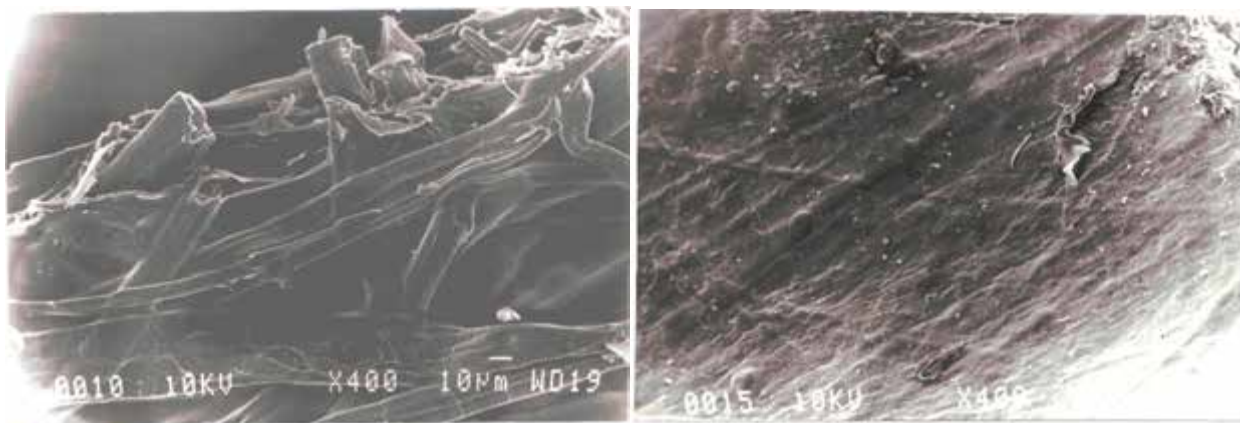
Отже «активна» упаковка - це інноваційна розробка, яка має розширений спектр дії, і якій властиві нові якості: містить спеціальні добавки (поглиначі газів і вологи, ароматизатори, антимікробні та ферментні препарати), що сприяють поліпшенню товарного вигляду та збереження органолептичних, фізико-хімічних та поживних властивостей м'ясного продукту. Застосування нанотехнологій в упаковці включає використання вдосконалених механічних, бар'єрних та антимікробних матеріалів, а також впровадження датчиків моніторингу продукції під час її зберігання, транспортування та реалізації. Сьогодні в секторі "активних" упаковок домінують упаковки які адсорбують кисень шаром, з вологопоглинача і бар'єрні упаковки. Перспективними розробками є упаковки з індикаторами свіжості і датчиками "температура-час". Наприклад, термін зберігання ковбасної продукції у «активній» оболонці збільшується в 2-3 рази. Існують певні види «активних упаковок» рис 67 .



Рис. 67 Види «активних упаковок»

Антимікробні пакувальні плівки

Для захисту м'ясної продукції від несприятливого впливу патогенної мікрофлори і токсичних продуктів її життєдіяльності в останні роки застосовують бактерицидні матеріали. Прикладом реалізації такого способу є використання антимікробних захисних систем на основі гігієнічно безпечних латексів (водних дисперсій синтетичних полімерів). Так, західна компанія випустила плівку з антимікробною добавкою на основі іонів срібла, яка забезпечує захист від кишкової палички, золотистого стафілокока, сальмонели та деяких типів цвілевих грибків і допомагає запобігти їх розповсюдження. Дія добавки обумовлена вмістом іонів срібла, завдяки яким гине близько 99,99% бактерій. Антимікробний ефект виявляється протягом усього періоду експлуатації упаковки. При цьому іони срібла ніяк не впливають на якість продукту в упаковці. Російські вчені також провели ряд досліджень з використанням іонів срібла, але вони пішли далі, так як використовували наночастинки срібла. Вони розроблювали упаковку для нових видів м'ясної продукції, яка повинна містити ряд БАД у своєму складі. Прийомами модифікації ряду полімерних матриць наночастинками срібла були отримані нові матеріали в товарній формі білкових оболонок, ряду таропакувальних матеріалів, виявлені закономірності формування активної упаковки на прикладі ковбасних оболонок з природних полімерів (колаген, віскоза). Для оцінки ефективності дії вибраного режиму по всій довжині зразка використовували структурно чутливі методи; визначалася межа міцності і деформованості зразків при розриві (у вихідному стані та після замочування протягом 10 хвилин у воді), десорбції срібла з модифікованих плівок у воду, набухання плівок у воді. Показано, що обробка плівок в розчині срібла приводить до зміни структури, вираженої в упорядкуванні й ущільненні мікрОВОЛОКОН, що формують губчасту структуру мікрорельєфу поверхні і внутрішнього шару матриці полімеру



а)

б)

Рис Мікроструктура відколу плівки віскозній (за даними скануючої електронної мікроскопії) а - контроль, б - модифікований зразок.

На підставі отриманих даних зроблено висновок, що шляхом модифікації різних таропакувальних матеріалів наночастинками срібла, а саме білкової ковбасної оболонки і ряду інших упаковок:

- посилюється антимікробна активність,
- досягається збереження якості і безпеки ,
- значно подовжується термін зберігання.

Також для надтонких покриттів характерні принципово нові властивості(рис.68):



Рис.68 Нові властивості покриттів з наночастинками срібла

Їстівні покриття

Їстівні покриття є вельми перспективним напрямком в технології пакування. Плівкоутворювальна основа в цьому випадку - природні полімери полісахариди. Покриття з похідних целюлози і модифікованих крохмалів захищають м'ясний продукт від втрат маси (за рахунок зниження швидкості випаровування вологи). Також вони створюють певний бар'єр для проникнення кисню та інших речовин ззовні, сповільнюючи процеси, що обумовлюють псування виробу. Їстівні плівки на основі природних полімерів володіють високою сорбційною здатністю, що зумовлює їх позитивний фізіологічний вплив на організм людини. Так, при попаданні в організм ці речовини адсорбують і виводять іони металів, радіонукліди та інші шкідливі сполуки, виступаючи в ролі детоксикантів.

Завдяки введенню спеціальних добавок (ароматизаторів, барвників) в полімерну оболонку можна регулювати смако-ароматичні властивості харчового продукту. Таким чином, "активна" їстівна оболонка може змінювати сенсорне сприйняття продукту споживачем. Це особливо важливо при прийомі продуктів лікувально-профілактичної дії, наприклад м'ясних виробів з пониженим вмістом жиру, сахарози, з додаванням рослинного (наприклад соєвого) білка. Крім того, здатність їстівної плівки утримувати різні з'єднання дозволяє збагачувати продукти мінеральними речовинами, вітамінами, комплексами мікроелементів тощо, компенсуючи дефіцит необхідних людині компонентів їжі. Прикладами використання їстівних плівок на основі природних полімерів є покриття на швидко заморожуваній м'ясній продукції. Слід нагадати, що глибоке охолодження визнано кращим способом зберігання м'яса (при мінус 18 ° С яловичина зберігається протягом 1 року, при мінус 30°C - до 2 років). Проте в неупакованому вигляді заморожене м'ясо в процесі зберігання втрачає від 1 до 3% маси (за рахунок виморожування вологи), а також піддається негативним якісним змінам. Формування покриттів на основі карбоксиметилцелюлози на блоках

замороженого м'яса істотно знижує дію перерахованих факторів. Крім того, ці покриття виключають забруднення навколишнього середовища відходами використаної упаковки, оскільки подальша переробка м'яса здійснюється разом з покриттям.

Американські вчені розробили нову пакувальну плівку на основі різних фруктів і овочів, призначену для захисту м'ясних продуктів. Їстівна оболонка складається з фруктових або овочевих пюре з додаванням жирних кислот, спиртів, воску, рослинного масла. Така упаковка не тільки збільшує термін зберігання продуктів і виглядає привабливо, але покращує смак. Плівка має вигляд непрозорого аркуша паперу: помаранчева (з моркви, томатів), червона (з червоного болгарського перцю, полуниці), зелена (з броколі). На відміну від інших їстівних тонких плівок, вона дуже гнучка, хоча не містить таких пластифікаторів, як гліцерин. Автори розробки пропонують заздалегідь виготовляти смачні упаковки у вигляді конвертів та загортати в них продукти. Наприклад, якщо м'ясо упаковувати в плівку з персикового пюре, то в процесі теплової обробки плівка розплавиться і перетвориться в ароматну глазур.



Поглиначі кисню

В останні роки активно розробляються концепції збільшення стійкості до зберігання м'ясних продуктів шляхом контролю складу газу в упаковці. Принцип "активного" контролю атмосфери заснований на абсорбції та емісії специфічних газів в упаковці. При цьому забезпечується цілеспрямоване регулювання атмосфери в упаковці завдяки хімічному або ферментативному видаленню небажаних газів.

Найбільш широке поширення одержали поглиначі кисню, які адсорбують кисень з внутрішнього простору пакувальних систем. При цьому підвищується збереження багатьох м'ясних продуктів, так як припиняється

ріст і розвиток аеробних мікроорганізмів. Поряд з пригніченням росту певних мікроорганізмів і окислювальних процесів поглиначі кисню перешкоджають зміні кольору термооброблених м'ясних продуктів. Як поглиначі кисню використовують речовини, які можуть хімічно або ферментативно видалити кисень, що забезпечить захист продукту від процесів, що призводять до його псування, також забезпечить збереження його якості. За допомогою таких систем можна досягти і підтримувати концентрацію кисню нижче 0,1%. Технологія поглинання кисню базується на наступних принципах (рис.69):

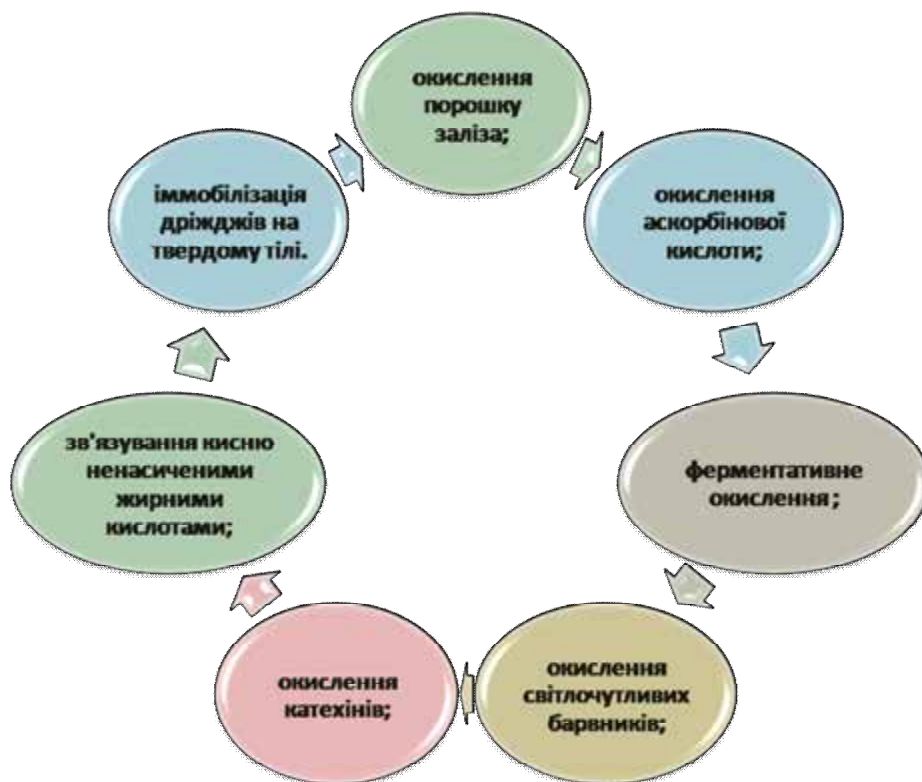


Рис.69 Принципи технології поглинання кисню.

Найбільш часто вживані поглиначі кисню представляють собою газопроникні подушки, які наклеюють всередині упаковки. У їх складі міститься не повністю окислене залізо, здатне до відновлення у присутності кисню. Подібна подушка часто застосовується в комбінації з модифікованою

атмосферою для виробів з м'яса. Необхідно відзначити, що поглиначі кисню є лише допоміжним засобом продовження терміну придатності упакованих м'ясних продуктів і не забезпечують споживача оперативною інформацією про рівень свіжості продукту. Для цього додатково можуть застосовуватися так звані "індикатори кисню". Вони надають споживачеві додаткову інформацію про цілісність упаковки і відхилення від ідеального складу газу протягом усього періоду зберігання. Типовий візуальний індикатор складається з окислювально-відновного, відновлюючого і лужного барвників. Пошкоджену упаковку при використанні таких барвників легко виявити по зміні кольору індикатора при переході від нормального до окисленого стану.

Поглиначі вологи

Надлишок вологи в м'ясних продуктах призводить до небажаних наслідків, наприклад, погіршення консистенції. Занадто велика втрата вологи також може призвести до негативних наслідків, зокрема до усушки продукту. Вирішенням цих проблем може бути використання вологопоглиначів, які сприяють видаленню талої води з заморожених продуктів, зниженню швидкості росту мікроорганізмів, запобіганню конденсації вологи, зниженню темпів окислення жирів. Для поглинання вологи в транспортній упаковці вже давно використовуються сілікогелі і алюмогелі, що поміщають в тканинні мішечки. В останні роки розроблені сорбенти вологи, які вводяться в полімерну композицію, з якої виготовляється плівковий пакувальний матеріал. До них належать такі речовини, як Desimaxtm (Multisorb Technologies), Flo-Techtm (Grace Davison) та ін. Поряд з цим виробляються індикатори, які відстежують вологість усередині упаковки на рівні 10-60%. Такі індикатори виробляються фірмою United Desiccants під назвою Desipack. При збільшенні вологості їх колір змінюється з блакитного на рожевий.

Індикатори "температура - час"

Розробка перших індикаторів "температура-час" почалася ще в 1932 році. Тим не менш, до тепер тільки невелике число прототипів представлено на ринку. Найважливішими передумовами для практичного застосування індикаторів є просте поводження з ними (розшифровка, активація, зберігання) і висока надійність. Крім того, застосовувані речовини не повинні бути токсичними. Індикатор не повинен бути схильний до впливу зовнішніх факторів, таких, як вологість повітря, світло та інші. Принцип роботи індикаторів "температура-час" ґрунтується на фізичних, хімічних, мікробіологічних та ферментативних реакціях, які залежать від температури і часу. При цьому перебіг реакцій має супроводжуватися зміною кольору індикатора. Ці видимі зміни на маленьких, недорогих етикетках дозволяють зробити висновок про умови зберігання упакованих м'ясних продуктів. Так, висока температура призводить до швидких змін якісних показників продукту, а низька, навпаки, - до повільніших. До цих пір індикатори "температура-час" застосовувалися тільки в США і Франції для контролю харчових продуктів. Всесвітня організація охорони здоров'я використовує такі етикетки для контролю холодительної ланцюга при транспортуванні вакцин.

Індикатори свіжості

Принцип індикаторів свіжості ґрунтується на прямій взаємодії м'ясного продукту і індикатора. Зміни, які відбуваються в готовому виробі і безпосередньо впливають на стан свіжості, можуть призвести до росту мікроорганізмів і пов'язаних з цим процесом небажаних змін. Як правило, індикатори свіжості визначають наявність таких продуктів обміну, як діоксид вуглецю, діоксид сірки, аміак, етанол, токсини і органічні кислоти. Основою для цього є реакція між індикатором і летким метаболітом, який може утворитися при розвитку небажаних мікроорганізмів у м'ясопродукті.

Для вимірювання свіжості харчових продуктів використовуються три різні системи:

1.Індикатор Fresh Tag (США) - система реагує зміною кольору на леткі аміни, які концентруються в незаповненій м'ясним продуктом верхній частині упаковки. Індикатор-етикетка складається з пластикового чіпа , в який вставлений реагент, сполучений з гнотом. Коли етикетка наноситься на упаковку, встановлений усередині неї гачок проколює незаповнену верхню частину упаковки. У результаті, газ в упаковці та реагент вступають в реакцію, колір індикатора міняється, і надалі можна судити про кількісний вміст амінів в м'ясному виробі;

2.Система Food Sensinel (США) ґрунтується на імунно-хімічній реакції. Для цього комплекс антитіл впроваджений у систему штрихкодів. Наявність певного мікроорганізму стає помітним завдяки виникненню чорної смужки на штрихкоді, яку не потрібно розрізняти за допомогою сканера. Система розроблена в Університеті штату Луїзіана (США) і може застосовуватися в логічному ланцюжку зберігання виробів з м'яса. Одночасно передбачені індикатори свіжості для кишкової палички і сальмонел;

3. Індикаторна плівка Toxin Guard дає можливість виявляти патогенні мікроорганізми завдяки використанню іммобілізуючих антитіл. В даний час пакувальна плівка чутлива до чотирьох видів небезпечних бактерій: сальмонела, *Campylobacter*, бактерій групи кишкової палички та лістерій. Тобто всіх мікроорганізмів, які можуть вражати м'ясні вироби. Плівка складається з трьох шарів, з яких нижній, прилеглий до продукту, проникний для мікроорганізмів. Пройшовши цей пористий шар, бактерія потрапляє під другий шар з живильним гелем, що містить антитіла - білки, здатні розпізнавати певний вид мікроорганізмів. Ці антитіла пов'язані з барвником, так що "спійманий" мікроорганізм забарвлюється і, рухаючись далі,

потрапляє в третій шар, який стає видимим, якщо бактерій багато. Науковці мають в своєму розпорядженні і інші системами, що дозволяють доводити наявність не тільки патогенних мікроорганізмів, але й інших специфічних небезпек м'ясних продуктів, наприклад генетичних змін.

Термоупаковки

Одним з перспективних напрямків у розвитку асортименту "активних" упаковок є створення упаковок з власним охолоджуючим або нагріваючим елементом. На ринках США і Великобританії в продажі з'явився один з типів таких термоупаковок. Це цільний, багат шаровий, безшовний пластиковий контейнер. Всередині він обладнаний великою кількістю осередків, що забезпечують автоматичний підігрів. Власне підігрів починається в ході екзотермічної реакції, коли покупець знімає фольгу і натискає на дно контейнера. Речовини, що беруть участь в цьому процесі - подрібнений вапняк і чиста вода.

Концепція такої упаковки не нова - ще в 1939 р. у Великобританії подібне упакування впровадили для потреб збройних сил. Нагрівання продуктів відбувалося за рахунок спалювання кордита (бездимний паливо), що навряд чи можна вважати безпечним в непідготовлених руках. Саме тому дана технологія довго залишалася нерозробленою. Для м'ясних виробів є перспектива термоупаковок, які б підтримували заданий температурний режим для кожного виду виробів.

Впровадження "активної" упаковки становить величезне зацікавлення з боку виробників м'ясних продуктів, оскільки введення добавок відбувається в полімерні плівки, а не в харчовий продукт, що значно підвищує якість і безпеку продукту, продовжує терміни його зберігання. Крім того, використання "активної" упаковки дозволяє отримати додаткову інформацію про свіжість харчових продуктів (індикатори свіжості), умови зберігання (індикатори "температура-час"), склад газу в упаковці (індикатори кисню).

4.4.Безпечність наноматеріалів

Широке використання нанотехнологій, нанопродуктів, наноматеріалів не тільки відкриває перед людством нові перспективи, але й несе із собою нові загрози, які важко заздалегідь передбачити і непросто виявити. Використовуючи вітчизняний і міжнародний досвід, вчені почали розробляти концепцію проведення токсикологічних досліджень при оцінці безпеки наноматеріалів, наночастинок і використання нанотехнологій.

Наночастинки діляться на дві категорії:

Перші — природні біодобавки, концентрація яких не представляє ніякої шкоди. Це можуть бути натуральні інгредієнти, дисперговані до розмірів наночастинок (нанодисперсії прополісу, зелений чай з наночастинками з підвищеною антиоксидантною активністю, каротиноїди), а також споконвічні нанооб'єкти (глобулярні білки, олігосахариди).

До другого типу відносять спеціально внесені або, які потрапили в продукт із упакування, нехарактерні для традиційної їжі нанодисперсії: селен, срібло, оксид цинку, діоксид титану та інших неорганічних речовин. Саме вони, на думку експертів, можуть нести потенційну загрозу здоров'ю людини. Такі матеріали можуть виявляти властивості, що не проявляються в них на макро- або молекулярному рівнях.

Фактори, що визначають токсичність наноматеріалів:

- Невеликий розмір наноматеріалів-це дозволяє їм проникати через клітинні мембрани і перебувати усередині структури ДНК або білка і, тим самим, змінювати їх функції. Наночастки здатні легко проникати через бар'єри організму і накопичуватися у внутрішньому середовищі)
- Велика питома поверхня наноматеріалів-ефект підвищення хімічного потенціалу речовин в ультрадисперсній формі призводить до аномального збільшення розчинності і реакційної здатності речовин у

складі наноматеріалів і, тим самим, призводить до збільшення токсичності.

- Полегшення проникнення інших контамінантів-можливо, що наноматеріали адсорбуватимуть окремі контамінанти і транспортуватимуть їх всередину клітини, що різко збільшує токсичність останніх. Тобто наноматеріали можуть виступати в ролі своєрідних провідників.
- Накопичення в об'єктах навколишнього середовища-можливо, що наноматеріали не метаболізуються мікроорганізмами і не піддаються процесам детоксикації, що веде до їх накопичування в рослинному, тваринному або мікробному організмі і, тим самим, збільшується їх надходження з харчового ланцюга в організм людини.

Здатність нешкідливих речовин при сильному подрібненні ставати небезпечними для здоров'я людство відкрило давно, задовго до появи нанотехнологій. Ще в стародавні часи люди, зайняті виплавною цинку, страждали від цинкової лихоманки, викликані вдиханням аерозолів окису цинку. Всім відома канцерогенна дія азбестовою пилу, що викликає рак легенів і шлунку. Про цьому слід враховувати, що навіть, якщо самі по собі наночастинки, що потрапили в організм, нешкідливі, деякі з них можуть виступати в ролі каталізаторів утворення токсичних речовин. Проблеми нанотоксикології і біобезпеки вільних (незв'язаних) наночастинок і колоїдних розчинах таких наночастинок останніми роками виходить на одне з перших місць по важливості. Відомо, що для наночастинок захисні системи організму не є непереборним бар'єром. Вони можуть легко проникати в організм через шкіру, дихальні шляхи, шлунково-кишковий тракт. Наночастинки можуть проникати крізь клітини епітелію, розповсюджуватися

по ходу відростків нервових клітин, кровоносних і лімфатичних судин. При цьому вони вибірково накопичуються в різних типах клітин і в певних клітинних структурах. Наночастинки здатні проходити крізь звичайні захисні бар'єри організму: шлунковий, плацентарний, гемато-енцефалічний. Еволюція просто не створила механізмів захисту від речовин із властивостями, що майже не зустрічаються в звичайному середовищі існування. Така особливість характерна для речовин в наностані. Наприклад, частинки нанометрових розмірів легко проникають у внутрішньолегеновий простір, вільно поступають із легенів у кровотік. Проблема нанотоксичності виявляється ще гострішою через те, що токсичність наночастинок не є простим перетворенням вже відомої токсикології до наномасштабів. Дія наночастинок на живий організм виявляється у виникненні запальних процесів в окремих органах і тканинах, у зниженні імунітету, в можливому виникненні хронічних запалень. Враховуючи, що нанотоксикологія знаходиться на самому початку свого розвитку, необхідно підтримувати баланс між застосуванням наночастинок і дослідженнями, необхідними для визначення токсичності отримуваних у ході розробок наноматеріалів. Можна виділити три основні причини шкідливої дії вільних (незв'язаних) наночастинок на живі організми (рис.70) .



Рис.70 Основні причини шкідливої дії наночастинок

Наслідки довготривалої дії вільних (незв'язаних) наночастинок на людину, тварин і інші живі об'єкти не досліджені. Небезпеки вільних (незв'язаних) наночастинок пов'язані з їх фізико-хімічними властивостями, їх високою дисперсністю і характером процесів взаємодії таких наночастинок з елементами живої клітини.

Стосовно нанобіотехнологій для сільського господарства, використання вільних (незв'язаних) наночастинок біогенних металів або колоїдних розчинів таких наночастинок вимагає ще більшої обережності, оскільки наночастинки можуть потрапити в харчовий ланцюжок тварин і людини, неконтрольовано створюючи при цьому різні хімічні сполуки непередбаченої дії. Це стосується рослинництва, тваринництва, птахівництва, рибного господарства. У сільському господарстві від токсичних наночастинок із непередбаченою дією потрібно переходити до безпечних функціональних наноматеріалів з програмованою при їх отриманні дією, і орієнтувати нанотехнології в цьому напрямі.

Крім того, як вважають учені, токсичність наночастинок може бути безпосередньо пов'язана з домішками. Тому слід приділяти більше уваги як самим технологіям отримання наночастинок, так і середовищам для отримання колоїдних розчинів наночастинок, оскільки важко контролювані забруднюючі домішки в нанодисперсному стані можуть бути для живих організмів і рослин навіть небезпечнішими, ніж самі наночастинки цільових мікроелементів. Це в першу чергу відноситься до рідкого середовища колоїдних розчинів наночастинок. Наприклад, використання дистилату або бідистилату замість значно більш чистої деіонізованої води в колоїдних розчинах металів може, разом із небезпечною дією наночастинок важких металів, стати головною причиною токсичності наноматеріалу, оскільки високої активності набувають водні домішки саме в нанодисперсному стані.

З одного боку, кількість впроваджень нанотехнологій у харчовий сектор і виробництво упакування неухильно росте. З іншого боку, у світі дотепер

відсутні вимоги обов'язкового маркування таких товарів, як це робиться для генетично модифікованих продуктів

Вивчення дії наночастинок в Україні тільки-но започатковується, у зв'язку із чим необхідно дотримуватись певних застережень, зокрема, після роботи з розчинами доцільно робити перерву на 3-7 днів із метою уникнути акумуляції в організмі цих надзвичайно фізично і біологічно активних частинок. Це відноситься і до отримання наночастинок. Необхідно передбачити спеціальні заходи щодо видалення наночастинок з приміщень, де вони виробляються, або їх зв'язування в безпечні хімічні сполуки, а також передбачити профілактичні заходи для персоналу, що обслуговує установки для отримання наноматеріалів.

Застосування металевих наноматеріалів у медицині, сільському господарстві та харчовій промисловості представляється надзвичайно перспективним.

Знезараження води. При застосуванні колоїдного срібла й міді має місце цілковита стерилізація навіть сильної дії.

Використання фільтрів та мембран на основі наноматеріалів для очищення води, соків, вина, повітря. Питання вивчення безпеки нанотехнологій і наноматеріалів у нашій країні й за кордоном у даний момент перебувають у стадії розробки норм, вимог, методологій і стандартів. Інформація із цих напрямків повинна бути відкритою, щоб споживачі розуміли, на що здатні нові речовини й технології.

Контрольні запитання

1. Які можливості можуть надати нанотехнології працівникам харчової промисловості?
2. Назвіть основні напрями використання нанотехнологій у харчовій промисловості.
3. Перелічіть положення на яких має базуватися розвиток нанотехнологій у виробництві продуктів харчування .
4. Які основні причини запровадження нанотехнологій у харчовій промисловості?
5. Хто є засновником нанотехнологій?
6. Які завдання покликані вирішити нанотехнології у сільському господарстві?
7. Охарактеризуйте світовий досвід запровадження нанотехнологій в сільському господарстві.
8. Що таке біорезонансна технологія?
9. Наведіть лікувально-профілактичні заходи у тваринництві, які проводяться з використанням нанотехнологій.
10. У чому полягає актуальність нанотехнологій для м'ясної промисловості?
11. Перерахуйте можливі напрями розвитку нанотехнологій при виробництві м'ясопродуктів.
12. Які сучасні вимоги до упаковки м'ясних виробів?
13. Як ви розумієте поняття «активна упаковка»?
14. Перелічіть види «активних упаковок».
15. Наведіть принципово нові властивості покриттів з наночастинками срібла.
16. Які існують принципи технології поглинання кисню?

Список літератури

1. Андриевский Р.А. Наноматериалы: концепция и современные проблемы/ Андриевский Р.А. - Российский химический журнал.2002.Т46 С.50-56.
2. Андриевский Р.А.Наноструктурные материалы./ Андриевский Р.А., Рагуля А.В. М.: Академия, 2005.
3. Аронов И.З. Анализ безопасности услуг на основе методологии FMEA / И.З. Аронов, Г.В. Панкина // Методы менеджмента качества. – 2001. – № 5. – С. 27-29.
4. Баль-Прилипко Л.В. нанотехнології в управління якістю продукції/ Баль-Прилипко Л.Мельничук Д.,Лопатько К.,Патика М.- Продовольча індустрія АПК 5-6 ,2010.
5. Богданов В.Д. Пищевые структурообразователи: учебное пособие./Находка.- Институт технологии и бизнеса, 2000. – 96 с.
6. Брагин Ю.В. Путь QFD: Проектирование и производство продукции исходя из ожиданий потребителей / Ю.В. Брагин, В.Ф. Корольков. – М., 2003. – 352 с.
7. Бучаченко А.Л. Нанохимия – прямой путь к высоким технологиям нового века / Бучаченко А.Л. - Успехи химии. 2003. Т. 72. С. 419-437.
8. Бухтияров В.И. Металлические наноносители в катализе / Бухтияров В.И., Слинъко М.Г. - Успехи химии. 2001. Т. 70. С. 167-171.
9. Галиахметов, И.Р. Комплексному мониторингу показателей здоровья – законодательную основу / И.Р. Галиахметов, Б.Х. Ланда // Материалы конференции «Здоровье населения Российской Федерации. Проблемы законодательного обеспечения». – М.: Комитет по образованию и науке Федерального собрания Российской Федерации, 2005.
10. Ганина В.И. Пробиотики. Назначение, свойства и основы биотехнологии: монография./ Ганина В.И. – М.: МГУПБ, 2001. –169 с.

11. Галямов Б.Ш. Особенности микроструктуры и сенсорные свойства нанонеоднородных композитных пленок./ Галямов Б.Ш., Завьялов С.А., Куприянов Л.Ю.-/Журн. физ. химии 2000. Т.74 . С 459-465.
12. Горбатов А.В. Структурно-механические характеристики пищевых продуктов / А.В. Горбатов, А.М. Маслов, Ю.А. Мачихин и др. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 296 с.
13. Гридчин А.М., Малотоннажные технологические модули для комплексной переработки природных и техногенных материалов./ Гридчин А.М., Севастьянов В.С., Лесовик В.С.- Журнал Нанотехника №1(9) 2007 – 45.с
14. Дунченко Н.И. Безопасность сырья и пищевых продуктов: Учебное пособие / Н.И. Дунченко, А.В. Бердутина, С.В. Купцова. – М.: МГУПБ, – 2005. – 160 с.
15. Значение перспективных нанотехнологий для пищевых продуктов и их упаковки». Издательский дом «РЕАЛ-РЕСС» 2004 С. 1-3 (www.real-press.com/article.php?aid=237)
16. Кабаяси М. Введение в нанотехнологию/пер. с японск. / Кабаяси М – М.:БИНОН. Лаборатория знаний, 2007 – 134 с.
17. Кантере В.М. Развитие пищевых предприятий в современных условиях / В.М. Кантере, В.А. Матисон, Е.В. Крюкова // Пищевая промышленность. – 2003. – № 4. – С. 6-7.
18. Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Загальні технічні умови: ДСТУ 4436:2005. – [Чинний від 2007-01-01].– К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 32 с.
19. Ковбаси напівкопчені. Загальні технічні умови: ДСТУ 4435:2005. – [Чинний від 2007-01-01].– К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 19 с.

Розділ 5.

Якість та безпечність м'яса і м'ясних продуктів

Більша частина загального обсягу виробництва м'ясопродуктів реалізується у вигляді ковбасних виробів. Ковбасними виробами називають м'ясні продукти, виготовлені з м'ясного фаршу з додаванням жиру, кухонної солі, спецій, прянощів та інших інгредієнтів, в оболонці або без неї, піддані тепловій обробці або ферментації, доведені до стану придатного до споживання. Ефективність ковбасного виробництва залежить як від технології виробів, технічного оснащення виробництва, так і від його організації та раціонального використання сировини, та системи забезпечення якості і безпеки продукції. Зростання кількості м'ясопереробних підприємств і цехів, збільшення споживання м'яса і м'ясних виробів ставить на перший план якість продукції. При визначенні якості необхідно виходити з того, що м'ясо і м'ясні вироби передусім є харчовими продуктами. Тому першою і найголовнішою ознакою якості є їх відповідність цьому призначенню. На друге місце необхідно поставити сукупність чинників, що визначають їх харчову цінність, а на третє - сукупність чинників, пов'язаних з наданням їм в процесі виробництва певних товарних особливостей.

В даний час грамотні покупці, перш ніж відправити товар з полиці магазину в свій кошик, уважно читають етикетки: склад, термін придатності. Однак це не завжди допомагає - ми щодня їмо продукти неналежної якості і навряд чи здогадуємося про це. У нашій країні за якість продуктів харчування, які споживають покупці, відповідальні і виробники, і магазини, які реалізують товари. Однак головна проблема в тому, що це в основному "паперова" відповідальність - запорукою якості вважається наявність сертифіката. При проведенні досліджень вітчизняних м'ясних виробів, м'яса та риби постійно виявляють недоліки та невідповідності стандартам (табл.33).

А от у Європі, наприклад, далеко не кожен шматок м'яса вважається м'ясом. І це не тавтологія: м'ясо великої рогатої худоби повинно містити не більше 25% жиру і 25% сполучної тканини - сухожиль, зв'язок, хрящів. У свинині жиру може бути на 5% більше, а в птиці і кролика - менше: жиру - до 15%, сполучної тканини - до 10%. Всі ці норми прописані у відповідних документах Європейського союзу.

Таблиця 33

Найбільш розповсюджені недоліки харчових продуктів в Україні

Назва продукту	Розповсюджені недоліки
Ковбаси	М'ясо в складі ковбас, сосисок та сардельок часто замінюється білковою сировиною низького сорту (наприклад, із сухожиль) і неякісними соєвими добавками.
Охолоджене м'ясо	Недобросовісні постачальники роблять ін'єкції вологоутримуючих добавок в м'ясо - це збільшує вагу і, відповідно, вартість.
Охолоджена і заморожена риба	Порушення умов зберігання, в результаті псується смак. Підміна більш дорогих видів - тріски і судака - дешевшими - наприклад, мінтаєм і т. д.

Науковці стверджують, що ХХІ століття буде століттям якості, якості у всіх її проявах — якості продукції і послуг, якості праці, якості навколишнього середовища і, в цілому, якості життя. Погіршення екологічної ситуації у світі також істотно вплинуло на якісний склад харчових продуктів, у зв'язку із чим забезпечення їхньої безпеки є однією з головних задач як виробників продуктів харчування, так і суспільства в цілому.

5.1. Основні поняття, фактори та методи оцінки якості м'ясної продукції

Якість - визначає сукупність властивостей продукції, що зумовлюють ступінь її придатності задовольняти потреби людини відповідно до свого призначення. В умовах ринкових відносин якість забезпечується і гарантується підприємством. А якщо вона не забезпечується і не гарантується - підприємство чинить злочин, і в результаті гине. В 60-70-і роки вважали, що для успіху виробника достатньо, щоб продукції було багато і вона була дешевою. В 80-і роки стало очевидним, що виникла конкуренція не цін, а якості: 80% покупців приймали рішення про покупку, звертаючи увагу в першу чергу на якість продукції. Таким чином, конкурентоспроможною могла стати лише продукція, яка мала, при інших рівних умовах, меншу виробничу собівартість і вищу якість. В 1982 р. в США була видана книга Едварда Демінга під назвою **“Якість, продуктивність, конкурентоспроможність”**, в якій автор виклав свою концепцію постійного підвищення якості у вигляді знаменитих постулатів (рис.71):



Рис.71 "Постулати" якості

Стосовно до харчових продуктів термін «якість» стандартизований і має чітке визначення:

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

У більш конкретизованому вигляді в **поняття якості м'ясних продуктів**, як правило, включають споживчі властивості, харчову цінність і безпеку для людини.

У свою чергу, **споживчими властивостями** називають такі властивості продуктів, які забезпечують їх сенсорну й органолептичну прийнятність, а також відповідність цілям, для яких даний продукт призначений і звичайно використовується.

Якість готової продукції залежить від складу і властивостей сировини, яка використовується, умов її технологічної обробки.

Якість м'яса, тобто нашої основної сировини, може змінюватись під впливом природних факторів, умов вирощування та транспортування, передзабійного утримання тварин, умов забою та первинної переробки, параметрів холодильного зберігання (рис. 72).



Рис. 72. Фактори, які впливають на якість м'яса.

Харчова цінність являє собою комплекс властивостей м'ясних продуктів, що забезпечують фізіологічні потреби людини в енергії й основних харчових речовинах. Інакше кажучи, термін «харчова цінність» - це широке поняття, що включає кількісний вміст у виробі основних нутрієнтів, його енергетичну цінність, органолептичні характеристики. При цьому, чим більшою мірою продукт задовольняє медико - біологічні потреби організму в харчових речовинах, тим вище його харчова цінність. Більше приватними є терміни «біологічна» й «енергетична» цінність.

Біологічна цінність - показник якості білкових компонентів харчових продуктів, що характеризує як ступінь збалансованості амінокислотного складу білка, так і рівень його перетравності й асиміляції в організмі.

Енергетична цінність характеризує ту частку енергії, що може вивільнятися з харчових речовин у процесі біологічного окислення й використовується для забезпечення фізіологічних функцій організму. Тож, під загальним поняттям якості м'ясних продуктів розуміють широку сукупність властивостей, що характеризують харчову й біологічну цінність, органолептичні, санітарно-гігієнічні та інші показники продукції, а також ступінь їхньої вираженості.

На якість м'ясної продукції впливає значна кількість факторів, які діють як самостійно, так і в зв'язку між собою, як на окремих етапах життєвого циклу продукції, так і на кількох. Відповідно до дії цих факторів продукт змінює свої показники якості (рис.73). Отже розглянемо ці основні фактори.

Технічні- правильно розроблена технологія виготовлення, рівень бази проектування, виготовлення, реалізації.

Організаційні- розподіл праці і спеціалізація, форми організації виробничих процесів, ритмічність виробництва, форми і методи контролю, порядок виготовлення продукції, форми і способи транспортування, зберігання, споживання

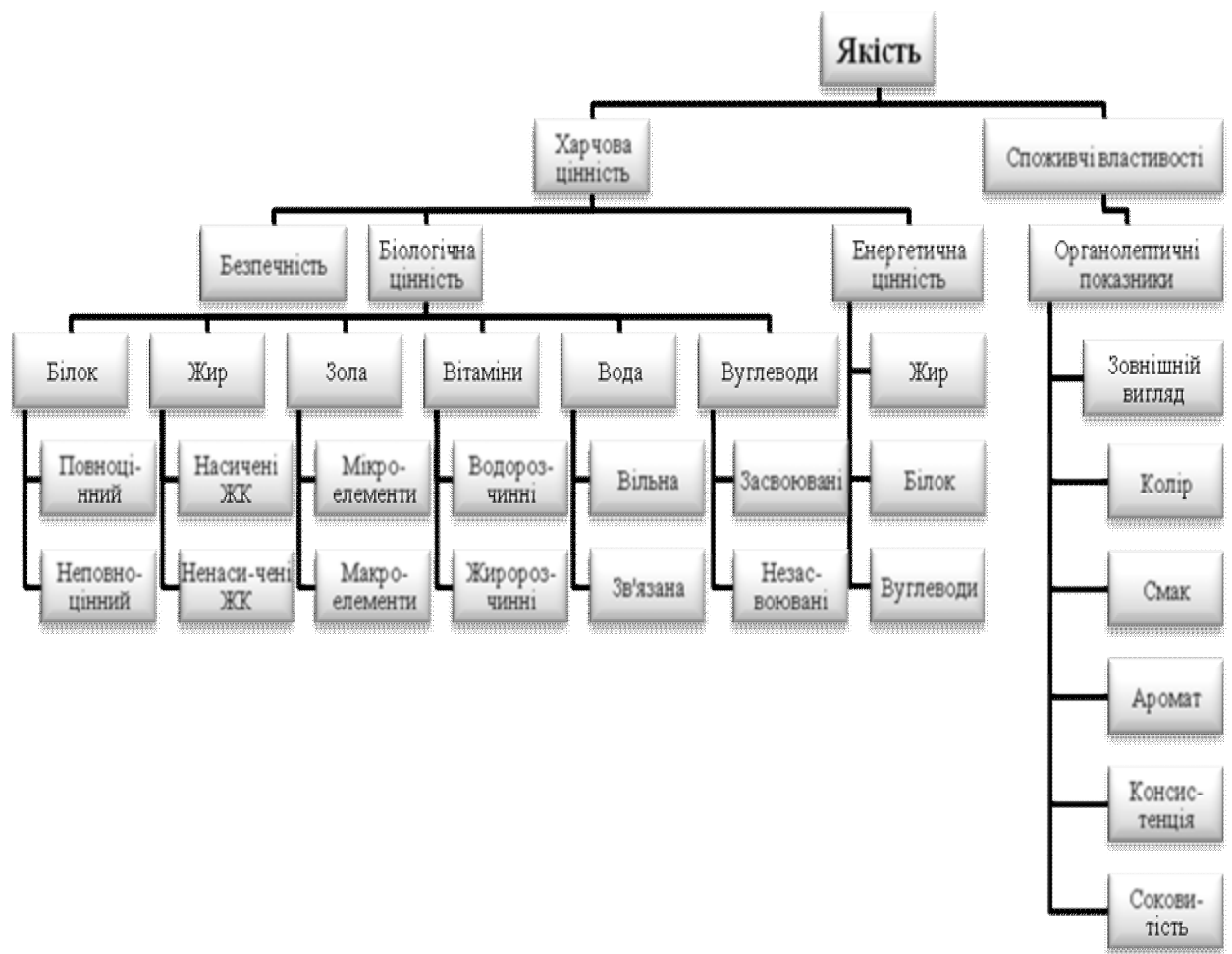


Рис. 73 Основні показники якості м'ясних продуктів

Економічні- ціна, собівартість, форми і рівень зарплати, рівень затрат на проектування, ступінь підвищення продуктивності суспільної праці. Економічні фактори особливо важливі при переході до ринкової економіки. Їм одночасно властиві контрольно-аналітичні і стимулюючі властивості. До перших відносять такі, що дозволяють виміряти: затрати праці, засобів, матеріалів на досягнення і забезпечення певного рівня якості м'ясних виробів. Дія стимулюючих факторів приводить як до підвищення рівня якості, так і до його зниження. Найбільш стимулюючим фактором є ціна і зарплата. Правильно організоване ціноутворення стимулює підвищення якості. При цьому ціна повинна покривати всі витрати підприємства на заходи по підвищенню якості і забезпечувати необхідний рівень

рентабельності. В той же час вироби з більш високою ціною повинні бути високої якості.

Суб'єктивні - в забезпеченні якості значну роль відіграє людина з її професійною підготовкою, фізіологічними і емоціональними особливостями, тобто мова йде про суб'єктивні фактори, які по-різному впливають на розглянуті вище фактори. Від професійної підготовки людей, які зайняті проектуванням, виготовленням, дотриманням технології, залежить рівень використання технічних факторів. Але якщо в процесі функціонування технічних факторів роль суб'єктивних слабшає, тому що на цій стадії процес проходить з використанням сучасної техніки і технології, яка максимально звільняє технологічний процес від участі людини, то в організаційних факторах суб'єктивний елемент відіграє вже значну роль, особливо коли мова заходить про безпечне вживання виробів.

Залежно від призначення певні види продукції мають свої специфічні показники якості. Поряд з цим використовуються показники для оцінки багатьох видів виробів, а також вимірники відносного рівня якості всієї продукції.

Найбільш складна за кількістю система показників застосовується для оцінки якості (технічного рівня) знарядь праці. Вона охоплює більшість груп одиничних показників і майже всі комплексні вимірники якості.

У практиці виробництва важливо знати не лише якість окремих виробів, але й загальний рівень якості усієї сукупності продукції.

З цією метою застосовують певну систему загальних показників.

Основними з них є :

- ✓ частка принципово нових (прогресивних) виробів у загальному їх обсязі;
- ✓ коефіцієнт оновлення асортименту м'ясної продукції;
- ✓ частка продукції, на яку одержані сертифікати;

- ✓ частка м'ясної продукції для експорту у загальному її обсязі на підприємстві;
- ✓ частка виробничого браку (бракованих виробів);
- ✓ відносний обсяг сезонних товарів.

Для визначення рівня якості м'ясних виробів застосовують ряд методів: об'єктивний і органолептичний методи використовують для визначення абсолютного рівня якості, а диференційований і комплексний - відносного рівня якості окремих видів м'ясної продукції.

Наскільки важливі суб'єктивні фактори, свідчить поширена серед виробників думка про економічну вигідність підвищення якості.

Якість розглядається при цьому як соціально бажана мета, але її вплив на підвищення рентабельності вважається мінімальним. Пояснюється це недостатньою обізнаністю виробників, які допускаються таких помилок.

Методи оцінки м'ясної продукції якості продукції:

Об'єктивний метод – означає оцінку рівня якості продукції за допомогою випробувань, лабораторного аналізу і вимірювань. Такий метод дає найімовірніші результати і використовується для вимірювання абсолютного рівня якості засобів виробництва та деяких властивостей споживчих товарів. Його застосовують для визначення більшості техніко-експлуатаційних показників: засобів праці – продуктивності, потужності; вміст цукру, жиру в м'ясних продуктах тощо.

Інструментальний метод визначення показників здійснюється за допомогою спеціальних приладів і хімічних реактивів. Його результати відрізняються високою точністю, так як не залежать від індивідуальних особливостей дослідника. Цей метод включає хімічні, фізичні, біохімічні, біологічні, технологічні способи визначення значень показників якості м'ясних продуктів.

Розрахунковий метод визначення значень показників якості м'ясної продукції здійснюється за допомогою обчислень з використанням

параметрів, знайдених іншими методами дослідження. Числові значення показників якості обчислюються на основі встановлених теоретичних і емпіричних залежностей (наприклад, калорійність продукту, узагальнений показник якості).

Соціологічний метод визначення значень показників якості заснований на зборі та аналізі думок фактичних або можливих споживачів продукції (анкетні опитування, споживчі конференції, механічні лічильники). Цей метод вимагає створення науково обгрунтованої галузевої системи опитування та розробки математичних способів збору і обробки інформації, що надходить від споживачів. Соціологічний метод широко використовується для оцінки якості м'ясної продукції ресторанного господарства.

Експертний метод визначення значень показників якості заснований на обліку думок групи з 6 - 7 висококваліфікованих фахівців-експертів. (Експерт - це фахівець з певного виду продукції, що володіє підвищеною чутливістю до властивостей цієї продукції).

Органолептичний метод – базується на результатах аналізу сприйняття органами чуттів людини без застосування технічних вимірювальних і реєстраційних засобів. За цього методу використовується балова система оцінки показників якості м'ясної продукції, виходячи з певного переліку ознак (властивостей), що найбільш повно охоплюють якісні характеристики виробів. Кожній оцінці (відмінно, добре, задовільно, погано) відповідає певна кількість балів (наприклад, 5, 4, 3 і 0). Для харчової промисловості цей метод дуже важливий, адже 80 % інформації ми отримуємо саме коштуючи продукт на смак, що і впливає на подальший вибір та покупку.

Органолептичний аналіз - найбільш древній і широко розповсюджений спосіб визначення якості м'ясної продукції, здійснюється шляхом дегустації.

У практичних умовах, поряд з терміном «**органолептичний аналіз**», при оцінці якості м'ясної продукції, використовують також термін

«сенсорний аналіз», що є більше загальним по сприйняттю. Під сенсорним розуміють аналіз за допомогою органів відчуттів (високо-специфічних рецепторних органів), що забезпечують одержання інформації про навколишнє середовище за допомогою зору, слуху, нюху, смаку, дотику, вестибулярної рецепції та інтерорецепції. Органолептичний метод аналізу дозволяє охарактеризувати споживче сприйняття продукту за допомогою психофізіологічних критеріїв, встановлюваних на основі органів відчуттів й інших фізіологічних здатностей людини, включаючи естетичні показники (Рис.74).

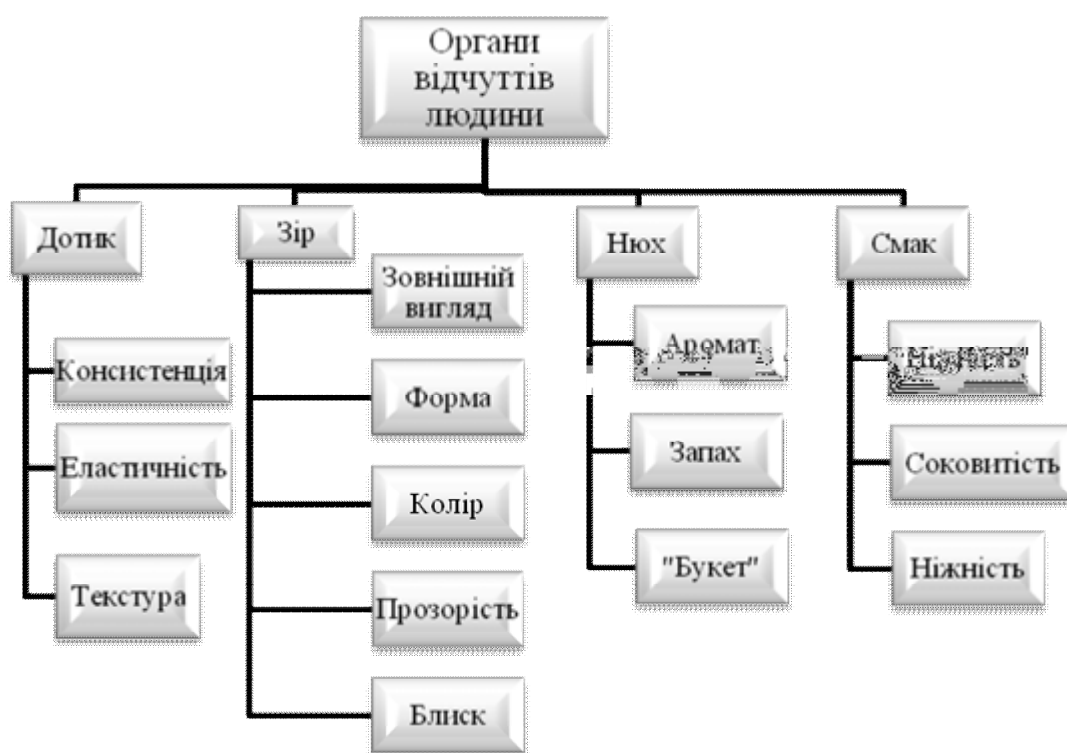


Рис. 74 Органолептичні показники якості м'ясних продуктів

У результаті дегустаційного аналізу, який проводиться з використанням балових шкал, визначають такі органолептичні властивості м'ясних продуктів як зовнішній вигляд, колір, вид на розрізі, смак, консистенція, соковитість і т.д.

Диференційований метод – передбачає порівняння показників конкретного м'ясного виробу з відповідними параметрами виробів-еталонів

або з базовими показниками стандартів (технічних умов). Оцінювання рівня якості цим методом полягає в обчисленні значень відносних показників, які за абсолютною величиною мають бути більші за одиницю або дорівнювати їй (за порівняння з вимогами стандартів чи технічних умов) чи наближатися до одиниці (за порівняння з еталонними виробами).

Комплексний метод – полягає у визначенні узагальнюючого показника рівня якості м'ясного виробу. Одним із варіантів комплексної оцінки якості є інтегральний показник, що обчислюється переважно як середньозважена арифметична величина з використанням коефіцієнтів вагомості (значущості) усіх розрахункових показників.

Виражені у різних одиницях виміру (% , Н, кг, кДж, оС, К, Вт, бали тощо) абсолютні значення показників якості м'ясної продукції неможливо звести до загального комплексного показника без трансформування їх за загальною шкалою вимірювання (наприклад, бальної). Найбільш поширеною є безрозмірна шкала. Безрозмірне значення показника якості, вираженого в одиницях **шкали відношень** - це у скільки разів розглянута величина в одиницях певної розмірності більше іншої заданої величини, вираженої в одиницях тієї ж розмірності. В основі оцінки якості продукції лежить порівняння.

Базою порівняння - є зразок продукції, прийнятий для порівняння при оцінці її технічного рівня і якості, що характеризує передові науково-технічні досягнення на встановлений період.

Залежно від мети оцінки якості базові показники можуть приймати різні значення: наприклад, показники якості деяких кращих зразків м'ясної продукції, що виробляються в країні або за кордоном; показники якості, досягнуті в деякому попередньому періоді часу; показники перспективних зразків, знайдені дослідним або розрахунковим шляхом. В якості базових показників якості використовують також вимоги, які містяться в нормативній документації на деякі види продукції. В якості базових показників в харчовій

технології можна приймати показники контрольних зразків, що широко використовується при розробці прогресивних технологій.

Якщо показники якості продукції, що оцінюється порівнюються з показниками нормативної документації, то значення окремих показників якості повинні бути більше (менше) або дорівнювати зазначеним у нормативній документації значень, так як тільки в цьому випадку рівень якості продукції можна визнати задовільним.

Система якості – це сукупність організаційної структури, відповідальності, процедур, процесів і ресурсів, що забезпечують здійснення загального управління якістю продукції. Системи якості підприємств створюються та сертифікуються для одержання максимально можливого прибутку і набуття іміджу надійного партнера на зовнішньому ринку.

Ключові принципи формування системи якості, які забезпечують успіх підприємства (рис.75).

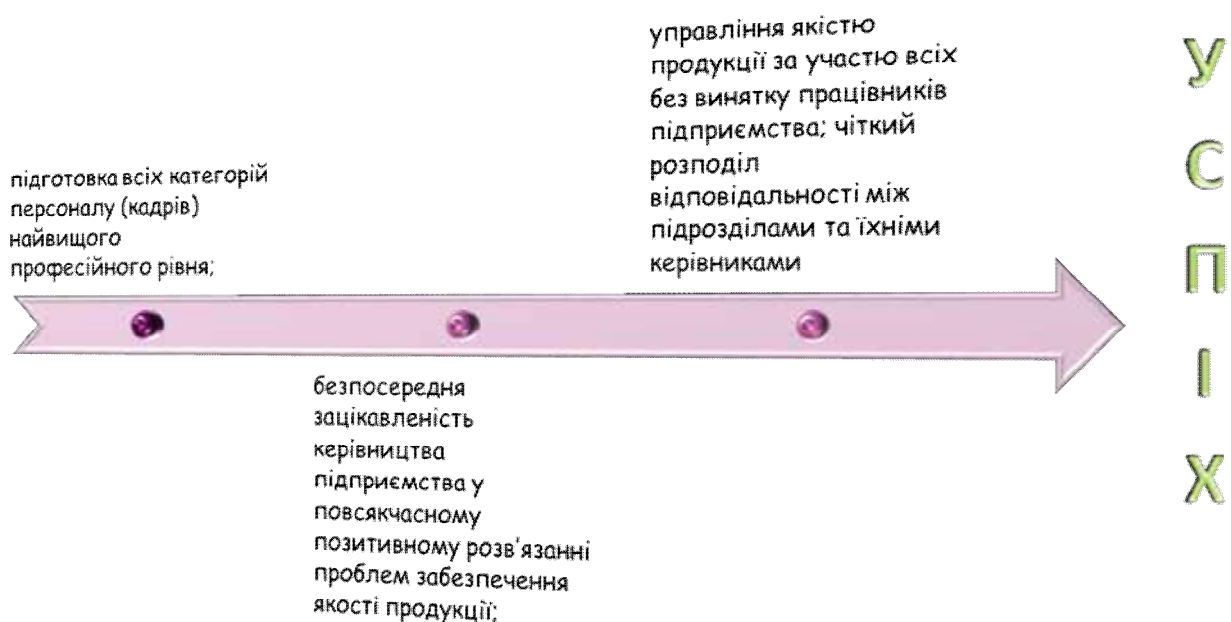


Рис.75 Принципи формування якості

Рівень якості – це кількісна характеристики міри придатності того або іншого виду м'ясної продукції для задоволення конкретного попиту на неї у

порівнянні з відповідними базовими показниками за фіксованих умов споживання. Оцінка якості продукції передбачає визначення абсолютного, відносного, перспективного і оптимального її рівня. З цією метою застосовують певну систему загальних показників.

Голандськими вченими *Дж. Ван Етингеому* і *Дж. Сіттігом* була розроблена спеціальна область науки *кваліметрія*. **Кваліметрія** - наука про способи виміру і квантифікації показників якості. Кваліметрія дозволяє давати кількісні оцінки якісним характеристикам виробу. Кваліметрія виходить з того, що якість залежить від великого числа властивостей розглянутого продукту. Для того, щоб судити про якість продукту недостатньо тільки даних про його властивості. Потрібно враховувати й умови, у яких продукт буде реалізований. На думку Дж. Ван Етингера і Дж. Сіттіга, якість може бути виражено цифровими значеннями, якщо споживач буде групувати властивості в порядку їхньої важливості. Вони вважали, що якість - величина вимірною і, отже, невідповідність продукту пропонованим до нього вимогам може бути виражене через постійну міру, якою звичайно є *гроші*.

Разом з тим не можна розглядати якість ізольовано з позицій виробника і споживача. Без забезпечення тих параметрів якості, записаних у ДСТУ, ТУ не може бути здійснена сертифікація продукції.

5.2.Шляхи підвищення якості м'ясних продуктів

Певна кількість продукції кращої якості здатна повніше задовольнити суспільні потреби, ніж та ж або навіть більша кількість гіршого гатунку. Це означає, що підвищення якості (технічного рівня) продукції у кінцевому підсумку еквівалентне збільшенню її виробництва з меншими загальними витратами суспільної праці. Йдеться про багатоспрямований вплив підвищення якості продукції не лише на виробництво, його ефективність, але й на імідж підприємства в цілому.

Поліпшення якості продукції є специфічною формою прояву закону економії робочого часу. Практика свідчить; що загальна сума витрат на виготовлення і використання продукції більш високого гатунку, навіть якщо досягнення останнього зв'язане з додатковими витратами у виробництві, істотно скорочується.

Підвищення якості (технічного рівня) насамперед знярядь праці справляє неабиякий вплив на прискорення темпів певних напрямків науково-технічного прогресу.

Зокрема підвищення надійності машин, устаткування, приладів та інших технічних пристроїв забезпечує розширення масштабів розвитку комплексної механізації та автоматизації виробничих процесів, гнучких автоматизованих виробництв, роботехнічних комплексів тощо.

Не потребує особливих доказів безпосередній вплив більш надійної техніки та якісних конструкційних матеріалів на ефективне використання сировини.

Зрештою високоякісна продукція повніше і дешевше задовольняє різноманітний попит населення на споживчі товари. Лише постійний і зростаючий випуск конкурентноспроможної продукції (за якісним рівнем, рекламою, ціною, та невисокою собівартістю) є необхідною умовою виходу того чи іншого підприємства на світовий ринок, формування сталого іміджу продуцента як економічно надійного партнера на ньому, розвиток зовнішньо

економічної діяльності, забезпечення стабільного прибутку і фінансового становища.

Неухильне зростання ефективності виробництва на кожному підприємстві за рахунок якісних чинників передбачає чітке визначення і комплексне використання усіх можливих шляхів поліпшення якості м'ясних виробів. Останні за своїм змістом та цілеспрямованістю можна об'єднати у три взаємопов'язані групи: технічні, організаційні і соціально-економічні.

Більш висока якість обходиться дорожче. Це найпоширеніша думка щодо якості. Але новий погляд на механізми створення якості і процеси виробництва показав, що висока якість не завжди коштує дорожче. Важливо зрозуміти, як створюється якість продукту при сучасному масовому виробництві. На основі потреб ринку якість спочатку визначається на папері у вигляді проекту. Потім все це втілюється в реальний вибір за допомогою відповідних виробничих процесів. Вкладання більших коштів в наукові дослідження і дослідні розробки може дати в результаті помітне підвищення якості готового м'ясного виробу. Це широко продемонстровано в Японії і на Заході на всьому діапазоні промислових товарів масового виробництва: комп'ютери побутова електроніка і побутові прилади. За останні десятиліття якість цих виробів помітно поліпшилась, а вартість впала.

Думка, що якість може бути отримана тільки за рахунок кількості – помилкова. Ця точка зору є останньою з того періоду, коли управління якістю полягало у фізичному огляді кінцевого виробу. У цій ситуації більш жорсткі вимоги контролю призводили до відбраковки більшої кількості готової продукції. Але з того часу контроль якості став більш ретельним. В сучасній структурі управління якістю акцент змінився на попередження недоліків на стадіях розроблення і виготовлення. Тому дефектні вироби, перш за все, не виробляються. Зусилля, витрачені на те, щоб поліпшити якість і зберегти кількість, сприяли тому, що поліпшення якості призводить як правило, до більш високої продуктивності.

На якість впливає структура праці робочої сили. Виробники звертають вину за низьку якість своїх виробів на відсутність розуміння якості і низьку культуру праці своїх працівників. Більш глибокий аналіз цього питання показує, що працівники можуть нести відповідальність тільки в тому випадку, якщо керівництво забезпечило:

- всебічне навчання операторів обладнання;
- працівників детальними інструкціями щодо роботи;
- засобами для перевірки або оцінювання результатів дій цих робітників;
- засобами для регулювання обладнання або процесу у випадку, якщо результат являється незадовільним.

Правдива оцінка виробників скоріше всього покаже, що їх керівництво нездатне забезпечити ці дуже важливі вихідні умови на більшості робочих місць. І замість того, щоб шукати винних працівників, компаніям необхідно вивчити слабкі місця своїх систем управління.

Контроль був першим офіційним механізмом управління якістю на початку цього століття, і більшість виробників досі впевнені, що якість може бути поліпшена за допомогою суворого контролю. Слід відмітити, що перевірка може привести тільки до відокремлення якісних виробів від неякісних. Сама по собі вона не може поліпшити якість виготовленої продукції. Більш того, тоді як останні дослідження показали, що від 60 до 70% всіх дефектів, виявлених на виробництві, прямо або посередньо відносяться до помилок, допущених на таких ділянках, як проектування, технологічна підготовка виробництва і закупівля сировини, майже всі перевірки і дії з управління якістю все-таки спрямовані на виробничу ділянку. Щоб бути ефективним, цей процес повинен охоплювати операції всіх відділів, включаючи ті, які займаються маркетингом, проектно-конструкторськими розробками, технологією, виробництвом, пакуванням, транспортуванням.

Фактично, управління якістю повинно охоплювати діапазон від постачальників сировини до виробників. Важливо зрозуміти вимоги споживачів і мати точний зворотний зв'язок, який дає інформацію про їхнє сприйняття виробів, які вони споживають.

З метою підвищення якості і конкурентоспроможності продукції, підтримки вітчизняних товаровиробників, захисту прав споживачів і сприяння інтеграції України у світову економіку Указом Президента України від 02.09.97 р. за № 942/97 було створено (як консультативно-дорадчий орган) Національну раду з питань якості при Президентові України, затверджено її склад у кількості 15 чол., та Положення про Національну раду.

Формування якості продукції починається на стадії її проектування. Так, у фазі дослідження розробляють технічні й економічні принципи, створюють функціональні зразки (моделі). Після цього створюють основу виробничої документації і дослідний зразок. На стадії технологічних робіт підготовляють впровадження виробу у виробництво.

Якість у виробника і споживача - поняття взаємозалежні. Виробник повинний піклуватися про якість протягом усього періоду споживання продукту.

Повернемося до уточнення поняття якості. У літературі поняття якості трактується по-різному. Однак основне розходження в поняттях якості лежить між його розумінням в умовах командно-адміністративної і ринкової економіки.

У командно-адміністративній економіці якість трактується з позиції виробника. У ринковій економіці якість розглядається з позиції споживача.

Якість виробу може виявлятися в процесі споживання.

Поняття якості продукту з позицій його відповідності вимогам споживача склалося саме в умовах ринкової економіки.

5.3. Показники якості та безпечності м'ясної продукції

Відповідно до ідеології стандартів сімейства ISO 9000 можна виділити чотири наступні напрямки діяльності в області якості, за допомогою яких система якості впливає на процес формування якості продукції на різних етапах життєвого циклу: планування, менеджмент, забезпечення й покращення якості. Кожний напрямок діяльності має свої специфічні особливості, носить інтеграційний характер і являє собою в сутності чотири основні функціональні підсистеми системи якості.

Планування якості

Містить в собі діяльність з встановлення цілей і вимог до якості й застосування елементів системи якості. Планування якості м'ясної продукції охоплює ідентифікацію, класифікацію й оцінку якості, встановлення цілей і нормування вимог до якості продукції й процесів. Планування якості процесів охоплює підготовку програми якості, формування положень щодо покращення якості, підготовку застосування системи якості, включаючи формування календарних графіків її виробництва.

Менеджмент якості

Містить в собі методи й види діяльності оперативного характеру, що використовуються для виконання вимог до якості. До складу процедур менеджменту якості м'ясної продукції входять контроль якості, розробка й реалізація заходів корегуючого впливу. Основне призначення підсистеми менеджменту якості на підприємстві - виявляти кожне відхилення від установлених вимог до якості продукції, застосовувати рішення про подальше використання продукції, що має відхилення або дефекти, не допускати появи повторних відхилень або дефектів за рахунок своєчасної розробки й реалізації заходів корегуючого впливу.

Забезпечення якості містить в собі всі сплановані й систематично здійснювані види діяльності в рамках системи якості, що необхідні для створення й підтвердження достатньої впевненості в тому, що об'єкт (м'ясна

продукція)задовольняє вимогам до якості.Розрізняють **внутрішнє** забезпечення якості — діяльність щодо створення впевненості у виконанні вимоги до якості продукції керівництва підприємства-постачальника; й **зовнішнє** забезпечення якості — діяльність щодо створення впевненості у споживача або інших осіб (експертів-аудиторів з сертифікації Систем якості, державних інспекторів з якості й т.д.). До складу процедур забезпечення якості входять насамперед процедури внутрішніх перевірок елементів Систем якості (внутрішнього аудита якості), а також інші попереджуючі дії, передбачені в стандартах ISO серії 9000 або розроблені з ініціативи постачальника, враховуючи специфіку своєї продукції й (або) виробничого процесу. Основне призначення процедур забезпечення якості - попереджати всі можливі відхилення від встановлених вимог.

Покращення якості

Містить в собі всі заходи, що здійснюються в організації з метою підвищення ефективності й результативності діяльності та процесів для одержання користі як для організації, так і для її споживачів. Постійною метою керівників і виконавчого персоналу організації повинно бути прагнення домогтися безперервного покращення якості, що принесе користь споживачам, організації і її працівникам, суспільству в цілому. У цьому полягає один з основних принципів стандартів ISO серії 9000.

Показники призначення. За допомогою цих показників оцінюються властивості, що визначають головне споживче призначення м'ясного виробу та зумовлюють сферу його можливого вживання. До цієї групи належать такі підгрупи показників якості: класифікаційні, функціональні, конструктивні, показники складу та структури.

Класифікаційні показники встановлюють належність виробів до певної класифікаційної групи продукції. Це, наприклад, вміст білку в готових ковбасних виробах тощо.

Функціональні показники визначають користь від споживання виробів, рівень прогресивності закладених у них рішень(тобто як його згодом можна удосконалювати).

Конструктивні показники дають точне уявлення про головні проектні рішення виробів, визначають зручність їх споживання . До них відносять дані про габаритні розміри продукції, наявність у ній додаткових властивостей, те в якому вигляді її можна вживати(вже готова чи потребує кулінарної обробки), показники ефективності, взаємозамінності.

Показники складу і структури визначають вміст у продукції хімічних елементів, їхніх сполук і структурних груп. Як приклад таких показників можна назвати відсоток вмісту харчових добавок,білків рослинного походження в готових ковбасних виробах.

Показники призначення характеризують корисну дію, яка чиниться безпосередньо виробом, або рівень універсальності й можливу ефективність споживання матеріальних ресурсів. Корисний ефект використання має числовий вираз і безпосередньо виноситься в назву продукції. Наприклад, калорійність продукту.

Показники надійності оцінюють споживчі властивості виробу, що зумовлюють збереження основних параметрів придатності в межах відповідного часу і за відповідних умов зберігання. Розробник, проектуючи продукцію, виходить з того, що буде дотримано належних умов та режимів зберігання, транспортування, температурних режимів та строків

Безвідмовність характеризує здатність виробу постійно зберігати придатність до споживання протягом певного часу або до досягнення певних показників часу.

Показники довговічності визначають властивість виробу зберігати придатність до споживання та споживчі властивості до граничного стану з дотриманням необхідних режимів зберігання. Граничним вважають такий стан м'ясного виробу, за якого подальше споживання його неможливе.

Ергономічні показники якості продукції застосовуються для визначення відповідності виробу різним ергономічним вимогам. Ці вимоги можуть пред'являтися до розмірів виробу, його форми, функціональним характеристикам, тощо.

Відповідність виробу ергономічним показникам визначається експертами-ергономістами по спеціально розробленій шкалі оцінок у балах. Ергономічні показники використовуються при розробці й створенні нового продукту.

Група показників **технологічності** характеризує властивості продукції, які визначають можливості оптимізації витрат сировини, праці, засобів і часу за технологічної підготовки її виробництва, транспортування і споживання. Показники якості цієї групи уможливають оцінювання особливих властивостей виробу як об'єкта проектування, виробництва та споживання

Прогресивність показників визначається комплексом робіт із забезпечення технологічності м'ясного виробу. Технологічні вдосконалення здійснюються на всіх стадіях розроблення проектування новго продукту. Мета цієї роботи — зменшення трудомісткості, собівартості та тривалості виробництва виробу. Крім цього, велику увагу приділяють зменшенню загальної витрати сировини.

Складність завдань із забезпечення оптимальних властивостей конструкції та ефективної підготовки виробництва до випуску нових видів продукції зумовлює різноманітність показників, які використовуються для оцінки технологічності виробу. Вони є структурними утвореннями різного рівня складності. Показники технологічності бувають загальними, питомими і середніми. До загальних відносять трудомісткість виготовлення і технологічну собівартість виробу.

Показники **транспортабельності** товару в маркетинговій діяльності мають також важливе значення. Вони уможливають оцінювання придатності виробів для тарування, вантажно-розвантажувальних операцій і

доставки споживачам конкретним видом транспорту. Здебільшого ці показники мають вартісний вираз. До показників транспортабельності відносять:

- середню трудомісткість підготовки одиниці продукції до перевезень (з навантаженням та закріпленням включно);
- середню вартість пакування продукції в транспортну тару;
- середню тривалість розвантаження партії товару з одиниці рухомого складу.

Зрозуміло, що різноманітність продукції і видів транспортних засобів не дає змоги дати вичерпний перелік прямих показників транспортабельності.

Показники транспортабельності визначають експериментальним, розрахунковим та експертним методами. Так, показник збереження споживчих властивостей після перевезень обчислюється розрахунковим методом за формулою:

$$K_{\text{ч}} = Q_{\text{в}} / Q_{\text{з}},$$

де $K_{\text{ч}}$ — частка продукції, яка зберегла під час перевезення свої початкові властивості у визначених межах;

$Q_{\text{з}}$ — кількість продукції, завантаженої в транспортні засоби;

$Q_{\text{в}}$ — кількість вивантаженої із транспортних засобів продукції, яка зберегла під час перевезення свої початкові властивості у передбачених межах.

У маркетинговій діяльності цей показник треба брати до уваги за перевезення окремих видів масової продукції (сосиски, варені ковбаси, і т.д.).

Колір м'яса є одним із основних показників якості, що оцінюється споживачем, за яким судять про товарний вигляд продукту, а також про деякі хімічні перетворення, які можуть відбуватися у м'ясі. Колір тканин м'яса у залежності від хімічної будови забарвлюючих речовин, коливається від білого (свинячий жир) до різних відтінків жовтого, жовто-коричневого, коричнево-червоного та червоного.

М'ясо корів має яскраво-червоне забарвлення, молодняка великої рогатої худоби до 1,5 року – блідо-червоне, свиней – червоне. На інтенсивність забарвлення м'яса впливають вид, порода, стать, вік тварини та спосіб годівлі. Колір м'яса залежить від рН. Підвищення рН м'яса мірою варіювання кольору м'яза від світлого до темного. Темне забарвлення м'язової тканини пов'язане з меншими втратами соку при наступному нагріві, тобто таке м'ясо володіє великою водозв'язувальною здатністю.

Діяльність мікроорганізмів може здійснити непрямий вплив на колір м'яса. Поява зеленого забарвлення несоленого м'яса обумовлено змінами порфіринового кільця або дією перекисів, які утворюються в жирі, а також сірководню у результаті утворення сульфміоглобіну.

Смак і аромат м'яса – важливі показники якості та обумовлені вмістом характерних для даного продукту хімічних сполук. Смак і аромат непрямим шляхом впливають на харчову цінність продукту, на його засвоюваність.

В утворенні запаху та смаку м'яса приймають участь речовини, які відносяться до різноманітних класів органічних сполук, основними з яких є карбонільні з'єднання, органічні кислоти, аміни, феноли, ефіри. Ці речовини присутні у м'ясі у незначних кількостях.

У формуванні специфічного аромату та смаку вареного м'яса вирішальну роль відіграють екстрактивні речовини.

Смак і аромат м'яса обумовлюється леткими і нелеткими фракціями. Нелеткі водорозчинні речовини формують основний смак м'яса при тепловій обробці. Специфічний смак яловичини, свинини, баранини пояснюється жиророзчинними сполуками.

На накопичення у м'ясі смакових та ароматичних речовин впливають різні технологічні фактори: нагрівання, охолодження, соління.

Смак свіжого м'яса специфічний, злегка солодкуватий. Значні відмінності у смаку та ароматі різних видів м'яса можуть бути пояснені

кількісним співвідношенням екстрактивних речовин у яловичині, свинині та баранині або різними реакціями, що обумовлюють їх утворення, або різними продуктами реакції.

Смак і запах м'яса залежить від віку тварини та наявності жирової тканини, від кількості і характеру розподілення жиру у м'ясі.

М'ясо молодих тварин без вираженого смаку і запаху, а м'ясо дорослих тварин зазвичай має більш гострий запах і менш приємний смак у порівнянні з м'ясом молодих тварин.

Консистенція м'яса. До основних позитивних якісних показників консистенції м'яса відносять ніжність, м'якість, соковитість. Ці властивості можуть бути виявлені після кулінарної обробки продукту, проте вони можуть бути визначені і у сирому м'ясі.

Соковитість, ніжність, смак та інші товарознавчо-технологічні властивості багато у чому залежать від здатності продукту утримувати воду.

М'ясо із темнішим забарвленням відрізняється більшою соковитістю та меншими втратами соку при варці. Таке м'ясо мало вищий рН, що збільшує водозв'язування.

Зміна величини рН безпосередньо після забою показала, що м'язова тканина з низьким рН (5,8...6,2) була більш жорсткою і потребувала довшого дозрівання для суттєвого зниження жорсткісних характеристик, ніж тканини з високим значенням рН (6,7...7,1).

Ніжність м'яса зменшується зі збільшенням вмісту у туші пісного м'яса або зі скороченням мармуровості. Соковитість м'яса залежить від вмісту жиру всередині м'язових волокон, між м'язами та групами м'язів.

Існує взаємозв'язок між зміною довжини м'яза після забою тварини та ніжністю яловичини; максимальна жорсткість вареного м'яса спостерігається при скороченні м'язових волокон на 35...40%. Збільшення довжини м'язів на 25...30% від першопочаткової довжини значно знижує його жорсткість.

Ефективним засобом управління якістю є **стандартизація**, яка включає комплекс норм, правил і вимог до якості продукції. Стандарт на продукцію є основним нормативно-технічним документом, в якому показники якості встановлюються, виходячи із новітніх досягнень науки, техніки і попиту споживачів.

Стандартизація продукції охоплює встановлення вимог до якості продукції, сировини, матеріалів, напівфабрикатів; встановлення норм, правил в галузі проектування; формування єдиної системи показників якості продукції, методів її контролю, випробувань, єдиних термінів і позначень; створення єдиних систем класифікації і кодування продукції тощо.

Під стандартизацією розуміють визначення і застосування єдиних правил з метою упорядкування діяльності у певній галузі. Стосовно продукції **стандартизація** охоплює:

- ◆ встановлення вимог до якості готової продукції, а також сировини, матеріалів, напівфабрикатів;
- ◆ визначення норм, вимог і методів у галузі проектування та виготовлення продукції з метою забезпечення належної якості
- ◆ формування єдиної системи показників якості продукції, методів її випробування та контролю; забезпечення спільності термінів вимірювань і позначень;
- ◆ створення єдиних систем класифікації і кодування продукції, носіїв інформації, форм і методів організації виробництва;

Існує спеціальна нормативно-технологічна документація щодо якості м'ясних вирбів (рис.76)

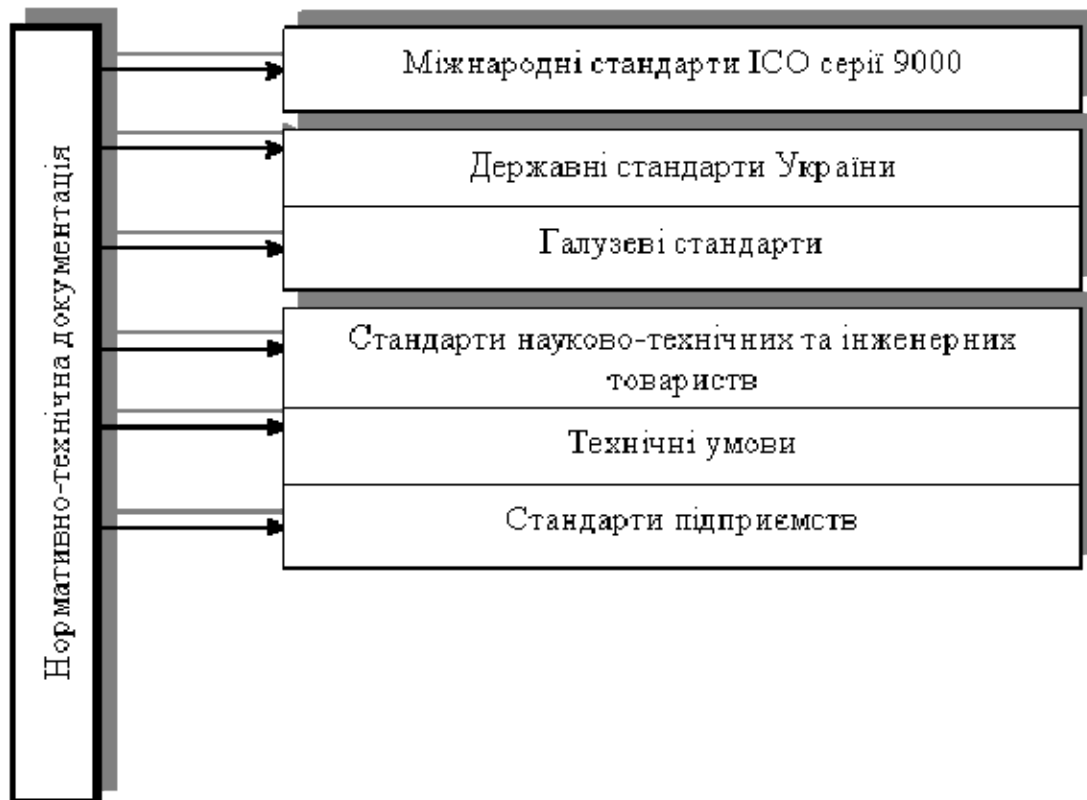


Рис 76. Нормативно-технологічна документація щодо якості

Патентно-правові показники якості служать для визначення конкурентоспроможності продукції на світовому ринку, перспектив її реалізації за кордоном, установлення цін на експортні товари. Ця група складається з показників патентного захисту й патентної чистоти.

Показники безпеки продукції - науково обгрунтовані показники вмісту (гранично допустимі межі впливу) у зазначеній продукції шкідливих для здоров'я і життя людини компонентів чи речовин хімічного, біологічного, радіаційного та будь-якого іншого походження, недотримання яких призводить до шкідливого впливу на здоров'я людини.

Безпека (нешкідливість) продукту — це відсутність у ньому шкідливих для організму людини речовин. Продукти харчування, в яких відсутні шкідливі речовини, називають екологічно чистими. Продукти, які містять незначну кількість шкідливих речовин, вважаються нешкідливими.

Максимально допустимі рівні шкідливих речовин визначаються спеціальними документами Міністерства охорони здоров'я.

Небезпечним (шкідливим) вважається продукт, що містить шкідливі речовини вище норм, наведених у цих документах. Такі продукти необхідно знищувати (деякі з них можна використати у переробній галузі промисловості).

До шкідливих забруднювачів м'ясних продуктів належать:

важкі метали, нітрати, нітроти, пестициди, радіонукліди, антибіотики, гормональні препарати, антиоксиданти, консерванти, токсичні речовини, продукуювані мікроорганізмами. Забруднювачі є в газоподібних, рідких і твердих викидах, у відходах промислових підприємств, електростанцій, транспортних засобів, побутових відходах. Вони потрапляють у продукти внаслідок використання органічних і мінеральних добрив, пестицидів. Забруднення м'ясних продуктів радіонуклідами спричиняють атомні електростанції, атомні підводні човни, випромінювання від випробувань атомної зброї, рентгенівські апарати, прилади, в яких використовуються радіоізотопи, а також природні джерела — космічне випромінювання, радіоактивні гази земної кори.

Харчові продукти забруднюються токсинами таких хвороботворних мікробів як сальмонела, протей, ботулінус, кишкова паличка, паличка цереус, ентерококи, паразитичний вібріон, а також насінням отруйних рослин (наприклад, зерноборошняні товари), сторонніми домішками (скло, метали та ін.). Безпечними для здоров'я споживача вважаються харчові продукти, які або не містять зовсім токсичних речовин, що представляють небезпеку для здоров'я людини, або містять їх у кількостях, припустимих санітарними нормами й гігієнічними вимогами. Безпеку сировини й готової продукції, у першу чергу, оцінюють по кількісному вмісті і якісному складі чужорідних, потенційно небезпечних речовин і з'єднань антропогенного або природного походження (Рис. 77). Відповідно до міжнародної термінології їх називають

контамінантами, ксенобіотиками або чужорідними хімічними речовинами.



Рис. 77. Основні типи контамінантів харчових продуктів та сировини

Контамінанти — антиживильні речовини, здатні викликати специфічну й неспецифічну токсичність, - можуть бути хімічної, біологічної або мікробіологічної природи, причому забруднення ними сировини й готової продукції відбувається на всіх етапах трофологічного ланцюга: рослинництво - кормовиробництво - тваринництво - транспортування худоби й птиці - одержання м'ясної сировини - виробництво м'ясопродуктів - зберігання й реалізація готової продукції - споживання.

У багатьох видах сировини, використовуваного при виробництві м'ясних продуктів, присутні природні токсини й антиаліментарні речовини, до них відносять (рис.78):



Рис. 78. Природні токсини й антиаліментарні речовини сировини при виробництві м'ясних продуктів

Використання недозволених харчових добавок і БАД або застосування допустимих добавок у перевищених дозах (особливо це стосується нітриту натрію, харчових фосфатів, синтетичних барвників, антиокислювачів і консервантів), істотно підвищує ризик токсикації так само, як і несанкціоноване застосування деяких нових методів обробки сировини, нетрадиційних технологій, окремих видів сировини й функціональних препаратів, отриманих шляхом хімічного й мікробіологічного синтезу. У зв'язку із цим, необхідно відзначити появу на фальсифікованих продуктів харчування. При фальсифікації, як правило, підробляється одна або кілька характеристик продукту. По цих ознаках розрізняють наступні види фальсифікацій (рис.79)

- **асортиментна** здійснюється шляхом повної або часткової заміни продукту його замінником іншого виду зі збереженням подібності за органолептичними ознаками. Як приклад можна привести підробку низькосортних ковбас під популярні види варених ковбас шляхом введення білкових препаратів, функціональних харчових добавок, крохмалю, текстуратів і т.д.;

- **якісна** має на меті заміну інгредієнтів рецептури на аналогічні за виглядом, але більш низького сорту; застосування харчових добавок, не передбачених рецептурою, або препаратів, що імітують підвищення якості;

- **кількісна** полягає у виготовленні й реалізації продукції із завищеним вмістом вологи;

- **вартісна** - обман споживача шляхом реалізації низькоякісної продукції за цінами високоякісних;

- **технологічна** - підробка продукту в процесі технологічного циклу виробництва полягає в прихованій заміні м'ясної сировини білковими препаратами рослинного й тваринного походження, наднормативному застосуванні харчових добавок (консервантів, ароматизаторів, колорантів і структуроутворювачів);

- **інформаційна** - обман споживача шляхом вказання неточної або помилкової інформації про продукт.



Рис. 79. Види фальсифікацій продуктів харчування

Наслідком асортиментної і якісної фальсифікації є поява на ринку небезпечних продуктів, здатних викликати харчові отруєння, порушення обміну речовин, зниження імунітетних функцій організму.

Виробники фальсифікованої й сурогатної продукції посиляються на дефіцит вітчизняної сировини, низьку якість м'яса, закупленого за кордоном, та необхідність зниження собівартості готової продукції, а також на ряд інших причин, тим самим підриваючи довіру споживача до самого поняття продовольчої безпеки.

Національним органом, що проводить і координує роботу по забезпеченню державного нагляду за якістю є Державний комітет України по стандартизації, метрології та сертифікації (Держстандарт України).

До органів державної служби стандартизації і сертифікації в Україні відносяться: Державний комітет України з стандартизації, метрології та

сертифікації; Український науково-дослідний інститут стандартизації, сертифікації та інформатики; Державний науково-дослідний інститут "Система"; Український державний науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації; Український навчально-науковий центр із стандартизації, метрології та якості продукції; технічні комітети зі стандартизації; територіальні центри стандартизації, метрології та сертифікації.

В Україні ще в 1989 р. була заснована як громадська, неурядова і неполітична організація "Українська асоціація споживачів" (УАС), яка вирішує такі завдання:

- створення в Україні консультаційно-експертної бази, лабораторій та центрів якості у регіонах;
- незалежне вивчення якості споживчих товарів;
- інформаційне обслуговування споживачів;
- надання професійної юридичної допомоги громадянам;
- розвиток руху споживачів за свої права на всій території України.

Основною метою УАС є вироблення національної політики захисту прав споживачів, упровадження проконс'юмерського світогляду у представників влади усіх гілок та рівнів..

Відповідно до статті 42 Конституції України: **"Держава захищає права споживачів, здійснює контроль за якістю і безпечністю продукції, та усіх видів послуг і робіт, сприяє діяльності громадських організацій споживачів"**, а стаття 50 проголошує:

"Кожен має право на безпечне для життя і довкілля та відшкодування завданої порушенням цього права шкоди. Кожному гарантується право вільного доступу до інформації про стан довкілля,

про якість харчових продуктів і предметів побуту, а також право на її поширення. Така інформація ніким не може бути засекречена".

**Виготовлення продукції відповідної якості і захист прав споживачів
регламентують такі документи:**

- Закон України "Про стандартизацію";
- Закон України "Про підтвердження відповідності";
- Закон України "Про акредитацію органів з оцінки відповідності";
- Декрет Кабінету Міністрів України "Про забезпечення єдності вимірювань";
- Декрет Кабінету Міністрів України "Про державний нагляд за додержанням стандартів, норм і правил та відповідальність за їх порушення";
- Указ Президента України "Про вдосконалення державного контролю за якістю та безпекою продуктів харчування, лікарських засобів та виробів медичного призначення";
- Закон України "Про захист прав споживачів".

Перші шість документів регламентують правила і норми виготовлення продукції згідно з вимогами споживачів та контроль її якості, останній — регулює відносини між споживачами продукції і виробниками, продавцями в умовах різних форм власності, встановлює права та визначає механізм реалізації державного захисту їх прав.

З метою захисту споживача, який справедливо думає, що безпека є визначальним показником якості харчових продуктів, поряд з діючими законами розроблені ДСТУ на м'ясопродукти, у яких регламентуються не тільки органолептичні, фізико-хімічні й мікробіологічні показники, але особлива увага приділяється виду, кількості і якості основної складової ковбас - білку.

Класифікаційна ознака «масова частка м'язової тканини в рецептурі» прийнята з метою характеристики продуктів за харчовою цінністю, тому що м'язова тканина містить найцінніші білки, збалансовані за амінокислотним складом.

5.4. Сучасна філософія управління, оцінка рівня та планування якості готових м'ясних виробів

На відміну від інших виробництв при виробництві харчових продуктів неможливо реалізувати стратегію повної відсутності відхилень.

Цьому перешкоджає не лише біологічна мінливість сировини, а й застосування людської робочої сили, яка завжди є фактором ненадійності. Згідно Українського законодавства контроль готової продукції обмежується вибірковими пробами, що являється невиправданим ризиком. Тому на підприємствах галузі стало просто необхідним запроваджувати системи управління якістю продукції.

Для графічної ілюстрації основних етапів розвитку систем якості використана так звана "Зірка якості" (рис.80).



Рис.80 «Зірка якості»

Сукупність складових цієї простої фігури – запорука успіху для виробників харчових продуктів. Сукупність послідовно зв'язаних елементів являє собою систему порушення хоча б однієї ланки дає збій усьому процесу.

Якось запитали японського професора Х. Цубакі: "У чому секрет успіхів Японії в області якості - у використанні статистичних методів, методів Тагуті, кружків якості чи чогось ще? " Він відповів: "Усе, що ви перелічили, грає свою роль, але, мабуть, саме головне - це прекрасно поставлена система навчання персоналу як усередині, так і поза підприємством, а також особлива система мотивації".

У 70-80 роки почався перехід від тотального керування якістю до тотального менеджменту якості (**TQM**). У цей час з'явилася серія нових міжнародних стандартів на системи якості:

- стандарти ISO 9000 (1987 р.), що зробили дуже істотний вплив на забезпечення якості;
- MS 9000 "Загальне керівництво якістю і стандарти по забезпеченню якості";
- MS 9001 "Системи якості. Модель для забезпечення якості при проектуванні і розробці, виробництві, монтажі й обслуговуванні";
- MS 9002 "Системи якості, Модель для забезпечення якості при виробництві і монтажі";
- MS 9003 "Системи якості. Модель для забезпечення якості при остаточному контролі й іспитах";
- MS 9004 "Загальне керівництво якістю й елементи системи якості. Провідні вказівки", а також термінологічний стандарт MS 8402. .

Якщо TQC - це керування якістю з метою виконання установлених вимог, то TQM - це ще і керування цілями і самими вимогами.

Система TQM є комплексною системою, орієнтованою на постійне поліпшення якості, мінімізацію виробничих витрат. Основна філософія TQM базується на принципі - поліпшенню немає межі. При цьому усвідомлюється,

що досягти цих меж неможливо, але до цього треба постійно прагнути і не зупинятися на досягнутих результатах.

Ця філософія має спеціальний термін - "постійне поліпшення якості" (**quality improvement**). Зовнішньою ознакою того, що на підприємстві діє ця система є сертифікат .

У 90-і роки підсилювався вплив суспільства на підприємства, а підприємства стали усе більше враховувати інтереси суспільства. Це привело до появи стандартів ISO 14000, що установлюють вимоги щодо захисту навколишнього середовища і безпеки продукції.

Сертифікація систем якості на відповідність стандартам ISO 14000 стає не менш популярною, чим на відповідність стандартам ISO 9000. Істотно зріс вплив гуманістичної складової якості. Підсилюється увага керівників підприємств до задоволення потреб свого персоналу.

Розвиток систем якості в Україні, на відміну від інших країн, розпочався порівняно недавно. Це дозволило врахувати досвід інших держав, що досягли значних успіхів на цьому шляху.

Українська система стандартизації спрямована на забезпечення прав споживача з питань надання безпечної, якісної продукції і послуг, що відповідають розвитку науки, техніки і потреб населення.

В міру розвитку економічних реформ в Україні все більша увага приділяється якості. В даний час однією із серйозних проблем для українських підприємств є створення системи якості, що дозволяє забезпечити виробництво конкурентноздатної продукції. Система якості важлива при проведенні переговорів із закордонними замовниками, що вважають обов'язковою умовою наявність у виробника системи якості і сертифіката на цю систему, виданого авторитетним сертифікаційним органом. Система якості повинна враховувати особливості підприємства, забезпечувати мінімізацію витрат на розробку продукції і її виробництва. Споживач бажає мати впевненість, що якість продукції буде стабільною .

Значення якості продукції зводиться до того, що тільки якісна продукція відкриває експортну дорогу на платоспроможні західні ринки.

Будь-який управлінський процес- в нашому випадку це процес управління якістю м'ясної продукції, здійснюється через реалізацію управлінських функцій. До їх складу можна включити: планування, мотивацію, організацію, контроль, інформацію, розробку заходів, прийняття рішень, впровадження заходів (рис 81).

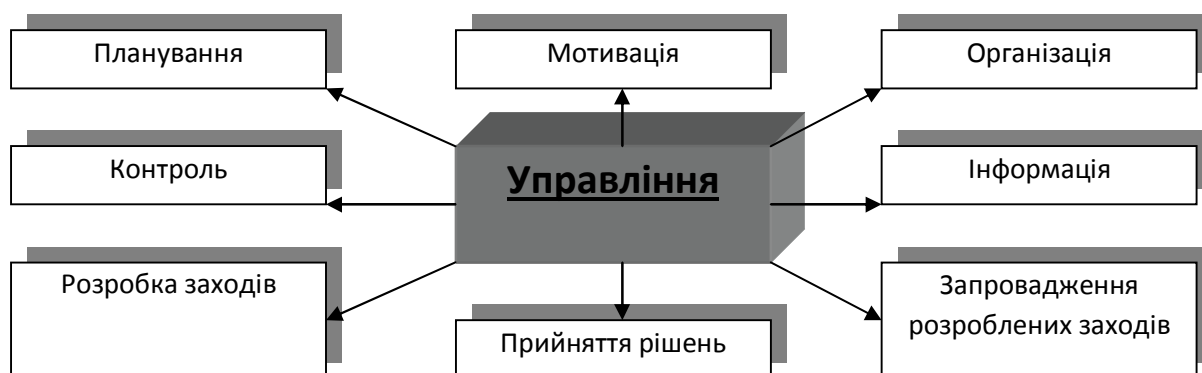


Рис .81 Функції управління

Відомо, управління включає в себе три елементи: суб'єкт управління, об'єкт управління та механізм впливу. У ролі суб'єкта буде виступати персонал підприємства. Об'єктом управління є процес виробництва м'ясних виробів.

Основне призначення системи управління якістю полягає у виявленні відхилень (дефектів) від встановлених вимог до якості продукції та послуг, та застосування рішень щодо подальшого використання виробів, що мають дефекти. Сюди відноситься також проведення заходів з недопущення появи повторних відхилень за рахунок своєчасної розробки і реалізації заходів корегуючого впливу.

Система управління якістю є частиною системи організації виробництва, як і система планування та управління виробництвом, система матеріально-технічного постачання, фінансова система і т.д. Вона функціонує одночасно з

іншими видами діяльності, що впливають на якість продукції або послуги, і взаємодіє з ними.

Управління якістю включає методи та види діяльності оперативного характеру, спрямовані як на управління процесом, так і на усунення причин незадовільного функціонування на всіх етапах життєвого циклу виробу (петлі якості) для досягнення економічної ефективності (рис. 82).

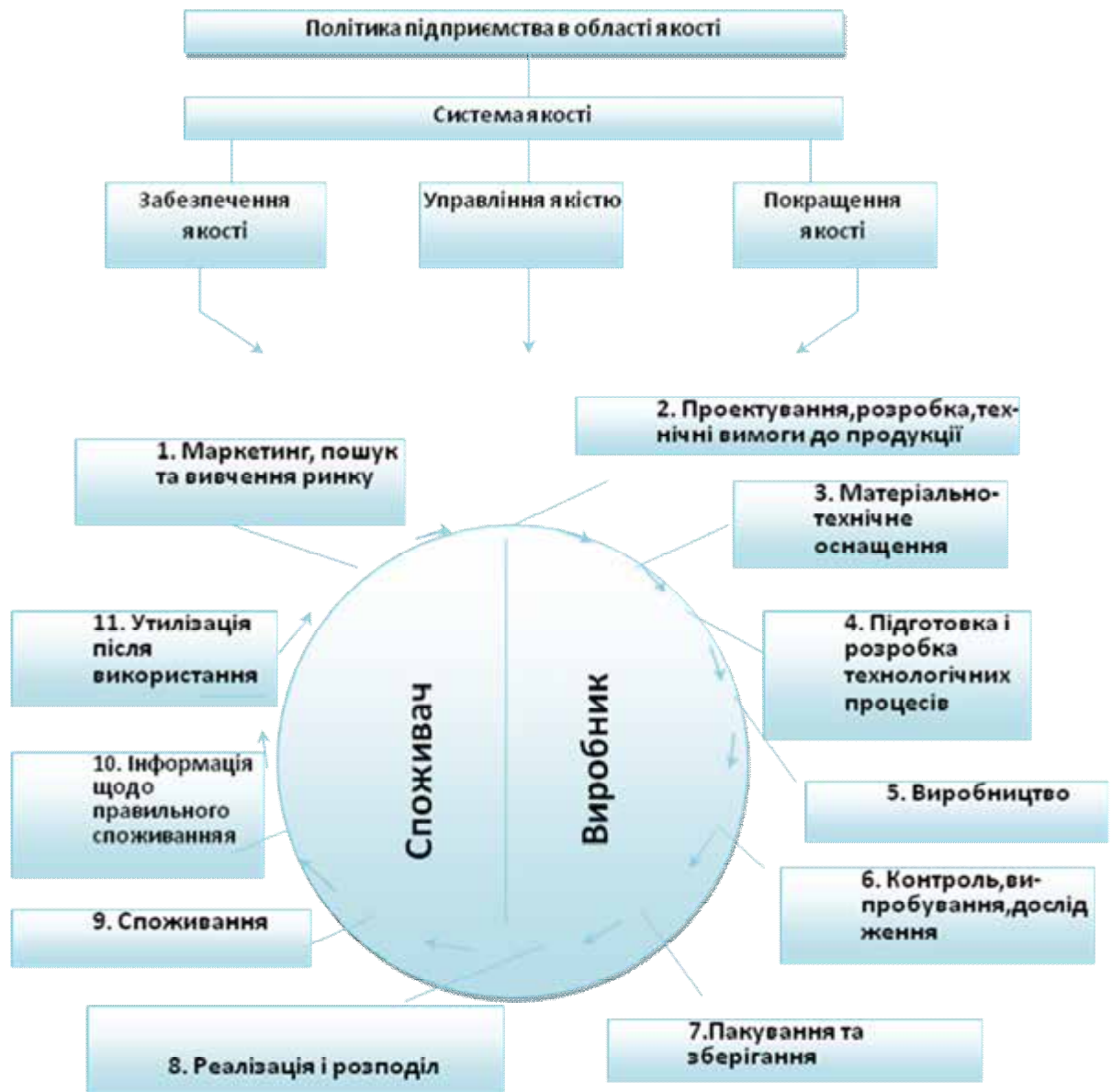


Рис.82 «Петля якості»

Якщо в результаті проведення контролю та аналізу зібраної інформації та проведення всіх подальших заходів продукція буде відповідати встановленим

вимогам, наступний цикл управління вже повториться на більш високому рівні. Відбувається послідовне поліпшення якості продукції за рахунок проходження кожного життєвого циклу продукції, робота по циклу може повторюватися до тих пір, поки не буде досягнутий запланований результат.

Система управління якістю продукції представляє собою регламентований стандартами підприємства порядок регулювання виробничих процесів, що направлений на забезпечення необхідного рівня якості продукції при її розробці, виготовленні та експлуатації. Вона є невід'ємною частиною системи управління виробництвом та призначена для посилення впливу механізму управління на підвищення якості роботи та ефективність виробництва за рахунок концентрації зусиль на найбільш важливих на даний час, ключових трудових процесах та виробничих функціях.

Планування якості включає визначення того, які стандарти якості застосовні до даного продукту і як домогтися відповідності їм.

Фахівці повинні також знати один з **фундаментальних принципів сучасного управління якістю** - **якість планується, а не перевіряється** (рис.83)



Рис 83 Логічна схема планування якості

План управління якістю— це документ, у якому регламентовано конкретні заходи у сфері якості, ресурси і послідовність щодо конкретного виду

продукції. План управління якістю повинен описувати те, як команда менеджерів проекту здійснюватиме свою політику у сфері якості. За термінологією ISO 9000, в такому плані має бути описана система якості проекту: "організаційна структура, відповідальні, процедури, процеси та ресурси, необхідні для здійснення управління якістю" .

План управління якістю надає вихідні дані для загального плану проекту і повинен сприяти контролю якості, гарантії якості та поліпшенню якості проекту.

Настанова з якості – це документ, в якому викладено політику у сфері якості і описано систему якості організації. Настанова з якості може охоплювати всю діяльність організації чи тільки її частину.

Вона здебільшого містить :

- політику у сфері якості;
- обов'язки, відповідальність, повноваження та взаємовідносини персоналу, який керує, виконує, перевіряє чи аналізує роботу, що впливає на якість;
- методики системи якості та інструкції.

Існує чотири способи перевірки проектів на відповідність якості:

1. Аналіз проекту – це офіційне, документоване і систематичне оцінювання проекту, яке виконується персоналом, не пов'язаним безпосередньо з його розробленням. Аналіз проекту може здійснюватись у формі консультацій чи надання допомоги відділу, що займається проектуванням або у вигляді офіційної оцінки проекту для з'ясування відповідності проекту всім вимогам замовника.

2. Оцінювання зразка- це офіційна процедура оцінки різних аспектів продукту, включаючи випробування в робочих умовах у реальній обстановці, на відповідність вимогам.

3. Альтернативний розрахунок – може полягати або у повному перерахунку, або у скорочених перерахунках, які стосуються критичних

компонентів чи систем. Метою є перевірка правильності даних, що визначені у проекті.

4. Порівняння з проектом одного з перевірених на практиці виробів, або з проектами інших виробів, які існують на ринку. Звичайно плануються і чіткі бажані результати, що мають бути після проведення вищеперерахованих заходів.

Важливо розуміти, що забезпечити належну якість виробу не можливо без контролю усього його життєвого циклу, тобто якщо хоч на одній з ланок циклу підприємство знехтує контролем, гарантувати якість в такому випадку буде неможливо. Тому на кожній стадії життєвого циклу (рис.84) м'ясного продукту існують процеси, які необхідно контролювати.

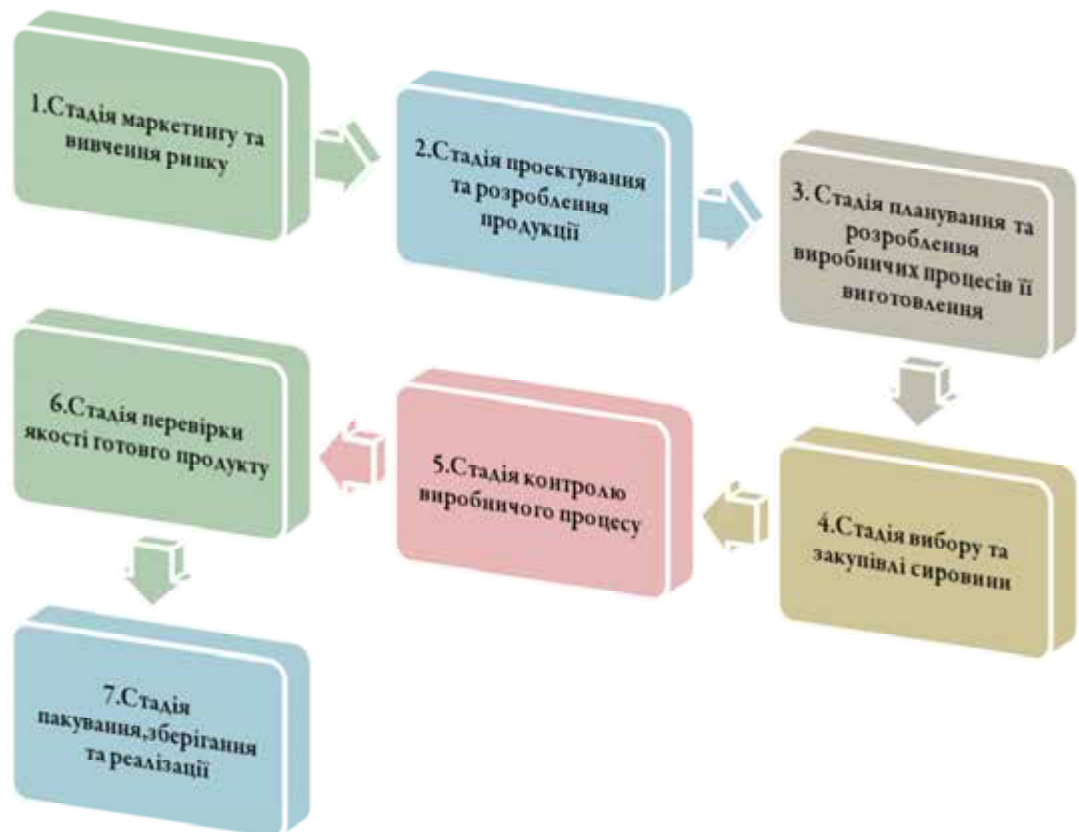


Рис.84 Стадії життєвого циклу м'ясного продукту

На етапі розроблення продукції проводять декілька аналізів проекту. Перший з них є за своїм характером консультаційним. Результати такого

аналізу подаються у формі рекомендацій і конструктивних пропозицій. Відповідальність за застосування та вибір рішень проблем, які виявлено під час аналізу, залишається за розробником. Мета аналізу — ідентифікувати якомога раніше, ще на стадії розроблення, тих факторів, які можуть створити ризик відхилення від необхідного рівня якості кінцевого виробу.

При остаточному аналізі проекту до групи його аналізу можуть входити спеціалісти служб маркетингу, виробництва і якості, які мають достатню кваліфікацію для подачі зауважень щодо проекту.

В аналізі проекту мають бути висловлені необхідні міркування з таких питань:

- чи відповідає проект усім вимогам;
- чи враховано вимоги безпеки;
- чи відібрано відповідні рецептури;
- чи забезпечено сумісність компонентів;
- чи забезпечено вимогу взаємозамінності матеріалів і компонентів виробу;
- чи відповідає пакування вимогам виробу та чи прийнятне воно для замовника;
- чи можуть бути виконаними виробництво та контроль;

Виробничий процес — це сукупність взаємопов'язаних сировини і діяльності від моменту отримання матеріальних ресурсів до відправлення готової продукції споживачеві.

Виробничі процеси, які розробляються, мають бути прогресивними, відповідати сучасному рівню досягнень науки і техніки, забезпечувати підвищення продуктивності праці, якості продукції, скорочення трудових і матеріальних витрат на їхню реалізацію, зменшення шкідливих впливів на людину та довкілля.

Останніми роками технологія виробництва м'ясних виробів досягла значного прогресу, тому для виготовлення продукції заданого рівня якості у

багатьох випадках має місце ряд альтернативних процесів. Після вибору виробничого процесу має бути розробленим план виробництва, який міститиме схему послідовності операцій процесу, позначення виробничого обладнання та апаратури, які будуть використані у процесі виробництва, а також контролю якості м'ясної продукції.

Перед тим, як виробничий процес буде затверджений для запуску в масове виробництво, необхідно забезпечити гарантії того, що цей процес здатний забезпечити виробництво м'ясної продукції, яка відповідає технічним умовам або стандартам.

Дослідження можливостей виробничого процесу необхідно проводити тільки після підтвердження того, що сировина відповідає заданим вимогам, обладнання придатне для експлуатації, а персонал має необхідний рівень кваліфікації. Процес має затверджуватись тільки після отримання висновку про те, що його можливості відповідають вимогам, поставленим до виробництва виробу.

Сировина, інгредієнти та напівфабрикати стають частиною готової м'ясної продукції, що виробляється. Якість технологічного обладнання, приладів, оснащення, засобів контролю тощо, технічні послуги, безпосередньо також впливають на якість продукції, що виробляється.

Одним із найважливіших завдань підприємства є забезпечення того, щоб уся сировина, матеріали, які надходять із зовнішніх джерел, цілком відповідали як вимогам самого підприємства, так і вимогам безпеки.

Нині відомо кілька методів управління процесом, починаючи від простої перевірки і закінчуючи складними статистичними методами.

У більшості випадків слід обирати прості методи, які можуть виконуватися самими операторами. Більш складні статистичні методи мають застосовуватися тільки щодо критичних параметрів та тих випадків, коли неконтрольований процес може призвести до виготовлення виробів, які не відповідають вимогам якості і безпеки.

Найпростіший спосіб управління (контроль) процесом — це самоперевірка. Після завершення будь-якої операції або роботи оператор сам виконує перевірку важливих показників якості.

Вибіркова перевірка — це ще один простий метод, який полягає в перевірці через деякі проміжки часу декількох виробів, щоб впевнитися в тому, що вони відповідають вимогам до якості. Вибіркова перевірка може виконуватись майстром цеху, технологом або спеціальними контролерами.

Контроль за етапами або контроль у процесі виробництва вимагає перевірки виробу після кожної операції чи групи операцій, у результаті яких у роботі формуються можливі характеристики якості.

Управління процесом дає змогу постійно контролювати відхилення характеристик процесу від намічених значень. Поки ці відхилення лишаються в заданих межах управління, процес вважається керованим. Процес вважається таким, який вийшов з-під контролю, коли відхилення перевищують встановлені межі. Якщо допустити продовження функціонування цього процесу, це призведе до випуску виробів, які не відповідають технічним умовам, стандартам (наприклад, нечіткий малюнок на розрізі). Отже, процес, який став некерованим, має бути зупиненим.

Жодна система виробництва не виключає виготовлення деякої кількості невідповідних вимогам виробів. Тому кожному підприємству необхідно мати документовану методику для запобігання відправлення невідповідних виробів на реалізацію, а якщо невідповідність виявлена під час виробництва — методику затримки виробу.

Невідповідність, звичайно, виявляється на одному з етапів контролю - цей момент невідповідний виріб має бути чітко ідентифікований за допомогою відповідного коду чи знака. Спосіб ідентифікації повинен передбачити, щоб код чи знак не можна було випадково знищити.

При появі виробів, невідповідних вимогам, виробничий процес зупиняють. Якщо методикою був передбачений вибірковий контроль, то

необхідно виконати 100-відсотковий контроль попередньої партії. Рішення з цих питань залежить від виробів та характеру невідповідності.

Постачальник повинен мати методику фізичного відокремлення невідповідних виробів. Визначається ізольована ділянка для зберігання невідповідних виробів, над якою здійснюється контроль для запобігання використанню цих виробів та можливого псування інших.

Усі невідповідні вироби підлягають аналізу, який виконується спеціально призначеною особою для прийняття одного з таких рішень (рис.85):

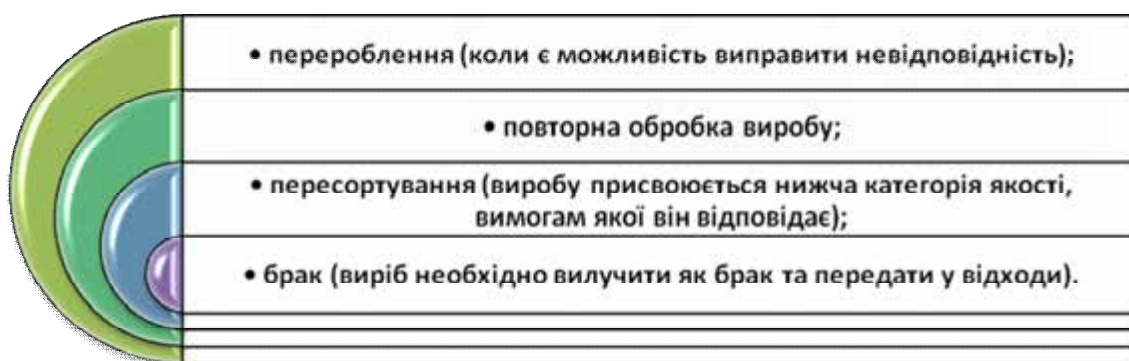


Рис.85 Рішення відповідального за оцінку якості у процесі виробництва м'ясних виробів

Постачальник повинен мати методику, що визначає операції, які необхідно виконати під час перероблення виробу, та повторний контроль, який проводиться з метою оцінювання відповідності виробу вимогам, перш ніж випустити його для подальшого оброблення чи поставки торговим мережам.

Якщо невідповідність м'ясного виробу стосується декількох відділів, їх повідомляють про невідповідність та про рішення, прийняті щодо невідповідних виробів.

Своєчасна доставка на робочі місця сировини, напівфабрикатів, та міжцехової продукції зі збереженням їхньої якості забезпечується раціональною організацією управління роботою транспорту та оперативним регулюванням всіх внутрішньозаводських переміщень вантажів.

**До процесів системи управління якістю на стадії перевірки якості
продукції належать:**

- вхідний контроль і випробування та контроль якості сировини, напівфабрикатів у процесах їхнього зберігання, транспортування;
- контроль параметрів обладнання, оснащення інструменту, пристроїв, систем енергозабезпечення, систем транспортування та виробничого середовища;
- контроль стану тари та упаковки, відповідності їхніх параметрів вимогам нормативних документів та договорів;
- контроль та нагляд за виробництвом;
- контроль за дотриманням технологічної дисципліни;
- метрологічний контроль та нагляд;
- контроль та випробування готової продукції (за встановленими параметрами), реєстрація результатів (оформлення протоколів);
- технічна діагностика стану обладнання;
- ідентифікація статусу продукції за результатами контролю та випробувань;
- контроль та обслуговування контрольного, вимірювального і випробувального обладнання;

Перед тим, як сировина надійдуть у виробництво для подальшої обробки, вони мають бути перевірені для забезпечення гарантії того, що вони повністю відповідають вимогам.

Контроль готової продукції — це важлива функція із забезпечення якості, оскільки це остання можливість для постачальника перевірити відповідність виробу стандартам якості та безпеки. Обов'язково слід переконатися, що вхідний контроль та контроль у процесі виробництва виконувались відповідним чином і є реєстраційні дані, які підтверджують, що результати цих перевірок були прийнятними.

Реєстрація даних контролю та випробувань має велике значення для підтвердження того, що у різних точках процесу виробництва здійснювалось управління якістю і кінцевий м'ясний виріб повністю відповідає вимогам до якості.

Тип даних контролю змінюється залежно від виду виробу, однак ця інформація має містити всі основні дані щодо забезпечення якості виробу.

Звіт про контроль може включати такі дані:

- найменування м'ясного виробу, який перевірявся;
- контрольовані характеристики;
- методика контролю;
- нормативний документ (стандарт, технічні умови) на виріб;
- результати контролю та випробувань;
- рішення за результатами контролю;
- прізвище особи (осіб), яка (які) виконувала контроль;
- уповноважений з остаточного приймання (якщо це не контролер);
- дата проведення контролю;
- будь-яка інша інформація, яка використовувалась під час контролю або отримана в результаті контролю.

Вимірювання та випробування можна вважати успішними, якщо їхні результати є надійними, а саме: досить точними з допустимим ступенем похибки.

Вироби з різним статусом проходження контролю повинні ідентифікуватися та вдосконалюватися. Інформація про статус наноситься на виріб за допомогою маркування його чорнилом, фарбою, штампуванням чи кольоровим кодуванням.

Для готових виробів загальноприйнятим методом ідентифікації статусу контролю є використання затвердженого штампу в спеціальному місці на упаковці виробу.

У документації з якості потрібно вказати особу, відповідальну за випуск якісної продукції.

У системі якості періодично проводяться перевірки технологічної точності обладнання, контроль оснащення, інструменту, контроль систем енергозабезпечення, транспортування та виробничого середовища.

Перевірка дотримання технологічної дисципліни та здійснення конструкторського нагляду проводяться шляхом систематичного контролю виконання вимог конструкторської та технологічної документації у процесах виробництва.

При контролі технологічної дисципліни перевіряють продукцію, технологічні процеси та операції, засоби технологічного оснащення, робочі місця.

На основі аналізу результатів контролю дотримання технологічної дисципліни розробляються та вживаються заходи коригувальної дії з метою запобігання появи повторних невідповідностей. Ці заходи можуть передбачати зміну методу виготовлення, контролю, технологічного оснащення та обладнання, перегляд технічних умов.

До процесів системи управління якістю продукції на стадії її пакування та складування належать (рис.86):



Рис.86 Процеси управління якістю на стадії пакування

Операції транспортування, вантажно-розвантажувальні роботи та складування мають бути задокументовані. Так як м'ясна продукція швидко псується і вимагає відповідних умов транспортування та зберігання.

Процедури з виконання вантажно-розвантажувальних робіт слід організувати таким чином, щоб не були пошкоджені вироби і не відбулося погіршення якості.

Правила та умови зберігання виробів, що перебувають у процесі виробництва, та кінцевих виробів мають забезпечувати захист цих виробів від несприятливих дій навколишнього середовища та гарантію їх зберігання. Персонал, задіяний у цій сфері, повинен бути ознайомлений з інструкціями щодо зберігання різних видів продукції. Ці інструкції поміщають на видному місці на ділянках зберігання для полегшення звертання до них та виконання. Якщо є можливість, спеціальні умови зберігання мають бути також позначені на тарі чи упаковці.

Доступ на склади має бути обмежений, а для отримання, зберігання та видачі матеріалів і виробів зі складу затверджується відповідна методика. Для запобігання псуванню сировини і готових виробів під час зберігання, у разі потреби, мають бути вжиті відповідні заходи (захисні покриття тощо). При визначенні місця зберігання враховують такі фактори, як вентиляція, освітлення, циркуляція повітря, можливість забруднення іншими виробами тощо. Необхідно також передбачити доступ до обладнання для навантаження і розвантаження.

Слід ретельно контролювати дати закінчення термінів зберігання всіх виробів, які мають обмеження щодо термінів зберігання. Такі вироби повинні відправлятися у порядку надходження. Необхідно вести детальну реєстрацію таких виробів, щоб вжити відповідні заходи у випадку закінчення терміну зберігання. Для забезпечення гарантії того, що вироби під час зберігання не зіпсувалися, необхідно проводити періодичну перевірку всіх м'ясних

виробів, що зберігаються. Якщо виявлено зіпсовані необхідно вжити заходів щодо їхньої ізоляції, вирішення питань щодо їхнього використання.

Пакування призначається для захисту виробів під час вантажно-розвантажувальних робіт, транспортування та зберігання до використання замовником. Тип упаковки визначається характером виробу. Пакувальний матеріал не повинен погіршувати якість виробу. Це особливо важливо. Іншими факторами, від яких залежить характер пакування, є вид транспортування, умови довкілля та період зберігання в упаковці.

Якщо використовують перероблені, старі чи використані раніше пакувальні матеріали, необхідно переконатись, що старе маркування повністю ліквідоване, типове маркування добре нанесене. Навіть якщо використовують нову упаковку, чітке маркування має суттєве значення для правильного поводження з виробом (умов та параметрів зберігання.способу вживання тощо.)

На упаковці необхідно проставити спеціальні вказівки щодо поводження з виробом та зберігання. Чорнила та фарби, які використовують для маркування, не повинні спричиняти пошкодження чи псування виробів або стиратись під час транспортування.

На упаковці потрібно чітко проставляти дату закінчення терміну для інформування споживача.

Існує таке поняття.як комплексна оцінка якості м'ясного виробу. Комплексна оцінка якості розраховується в певній послідовності, тобто за певним алгоритмом (рис.87).

Будь-яка ковбасна продукція має великий комплекс властивостей. Властивості, якими володіють м'ясні продукти, можна розділити на дві групи: властивості, які проявляються в процесі переробки - технологічні;властивості, які відіграють суттєву роль при використанні готового продукту - споживчі. Важливе місце в характеристиці властивостей

та якості продуктів займають властивості, які схильні до змін у процесі холодильного зберігання.



Рис.87 Алгоритм комплексної оцінки якості м'ясних виробів

Залежно від стадії повного життєвого циклу продукції змінюється склад і важливість властивостей, що утворюють сукупність, на підставі якої судять про її якість.

Так, іривина що надходить на підприємства зможе (і повинна) оцінюватися за природним (природним) властивостями.

На стадії її переробки найбільш важливими стають технологічні властивості, що відображають взаємозв'язок її фізико-хімічних, структурно-механічних, теплофізичних характеристик з режимами і параметрами обробки, глибину їх змін.

На стадії зберігання і транспортування найбільшими вагомими, які рекомендується враховувати в першу чергу, виступають властивості, що характеризують розвиток хімічних і мікробіологічних процесів.

На стадії реалізації і споживання готової кулінарної продукції про якість судять найчастіше по комплексу органолептичних властивостей, харчової цінності та естетичності.

Властивості м'ясної продукції, як і будь-якої продукції, краще представляти у вигляді ієрархічного дерева. Залежно від розв'язуваних завдань, в основу вертикальної і горизонтальної декомпозиції цього дерева можуть бути покладені різні ознаки.

При оцінці якості готової м'ясної продукції необхідно в першу чергу включати властивості, значення показників яких передбачені технічними умовами. Найчастіше це вміст сухих речовин, жиру, хлориду натрію, титрована кислотність, загальна кількість мікроорганізмів в 1 г продукту, органолептичні властивості.

У цьому випадку ієрархічна структура властивостей матиме три рівні (рис.88).

На першому рівні всі властивості розділені на три групи: фізико-хімічні, органолептичні й мікробіологічні властивості, кожна з яких утворена сукупністю простих властивостей.

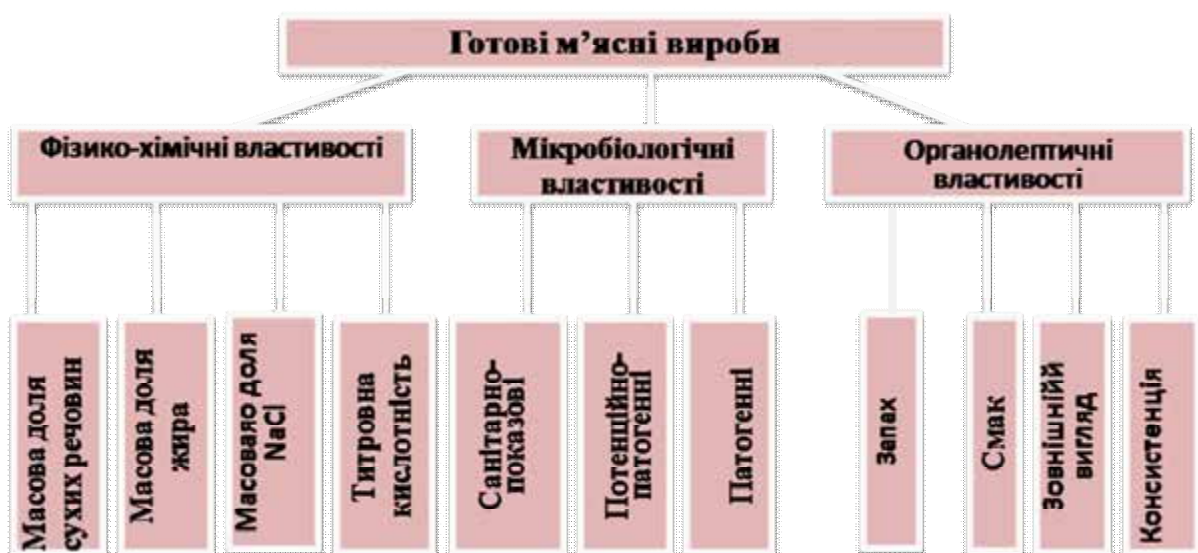


Рис.88 Ієрархічна структура властивостей м'ясних виробів, вироблених згідно НД.

Показники, які застосовуються при оцінці якості продукції, можна класифікувати за наступними ознаками:

- ✓ за способом вираження. Показники якості можуть бути виражені в натуральних одиницях (наприклад, кг, м, м^2 , м^3 , с, кг / год, $\text{м}^2/\text{м}^3$, $\text{Вт}/\text{м}^3$, $\text{кВт ч}/\text{м}^3$, бал, %, безрозмірні) і у вартісних одиницях;
- ✓ за кількістю властивостей показники якості бувають одиничні, комплексні (групові, інтегральні, узагальнені);
- ✓ по застосуванню для оцінки показники якості розрізняють: абсолютні, базові, відносні;
- ✓ за способом визначення показники якості класифікують на інструментально вимірювальні, розрахункові, експертні, соціологічні;
- ✓ по стадії визначення показники якості ділять на прогнозовані, проектні, виробничі, експлуатаційні;
- ✓ по властивостям, що характеризуються.

Одного випробування для забезпечення всеосяжної безпеки харчових продуктів не існує. В даний час багатьма регламентуючими органами та промисловістю прийнято, що тестування тільки кінцевого продукту - дорогий і неефективний спосіб забезпечення харчової безпеки. Наприклад, мікробіологічний аналіз харчових продуктів на певні патогенні мікроорганізми в кращому разі підтверджує, що в конкретному зразку продукту ці мікроорганізми не виявлені, але це не гарантує їхньої повної відсутності в партії, з якої взято цей зразок. Коли патогенний мікроорганізм дійсно буває виявлено, даний продукт міг бути вже реалізований і в разі короткого терміну зберігання навіть вжитий за призначенням. Подібні аргументи цілком можна застосувати й до хімічних контамінантів. Цілком очевидно, що якщо не перевіряти кожну упаковку продукту (що практично нездійсненно), то тестування готового продукту не здатне забезпечити належний рівень харчової безпеки.

В даний час найбільш ефективним способом забезпечення харчової безпеки є застосування визнаної у всьому світі системи HACCP - Hazard Analysis and Critical Control Point (Аналіз безпеки і критичні контрольні точки) - новий підхід до виробництва безпечних харчових продуктів, заснований на принципі попередження виникнення потенційних проблем, була розроблена на замовлення Національного аерокосмічного агентства США для забезпечення безпеки продуктів харчування для космонавтів. Спочатку вона базувалась на датському стандарті DS 3027E, потім був розроблений європейський стандарт, а на сьогодні вже є міжнародний стандарт DS/EN ISO 9000. **Система HACCP** — це особлива система для виробництва харчових продуктів щодо уникнення небезпеки по відношенню до здоров'я споживача.

Система HACCP дозволяє ідентифікувати потенційні небезпечні чинники і знайти можливості взяти їх під контроль, тобто ліквідувати їх, або зменшити до припустимо прийнятного рівня. Головна мета даної концепції полягає в **систематичному аналізі потоку продукції** від сировини по всіх етапах переробки аж до продажу готової продукції. Ця система успішно запроваджена вже на деяких підприємствах галузі. До того ж наявність цієї системи на підприємстві дає зелене світло до найпотужніших торгових мереж.

У порівнянні з іншими системами якості HACCP має ряд переваг,

зокрема, вона:

- Дозволяє підприємствам змінити підхід до забезпечення якості та безпеки харчових продуктів від ретроспективного до превентивного;
- Дозволяє визначити відповідальність за забезпечення безпеки харчових продуктів;
- Надає споживачам документально підтверджену впевненість у безпеці харчових продуктів;

- Забезпечує системний підхід, який включає всі характеристики безпеки харчових продуктів від сировини до кінцевого продукту.

Система НАССР є новим підходом до виробництва безпечних харчових продуктів, заснованим на принципі попередження виникнення потенційних проблем. Її впровадження забезпечує стабільне виробництво безпечних продуктів.

В Україні основні засади державної політики щодо забезпечення якості та безпеки харчових продуктів і продовольчої сировини врегульовані Законом України № 771/97-ВР від 23 грудня 1997 р. "Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини" з подальшими змінами № 2681-1 від 13 вересня 2001 р. та № 191-IV від 24 жовтня 2002 р. Остання зміна передбачає поетапне впровадження системи НАССР на підприємствах харчової промисловості України. У зв'язку з цим Держспоживстандартом розроблено ДСТУ 4161-2003 "Управління безпекою харчових продуктів на основі аналізу ризиків та критичних точок контролю. Загальні вимоги" з терміном введення його в дію з 1 липня 2003 р. Крім того, у 2004 р. в Україні планується ввести в дію міжнародний стандарт ISO 22000 "Вимоги до систем менеджменту безпеки харчових продуктів".

Нижче розглянуті основні терміни, принципи і положення системи НАССР.

Ці терміни відповідають ДСТУ ISO 9000-2001, а також наведеним нижче.

НАССР — концепція, яка передбачає систематичну ідентифікацію, оцінку й управління небезпечними факторами, що суттєво впливають на безпеку продукції.

Система управління безпекою харчових продуктів — сукупність організаційної структури, документів, виробничих процесів та ресурсів, необхідних для реалізації принципів НАССР.

Група НАССР — група спеціалістів з кваліфікацією у різних галузях, яка розробляє, впроваджує та підтримує в робочому стані систему.

Небезпека — потенційне джерело шкоди для здоров'я людини.

Небезпечний фактор — вид небезпеки з конкретними ознаками.

Ризик — сукупність ймовірності реалізації небезпечного чинника та ступеня вагомості його наслідків.

Безпека — відсутність ризику, який перевищує рівень, що офіційно визнаний прийнятним для споживача.

Аналіз ризику — процедура використання доступної інформації для виявлення небезпечних чинників та оцінки ризику.

Запобіжна дія — дія, що запроваджена для усунення причини виявленого небезпечного фактора або іншої потенційно небажаної ситуації, спрямована на усунення ризику або зменшення його до рівня, офіційно визнаного прийнятним для споживача.

Коригувальна дія — дія, що запроваджена для усунення причини виявленої невідповідності або іншої небажаної ситуації і спрямована на усунення ризику або його зменшення до рівня, офіційно визнаного прийнятним для споживача.

Управління ризиком — процедура вироблення і реалізації запобіжних та коригувальних дій.

Критична точка контролю — етап (операція) технологічного процесу, в якому можливе проведення контролю, і який має суттєве значення для запобігання або усунення ризику, що загрожує безпеці харчового продукту, для його зменшення до прийнятного рівня.

Використання за призначенням — використання продукту (виробу) відповідно до вимог нормативної документації, інструкцій та інформації постачальника.

Використання не за призначенням — використання продукту (виробу) в умовах або для цілей, що не передбачені постачальником, але яке обумовлене звичною поведінкою споживача.

Граничне значення — критерій, що розмежовує допустимі та недопустимі значення показника, який контролюється.

Моніторинг — проведення запланованої послідовності вимірювань чи спостережень показників, що контролюються, для оцінки того, чи перебуває під контролем ідентифікований небезпечний фактор у критичній точці технологічного процесу.

Система моніторингу — сукупність процедур, процесів та ресурсів, що необхідні для проведення моніторингу.

Перевірка — систематична та об'єктивна діяльність з оцінки виконання встановлених вимог, що проводиться особою (експертом) чи групою осіб (експертів), незалежних щодо прийняття рішень.

Ідентифікація — процедура, в ході якої за документами, маркуванням, органолептичними, фізико-хімічними показниками, специфічними для даного виду продукції характеристиками й ознаками встановлюється відповідність продукції відомостям та властивостям, зазначеним у декларації про відповідність, нормативній документації або нормативно-правових актах, а також узвичаєній загальній назві даного виду продукції.

Система управління безпекою харчових продуктів базується на 7 принципах, що визнані міжнародною спільнотою. (рис 89)



Рис.89 Принципи системи НАССР

Принцип 1. Проведення аналізу небезпечних факторів, які пов'язані з виробництвом м'ясних продуктів, на всіх стадіях життєвого циклу останніх, починаючи з розведення або вирощування і до кінцевого споживання, включаючи стадії обробки, переробки, зберігання та реалізації. Виявлення умов виникнення небезпечних факторів і вживання заходів, необхідних для їх контролю.

Принцип 2. Визначення критичних точок етапів, операцій технологічного процесу, в яких має здійснюватися контроль для усунення небезпечних факторів або мінімізації можливостей їх появи. Під "етапом", розуміється будь-яка стадія виготовлення продуктів, включаючи постачання сировини, підбір інгредієнтів, переробку, зберігання й транспортування, зберігання і реалізацію.

Принцип 3. Визначення ККТ, яких слід дотримуватись для того, щоб упевнитися, що критична точка знаходиться під контролем.

Принцип 4. Розробка системи моніторингу, яка дає змогу забезпечити контроль у критичних точках технологічного процесу шляхом запланованих випробувань або спостережень.

Принцип 5. Розробка коригувальних дій, які повинні здійснюватись, якщо результати моніторингу свідчать, що у певній критичній точці контроль здійснюється.

Принцип 6. Розробка процедур перевірки, яка дає змогу упевнитись в ефективності функціонування системи.

Принцип 7. Документування усіх процедур і даних, що належать до системи.

Основна мета цих принципів — допомогти підприємствам зосередитись на тих етапах, операціях технологічного процесу та умовах виробництва, які є критичними для безпеки м'ясних продуктів.

Перед впровадженням системи **НАССР** на підприємстві бути створені певні виробничі передумови. Розроблені специфічні виробничі інструкції, робочі інструкції, правила, а також плани внутрішніх перевірок для наступних сфер:

- Вимоги до продукції та виробництва
- Вимоги до виробничих приміщень
- Гігієна персоналу
- Вимоги до прибирання, дезінфекції та дератизації.

Для ефективної дії системи, створеної на зазначених принципах, вона повинна розроблятися та функціонувати в межах структурованої системи управління підприємства і має бути частиною всіх аспектів управління.

Керівництво організації має визначити і задокументувати свою політику стосовно ідентифікації, оцінювання й управління ризиками, пов'язаними з безпекою харчових продуктів. Воно зобов'язане:

1) визначити сферу використання системи **НАССР**, в т. ч., вказати категорію продуктів і виробничі дільниці, які можуть бути охоплені системою;

2) забезпечити відповідність політики цілям організації, вимогам законодавства харчових продуктів як для споживачів, так і для самої організації;

3) забезпечити такі умови, за яких політика у сфері безпеки харчових продуктів була зрозуміла, впроваджена і підтримувалась на всіх рівнях організації.

Обов'язки, відповідальність і повноваження мають бути визначені, документально оформлені, доведені до відома усіх задіяних осіб для забезпечення результативного функціонування системи. Призначений персонал повинен мати встановлену відповідальність і повноваження для того, щоб:

- ідентифікувати і реєструвати будь-які проблеми, пов'язані з продуктами, процесами і системою;
- ініціювати коригувальні дії та управляти невідповідним продуктом до тих пір, поки дефект чи незадовільні умови, що стосуються безпеки харчових продуктів, не будуть відкориговані;
- ініціювати дії для попередження випадків будь-яких невідповідностей, пов'язаних із продуктом, процесом і системою.

При запровадженні такої системи висуваються певні вимоги до продукції та процесу виробництва.

Вимоги до продукції та виробництва:

- розробка або отримання від постачальника специфікацій для сировини, продукції та упаковки;
- вибір постачальника;
- перевірки надходження товарів, поточні перевірки виробництва та перевірки кінцевої продукції;
- виробничі та робочі інструкції;
- дослідження води;

-температурний контроль у виробничих , холодильних та складських приміщеннях;

- поводження та складування сировини, напівфабрикатів та готової продукції;

-уникнення перехресного забруднення;

-уникнення потрапляння сторонніх предметів;

-ліквідація відходів та відведення стічних вод;

техогляд та обслуговування технологічного обладнання та устаткування.

Керівництво організації має забезпечувати відповідні ресурси для впровадження і управління системою.

Безпека м'ясної продукції-гарантія того, що у повному процесі виробництва та постачання, харчові продукти не спричиняють небезпеку здоров'ю споживача. Узагальнені джерела небезпек для м'ясної продукції рис.90.



Рис.90 Види безпеки м'ясних продуктів

Керівництво організації має призначити керівника групи НАССР, який буде відповідальним і матиме повноваження для:

- 1) забезпечення встановлення, впровадження і підтримки системи у відповідності з вимогами до неї;
- 2) звіту про результативність і придатність системи для аналізу і використання її як основи для її вдосконалення, який робиться керівництву організації;
- 3) організації роботи групи НАССР.

Багатопрофільна група НАССР створюється для розроблення, встановлення, підтримання і аналізу системи. Група повинна мати знання і досвід стосовно продукції, яка виготовляється організацією, процесів і ризиків в межах сфери використання. З цих пунктів має вестися документація. Якщо для роботи системи потрібна допомога зовнішніх експертів, то угоди мають включати відповідальність і повноваження їх стосовно системи.

Організація повинна визначити потребу в навчанні, необхідному для забезпечення безпеки харчових продуктів і організувати його; регулярно аналізувати та проводити необхідні записи з навчання, які забезпечують виконання виявлених потреб.

Керівництво організації має регулярно аналізувати придатність і результативність системи стосовно виконання вимог споживачів і законодавства, а також відповідності політики організації у сфері безпеки харчових продуктів. Результати аналізу оформляються письмово.

Організація повинна створити, задокументувати і підтримувати систему для гарантії того, що всі відомі потенційні ризики в рамках сфери використання системи були ідентифіковані, і що здійснюється управління всіма суттєвими ризиками таким чином, щоб її продукція не нанесла шкоди споживачеві.

Організація має створити і підтримувати документацію, необхідну для того, щоб система відповідала вимогам до неї.

Організація має скласти НАССР - план, який буде описувати:

- суттєві ризики;
- робочі моменти, де необхідно управляти суттєвими ризиками (критичні точки управління);
- критичні межі для відібраних критичних параметрів управління;
- методи проведення моніторингу;
- коригувальні дії, які використовуються у випадку, якщо моніторинг^Г свідчить про втрату управління у критичних точках управління;
- хто відповідає за управління (моніторинг) кожної критичної точки управління;
- які додаткові процедури підтримують НАССР-план;
- де документується управління (моніторинг).

Організація має створити і підтримувати документовані процедури для складання і управління всіма документами і даними, що мають відношення до системи. Вони мають бути проаналізовані і затверджені. Має бути передбачена процедура, яка усуває використання відмінених або застарілих документів. Управління документами повинне забезпечувати:

- наявність відповідних документів на всіх дільницях, де операції важливі для результативного використання системи;
- оперативне усунення відмінених або застарілих документів з усіх дільниць, на яких вони використовуються, або інший механізм попередження їх ненавмисного використання;
- ідентифікацію всіх застарілих документів, залишених для законодавчих чи довідкових цілей;
- збереження документації певний термін, в залежності від терміну придатності продукту, вимог законодавства або споживачів;

- ідентифікацію характеру змін у документі або відповідних додатках, якщо це передбачено.

Дослідження і планування в системі НАССР мають здійснюватися, дотримуючись таких процедур.

Опис продукту — передбачає опис сировини і самого продукту або його категорії.

Опис сировини має містити таку інформацію:

- хімічні, біологічні та фізичні характеристики;
- походження;
- метод доставки, упаковка і умови зберігання;
- підготовка до використання.

Опис продукту або його категорії повинен містити інформацію, необхідну Для оцінювання ризиків:

- використаної сировини;
- хімічних, біологічних і фізичних характеристик;
- умов зберігання і реалізації.

Для визначення суттєвих ризиків описи мають бути достатньо повними. А також існує так званий « харчовий ланцюжок»-суть якого полягає в контролі усіх стадій,що проходить продукція рис.91

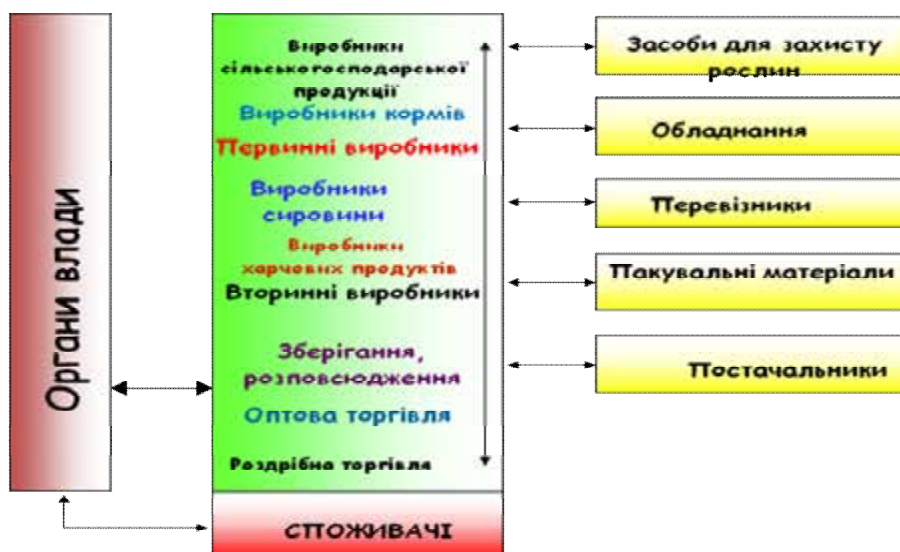


Рис .91 «Харчовий ланцюжок» системи НАССР

Необхідно визначити потенційних споживачів для продукту чи його категорії і вказати групу найбільш вразливих споживачів.

Має подаватися опис використання продукту відповідно до призначення, з урахуванням особливостей його зберігання, а також приготування й споживання. Забезпечення гарантування оптимальної безпеки споживачів, ненавмисне вживання продукту та його використання не за призначенням повинні бути визначені в інструкції щодо використання, а також шляхом відповідного маркування продукту.

Ідентифікація ризиків. Всі потенційні ризики, що стосуються сфери використання системи НАССР, мають бути ідентифіковані, задокументовані та оцінені залежно від їх значимості та ймовірності виникнення. Суттєві ризики, які потребують управління, ідентифікуються з урахуванням політики у сфері харчової безпеки. Суттєві ризики потрібно оцінювати залежно від імовірності їхнього виникнення або повторення на кожному з етапів виробничого процесу.

Встановлення заходів з управління. Заходи щодо управління мають бути встановлені для кожного суттєвого ризику, мають попереджувати чи усувати ризик, або знижувати його до прийняттого рівня. Якщо це не можливо, то продукт або процес необхідно модифікувати.

Критичні межі для кожної КТУ. Для вибраних характеристик, що підлягають моніторингу, в кожній КТУ мають бути встановлені критичні межі та існувати можливість демонстрації того, що вони впливають на ризик (зменшують, попереджують, усувають). Критичні межі, засновані на суб'єктивних даних, таких як візуальний контроль продукту, процесу, поводження з продуктом тощо, повинні підтверджуватися інструкціями або специфікаціями. Критичні межі мають бути затверджені відповідними членам групи НАССР.

Система моніторингу для кожної КТУ. Процес моніторингу повинен складатися з послідовності запланованих вимірювань чи спостережень з метою встановлення факту керованості КТУ.

Система моніторингу з необхідними інструкціями має включати:

- метод моніторингу;
- періодичність моніторингу;
- персонал, відповідальний за моніторинг;
- персонал, відповідальний за оцінювання результатів моніторингу;
- вказівки на те, де задокументовані чи записані результати та методи моніторингу і періодичність його проведення мають бути здатними вчасно

ідентифікувати будь-які невідповідності стосовно критичних меж для того, щоб ізолювати продукт до його споживання.

Результати моніторингу повинні оцінюватися персоналом, який уповноважений ініціювати коригувальні дії. Результати моніторингу мають бути підписані персоналом, відповідальним за моніторинг, і персоналом, відповідальним за оцінювання результатів моніторингу.

Для кожної КТУ необхідно встановити характерні задокументовані коригувальні дії, які використовуються в тих випадках, коли результат моніторингу показує, що КТУ вийшла за критичні межі:

Коригувальні дії мають забезпечувати повернення управління в КТУ гарантувати, що управління продукцією, яка була виготовлена тоді, коли КТІ була поза управлінням, проводяться згідно з процедурами, встановленими для управління невідповідним продуктом. Проведені коригувальні дії повинні бути задокументовані.

У процесі функціонування системи здійснюються такі процедури.

Записи. Для документування функціонування системи повинні здійснюватися записи, які мають бути чіткими і мають зберігатися певний період часу, що залежить від терміну придатності продукту та вимог споживачів. До записів повинен бути забезпечений легкий доступ і

зберігатись вони повинні таким чином, щоб запобігти їхній втраті, пошкодженню або зношуванню.

Управління невідповідним продуктом. Мають бути встановлені задокументовані процедури для попередження ненавмисного використання або споживання продукції, виробленої тоді, коли КТУ були поза критичними межами.

Повідомлення і відкликання. Для ситуацій, коли після поставки у продукції виявлено ризики для харчової безпеки, організація повинна встановити та затвердити задокументовані процедури повідомлення зацікавлених сторін або відкликання продукції.

Система НАССР має оновлюватися і підтримуватися з урахуванням поточної ситуації.

Підтримання системи НАССР базується на:

- 1) зв'язку з групою НАССР;
- 2) результатах перевірки;
- 3) змінах у політиці організації стосовно безпеки харчових продуктів.

Зв'язок з групою НАССР. Організація повинна встановлювати і документувати процедури, які гарантують, що група НАССР поінформована про:

- нові продукти;
- зміни в сировині чи продуктах;
- зміни у виробничих системах і обладнанні;
- зміни у приміщеннях, розміщенні обладнання, виробничому середовищі;
- зміни у програмах прибирання і дезінфекції;
- зміни в системах пакування, зберігання та розподілу;
- зміни рівня кваліфікації персоналу або розподілу обов'язків;
- очікувані зміни у споживанні та споживчих групах;

- запити від зовнішніх зацікавлених сторін або скарги, які свідчать про ризики для здоров'я, пов'язані з продуктом;
- вимоги законодавства;
- вимоги споживача;
- інші умови чи зміни, які можуть вплинути на безпеку продуктів харчування.

Група НАССР має гарантувати, що ці обставини враховуються при підтриманні системи.

Перевірка системи. Організація повинна встановити і підтримувати процедури планування і проведення періодичних перевірок для того, щоб встановити, чи працює система відповідно до НАССР-плану. Діяльність перевірки має включати:

- проведення аудиту системи;
- валідацію з метою переконатися, що всі елементи НАССР-плану відповідають і є адекватними суттєвим ризикам;

Перевірку системи необхідно планувати на основі статусу та важливості діяльності і виконувати кваліфікованим персоналом. Результати перевірки повинні бути задокументовані.

Система НАССР може бути сертифікована за самостійною схемою кваліфікації або в інтегрованій системі управління якістю за ISO 9000.

Контрольні запитання

1. Назвіть найбільш розповсюджені якісні недоліки м'ясних продуктів представлених на вітчизняному ринку.
2. Перерахуйте "Постулати" якості за Демінгом.
3. Що таке якість м'ясних продуктів?
4. Що таке система управління якістю? Наведіть приклади таких систем.
5. Які основні фактори впливають на якість м'ясної сировини?
6. Назвіть основні показники якості м'ясних продуктів, розкрийте зміст кожного.
7. Які існують методи оцінки якості?
8. Як ви розумієте поняття «планування» якості?
9. Що таке показники безпеки продукції?
10. Наведіть основні типи контамінантів харчових продуктів та сировини.
11. Назвіть природні токсини й антиаліментарні речовини сировини при виробництві м'ясних продуктів.
12. Які існують види фальсифікацій харчових продуктів ?
13. Які документи регламентують виготовлення продукції відповідної якості і захист прав споживачів ?
14. Що таке «Зірка якості»?
15. Розкрийте суть поняття «Петля якості».
16. Охарактеризуйте стадії життєвого циклу м'ясного продукту.
17. Що таке виробничий процес?
18. Що являє собою контроль готової продукції?
19. Опишіть алгоритм комплексної оцінки якості м'ясних виробів.
20. На яких принципах базується система управління якістю НАССР?

Список літератури

1. Баль-Прилипка Л.В. Сучасний стан питання якості та безпечності мяса та м'ясних продуктів в Україні/Баль-Прилипка Л.В, Слива Ю.В., Хомічак Л.М. - Київ: М'ясное дело.- №5, 2010, с
2. Баль-Прилипка Л.В. Усвідомлений вибір –запорука здоров'я нації/Баль-Прилипка Л.В, Слива Ю.В.- Київ: Молочное дело.- №1, 2010, с.22-25
3. Декрет Кабінету Міністрів України "Про стандартизацію і сертифікацію"// Діло, 11.05.93р.
4. Гличев А.В. Управление качеством продукции./ Джуран Д. – М.: Экономика, 1979.- 198с.
5. Джуран Д. Все о качестве: Зарубежный опыт./ Джуран Д. -М., Выпуск 2. Высший уровень руководства и качество.1993. – 250с
6. Єськов П.О. Українська асоціація якості – запорука якості в Україні. / Єськов П.О. - Факти, 25.10.2005р. с.3-4
7. Закон України „Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності”// Голос України, 23.12.2004 р.
8. Зорин Ю.В.. Качество технологической документации при подготовке предприятий к сертификации./ Зорин Ю.В., Ярыгин В.Т.- Стандарты и Качество. – 1996. 95с.
9. Ильенкова Н.Д. Спрос: анализ и управление./ Ильенкова Н.Д. – М.; Финансы и статистика, 1997 г. – 215с.
10. Карначева Т. Г. Оценка затрат на качество продукции / Карначева Т. Г. -Автоматизация и современные технологии, №6, 1996 – с.15-16
11. Крылова Г. Д. Зарубежный опыт управления качеством. / Крылова Г. Д. – М: Издательство стандартов, 1992 – 298с.

- 12.Варакута С. А. Управление качеством продукции: Учебное пособие. / Варакута С. А. - М.: ИНФРАМ, 2001. - 207с.
- 13.Гиссин В. И. Управление качеством продукции: Учебное пособие./ Гиссин В. И. - Ростов н/Д, 2000. - 256с.
- 14.Гличев А. В. Основы управления качеством,/ Гличев А. В - М.: АМИ, 1998. - 336с.
- 15.ДСТУ 2925-94 Якість продукції. Оцінка якості. Терміни та визначення.
- 16.ДСТУ 3230-95 Управління якістю та забезпечення якості. Терміни та визначення.
- 17.Конти Т. Эволюция международных стандартов по качеству и эволюция TQM / Конти Т .-Стандарты и качество. - 1997, - № 4 - С. 76-80с.
- 18.Концепція державної політики у сфері управління якістю продукції (товарів, робіт, послуг), затверджена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 17 серпня 2002 року, № 447.
- 19.Момот А. И. Менеджмент качества. Учебное пособие для вузов. / Момот А. И. - Донецк: ДонГТУ, 2000. - 120с.
- 20.Окрепилов В. В. Управление качеством: Учебник для вузов, 2-е изд., доп. и перераб./ Окрепилов В. В. - М.: Экономика, 1998. - 639с.
- 21.Про якість та безпеку харчових продуктів та продовольчої сировини: Закон України, 6 вер. 2005 р. // Відомості Верхов. Ради України. – 2005. - № 50. – С. 533.
- 22.Топольник В. Г. Показник якості теплової обробки харчових продуктів / Топольник В. Г .-Стандартизація, сертифікація, якість. - 1999. - № 4. - С.44-46.
- 23.Топольник В.Г. Комплексна оцінка якості сировини за фізико-хімічними показниками / Топольник В.Г. -Вісник ДонДУЕТ. -2002. - № 1(13).-с. Технічні науки. -С. 60-66.

24. Трофімов К. Міжнародні стандарти з управління якістю ISO 9000 в Україні / Трофімов К. - Стандартизація, сертифікація, якість. -1999. - №2. - С.59-63.
25. Указ Президента України "Про заходи щодо підвищення якості вітчизняної продукції" // Голос України, 24.12.2004р.
26. Шаповал М.І. Менеджмент якості./ Шаповал М.І. -К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2004. -474с.
27. Якість води. Визначання гострої летальної токсичності на *Daphnia magna* Straus та *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg (Cladocera, Crustacea) (ISO 6341:1996, MOD): ДСТУ 4173-2003. - К., 2003.
28. Якість води. Визначання хронічної токсичності хімічних речовин та води на *Daphnia magna* Straus та *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg (Cladocera, Crustacea) (ISO 10706:2000, MOD): ДСТУ 4174-2003. - К., 2003.
29. Якість води. Визначання впливу органічних речовин на якість води, призначеної для споживання людиною. Оцінювання води в трубопровідних системах на запах. - Частина 1. Метод випробування (EN 1420-1:1999, IDT): ДСТУ EN 1420-1:2004. - К., 2004.
30. Якість води. Визначання заліза. Спектрометричний метод із використанням 1, 10 - фенатроліну (ISO 6332:1988, IDT): ДСТУ ISO 6332-2003. - К., 2003.
31. Якість води. Визначення ціанідів. Частина 1. Визначення загального вмісту ціанідів (ISO 6703-1:1984, IDT): ДСТУ ISO 6703-1:2007. - К., 2007.
32. Якість води. Визначання нітритів. Спектрометричний метод молекулярної абсорбції (ISO 6777:1984, IDT): ДСТУ ISO 6777-2003. - К., 2003.
33. Якість води. Визначання амонію. Потенціометричний метод (ISO 6778:1984, IDT): ДСТУ ISO 6778-2003. - К., 2003.

34. Якість продукції та її оцінка, електронний ресурс:
<http://works.doklad.ru.view/A7Xu41Sil8uk/all.html>
35. Якість продукції та її оцінка, електронний ресурс:
http://ska.at.ua//load/ekonomika_pidpriemstva/jakist-produkciji_ta?jiji_ocinka_kursova_robota/19-1-0-...
36. Оцінювання якості продукції, електронний ресурс:
<http://studfiles.ru/preview/2398551>
37. Оцінювання якості продукції, електронний ресурс:
<http://studfiles.ru/preview/4267249>
38. Управління якістю продукції на підприємстві (ТЗОВ «Еліта»), електронний ресурс:
http://5ka.at.ua/load/menedzhment/upravlinnja_jaristju_produkciju_na_pidpriemstvi-tzov_elita_kursova
39. Управління якістю продукції на підприємстві (ТЗОВ «Еліта»), електронний ресурс: <http://referatu.com.ua/oldreferats/390/120635>
40. Якість та конкурентоспроможність продукції та послуг: шляхи підвищення, електронний ресурс:
http://ru.osvita.ua/vnz/reportas/econ_pidpr/18154
41. Якість та конкурентоспроможність продукції та послуг, електронний ресурс: <http://referaty.com.ua/ukr/details/2888/3>
42. Напрями вдосконалення системи управління якістю продукції і організації технічного контролю. Планування матеріально-технічного забезпечення виробництва, електронний ресурс:
<http://ref.rushkolnik.ru/v54941/?page=2>
43. Принципи та удосконалювання сучасних методів управління якістю, електронний ресурс: <http://diplomukr.com.ua/upload/3977.doc>
44. Організація управління якістю продукції, електронний ресурс:
<http://www.slideshare.net/ssuser515d27/9-2012-57983152>

45. Зміст і завдання сертифікації продукції, систем якості, послуг, електронний ресурс: <http://topref.ru/referat/136256.html>
46. Принципи та удосконалювання сучасних методів управління якістю, електронний ресурс: <http://referatwork.ru/refs/source/ref-63231.html>
47. Якість продукції та її оцінка, електронний ресурс: http://5ka.at.ua/load/ekonomika_pidpriemstva/sshljakhi_pivishhennja_jakosti_ta_konkurentospromo.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	5
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. Актуальні проблеми та характеристика стану м'ясної промисловості України.....	9
1.1 .Харчові добавки,історія виникнення,роль та призначення	21
1.2. Класифікація добавок в харчовій промисловості.....	26
1.3. Вимоги щодо безпечного застосування харчових добавок	32
РОЗДІЛ 2. Харчові добавки, які використовуються при виробництві м'ясних продуктів.....	44
2.1.Білкові речовини.....	47
2.2.Харчові волокна.....	77
2.3.Гідроколоїди.....	84
2.4. Добавки,які надають та стабілізують забарвлення продукту.....	108
2.5. Ароматизатори та смакові добавки.....	117
2.6. Консерванти.....	124
2.7.Стабілізатори та емульгатори.....	137
2.8.Ферменти.....	145

РОЗДІЛ 3. Впровадження та використання біологічно активних добавок при виробництві м'ясних продуктів.....	157
3.1. Сутність концепції створення м'ясних продуктів із заданими властивостями	157
3.2. Характеристика та класифікація біологічно активних добавок.....	181
3.3. Компоненти, розроблення рецептури та вимоги до виробництва біологічно активних добавок.....	208
3.4. Організаційно-технологічні принципи збагачення м'ясних продуктів біологічно активними добавками	222
РОЗДІЛ 4. Розвиток інноваційних технологій в галузі.....	229
4.1. Актуальність, передумови впровадження та основні тенденції.....	230
4.2. Перспективи нанотехнологій у сільському господарстві.....	236
4.3 Скринінг інформації, щодо реалізації прийомів нанотехнологій у м'ясній промисловості.....	244
4.4. Безпечність наноматеріалів.....	260
РОЗДІЛ 5. Якість та безпечність м'яса і м'ясних продуктів	268
5.1. Основні поняття, фактори та методи оцінки якості м'ясної продукції.....	270
5.2. Шляхи підвищення якості м'ясних продуктів.....	281
5.3. Показники якості та безпечності м'ясної продукції.....	285
5.4. Сучасна філософія управління, оцінка рівня та планування якості готових м'ясних виробів.....	301
Додаток 1.....	342
Додаток 2.....	364

Додаток 1

Рекомендовані рівні споживання харчових і біологічно активних добавок

Особливістю цього документа є те, що всі перераховані в ньому природні речовини й з'єднання характерні для традиційних харчових продуктів тваринного і рослинного походження. Проте в останніх їх вміст досить низький. Тому розроблені рекомендації щодо збільшення надходження в організм цих речовин через альтернативні джерела (ідентичних тим, що містяться в харчових продуктах), де вміст необхідних речовин вище в десятки і сотні разів. До таких джерел відносяться лікарські рослини, нетрадиційні для харчування морські продукти, продукти біотехнологічного і (рідше) хімічного синтезу та ін.

1. Область застосування

Методичні рекомендації призначені для підприємств, організацій, установ та інших юридичних осіб, громадян - підприємців без утворення юридичної особи, посадових осіб і громадян, діяльність яких здійснюється в галузі обігу продуктів спеціалізованого харчування, включаючи продукти для спортсменів, вагітних і лактуючих жінок, дітей, літніх осіб та інших категорій населення, продуктів дієтичного (лікувального і профілактичного) харчування та біологічно активних добавок, для організацій, уповноважених здійснювати контроль за якістю та ефективністю цієї продукції. Дані методичні рекомендації можуть бути використані також для розроблення рецептур при проектуванні продуктів із заданими властивостями.

2. Загальні положення

2.1. Положення, викладені в цих методичних рекомендаціях, застосовуються на етапах експертизи продукції, а також при розробці технічної документації на продукцію, її закупівлю, ввезенні в країну і реалізації (при зверненні), при розробці нормативної та технічної документації, регламентує питання обігу продукції.

2.2. Розробник продукції або її виробник повинні включати в нормативну і технічну документацію методи, які дозволяють підтвердити відповідність і кількість у продукції харчових і біологічно активних компонентів (активно діючих речовин або сполук).

2.3. При включенні до складу продукції харчових і біологічно активних компонентів, у т. ч. які мають запатентовані найменування, виробник повинен мати повну інформацію про хімічний склад і методи контролю відповідності цих компонентів.

2.5. При використанні як джерела харчових і біологічно активних речовин альтернативних джерел, виробник продукції повинен мати дозвільні документи на їх харчове застосування (технічні умови і технологічний регламент на можливість використання компонента для виробництва конкретної продукції), які повинні надаватись при експертизі продукції в установленому законодавством порядку.

2.7. Біологічно активні добавки на основі лікарських рослин дітям до 3 років протипоказані, за винятком продукції на основі кропу, фенхеля, ромашки аптечної. В якості компонентів для біологічно активних добавок для дітей з 3 до 14 років на основі лікарських рослин можуть використовуватися тільки фармакопейні рослини. Біологічно активні добавки для дітей до 14 років можуть поширюватися тільки через аптечну мережу і застосовуватися тільки за призначенням лікаря (вказується на етикетці).

2.8. Величини адекватних рівнів споживання речовин і з'єднань, позначених в даному документі, використовуються при виробництві спеціалізованих продуктів, включаючи продукти дієтичного (лікувального і профілактичного)

харчування, і біологічно активних добавок. При цьому дана продукція розглядається лише як джерело конкретних речовин і з'єднань. При винесенні на етикетку інформації про її позитивний вплив продукції на будь-які функції організму, його органів і систем, види обміну речовин (ліпідний, вуглеводний та ін) виробником повинні бути представлені дані, що підтверджують заявлену ефективність. У цих випадках для таких продуктів можуть бути використані величини, що перевищують адекватний рівень. Однак вони не можуть бути вище величин верхніх допустимих рівнів надходження речовин і з'єднань. Підтвердження ефективності продукції здійснюється в спеціалізованих медичних установах МОЗ та інших закладах, які мають ліцензії на відповідний вид медичної діяльності.

2.9. Біологічно активні добавки використовуються виключно для внутрішнього споживання («per os»). Вони є джерелами природних компонентів їжі тваринного і рослинного походження, що відносяться до незамінних факторів харчування. Можуть застосовуватися компоненти біотехнологічного або хімічного походження, дозволені для харчового використання у встановленому порядку.

2.10. У складі біологічно активних добавок можна використовувати окремі мікроорганізми або композиції мікроорганізмів, призначені для нормалізації і підтримки мікробіоценозу (еубіотики, пробіотики і симбіотики).

2.11. Як правило, ефект спеціалізованих харчових продуктів, включаючи продукти дієтичного (лікувального і профілактичного) харчування, і біологічно активних добавок реалізується шляхом ініціації універсальних механізмів адаптаційно-приспосувальних реакцій організму на вплив зовнішніх і внутрішніх факторів різної природи. При цьому кількісні зміни параметрів функціонування біохімічних і фізіологічних систем організму знаходяться в межах їх фізіологічної норми.

2.12. За якість, безпеку, заявлених властивостей, ефективність і рекламу продукції повну відповідальність несе виробник.

2.13. Гігієнічні вимоги до речовин, матеріалів, в тому числі допоміжних і пакувальних, що контактують з продукцією, встановлюються спеціальними санітарними правилами.

3. Терміни і визначення

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

3.2. Альтернативні джерела харчових і біологічно активних речовин - джерела харчових і біологічно активних речовин, в установленому порядку дозволені для харчового і медичного використання, одержані з джерел, що не відносяться до безумовно традиційної харчової сировини і харчових продуктів (хімічний синтез, біотехнологічні методи отримання, лікарські рослини, природна мінеральна сировина, продукти бджільництва та ін).

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

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

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

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

3.7.Спеціалізовані харчові продукти - харчові продукти із заданим хімічним складом за рахунок збагачення чи заміщення макро-і мікронутрієнтів іншими харчовими компонентами для різних категорій населення .

3.8. Традиційні джерела харчових і біологічно активних речовин - джерела харчових і біологічно активних речовин тваринного, рослинного та мікробіологічного (біотехнологічного) походження, безумовно і традиційно пов'язані з харчовою сировиною і харчовими продуктами.

Методичні рекомендації розроблені:

ГУ НДІ харчування РАМН: В. А. Тутельян (керівник), А. К. Батурин, А. В. Васильєв, О. А. Вржесінская, В. Г. Висоцький, М. М. Гаппаров, В. М. Коденцова, І. Я. Кінь, Л. В. Кравченко, І. Б. Куваєва, С. Н. Кулакова, Н. В. Лашнева, В. К. Мазо, А. І. Соколов, С. Х.Сото, В. Б. Спірічев, С. А. Хотімченко, Г. М. Шатров, С. А. Шевельова, К. І. Еллер; Федеральною службою з нагляду в сфері захисту прав споживачів і благополуччя людини: Г. Г. Онищенко, О. І. Петухов; ММА ім. І. М. Сеченова: В. Г. Кукес, Б. П. Суханов, М. А. Тюкавкина; НДІ фармації ММА ім. І. М.Сеченова: І. А. Самилін; Інститутом медико-біологічних проблем РАН: А. І. Григор'єв; Фармакологічним комітетом МОЗ Росії: Р. В. Петров, А. І. Мартинов, В. Л. Багірова; ГОУ «Інститут підвищення кваліфікації» ФУ Медбіоекстрем МОЗ Росії: В. М. Девіченській; ГУ НДІ вакцин і сироваток ім. І. І. Мечникова РАМН: Б. Ф. Семенов, Н. А. Михайлова; Санкт-Петербурзької державної медичної академією ім. І. І. Мечникова: А. В. Шабров, В. А. Дадаєв, Є. І. Ткаченко; Санкт-Петербурзької державної хіміко-фармацевтичної академією: Є. Є. Лесіовская; ДУ «ВІЛАР» РАСГН: В. О. Биков, Т. А. Сокольська, В. К. Колхір; Оренбурзьким державним університетом: А. В. Скульний; Національним науковим центром наркології МОЗ Росії: В. П. Потрібний; ГНЦ експертизи лікарських засобів МОЗ Росії: В. М. Булаєв; АНО «Центр біотичної медицини»: М.Г. Скульна.

Рекомендовані величини добового споживання харчових і біологічно активних добавок для дорослих у складі продуктів дієтичного (лікувального і профілактичного) харчування і БАД (енергетична цінність 10 000 кДж, або 2300 ккал).

Харчові та біологічно активні компоненти їжі	Традиційні джерела харчових і біологічно активних речовин (харчові продукти та продовольча сировина тваринного і рослинного походження)	Ідентичні традиційним альтернативні джерела харчових і біологічно активних речовин	Адекватний рівень споживання	Верхній допустимий рівень споживання
Амінокислоти				
Незамінні				
Валін	Білки тваринного і рослинного походження	Нетрадиційна сировина тваринного, рослинного, біотехнологічного походження та хімічного синтезу, дозволена до використання у встановленому порядку	2,5 г	3,9 г
Ізолейцин	Те саме	Те саме	2,0 г	3,1 г
Лейцин	-	-	4,6 г	7,3 г
Лізин	-	-	4,1 г	6,4 г
Метіонін + цистин	-	-	1,8 г	2,8 г
Треонін	-	-	2,4 г	3,7 г
Триптофан	-	-	0,8 г	1,2 г
Фенілаланін + тирозин	-	-	4,4 г	6,9 г
Замінні				
Аланін	Білки тваринного і рослинного походження	Нетрадиційна сировина тваринного, рослинного, біотехнологічного походження та хімічного синтезу, дозволена до використання	6,6 г	10,6 г
Аргінін	Те саме	Те саме	6,1 г	9,8 г
Аспарагінова кислота	-	-	12,2 г	19,5 г
Гістидин	-	-	2,1 г	3,4 г
Гліцин	-	-	3,5 г	5,6 г
Глутамінова кислота	-	-	13,6 г	21,8 г
Пролін	-	-	4,5 г	7,2 г
Серин	-	-	8,3 г	13,3 г

Харчові та біологічно активні компоненти їжі	Традиційні джерела харчових і біологічно активних речовин (харчові продукти та продовольча сировина тваринного і рослинного походження)	Ідентичні традиційним альтернативні джерела харчових і біологічно активних речовин	Адекватний рівень споживання	Верхній допустимий рівень споживання
Насичені жирні кислоти до середньої довжини ланцюга				
	Жири тваринного і рослинного походження	Олія кокосова, пальмоядра	25 г	-
Мононенасичені жирні кислоти				
	Жири тваринного і рослинного походження	Олія гарбуза, рисова, кунжутна, жир борсука, байбака	30 г	-
Поліненасичені жирні кислоти				
	Жири рослинного походження, жири риб	Олія гарбуза, жир печінки акули	11г	20г
Сімейство w -3 (α-ліноленова, ейкозапентаєнова, докозагексаєнова)				
	Жири рослинного походження (льон, соя), жири риб	Масла гірчичне, кунжутне квасолі, жир печінки акули, тріски	1 г	3 г
Сімейство w -6 (лінолева, g-ліноленова, кон'югат ліноленової кислоти)				
	Жири рослинного походження	Масла ослинника (Oenothera biennis), смородини, бурачника (Borago officinalis), гарбуза, біотехнологічного	10 г	-
Алкоксігліцериди	Печінка риб (налім, сом і ін)	Печінка акули	1 г	2 г

Харчові та біологічно активні компоненти їжі	Традиційні джерела харчових і біологічно активних речовин (харчові продукти та продовольча сировина тваринного і рослинного походження)	Ідентичні традиційним альтернативні джерела харчових і біологічно активних речовин	Адекватний рівень споживання	Верхній допустимий рівень споживання
Стерини				
б-ситостерин	Соя, морква, інжир, коріандр	Дудник лікарський - корінь, плід (Angelica archangelica); ферула феруловидна - коріння (Ferula ferulaeoides); пастуша сумка - надземна частина (Capsella bursa-pastoris); солодка гола - корінь, кореневища (Glycyrrhiza glabra)	20 мг	60 мг
б-ситостерол-D-глікозид	Морква, апельсин	Лимонник китайський - деревина (Schisandra chinensis)	300 мг	600 мг
Стигмастерин	Соя, квасоля, томат, шипшина	Расторопша плямиста - насіння (Silybum marianum); касія тороза - насіння (Cassia torosa cav.)	20 мг	60 мг
Сквален	Масла рослинні (оливкова, рисове і ін)	Олія щириці (амаранту) (Amaranthus cruentus); жир печінки акули	0,4 г	1,5 г
Фосфоліпіди (фосфатидилхолін (лецитин), фосфатидилетаноламін, фосфатидилінозит, фосфатидилсерин та ін)				
	Жири рослинні, яйця птиці	-	7 г	15 г
Моно-і дисахариди				
	Фрукти, овочі, молоко та продукти, приготовані на їх основі	Продукти ферментативного гідролізу полісахаридів, хімічного синтезу та продукти біотехнології	50 г	75 г

Харчові та біологічно активні компоненти їжі	Традиційні джерела харчових і біологічно активних речовин (харчові продукти та продовольча сировина тваринного і рослинного походження)	Ідентичні традиційним альтернативні джерела харчових і біологічно активних речовин	Адекватний рівень споживання	Верхній допустимий рівень споживання
Моносахариди				
Глюкоза	Фрукти, овочі, мед і продукти, отримані на їх основі	Продукт гідролізу полісахаридів	-	25 г
Фруктоза	Фрукти, овочі, мед і продукти, отримані на їх основі	Продукт гідролізу полісахаридів (інуліну)	35 г	45 г
Галактоза	Молоко, молочні продукти	Продукт гідролізу лактози	0,7 г	2 г
Рибоза **	Входить до складу РНК рослинних і тваринних клітин (печінка, молочко лососевих риб, пророслі зерна)	Продукт біотехнології	0,2 г	1 г
Дисахариди ***				
Сахароза	Цукор, фрукти, овочі і продукти, отримані на їх основі	Продукт гідролізу полісахаридів (крохмалю)	-	65 г
Мальтоза	Солодовий екстракт, пророслі зерна	Продукт гідролізу полісахаридів (крохмалю)	-	65 г
Лактоза	Молоко, молочні продукти	-	15 г	30 г
Багатоатомні циклічні спирти				
Сорбіт	Яблука, вишня, груша, слива, горобина, глід	Продукт хімічного синтезу; пастуша сумка - надземна частина (Capsella bursa-pastoris); ясен - кора (Fraxinus excelsior); подорожник великий - листя (Plantago major)	15 г	40 г
Ксиліт	Овочі та фрукти	Продукт гідролізу ксиланів	15 г	40 г
Ерітріт	Фрукти, вино, пиво, соєві соуси	Продукт біотехнологічної обробки кукурудзяного і пшеничного крохмалю	15 г	45 г

Харчові та біологічно активні компоненти їжі	Традиційні джерела харчових і біологічно активних речовин (харчові продукти та продовольча сировина тваринного і рослинного походження)	Ідентичні традиційним альтернативні джерела харчових і біологічно активних речовин	Адекватний рівень споживання	Верхній допустимий рівень споживання
Похідні моносахаридів				
Глюкозамін (глюкозамін сульфат)	Субпродукти тваринного походження	Продукт гідролізу хрящової тканини птиці, тварин, морських організмів, хітину	0,5 г	0,75 г
Галактозамін (галактозамін сульфат)	Субпродукти тваринного походження, морська капуста	Продукт гідролізу хрящової тканини птиці, тварин, морських організмів	0,5 г	0,75 г
Глюкуронова, гіалуронова кислоти	Субпродукти тваринного походження, морська капуста та інші бурі водорості	Те саме	0,5 г	0,75 г
Хондроїтінсульфат	Субпродукти тваринного походження	Продукт гідролізу хрящової тканини птиці, тварин, полісахаридів морських організмів	0,4 г	1, 2 г
Полісахариди				
Галакто-і глюкоманнани	Входять до складу рослинних слизів, нефільтровані вина, пиво, опара для тіста	Спаржа лікарська - насіння (<i>Asparagus officinalis</i>); верба біла - деревина, кора (<i>Salix alba</i>); дріжджі пивні	10 г	25 г
Поліфруктозани (інулін і ін)	Топінамбур, цикорій	Лопух великий - коріння (<i>Arctium lappa</i>); колючник бесстебельний - коріння (<i>Carlina acaulis</i>); расторопша плямиста - коріння (<i>Silybum marianum</i>); кульбаба лікарська - коріння (<i>Taraxacum officinale</i> Web.)	10 г	20 г
Арабіногалактан	Входить до складу рослинних слизів	Екстракт деревини модрина	10 г	20 г
Хітозан	Субпродукти тваринного походження	Панцир ракоподібних, хітин комах	5 г	15 г

Харчові та біологічно активні компоненти їжі	Традиційні джерела харчових і біологічно активних речовин (харчові продукти та продовольча сировина тваринного і рослинного походження)	Ідентичні традиційним альтернативні джерела харчових і біологічно активних речовин	Адекватний рівень споживання	Верхній допустимий рівень споживання
Харчові волокна				
	-	-	20 г	40 г
Розчинні				
Пектин, камеді, карагенан, агар-агар, гуміарабік, альгінати, арабіногалактан та ін	Яблука, грейпфрут, чорниця, калина, барбарис, водорості морські, кісточки шіфруктові дерева, крупи, зернові, буряк і ін	Дзвіночок - коріння (Platycodon grandiflorus); колоцінт звичайний - плоди (Citrullus colocynthis); льон посівний - насіння (Linum usitatissimum L.); карбоксиметилцелюлоза	2 г	6 г
Нерозчинні				
Целюлоза, геміцелюлоза, лігнін та ін	Капуста, абрикоси, плоди цитрусових, листовая зелень, яблука, морква і ін	Солодка гола - корінь, кореневища (Glycyrrhiza glabra); маралічий - корінь, кореневища (Rhaponticum carthamoides)	20 г	40 г
Мікронутрієнти				
Вітаміни				
Вітамін С (аскорбінова кислота, її солі та ефіри, дегідроаскорбінові кислоти)	Шипшина, перець солодкий, чорна смородина, обліпиха, суниця, цитрусові, ківі, капуста, зелений горошок, зелена цибуля, картопля	Отриманий шляхом хімічного синтезу; хвоя; хміль звичайний - квітки (Humulus lupulus); люцерна посівна - пагони (Alfalfa) (Medicago sativa); ацерола - плоди (Malpighia glabra L.)	70 мг	700 мг
Вітамін В ₁ (тіамін)	Свинина нежирна, печінка, нирки, крупи (пшоняна, вівсяна, гречана), хліб (житній, із цільного зерна), бобові, зелений горошок	Отриманий шляхом хімічного синтезу; дріжджі пивні	1,7 мг	5,1 мг
Вітамін В ₂ (рибофлавін, флавінмононуклеотид)	Печінка, нирки, творог, сир, шипшина, молоко метаное, бобові, зелений горошок, м'ясо, крупи (гречана, вівсяна), хліб (з борошна грубого помелу)	Отриманий шляхом хімічного, біотехнологічного синтезу; дріжджі пекарські	2,0 мг	6,0 мг

Харчові та біологічно активні компоненти їжі	Традиційні джерела харчових і біологічно активних речовин (харчові продукти та продовольча сировина тваринного і рослинного походження)	Ідентичні традиційним альтернативні джерела харчових і біологічно активних речовин	Адекватний рівень споживання	Верхній допустимий рівень споживання
Вітамін В ₆ (піридоксин, піридоксаль, піридоксамін та їх фосфати)	Печінка, нирки, птиця, м'ясо, риба, бобові, крупи (гречана, пшона, ячна), перець, картопля, хліб (з борошна грубого помелу), гранат	Отриманий шляхом хімічного синтезу; дріжджі пивні	2,0 мг	6,0 мг
Вітамін РР (нікотинамід, ніотинова кислота, солі ніотинової кислоти)	Печінка, сир, м'ясо, ковбаса, крупи (гречана, пшона, вівсяна), бобові, хліб (пшеничний грубого помелу)	Отриманий шляхом хімічного синтезу; дріжджі пекарські	20 мг	60 мг
Фолієва кислота	Печінка тріски, бобові, хліб (житний, із цільного зерна), зелень (петрушка, шпинат, салат, цибуля, та ін)	Отриманий шляхом хімічного синтезу; дріжджі пивні	400 мкг	600 мкг
Вітамін В ₁₂ (ціанкобаламін, метилкобаламін)	Печінка, нирки, м'ясо, риба	Те саме	3 мкг	9 мкг
Пантотенова кислота (і її солі)	Печінка, нирки, бобові, м'ясо, птиця, риба, ячний жовток, помідори	Отриманий шляхом хімічного синтезу; дріжджі пивні, зародки пшениці	5 мг	15 мг
Біотин	Печінка, нирки, бобові (соя, горох), яйця, горох	Отриманий шляхом хімічного синтезу; дріжджі пивні	50 мкг	150 мкг
Вітамін А (ретинол і його ефіри)	Печінка тріски, вершкове масло, молочні продукти, риба	Риб'ячий жир, біотехнологічний синтез (пурпурні бактерії <i>Halobacterium halobium</i>)	1,0 мг	3 мг

Харчові та біологічно активні компоненти їжі	Традиційні джерела харчових і біологічно активних речовин (харчові продукти та продовольча сировина тваринного і рослинного походження)	Ідентичні традиційним альтернативні джерела харчових і біологічно активних речовин	Адекватний рівень споживання	Верхній допустимий рівень споживання
Каротиноїди, в тому числі: β-каротин	-	-	15 мг	30 мг
	Морква, петрушка, кріп, цибулю, абрикоси, гарбуз, обліпіха, томати, горобина, шипшина	Отриманий шляхом хімічного синтезу; водорості дюнелієлла сольова (<i>Dunaliella salina</i>); біомаса гриба <i>Blakeslea trispora</i> , спіруліна	5 мг	10 мг
Лікопін	Гарбуз, томати, червоний перець солодкий, кавун, папайя, фрукти і овочі червоного та помаранчевого кольору	Отриманий шляхом хімічного синтезу; біомаса гриба <i>Blakeslea trispora</i>	5 мг	10 мг
Лютеїн	Капуста, кабачки, шпинат, крес-салат, петрушка, зелений горошок, зелений перець солодкий, шипшина	Отриманий шляхом хімічного синтезу; чорнобривці прямостоячі - надземна частина (<i>Tagetes erecta</i>); масло зародків пшона-ці; спіруліна; люцерна посівна - плід (<i>Medicago sativa</i>)	5 мг	10 мг
Зеаксантін	Кукурудза, шпинат, мандарин	Отриманий шляхом хімічного синтезу	1 мг	3 мг
Астаксантин	Лососеві риби, краби, креветки	Водорості гематококкус	2 мг	6 мг
Вітамін Е (токоферолі, токотрієноли та їх ефіри)	Рослинні масла, крупи, хліб, горіхи	Отриманий шляхом хімічного синтезу; масло насіння зародків пшениці, насіння гарбуза, розторопші плямистої (<i>Silybum marianum</i>), щириці кров'яний (<i>Amaranthus cruentus</i>)	15 мг	100 мг
Вітамін D і його активні форми	Печінка тріски, риба, рибацький жир, печінка, яйце, вершкове масло	Отриманий шляхом хімічного синтезу; гриб шиїтаке	5 мкг	15 мкг
Вітамін К	Шпинат, капуста, кабачки, рослинні олії	Отриманий шляхом хімічного синтезу; кропива дводомна - листя (<i>Urtica dioica</i>)	120 мкг	360 мкг

Харчові та біологічно активні компоненти їжі	Традиційні джерела харчових і біологічно активних речовин (харчові продукти та продовольча сировина тваринного і рослинного походження)	Ідентичні традиційним альтернативні джерела харчових і біологічно активних речовин	Адекватний рівень споживання	Верхній допустимий рівень споживання
Вітаміноподібні речовини				
Інозит	Печінка, субпродукти, соєві боби, капуста, диня, грейпфрут, родзинки	Отриманий шляхом біотехнологічного або хімічного синтезу; дріжджі пивні	500 м г	1500 мг
L-карнітин	М'ясо, риба, птиця, молоко, сир, сир	Отриманий шляхом біотехнологічного або хімічного синтезу; з харчової сировини	300 мг	900 мг
Коензим Q ₁₀ (убіхінон)	М'ясо, молоко, соєва олія, боби сої, яйця, риба, шпинат, арахіс	Те саме	30 мг	90 мг
Ліпоева кислота	Печінка, нирки	Отриманий шляхом біотехнологічного або хімічного синтезу	30 мг	70 мг
Метилметіо-інсульфоній (U)	Капуста, спаржа, морква, томати	Те саме	200 мг	500 мг
Оротовая кислота (B ₁₃)	Молоко, печінка	Отриманий шляхом біотехнологічного або хімічного синтезу; дріжджі	300 мг	900 мг
Парааминобензойна кислота	Печінка, нирки, висівки, м'ясо	Отриманий шляхом біотехнологічного або хімічного синтезу; дріжджі пивні	100 мг	300 мг
Холін	Жовтки яєць, печінка, молоко і ін	Отриманий шляхом біотехнологічного або хімічного синтезу	0,5 г	1 г
Мінеральні речовини				
Макроелементи				
Кальцій	Сир, сир, молоко, кисломолочні продукти, яйця, бобові (квасоля, соя), горіхи	Солі неорганічних і органічних кислот, яєчна шкаралупа, порошок раковин морських безхребетних, перли, порошок рогів оленів, доломіт, кизельгур (трепел), плавці акул .	1250 мг	2500 мг

Харчові та біологічно активні компоненти їжі	Традиційні джерела харчових і біологічно активних речовин (харчові продукти та продовольча сировина тваринного і рослинного походження)	Ідентичні традиційним альтернативні джерела харчових і біологічно активних речовин	Адекватний рівень споживання	Верхній допустимий рівень споживання
Фосфор	Сир, бобові, крупи, риба, хліб, яйця, птиця, м'ясо, гриби, горіхи	Солі неорганічних і органічних кислот, фітин (знежирені макухи)	800 мг	1600 мг
Магній	Крупи, риба, соя, м'ясо, яйця, хліб, бобові, горіхи, курага, брокколи,	Солі неорганічних і органічних кислот, доломіт, пшеничні висівки	400 мг	800 мг
Калій	Бобові, картопля, м'ясо, морська риба, гриби, хліб, яблука, абрикоси, смородина, курага, родзинки банани	Солі неорганічних і органічних кислот, картопля, абрикоси	2500 мг	3500 мг
Мікроелементи				
Залізо	М'ясо, печінка, нирки, яйця, картопля, білі гриби, персики, абрикоси	Солі неорганічних і органічних кислот; сировину, отриману біотехнологічного шляхом (дріжджі, спіруліна, хелатні амінокислотні комплекси та ін); білі, сині, зелені глини; цеоліти; мумію	15 мг для жінок 10 мг для чоловіків	45 мг
Цинк	М'ясо, риба, устриці, субпродукти, яйця, бобові, насіння гарбузове	Солі неорганічних і органічних кислот; дріжджі, спіруліна, хелатні амінокислотні комплекси та ін	12 мг	40 мг
Иод	Морська риба, ламинарія (морська капуста), молочні продукти, гречана крупа, картопля, аронія	Солі неорганічних і органічних кислот; дріжджі, спіруліна, хелатні амінокислотні комплекси та ін водорості морські (Ascophyllum nodosum), фукус; бішофіт (Bishofit); волоський горіх воскової стиглості і перегородки плоду, фейхоа	150 мкг	300 мкг

Харчові та біологічно активні компоненти їжі	Традиційні джерела харчових і біологічно активних речовин (харчові продукти та продовольча сировина тваринного і рослинного походження)	Ідентичні традиційним альтернативні джерела харчових і біологічно активних речовин	Адекватний рівень споживання	Верхній допустимий рівень споживання
Селен	Зернові, морепродукти, печінка, нирки, серце, часник	Солі неорганічних і органічних кислот; дріжджі, спіруліна, хелатні амінокислотні комплекси та ін, пивні дріжджі; астрагал (Astragalus mem- ran a se us); стахіс - бульби	70 мкг	150 мкг
Мідь	М'ясо, морепродукти, горіхи, зернові, какао, висівки	Солі неорганічних і органічних кислот; дріжджі, спіруліна, хелатні амінокислотні комплекси та ін мідні комплекси хлорофілу	1 мг	5 мг
Молібден	Печінка, нирки, квасоля, горох, зелені листові овочі, диня, абрикос,	Солі неорганічних і органічних кислот; дріжджі, спіруліна, хелатні амінокислотні комплекси та ін	45 мкг	200 мкг
Хром	Печінка, сир, боби, горох, незбиране зерно, перець чорний	Те саме	50 мкг	250 мкг
Марганець	Печінка, крупи, квасоля, горох, гречка, арахіс, чай, кава, зелене листя овочів	-	2,0 мг	11 мг
Кремній	Ціле зерно, буряки, морква, ріпа, бобові, редис, кукурудза, банан, капуста, абрикос	Солі неорганічних і органічних кислот; дріжджі, спіруліна, хелатні амінокислотні комплекси та ін., хвощ польовий - стебло (Equisetum arvense)	5,0 мг	10 мг
Кобальт	Печінка, нирки, риба, яйця	Солі неорганічних і органічних кислот; дріжджі, спіруліна, хелатні амінокислотні комплекси та ін.	ін10 мкг	30 мкг
Фтор	Морська риба, чай	Те саме	1.5 мг	4.0 мг

Харчові та біологічно активні компоненти їжі	Традиційні джерела харчових і біологічно активних речовин (харчові продукти та продовольча сировина тваринного і рослинного походження)	Ідентичні традиційним альтернативні джерела харчових і біологічно активних речовин	Адекватний рівень споживання	Верхній допустимий рівень споживання
Ванадій	Рослинні масла, гриби, соя, зернові, морська риба, морепродукти	Солі неорганічних і органічних кислот; дріжджі, спіруліна, хелатні амінокислотні комплекси та ін. морські водорості	40 мкг	100 мкг
Бор	Фрукти, овочі, горіхи, злакові, бобові, молоко, вино	Солі неорганічних і органічних кислот; дріжджі, спіруліна, хелатні амінокислотні комплекси та ін. хвоя	2,0 мг	6,0 мг
Германій	Томатний сік, боби, молоко, вершкове масло, лосось, гриби, перлова крупа, селера, капуста, часник	Солі неорганічних і органічних кислот; дріжджі, спіруліна, хелатні амінокислотні комплекси та ін.	0,4 мг	1,0 мг
Ванадій	Рослинні масла, гриби, соя, зернові, морська риба, морепродукти	Солі неорганічних і органічних кислот	40 мг	100 мг
Літій	Чорний хліб, морські жи тварини, риба, малина, цикорій	Те саме	100 мк г	300 мкг
Срібло	Огірки, гарбуз, кавун	-	30 мкг	70 мкг
Біологічно активні речовини природного походження				
Фенольні з'єднання				
Прості феноли				
Гідрохінон	Чорниця,аніс,чабер, груша,брусника	Еспарцет месхетський, корінь (Onobrychis meschetica); груша листя; мучниця звичайна, листя (Arctostaphylos uva-ursi); бадан листя (Bergenia crassifolia)	5 мг	15мг

Харчові та біологічно активні компоненти їжі	Традиційні джерела харчових і біологічно активних речовин (харчові продукти та продовольча сировина тваринного і рослинного походження)	Ідентичні традиційним альтернативні джерела харчових і біологічно активних речовин	Адекватний рівень споживання	Верхній допустимий рівень споживання
Арбутин	Клюква, груша	Мучниця звичайна, пагони, листя (<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>); зимолубки (надзменная частина) (<i>Chimaphila umbellata</i>); груша, листя; подорожник великий; лист і насіння (<i>Plantago major</i>); бадан товстолистий, листя (<i>Bergenia crassifolia</i>); чорниця, лист (<i>Vaccinium myrtillus</i> L.); брусниця, лист (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>)	8 мг	25 мг
Інші з'єднання				
Аліцин -	Цибулю, часник, черемша	-	4 мг	12 мг
Бетаїн	Жимолость (плоди); бурак, обліпіха (плоди), рис, ячмінь, овес, банани, перець, чай, бобові, картоплю, кавун, кава, кедрові горіхи, спаржа	Солодка гола - коріння (<i>Glycyrrhiza glabra</i>); лю-ЦЕРНУ посівна - надземної- ная частина (<i>Medicago sativa</i>); буквиця лікарська - трава, корінь (<i>Betonica officinalis</i> L.); дереза китайська - плоди; (<i>Lycium chinense</i> Mill.); подсолнеч-ник однорічний - квітки та листя (<i>Helianthus annuus</i> L.); ехінацея пурпурова - надземна частина (<i>Echinacea Moench</i>)	3 г	6 г
Бетулін	Хурма звичайна, ісопу Вільха чорна, сіра - кора (<i>Alnus glutinosa</i> L., <i>Incana</i> L.);	Береза повисла - кора (<i>Betula pendula</i> Roth); софора японська - бутони, плоди (<i>Sophora japonica</i>); ліщина звичайна - кора (<i>Corylus avellana</i>)	40 мг	80 мг

Харчові та біологічно активні компоненти їжі	Традиційні джерела харчових і біологічно активних речовин (харчові продукти та продовольча сировина тваринного і рослинного походження)	Ідентичні традиційним альтернативні джерела харчових і біологічно активних речовин	Адекватний рівень споживання	Верхній допустимий рівень споживання
Гідроксисимонна кислота	Гарцинія мангустан (плоди)	Гарцинія камбоджійська - надземна частина (Garcinia camboyana)	-	-
Гінгозиди	Женьшень (корінь)	Женьшень - листя (Panax ginseng)	5 мг	30 мг
L-глутамін	Селера, морква, с Векла, гарбуз, насіння	Шавлія лікарська - надземна частина (Salvia officinalis)	500 мг	1000 мг
Глутатіон	М'ясо, печінка	Дріжджі пивні і пекарські, зародки пшениці (Triticum L.)	50 мг	150 мг
Карнозин	М'ясо, риба (осетер, стерлядь)	Отриманий шляхом хімічного синтезу	200 мг	2000 мг
Креатин	М'ясо	Отриманий з харчової сировини	1000 мг	3000 мг
Куркумін	Куркума	-	10 мг	30 мг
Орнітин	Шкіра, сполучна тканина	Отриманий з продовольчої сировини (шкіра тварин, сполучна тканина та ін)	100 мг	500 мг
РНК / ДНК	Ікра, молочко риб	Отриманий з харчової сировини	320 / 32 мг	-
Таурин	М'ясо, риба, молоко, устриці, морські молюски, яйця	Отриманий з харчової сировини та шляхом біотехнологічного і хімічного синтезу	400 мг	1200 мг
Янтарна кислота	Агрус, виноград, смородина, спаржа, батат, кисломолочні	Отримано шляхом хімічного синтезу	200 мг	500 мг
Теofilin	Чай, какао, шоколад	Гуарана - насіння (Paullinia cupana); кола блискуча - насіння (Cola nitida)	50 мг	150 мг
Форсколін	-	-	10 мг	30 мг
Цитрулін	Капуста, авокадо, виноград	Вільха чорна, сіра - кора (Alnus glutinosa L., Incana L.); береза	100 мг	500 мг

Харчові та біологічно активні компоненти їжі	Традиційні джерела харчових і біологічно активних речовин (харчові продукти та продовольча сировина тваринного і рослинного походження)	Ідентичні традиційним альтернативні джерела харчових і біологічно активних речовин	Адекватний рівень споживання	Верхній допустимий рівень споживання
Ферменти, стандартизовані за питомою активністю (тваринного і рослинного походження, а також отримані біотехнологічним шляхом)				
Амілаза	Мед, овочі, фрукти, харчові рослини	Продукт біотехнології	По вираженому фізіологічному ефекту на процеси травлення	-
Пепсин	Шлунок забійної худоби і птиці, квітковий пилок	Те саме	-	-
Трипсин	Підшлункова залоза великої рогатої худоби, квітковий пилок	-	-	-
Хімотрипсин	Підшлункова залоза великої рогатої худоби	-	-	-
Ліпази	Насіння бобових, соняшника, хрестоцвітих, злакових, морква, папайя, квітковий пилок	-	-	-
Бромелайн	Ананас, папайя	Ананас - стебла (Ananas comosus Merrill)	750 мг	1500 мг
Папаїн	Папайя, ківі, манго	Смоковниця звичайна - лист (Ficus carica L.); динне дерево (папайя); молочний сік (C arica paraaya L.)	50 мг	100 мг
Лізоцим	Хрін сільський, яйця	Отриманий шляхом біотехнологічного синтезу	-	-
Мальтаза	Овочі, фрукти, харчові рослини	-	-	-
Лактаза	Овочі, фрукти, харчові рослини	-	-	-

Харчові та біологічно активні компоненти їжі	Традиційні джерела харчових і біологічно активних речовин (харчові продукти та продовольча сировина тваринного і рослинного походження)	Ідентичні традиційним альтернативні джерела харчових і біологічно активних речовин	Адекватний рівень споживання	Верхній допустимий рівень споживання
Мікроорганізми				
Бактерії роду Bifidobacterium, в тому числі B. infantis, B. bifidum, B. longum, B. breve, B. adolescentis та ін. з доведеними пробіотичними властивостями	Кисломолочні продукти	Продукт біотехнології	5×10^6 КУО / добу	5×10^{10} КУО / добу
Бактерії роду Lactobacillus, в тому числі L. acidophilus, L. fermentii, L. casei, L. plantarum, L. bulgaricus та ін. з доведеними пробіотичними властивостями	Кисломолочні продукти, сири, сквашенні продукти на рослинній основі	Те саме	5×10^7 КУО / добу	5×10^9 КУО / добу
Бактерії роду Lactococcus spp., Streptococcus thermophilus в монокультурах та асоціаціях з пробіотичними мікроорганізмами	Те саме	-	5×10^7 КУО / добу	5×10^9 КУО / добу
Propionibacterium shermanii в комплексі з пробіотичними і молочнокислими мікроорганізмами	Сири, кисломолочні продукти (в комплексі з молочнокислими мікроорганізмами)	-	5×10^7 КУО / добу	5×10^9 КУО / добу

Примітка:

* - у дорослих практично незамінна;

* * - у спеціалізованих продуктах для спортсменів використовується доза 2-4 г до і після тренування

* * * - тільки для спеціалізованих продуктів харчування

**** морських водоростей - 1000 мкг (з урахуванням низької засвоюваності)

Додаток 2

до Державних санітарних норм та правил
 "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною"
 (ДСанПіН 2.2.4-171-10)

Показники епідемічної безпеки питної води

N з/п	Найменування показників	Одиниці виміру	Нормативи для питної води		
			водопровід-ної, з пунктів розливу та бюветів	з колодязів та каптажів джерел	фасованої
1.Мікробіологічні показники					
1	Загальне мікробне число при t 37° С - 24 год*	КУО/см ³	≤100 (≤ 50)**	не визначається	≤ 20*****
2	Загальне мікробне число при t 22° С - 72 год	КУО/см ³	не визначається	не визначається	≤ 100*****
3	Загальні коліформи***	КУО/100 см ³	відсутність	≤ 1	відсутність
4	E.coli***	КУО/100 см ³	відсутність	відсутність	відсутність
5	Ентерококи***	КУО/100 см ³	відсутність	не визначається	відсутність
6	Синьогнійна паличка	КУО/100 см ³	не визначається	не визначається	відсутність
7	Патогенні ентеробактерії	наявність в 1 дм ³	відсутність	відсутність	відсутність
8	Коліфаги****	БУО/дм ³	відсутність	відсутність	відсутність
9	Ентеровіруси, аденовіруси, антигени ротавірусів, реовірусів, вірусу гепатиту А та інші	наявність в 10 дм ³	відсутність	відсутність	відсутність

2.Паразитологічні показники					
10	Патогенні кишкові найпростіші: ооцисти криптоспоридій,	клітини, цисти в 50 дм ³	відсутність	відсутність	відсутність
11	Кишкові гельмінти	клітини, яйця,	відсутність	відсутність	відсутність

* Для 95 % проб води, відібраних з водопровідної мережі, що досліджувались протягом року.

** Через 10 років з часу набрання чинності Санітарними нормами.

*** Для 98 % проб води, відібраних з водопровідної мережі, що досліджувались протягом року.

**** Визначають додатково у питній воді з поверхневих вододжерел у місцях її надходження з очисних споруд в розподільну мережу, а також в ґрунтових водах.

***** Визначають під час виробничого контролю перед розливом питної води у тару.

Примітка.

Дослідження питної води з поверхневих вододжерел чи ґрунтової води за показниками, передбаченими пунктами 7 та 9, проводяться у разі виявлення в двох послідовно відібраних пробах води загальних колиформ, E.coli, ентерококів чи колифагів (пп. 3, 4, 5 та 8), а дослідження питної води з підземних артезіанських і міжшарових безнапірних водоносних шарів за показниками, передбаченими пп. 7, 8 та 9, проводяться у разі виявлення в двох послідовно відібраних пробах води загальних колиформ, E.coli чи ентерококів (пп. 3, 4, 5). При цьому дослідження води на вміст збудників інфекційних хвороб вірусної етіології проводяться у разі виявлення в її пробах колифагів, а на вміст збудників бактеріальної етіології - у разі виявлення в її пробах загальних колиформ, E.coli чи ентерококів.

до Державних санітарних норм та правил
"Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною"
(ДСанПіН 2.2.4-171-10)

Санітарно-хімічні показники безпечності та якості питної води

N з/п	Найменування показників	Одиниці виміру	Нормативи для питної води		
			водопровід-ної	з колодязів та каптажів джерел	фасованої, з пунктів розливу та бюветів
1. Органолептичні показники					
1	Запах: при t 20° С при t 60° С	бали	≤ 2 ≤ 2	≤ 3 ≤ 3	$\leq 0 (2)^4$ $\leq 1 (2)^4$
2	Забарвленість	градуси	$\leq 20 (35)^1$	≤ 35	$\leq 10 (20)^4$
3	Каламутність	нефелометрична одиниця каламутності	$\leq 1,0 (3,5)^1$ $\leq 2,6 (3,5)^1$ - для підземного вододжерела	$\leq 3,5$	$\leq 0,5 (1,0)^4$
4	Смак та присмак	бали	≤ 2	≤ 3	$\leq 0 (2)^4$
2. Фізико-хімічні показники					
а) неорганічні компоненти					
5	Водневий показник	одиниці рН	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5 (і 4,5) ⁵
6	Діоксид вуглецю	%	не визначається	не визначається	0,2...0,3 - для слабогазованої 0,31...0,4 - для середньогазованої 0,41...0,6 - для сильногазованої
7	Залізо загальне	мг/дм ³	$\leq 0,2 (1,0)^1$	$\leq 1,0$	$\leq 0,2$
8	Загальна	ммоль/дм ³	$\leq 7,0 (10,0)^1$	$\leq 10,0$	$\leq 7,0$
9	Загальна лужність	ммоль/дм ³	не	не визначається	$\leq 6,5$
10	Йод	мкг/дм ³	не	не визначається	≤ 50
11	Кальцій	мг/дм ³	не	не визначається	≤ 130

12	Магній	мг/дм ³	не	не визначається	≤ 80
13	Марганець	мг/дм ³	≤ 0,05 (0,5) ¹	≤ 0,5	≤ 0,05
14	Мідь	мг/дм ³	≤ 1,0	не визначається	≤ 1,0
15	Поліфосфати (за PO ₄ ³⁻)	мг/дм ³	≤ 3,5	не визначається	≤ 0,6 (3,5) ⁴
16	Сульфати	мг/дм ³	≤ 250 (500) ¹	≤ 500	≤ 250
17	Сухий залишок	мг/дм ³	≤ 1000 (1500) ¹	≤ 1500	≤ 1000
18	Хлор залишковий	мг/дм ³	≤ 0,5	≤ 0,5	< 0,05
19	Хлориди	мг/дм ³	≤ 250 (350) ¹	≤ 350	≤ 250
20	Цинк	мг/дм ³	≤ 1,0	не визначається	≤ 1,0
21	Хлор залишковий	мг/дм ³	≤ 1,2	≤ 1,2	< 0,05
22	Алюміній**	мг/дм ³	≤ 0,20 (0,50) ²	не визначається	≤ 0,1
23	Амоній	мг/дм ³	≤ 0,5 (2,6) ¹	≤ 2,6	≤ 0,1 (0,5) ⁴
24	Діоксид хлору	мг/дм ³	≤ 0,1	не визначається	не визначається
25	Кадмій**	мг/дм ³	≤ 0,001	не визначається	≤ 0,001
26	Кремній**	мг/дм ³	≤ 10	не визначається	≤ 10
27	Миш'як**	мг/дм ³	≤ 0,01	не визначається	≤ 0,01
28	Молібден**	мг/дм ³	≤ 0,07	не визначається	≤ 0,07
29	Натрій**	мг/дм ³	≤ 200	не визначається	≤ 200
30	Нітрати (по NO ₃)	мг/дм ³	≤ 50,0	≤ 50,0	≤ 10 (50) ⁴
31	Нітрити**	мг/дм ³	≤ 0,5 (0,1) ³	≤ 3,3	≤ 0,5 (0,1) ⁷
32	Озон залишковий	мг/дм ³	0,1 - 0,3	не визначається	не визначається
33	Ртуть*	мг/дм ³	≤ 0,0005	не визначається	≤ 0,0005

34	Свинець**	мг/дм ³	≤ 0,010	не визначається	≤ 0,010
35	Срібло**	мг/дм ³	не визначається	не визначається	≤ 0,025
36	Фториди**	мг/дм ³	для кліматичних зон: IV ≤ 0,7 III ≤ 1,2 II ≤ 1,5	≤ 1,5	≤ 1,5 ⁶ для кліматичних зон: IV ≤ 0,7 III ≤ 1,2 II ≤ 1,5
37	Хлорити	мг/дм ³	≤ 0,2	не визначається	не визначається
б) органічні компоненти					
38	Поліакриламід**	мг/дм ³	≤ 2,0	не визначається	< 0,2
39	Формальдегід**	мг/дм ³	≤ 0,05	не визначається	≤ 0,05
40	Хлороформ**	мкг/дм ³	≤ 60	не визначається	≤ 6
в) інтегральний показник					
41	Перманганатна	мг/дм ³	≤ 5,0	≤ 5,0	≤ 2,0 (5,0) ⁴

¹ Норматив, зазначений у дужках, установлюється в окремих випадках за погодженням з головним державним санітарним лікарем відповідної адміністративної території.

² Норматив, зазначений у дужках, установлюється для питної води, обробленої реагентами, що містять алюміній.

³ Норматив, зазначений у дужках, установлюється для обробленої питної води.

⁴ Норматив, зазначений у дужках, установлюється для питної води фасованої газованої, питної води з пунктів розливу та бюветів.

⁵ рН для газованої питної води.

⁶ Норматив встановлюється виключно для питної води фасованої. Для питної води з пунктів розливу та бюветів норматив встановлюється за кліматичними зонами.

⁷ Норматив, зазначений у дужках, встановлюється для негазованої питної води.

* Речовини I класу небезпеки.

** Речовини II класу небезпеки.

Примітки:

1. У водопровідній питній воді визначаються:

хлороформ - якщо питна вода з поверхневих вододжерел;

хлор залишковий вільний та зв'язаний, озон, поліакриламід - у разі застосування в процесі водопідготовки відповідних реагентів;

формальдегід - у разі озонування води в процесі водопідготовки;

діоксид хлору та хлорити - у разі обробки води діоксидом хлору в процесі водопідготовки.

2. У питній воді фасованій, з пунктів розливу та бюветів визначаються:

хлороформ - якщо вода хлорується в процесі водопідготовки або використовується хлорована вихідна вода;

формальдегід - у разі озонування води в процесі водопідготовки або якщо використовується озонована вихідна вода;

срібло та діоксид вуглецю - у разі застосування в процесі водопідготовки відповідних реагентів чи речовин;

поліакриламід - у разі використання в процесі водопідготовки водопровідної питної води з поверхневого джерела питного водопостачання.

Санітарно-хімічні показники безпечності та якості питної води

N з/п	Найменування показників	Одиниці виміру	Нормативи для питної води		
			водопровідної	з колодязів та каптажів джерел	фасованої з пунктів розливу та бюветів
1. Фізико-хімічні показники					
Органічні компоненти					
1	Нафтопродукти	мг/дм ³	≤ 0,1	не визначається	< 0,01
2	Поверхнево активні	мг/дм ³	≤ 0,5	не	< 0,05
2. Санітарно-токсикологічні показники					
а) неорганічні компоненти					
3	Кобальт**	мг/дм ³	≤ 0,1	не визначається	≤ 0,1
4	Нікель	мг/дм ³	≤ 0,02	не визначається	≤ 0,02
5	Селен**	мг/дм ³	≤ 0,01	не визначається	≤ 0,01
6	Хром загальний	мг/дм ³	≤ 0,05	не	≤ 0,05
б) органічні компоненти					
7	Бенз(а)пірен*	мкг/дм ³	≤ 0,005	не визначається	< 0,002
8	Дибромхлорметан**	мкг/дм ³	≤ 10	не визначається	≤ 1
9	Пестициди ^{1, 2}	мг/дм ³	≤ 0,0001	не	≤ 0,0001
10	Пестициди ^{1, 3} (сума)	мг/дм ³	≤ 0,0005	не визначається	≤ 0,0005
11	Тригалогенметани ⁴	мкг/дм ³	≤ 100	не	≤ 10 ²

¹ Пестициди включають органічні інсектициди, органічні гербіциди, органічні фунгіциди, органічні нематоциди, органічні акарициди, органічні альгіциди, органічні родентициди, органічні слімициди, споріднені продукти (серед них регулятори росту) та їх метаболіти, продукти реакції та розпаду.

Перелік пестицидів, що визначаються у питній воді, встановлюється в кожному конкретному випадку та повинен включати тільки ті пестициди, що можуть знаходитись в джерелі питного водопостачання.

² Норматив для кожного окремого пестициду. У разі наявності в джерелі питного водопостачання алдрину, діелдрину, гептахлориду та гептахлорепоксиду їх вміст у питній воді повинен становити не більше ніж 0,03 мкг/дм³ для кожної з цих речовин.

³ Сума пестицидів визначається як сума концентрацій кожного окремого пестициду.

⁴ Сума тригалогенметанів визначається як сума концентрацій хлороформу, бромоформу, дибромхлорметану та бромдихлорметану.

* Речовини I класу небезпеки

** Речовини II класу небезпеки.

Примітка.

Тригалогенметани та дибромхлорметан визначаються у водопровідній питній воді з поверхневих вододжерел, а також у питній воді фасованій, з пунктів розливу та бюветів - у разі якщо вода хлорується в процесі водопідготовки або використовується хлорована вихідна вода.

Санітарно-хімічні показники безпеки та якості питної води

N з/п	Найменування показників	Одиниці виміру	Нормативи для питної води		
			водопро- відної	з колодязів та каптажів	фасованої, з пунктів
1. Фізико-хімічні показники					
Органічні компоненти					
1	Феноли леткі	мг/дм ³	≤ 0,001	не визначається	< 0,0005
2	Хлорфеноли	мг/дм ³	≤ 0,0003	не визначається	≤ 0,0003
2. Санітарно-токсикологічні показники					
а) неорганічні компоненти					
3	Берилій*	мг/дм ³	≤ 0,0002	не визначається	≤ 0,0002
4	Бор**	мг/дм ³	≤ 0,5	не визначається	≤ 0,5
5	Стронцій**	мг/дм ³	≤ 7,0	не визначається	≤ 7,0
6	Сурма**	мг/дм ³	≤ 0,005	не визначається	≤ 0,005
7	Ціаніди**	мг/дм ³	≤ 0,050	не визначається	≤ 0,050
б) органічні компоненти					
8	Бензол**	мг/дм ³	≤ 0,001	не визначається	≤ 0,001
9	1,2 - дихлоретан**	мкг/дм ³	≤ 3	не визначається	≤ 0,3
10	Тетрахлорвуглець**	мкг/дм ³	≤ 2	не визначається	≤ 0,2
11	Трихлоретилен** та	мкг/дм ³	≤ 10	не визначається	≤ 1
в) інтегральний показник					
12	Загальний органічний	мг/дм ³	≤ 8,0***	не визначається	≤ 3,0

* Речовини I класу небезпеки.

** Речовини II класу небезпеки.

*** Не визначається на підприємствах питного водопостачання з об'ємом виробництва питної води менше 10000 м³ на добу.

Примітки:

1. 1,2 - дихлоретан, тетрахлорвуглець, трихлоретилен та тетрахлоретилен (сума) визначаються у водопровідній питній воді з поверхневих вододжерел, а також у питній воді фасованій, з пунктів розливу та бюветів - у разі якщо вода хлорується в процесі водопідготовки або використовується хлорована вихідна вода.
2. Загальний органічний вуглець може визначатись замість перманганатної окиснюваності.

