

**Методичні вказівки з організації самостійної роботи студентів з  
дисципліни «Технології харчових виробництв».**  
(Виробництво м'ясних виробів, рослинних олій)

Методичні вказівки з організації самостійної роботи студентів з дисципліни «Технології харчових виробництв», розділ «Виробництво м'ясних виробів» за освітнім рівнем «магістр» призначені для студентів денної та заочної форми навчання галузі знань 16 Хімічна та біоінженерія, спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія», вибіркового блоку «Хімічні технології харчових добавок та косметичних засобів».

Методичні вказівки передбачають самостійне вивчення технології виробництва м'ясних виробів, а також технологію використання харчових добавок у м'ясному і ковбасному виробництві, а також у виробництві рослинних олій.

Цілі самостійної позааудиторної роботи студентів:

- закріплення, поглиблення, розширення і систематизація знань, самостійне оволодіння новим навчальним матеріалом;
- формування навичок роботи з літературою;
- розвиток самостійного мислення;
- мотивація регулярної цілеспрямованої роботи з освоєння спеціальності.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Технології харчових виробництв» є оволодіння знаннями про принципи організації харчових технологій та їх використання при виробництві основних продуктів харчування, норми та правила застосування харчових добавок в харчових продуктах, знайомство з об'єктами та задачами майбутньої спеціальності. Дати необхідну базу для проходження переддипломної практики, а також для подальшого самовдосконалення шляхом самостійної підготовки.

### **Виробництво м'ясних виробів**

М'ясна промисловість є однією з найбільших галузей харчової промисловості, вона покликана забезпечувати населення країни харчовими продуктами, які є основним джерелом білків.

Ковбасне виробництво дозволяє використовувати значну частину продуктів, одержуваних при обробці м'ясних туш. Завдяки цьому ковбасне виробництво є однією з найбільш прибуткових галузей. І при його правильній організації кількість відходів можна практично звести нанівець.

Виробництво якісних м'ясних продуктів - це комплексне завдання.

Його рішення залежить від вдосконалення комплексної і безвідходної технології переробки сільськогосподарської сировини, подальшої автоматизації та механізації сільського господарства і переробних галузей, зниження сировинних, енергетичних і трудових витрат, підвищення трудової і виробничої дисципліни, застосування багатофункціональних харчових добавок, професійного зростання.

Збільшення кількості асортименту і поліпшення якості м'ясних продуктів досягається за рахунок широкого застосування харчових добавок.

## **Харчові добавки, що використовуються у м'ясній промисловості**

В даний час в м'ясній промисловості широкого використання набули технологічні добавки комплексної дії, які дозволяють поліпшити якість готових продуктів і вирішити ряд технологічних проблем: збільшити вихід м'ясних продуктів зі збереженням структурних характеристик, знизити відсоток технологічного браку, знизити собівартість продукції, що випускається.

Для ковбасних виробів у сучасній харчовій промисловості використовують:

- 1) антиокислювачі (антиоксиданти, інгібітори окислення);
- 2) речовини, що сприяють життєдіяльності корисних мікроорганізмів;
- 3) вологоутримуючі агенти;
- 4) згущувачі;
- 5) консерванти;
- 6) барвники;
- 7) харчові ароматизатори;
- 8) плівкоутворювачі (покриття);
- 9) підсилювачі (модифікатори) смаку і аромату;
- 10) фіксатори забарвлення;
- 11) емульгатори.

Розглянемо детальніше найбільш часто вживані у м'ясному і ковбасному виробництві харчові добавки.

### **1. Консерванти**

Консерванти додають до харчових продуктів з метою запобігання їх мікробіологічного псування і збільшення терміну придатності. Консерванти не можуть компенсувати низьку якість сировини і порушення правил промислової санітарії. Під консервацією харчових продуктів розуміють заходи, спрямовані запобігати пліснявинню, розвитку в продукті шкідливих мікроорганізмів, утворенню ними токсинів, появи неприємного смаку і запаху. Розрізняють: фізичне, хімічне та біологічне консервування.

Найвідоміші фізичні методи, що перешкоджають розвитку мікробів: стерилізація та пастеризація, охолодження і заморожування, висушування і обробка іонізуючим випромінюванням.

Хімічні методи консервування полягають в додаванні певних речовин, які пригнічують розвиток мікроорганізмів. На практиці, як правило, не користуються одним методом консервування. Найбільш поширеними у використанні консервантами є: кухонна сіль, етиловий спирт, оцтова, сорбінова, бензойна кислоти та деякі їх солі.

Речовини, що володіють консервуючою дією (кухонна сіль, оцет, цукор, етиловий спирт, діоксид вуглецю і т.і.) використовують зазвичай у кількості від декількох до десятків відсотків (наприклад, цукор проявляє антимікробну дію, починаючи з концентрації приблизно 60%).

Часто необхідна концентрація таких речовин визначається смаковими характеристиками готового продукту. Речовини, умовно віднесені до власне

консервантів (сорбінова, бензойна кислоти, низин, діоксид сірки і т.і.), використовуються в набагато меншій кількості (менше 0,5%) і практично не впливають на органолептичні показники продукту.

Механізм дії консервантів визначається хімічними і фізико-хімічними властивостями. Хімічні консерванти, які використовуються у виробництві харчових продуктів, викликають різні пошкодження мікробних клітин. Консерванти-луги розщеплюють вуглеводи мікробних клітин, омилюють жири і гідролізують білки. Консерванти-солі змінюють осмотичний тиск з порушенням проникливості клітинних мембран мікроорганізмів. Консерванти-окислювачі викликають загибель мікробної клітини в результаті окислення її основних частин. Механізм дії хімічних речовин, що консервують, може бути бактерицидним і бактериостатичним. У першому випадку мікроорганізми гинуть, у другому – їх розвиток і здатність до розмноження істотно гальмується.

Для консервування харчових продуктів бажано використання антибіотиків, які не застосовуються в медицині. Прикладом такого антибіотику є низин (E234), що виробляється деякими молочно-кислими стрептококами. Іншим не менш відомим антибіотиком є пімаріцин (натаміцин, мітроцин, E235) – використовується для обробки поверхні копчених м'ясопродуктів у вигляді 0,4% -го розчину.

Технологічні прийоми застосування антибіотиків різні: занурення харчового продукту у розчин антибіотиків на обмежений термін, зрошення поверхні харчового продукту розчином антибіотиків різної концентрації, введення антибіотиків перед забоем тварин і т.і.

## **2. Вологоутримуючі агенти**

Вологоутримуючі агенти – це гігроскопічні речовини, що регулюють активність води у харчових продуктах і оберігають їх від висихання і викликаних ними змін структури і текстури. Вологоутримуючі агенти додають до тих продуктів, якість яких погіршується з втратою води. Завдяки своїй гігроскопічності, вологоутримуючий агент зв'язує наявну в свіжеприготованому продукті воду, тим самим, запобігаючи або істотно уповільнюючи її випаровування в атмосферу. Внаслідок цього зберігається консистенція вихідного продукту і продовжується його свіжість.

Крім того, вологоутримуючі агенти використовують для зв'язування небажаної води, що залишилася в продукті після закінчення виробничих процесів. Найважливішими вологоутримуючими агентами є гліцерин, сорбіт, інвертний цукор та інші цукроподібні речовини. Необхідна кількість і момент внесення вологоутримуючих агентів залежать від механізму їх дії, виду готового продукту і бажаного результату. Їх дію можна підсилити застосуванням герметичної упаковки. Крім того, для запобігання втрати вологи рекомендується зберігати продукти при постійній невисокій температурі.

### 3. Підсилювачі смаку

Свіжозібрані овочі, свіже м'ясо, риба та інші продукти мають яскраво виражений смак і аромат. Це пояснюється високим вмістом в них нуклеотидів – речовин, що підсилюють смакове сприйняття шляхом стимулювання кінцівок смакових нервів. У процесі зберігання і промислової переробки харчової сировини кількість нуклеотидів у ньому зменшується, що супроводжується втратою смаку і аромату продукту. Тому виникає необхідність додавання цих речовин штучним шляхом. Всі підсилювачі смаку і аромату являють собою білі кристалічні порошки, добре розчинні у воді.

Глутамінова кислота (E621) і її солі, надаючи стимулюючий вплив на кінцівки смакових нервів, посилюють смакові відчуття, з'являється «почуття задоволеності». Воно отримало назву «глутаміновий ефект». Стимулююча дія глутамінової кислоти і її солей має вибірковий характер: найбільшою мірою посилюються гіркий і солоний смак, в найменшій – солодкий.

"Смакова сила" інозинату (сіль інозинової кислоти E630) і гуанілату (сіль гуанілової кислоти E626) в десятки і сотні разів (відповідно) перевищує "смакову силу" глутамату. Незважаючи на це, окремо вони використовуються рідко. Застосовують їх суміш, яку, в свою чергу, рекомендується використовувати разом з глутаматом. При цьому досягається найбільша економія за рахунок ефекту синергізму.

Глурінат – суміш глутамату, інозинату і гуанілату у певному співвідношенні.

Рибонуклеотиди (E634, E635), мальтол (E636), етилмальтол (E637) також мають здатність посилювати і модифікувати смак і аромат.

Підсилювачі смаку і аромату, як правило, додають у продукт у суміші з іншими порошкоподібними компонентами або у вигляді водного розчину. Якщо продукт містить воду, підсилювачі смаку та аромату для більш рівномірного розподілу можна вводити у вигляді розчину. Оскільки нуклеотиди і кухонна сіль виявляють у сумішах один з одним синергізм, дозування солі при їх використанні, як правило, зменшують на 10%. Підсилювачі смаку і аромату досить стійкі в звичайних умовах виробництва і зберігання.

### 4. Антиоксиданти

До харчових антиокислювачів (антиоксидантів) відносять речовини, що уповільнюють окислення в першу чергу ненасичених жирних кислот, що входять до складу ліпідів. Цей клас харчових добавок включає три підкласи з урахуванням їх окремих технологічних функцій:

- антиоксиданти;
- синергісти антиоксидантів;
- комплексоутворювачі.

Ряд сполук антиоксидантів: лецитини, лактати і деякі інші виконують комплексні функції.

Перелік антиокислювачів, найбільш часто вживаних в технології м'ясних продуктів: E300 – аскорбінова кислота; E301 – аскорбат натрію; E302 – аскорбат кальцію; E303 – аскорбат калію; E306 – концентрат суміші токоферолів; E315 – ізоаскорбінова кислота; E316 – ізоаскорбат натрію; E317 – ізоаскорбат калію; E318 – ізоаскорбат кальцію; E322 – лецитини; E325 – лактат натрію; E326 – лактат калію; E330 – лимонна кислота; E331 – цитрат натрію; E332 – цитрат калію; E333 – цитрат кальцію.

Процес окислення масел і жирів досить складний і протікає по радикально-ланцюговому механізму. Початковими (первинними) продуктами окислення є різноманітні за будовою пероксиди і гідрпероксиди. В результаті їх складних перетворень утворюються вторинні продукти окислення: спирти, альдегіди, кетони і кислоти з різною довжиною вуглецевого ланцюга, а також їх різноманітні похідні.

Синергісти підсилюють дію антиокислювачів, але самі, як правило, не мають антиокислювальних властивостей. До них відносяться речовини, які інактивують іони важких металів з утворенням комплексних сполук.

Процес окислення має властивість самоприскорення. Тому, чим раніше до продукту доданий антиоксидант, тим більшого ефекту від нього можна очікувати. Навпаки, якщо швидкість окислення досягла свого граничного значення, додавати що-небудь вже марно. Необхідною умовою ефективного застосування цих добавок є забезпечення їх повного розчинення або диспергування в продукті. Оскільки кількість речовин, що додаються дуже мала, ефективність їх застосування залежить від методів внесення в продукт.

## 5. Стабілізатори консистенції

Стабілізатори – речовини, що підвищують адгезію, рівень вологозв'язуючої здатності, поліпшують консистенцію, надають монолітність готовій продукції. Підрозділяють на хімічні (фосфати), натуральні (групи білків (желатин) або полісахаридів (типу каррагінанів, пектину, агару, альгінатів, крохмалю та інші)) і напівсинтетичні (целюлоза і її похідні).

Гелеутворювачі – сполуки, які надають харчовому продукту властивості гелю – структурованої високодисперсної системи з рідким дисперсійним середовищем, що заповнює каркас, який утворений частинками дисперсної фази.

До групи гідроколоїдів, які широко застосовуються у м'ясній промисловості, відносяться: каррагінан, ксантанова камедь, камедь ріжкового дерева, гуарова камедь, пектин, целюлоза і її похідні, альгінова кислота і її солі, агар.

У технології емульгованих продуктів внесення в фарш гідроколоїдів проводиться в сухому (порошкоподібному) вигляді на першому етапі куттерування (після внесення фосфатів, розчину нітриту натрію) безпосередньо на нежирну сировину перед внесенням вологи і жировмісної сировини.

**Харчові фосфати E339.** Фосфатні добавки ефективно підвищують зв'язуючі властивості білків м'яса. Вони являють собою натрієві і калієві солі ортофосфорної, пірофосфорної, триполіфосфорної і гексаметафосфорної

кислот. За хімічною природою, властивостями і структурі фосфати поділяють на ортофосфати і полімерні фосфати.

Кислі фосфати (рН нижче 5,8), як правило, використовують для розм'якшення і набухання сполучнотканинних білків (наприклад, свинячої шкурки). Лужні фосфати вводять в розсоли для копченостей.

У зв'язку з цим доцільно застосування сумішей з кислих, нейтральних і лужних фосфатів, які підвищуючи і стабілізуючи смакові властивості і стійкість м'яса, не підвищували б рН готового продукту більш ніж до 6,5 і не змінювали б його органолептичні властивості.

## 6. Емульгатори

Термін «емульгатор» («емульгуючий агент») це хімічна речовина, яка при розчиненні або диспергуванні в рідині утворює і стабілізує емульсію, що досягається завдяки її здатності концентруватися на поверхні розділу фаз і знижувати міжфазний поверхневий натяг.

Основними функціями емульгаторів є утворення і підтримка в однорідному стані суміші незмішуваних фаз, таких як масло і вода, проте в інших харчових системах застосування цих добавок може бути пов'язано не стільки з емульгуванням, скільки з їх взаємодією з такими харчовими інгредієнтами, як білки, крохмаль та ін.

Слід розрізняти поняття «стабілізатор» і «емульгатор». Харчові добавки, пов'язані із зазначеними класами, виконують в м'ясних системах різні функції. До емульгаторів відносяться речовини, що сприяють утворенню і стабілізації поверхні розділу фаз в процесі емульгування. Стабілізатори ж мають на своїй поверхні гідрофільні угруповування і є, головним чином, вологозв'язуючими агентами.

Найбільш відомою групою емульгаторів є моно-, диацилгліцерін та їх похідні (E471, E472a-g).

## 7. Барвники

Для збереження, поліпшення або надання м'ясним продуктам певного кольору і зовнішнього вигляду використовують харчові барвники. До основних факторів, що знижують інтенсивність забарвлення м'ясних продуктів, можна віднести: наявність в рецептурі продукту значних кількостей заміні основної сировини різними інгредієнтами рослинного і тваринного походження, велика кількість жиромісної сировини у рецептурі.

Харчові барвники, що використовуються для коригування інтенсивності кольору м'ясних виробів, поділяють на натуральні і штучні.

**Натуральні барвники** зазвичай виділяють з природних джерел у вигляді суміші різних за своєю хімічною природою сполук. Склад суміші залежить від джерела і технології одержання. Природні барвники, в тому числі і модифіковані, чутливі до дії кисню повітря (наприклад, каротиноїди), кислот і лугів (наприклад, антоціани), температури та можуть піддаватися мікробіологічному псуванню. Найбільш часто вживають такі натуральні

барвники: цукровий колер (карамель, E150), каротиноїди,  $\beta$ -каротин (E160a), анато (E160b), маслосмоли паприки (E160c), карміни (E120), альбумін пілоподібний чорний харчовий (суха кров – барвник на основі крові забійних тварин).

**Синтетичні барвники** володіють значними технологічними перевагами в порівнянні з натуральними, оскільки вони менш чутливі до умов технологічної обробки і зберігання, та дають яскраві, легко відтворювані кольори. Харчові синтетичні барвники термостабільні, тому забарвлений продукт можна піддавати всім необхідним технологічним операціям, в тому числі пастеризації, стерилізації, охолодження і заморожування. Використовують азорубін (кармуазин, E122), понсо 4R (кошеніловий, кошеніль) (E124).

**Аскорбінова кислота ( $C_6H_8O_6$ ) E300** і аскорбінат натрію застосовуються для прискорення реакцій утворення забарвлення м'ясопродуктів, поліпшення зовнішнього вигляду і підвищення стійкості кольору при зберіганні.

Дія аскорбінової кислоти заснована на її сильних відновлювальних властивостях, в результаті яких вона безпосередньо вступає в реакцію з азотистою кислотою, отриманою з нітриту в кислому середовищі м'яса. Утворюється окис азоту, йоду і дегідрат аскорбінової кислоти.

Аскорбінова кислота і аскорбінати знижують залишковий вміст нітритів в готовому продукті на 22-38%, підсилюють антибактеріологічні властивості нітриту, інгібують утворення нітросоамінів у продукті на 32-35%.

У ковбасному виробництві використовують як натрієву селітру ( $NaNO_3$ ), так і калієву селітру ( $KNO_3$ ). Натрієва селітра розчиняється гірше калієвої, тому при виготовленні розсолу з домішкою натрієвої селітри, необхідно уважно стежити, щоб вона розчинилася повністю.

**Нітрит натрію ( $NaNO_2$ ) E250** являє собою продукт відновлення нітрату. Призначення нітриту в ковбасному виробництві – збереження червоного кольору м'яса. Роль нітриту натрію багатофункціональна: крім його участі у процесі утворення нітросопігментів, відмічена істотна роль нітриту в формуванні смако-ароматичних характеристик, наявності антиокислювальної дії на ліпіди, вираженої інгібуючої дії на ріст мікроорганізмів, токсигенної плісняви і утворення нею токсинів.

## 8. Смакоароматичні речовини

Ароматичні есенції – складні композиції запашних речовин (природні, ідентичні природним, синтетичного походження) у відповідному розчиннику або змішані з твердими носіями: крохмалем, лактозою, білками, кухонною сіллю та інші.

Натуральні ароматизатори отримують фізичними способами (екстракцією, дистиляцією) з вихідних матеріалів рослинного або тваринного походження (фрукти, ягоди, відходи харчової промисловості та інші).

Штучні ароматизатори містять, щонайменше, одну штучну речовину, яка в природі не існує (наприклад, арованілон (етилванілін)). Вони відрізняються високою стабільністю, інтенсивністю і дешевизною.

Ароматизатори можна умовно розділити на гострі (пряні) і солодкі. Перші надають продукту смак і запах овочів, спецій, трав, диму, м'яса, риби, грибів та інше. Солодкі ароматизатори – всі види фруктових, ванільні, шоколадні.

Ефірні масла – це запашині рідкі суміші летючих органічних речовин, що виробляються рослинами.

Прянощі і приправи – це речовини, компонентами яких є сполуки, що впливають на смак і поліпшують аромат їжі (перець, лавровий лист, гвоздика, кориця) і приправ (гірчиця, хрін, кухонна сіль).

Відповідно до наукового визначення, прянощі не є харчовими добавками, але вони знайшли широке застосування в харчуванні, при промисловому виробництві харчових продуктів.

## **9. Наповнювачі**

У ряді випадків, коли високий вміст вільної вологи у виробі небажаний і потрібно посилити зв'язок між його компонентами, у вихідну сировину вводять крохмаль або борошно зернових культур. У процесі термічної обробки сировини відбувається клейстеризація крохмалю. Полісахаридні компоненти крохмалю (амілопектин і амілоза) при цьому переходять у рідку фазу і поглинають вологу, утворюючи колоїдну дисперсію. Полісахариди крохмалю не тільки утримують вільну воду, але і взаємодіють з білковими молекулами сировини, що дозволяє поліпшити її структуру і полегшити формування. Застосування крохмалю особливо необхідне у тих випадках, коли використовують сировину зниженої якості або субпродукти.

## **10. Препарати на основі тваринного і рослинного білка**

Білки тваринного походження застосовують в якості: білкових збагачувачів; регуляторів харчової цінності; стабілізаторів консистенції (покращують монолітність фаршу і нарізну властивість готового продукту); емульгаторів (підвищують зв'язуючі властивості складових частин - білкової, жирової та водної).

## **11. Багатофункціональні добавки**

Під комплексними харчовими добавками розуміють виготовлені промисловим способом суміші харчових добавок однакового або різного технологічного призначення. До їх складу можуть входити основні види сировини (основні інгредієнти): борошно, цукор, крохмаль, білок, спеції і таке інше. Так, наприклад, функціональні добавки, до складу яких входять натуральні спеції, фосфати, підсилювач смаку, глюкоза, стабілізатор кольору володіють наступними властивостями: підкреслюють смак продукту, покращують кольороутворення, зменшують втрати при термообробці, підвищують вихід продукту до 130%.

Комбіновані добавки, до складу яких входять натуральні спеції, фосфати, гідроколоїди, підсилювач смаку, глюкоза, стабілізатор кольору володіють

властивостями: підкреслюють смак продукту, покращують кольороутворення, забезпечують високу вологозв'язування, підвищують вихід продукту до 140%.

Високофункціональні харчові добавки, до складу яких входять фосфати, гідроколоїди, підсилювач смаку, глюкоза, стабілізатор кольору, гірчичний порошок, мають властивості: підвищують вихід готового продукту, покращують кольороутворення, запобігають виникненню бульйонно-жирових набряків.

Застосування комплексних харчових добавок сприяє розширенню технологічних можливостей у м'ясному виробництві і має ряд переваг: економічні, технологічні, маркетингові.

### **Важливі групи добавок у виробництві рослинних олій**

Виробництво рослинних жирів на різних етапах не обходиться без спеціальних добавок. Серед них особливе місце посідають:

- антиокислювачі – сповільнювачі окислення, що захищають від появи гіркоти, потемніння і збільшують терміни зберігання продукту;
- добавки, які полегшують фільтрацію (освітлювачі, адсорбенти, флокулянти);
- барвники, які повертають природне забарвлення, інтенсифікують його, а також фарбують матеріали, що не мають кольору;
- коригувальники кислотного рівня – добавки, які формують і підтримують необхідне значення рН;
- емульгатори – речовини, що відповідають за можливість або полегшення створення емульсій, а також стабілізують їх.

Приклади харчових добавок, що використовуються у виробництві рослинних жирів.

**Сорбінова кислота E200.** Допоміжна речовина у виготовленні олій. Є антимікробним консервантом. Найчастіше застосовується при створенні нехарчових олій (наприклад, медичного або косметичного призначення).

**Сорбат калію E202.** Ще один ефективний консервант, що характеризується відсутністю згубного впливу на людину. Його активно застосовують, зокрема, і при виготовленні рослинних жирів.

**Бензоат натрію E211.** Безпечний консервант, який не дає розвиватися мікроорганізмам і перешкоджає псуванню продуктів. Найчастіше вводиться в олії, призначені для подальшого виготовлення маргарину і рибних пресервів.

**Молочна кислота E270.** Також може виконувати консервуючий вплив. Однак, крім цього, регулює кислотний рівень продукту і виступає каталізатором гідролізу.

**Борна кислота E284.** Антимікробний агент, який додають, як правило, спільно з іншими кислотами до олій, що застосовуються в косметичній промисловості.

**Лимонна кислота E330.** Добавка, що регулює кислотність, стабілізує колір, є синергістом антиоксидантів і каталізатором гідролізу та інверсії. Вводиться в неемульговані рослинні жири (крім пресованих і оливкового), які, зокрема, можуть застосовуватися для кулінарних цілей.

**Цитрат натрію E331.** Речовина, схожа за своїми функціями і застосуванням для олій з лимонною кислотою. Найчастіше покликана регулювати кислотність. Також може стабілізувати, фіксувати забарвлення і виступати емульгатором.

**Винна кислота E334.** Задіюється у рафінуванні для поліпшення органолептичних показників та збільшення випуску продукції.

**Камедь гуарова E412.** Застосування цього компонента полягає у фіксації жирів (виступає фіксуючим агентом).

**Камедь ксантанова E415.** Самостійно, як правило, не використовується. Однак, у поєднанні з іншими камедями, наприклад, з гуаровою, може впливати на в'язкість, текстуру і органолептичні властивості олій.

**Токоферол синтетичний E308.** Антиоксидант використовують у не емульгованих рослинних і тваринних масла і жирах (крім масел, отриманих пресуванням і оливкового масла), в тому числі спеціально призначених для кулінарних цілей.

#### ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Домарецький В.А., Остапчук М.В., Українець А. Технологія харчових продуктів: Підручник / За ред. А.І. Українця. – К.: НУХТ, 2003. – 572с.
2. Рогов И.А., Забашта А.Г., Гутник Б.Е. и др. Справочник технолога колбасного производства. – М.: Колос, 1993. – 431 с.
3. Віннікова Л.Г. Теорія і практика переробки м'яса. – Ізмаїл: СМІЛ, 2000. – 172 с.
4. Антипова Л.В. Технология и оборудование производства колбас и полуфабрикатов / Л.В. Антипова, И.Н. Толпыгина, А.А. Калачев: под. общ. ред. проф. Л.В. Антиповой. – СПб.: ГИОРД, 2011 – 600 с.
5. Винникова Л.Г. Технология мяса и м'ясних продуктів. Учебник. – Киев: Фирма «ИНКОС», 2006. – 600 с.
6. Технологія м'яса та м'ясних продуктів: Підручник / М.М. Клименко, Л.Г. Віннікова, І.Г. Береза та ін.: За ред. М.М. Клименка. – К.: Вища освіта, 2006. – 640 с.
7. Плахотник В.Я. Контроль качества пищевых продуктов. – К.: Урожай, 1988. – 141с.
8. Сарафанова Л.А. Пищевые добавки: Энциклопедия. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 808 с.
9. Сарафанова Л.А. Применение пищевых добавок. Технические рекомендации. – СПб.: ГИОРД, 1999. – 80с.
10. Нечаев А.П., Кочеткова А.А., Зайцев А.И. Пищевые добавки. – М.: Колос, 2001. – 256с.
11. Люк Э., Ячер М. Консерванты в пищевой промышленности. – 3-е изд. Пер. с нем. – СПб.: ГИОРД, 2000. – 256 с.
12. Ластухін Ю.О. Харчові добавки. Е-коди. Будова. Одержання. Властивості: Навчальний посібник. – Львів: Центр Європи, 2009. – 836 с.
13. Булдаков А. Пищевые добавки. – СПб.: “Vt”, 1996. – 240с.
14. Сарафанова Л.А. Применение пищевых добавок в переработке мяса и рыбы. – СПб.: Профессия, 2007. – 256 с.