

Сутність методології проектування технологій харчових продуктів і раціонів харчування

У розробленні технології харчових продуктів функціонального призначення можуть бути виділені два основні етапи. Перший етап передбачає теоретичне обґрунтування і створення функціональних композицій для «цільового продукту», способів впливу на харчову сировину, які формують потрібну структуру із заданим складом, фізико-хімічними і функціонально-технологічними властивостями. Другий етап передбачає реалізацію властивостей функціональних композицій у певному технологічному процесі та формування кінцевих споживчих властивостей готової продукції. Базовими під час розробки технології функціональних композицій є склад, властивості, спосіб отримання, харчова цінність, безпечність, економічна або інша ефективність використання.

Обґрунтування складу функціональних композицій здійснюється огляду на специфіку їхніх властивостей, тобто їхніх функцій у готовому харчовому продукті. Під час створення функціональних композицій ключове місце займає комплекс прогнозованих функціонально-технологічних характеристик і властивостей, сумісність і специфіка взаємодії з іншими компонентами рецептурних сумішей і готових продуктів. Саме такий комплекс визначає можливість і доцільність використання функціональних композицій при розробці кулінарної продукції. З погляду складу функціональних композицій функціональні та інші харчові інгредієнти повинні забезпечувати перебіг необхідних процесів (емульгування, піноутворення, драгле утворення, стабілізація тощо), як у межах окремих етапів, так і в технології в загалом. Функціональні продукти створюються за принципом харчової комбінаторики, шляхом обґрунтованого кількісного підбору основної сировини, інгредієнтів, харчових домішок, сукупність яких забезпечує формування бажаних органолептичних і фізико-хімічних властивостей, а також заданий рівень харчової, біологічної та енергетичної цінності.

Із застосуванням математичних методів проектуються індустриальні харчові продукти 3-го покоління, у яких визначена масова частка компонентів обумовлює можливість цільового й функціонального харчування певних груп населення. В основі технологій створення функціональних харчових продуктів лежить модифікація традиційних, що забезпечує підвищення вмісту в них корисних інгредієнтів до рівня, зіставного з фізіологічними нормами їхнього споживання (за різними джерелами 10–50 % від середньої добової потреби). Варто зазначити, що зміни традиційного рецептурного складу внаслідок заміни одних інгредієнтів іншими, безумовно, впливають на споживчі властивості новостворених продуктів, саме тому модифікація традиційного продукту у функціональний не зводиться тільки до заміни інгредієнтів, а є складним процесом конструювання продукту, який має відновлені традиційні споживчі та нові, що ви-

значають корисність продукту, функціональні властивості. Розроблення функціональних харчових продуктів базується на наукових принципах, розроблених Всесвітньою організацією охорони здоров'я. Принципи створення функціональних продуктів повинні охоплювати медико-біологічні та технологічні аспекти і враховувати найважливіші дані сучасної науки про роль харчування та окремих харчових речовин у підтриманні здоров'я та життєдіяльності людини, потреби організму в окремих харчових речовинах та енергії, реальну структуру харчування і фактичну забезпеченість вітамінами, макро- та мікроелементами населення України, а також урахувати досвід із виробництва, використання та оцінювання ефективності продуктів функціонального харчування в Україні та за кордоном.

Наукові основи створення функціональних харчових продуктів включають:

- 1) медико-біологічні аспекти, які передбачають вибір носія та домішки, які коригує хімічний склад продукту, рівень та безпечність збагачення;
- 2) технологічні аспекти, що розглядають питання якості продукції, збереження мікронутрієнтів та сумісності мікронутрієнтів із харчовою масою, а також їхню взаємодію з «окремими компонентами харчових систем»;
- 3) клінічну ефективність, яка повинна підтвердити на основі методів доказової медицини біологічну доступність збагачувального компонента, а також надійність корекції дефіциту й поліпшення стану здоров'я під час використання функціональних продуктів харчування.

Отже, основними етапами створення функціонального продукту є: моніторинг харчування; визначення медико-гігієнічних вимог до функціонального продукту; вибір адекватного продукту та функціонального інгредієнта; модифікація харчового продукту у функціональний; доведення позитивного ефекту. Важливими питаннями, які потребують науково обґрунтованого рішення, під час розроблення продуктів функціонального харчування є вибір збагачувальних нутрієнтів, їхніх фізико-хімічних форм та поєднань. Відповідно до медико-біологічного аспекту для збагачення продуктів харчування потрібно використовувати ті есенційні нутрієнти, дефіцит яких реально існує, є достатньо поширеним і становить небезпеку для здоров'я.

Через розбалансоване, полідефіцитне харчування значна частина населення України страждає на полімікронутрієнтну недостатність, або так званий «прихований голод» унаслідок дефіциту в харчовому раціоні низки мікронутрієнтів. Дослідження свідчать, що профілактичні заходи, насамперед, повинні бути спрямовані на попередження дефіциту повноцінних білків, вітамінів – фолієвої кислоти, вітамінів А, Е та С, мінеральних речовин – йоду, селену, заліза, кальцію, поліненасичених жирних кислот – жирні кислоти родини *соз* у цис-формі, а також дефіциту харчових волокон. Отже, із збагаченням харчових продуктів нутрієнтами необхідно враховувати їхній взаємозв'язок. Так у метаболізмі йоду важливу роль відіграють білки, залізо, селен; заліза – вітаміни В9, В2. Вітамін Е та селен виявляють синергічну антиокиснювальну дію, перешкоджають окисненню ПНЖК. Під час вибору продуктів, які підлягають збагаченню есенційними нутрієнтами, необхідно враховувати масовість та регулярність

споживання, можливість централізованого виробництва продукції, простоту технології збагачення, рівномірне розподілення домішки по масі продукту тощо.

Методика проектування багатокomпонентних харчових продуктів

Перед тим, як викласти сутність питання, доцільно привести визначення понять і термінів, поширених у науково-технічній літературі.

Конструювання. Стосовно матеріальних об'єктів, до яких належать і харчові продукти, мається на увазі створення заздалегідь заданих властивостей єдиного цілого з окремих елементів, які індивідуально ці властивості не забезпечують.

Проектування харчових продуктів – процес створення оптимальних рецептур і (або) структурних властивостей, що забезпечують заданий рівень адекватності метаболічній специфіці детермінованих груп споживачів.

Індустріальні харчові продукти першого покоління на відміну від традиційних продуктів – це наближені до них за органолептичними показниками продукти, в яких частина традиційної сировини, що містить білок, замінена еквівалентними за кількістю білка або сухих речовин гідратованими масами на основі рафінованих форм біологічно повноцінних білкових препаратів.

Індустріальні харчові продукти другого покоління – це продукти, що задовольняють органолептичне сприйняття споживачів, які, як передбачається, є єдиними джерелами есенційних нутрієнтів. За допомогою багатокomпонентності їхнього складу забезпечується завданий рівень наближення співвідношення поживних речовин статистично обґрунтованому еталону, що зважає на специфіку метаболізму в певних групах населення, об'єднаних національними, віковими, професійними або іншими ознаками.

Індустріальні харчові продукти третього покоління – це адекватні за органолептикою, структурними формами поживних і баластних речовин харчові продукти, масові частки компонентів у яких підібрані у такий спосіб, що забезпечують адекватність раціонів, містять ці продукти загалом та стосовно підтримки матеріального й енергетичного балансу організму споживачів детермінованих груп населення.

Згідно з положеннями теорії раціонального харчування розроблені науково-практичні основи конструювання технологій харчових продуктів функціонального призначення, з оптимізованими споживчою та енергетичною цінністю, органолептичними та структурними характеристиками, на підставі цілеспрямованого поєднання, шляхом математичного моделювання функціонально активних інгредієнтів природного походження (дієтичних домішок) вітчизняного виробництва.

Реалізація концепції дасть змогу оптимізувати склад, надати оздоровчі, лікувально-профілактичні властивості продуктам, виготовленим на основі модельних функціональних композицій з харчових домішок природного походження. В основу моделювання покладено принцип харчової комбінаторики, який полягає в обґрунтованому кількісному підборі основної сировини та хар-

чових домішок, що в сукупності забезпечують формування необхідних органолептичних і фізико-хімічних властивостей, заданий рівень поживної (харчової, біологічної) і енергетичної цінності.

Процес оптимізації складу модельних функціональних композицій, заснований на використанні розрахункових критеріїв і понять, запропонованих Й. О. Роговим і Н. Н. Ліпатовим, інтерпретованих у роботах Ю. А. Івашкіна.

Моделювання харчових продуктів становлять процес створення продукту як єдиної цільної системи, що складається з елементів, які окремо не забезпечують заданих властивостей. Концептуальні підходи до моделювання функціональних композицій і продуктів на їхній основі полягають в оптимізації вибору і співвідношень інгредієнтів, за яких можливо отримати композицію, що найбільшою мірою відповідає за кількісним вмістом і якісним складом показникам поживної цінності та медико-біологічним вимогам. Застосування математичного апарату, заснованому на формалізації якісних і кількісних показників складу, поживної цінності окремих інгредієнтів і їхніх сполучень у складі модельних функціональних композицій, дозволяє шляхом імітаційного моделювання визначити загальний вміст окремого компонента.

Методика визначення раціональних технологічних режимів виробництва продуктів харчування

Методику щодо визначення раціональних технологічних режимів виробництва продуктів харчування доцільно розглянути на прикладі моделювання м'ясних січених виробів функціонального призначення, яку здійснювали згідно з основними принципами нутріціології, ґрунтуючись на таких засадах:

1) функціональні м'ясні вироби повинні містити ті нутрієнти, дефіцит яких достатньо поширений серед населення України і шкідливий для здоров'я (вітаміни групи В, зокрема фолієва кислота, токоферол, мінеральні речовини - йод, селен, залізо, поліненасичені жирні кислоти);

2) зважаючи на те, що реальний дефіцит мікронутрієнтів у звичайному раціоні сучасної людини становить 30–50% від рекомендованої норми, вміст визначених мінеральних елементів та вітамінів у збагаченому ними м'ясному продукті повинен бути достатнім для задоволення за допомогою цього продукту 15–30 % середньої добової потреби за звичайним рівнем споживання;

3) технологія функціональних м'ясних виробів має забезпечувати максимальне збереження нутрієнтів з огляду на можливості їхньої взаємодії з компонентами продукту та взаємного впливу. Так, органічні джерела йоду під час тепловій обробки стійкіші, ніж органічні. Вітамін Е та селен разом діють ефектніше, засвоєння йоду оптимальне у разі достатнього надходження селену, білків, заліза, токоферолу;

4) технологія функціональних м'ясних виробів повинна забезпечувати високі споживчі властивості: не повинна зменшувати вміст і засвоюваність інших харчових речовин (зокрема білків), істотно змінювати смак, аромат, свіжість продуктів, скорочувати термії зберігання, погіршувати показники безпечності;

5) для математичного моделювання м'ясних кулінарних виробів функціонального призначення встановлено обмеження за вмістом у готовому виробі збагачувальних мікронутрієнтів та інгредієнти (з огляду на попередні технологічні відпрацювання, вимог нормативної документації).

Класифікація та характеристика харчових продуктів функціонального призначення

Поняття «функціональні харчові продукти» з'явилося приблизно 20 років тому в Японії, де у 1991 р. законодавчо вимоги до виробництва харчових продуктів зі специфічною лікувальною дією FOSHU (Food of Specific the Use). Ця програма стала прообразом для подібних програм у Німеччині, Франції, Фінляндії, Швеції, США, Китаї, Кореї та багатьох інших країнах. Японські дослідники виділили три умови, що визначають функціональну спрямованість харчових продуктів:

- 1) продукти харчування, які приготовані з 3 натуральних природних інгредієнтів;
- 2) продукти, які вживаються постійно у складі щоденного раціону;
- 3) під час споживання ці продукти впливають на організм та регулюючи окремі процеси, наприклад, посилення механізму біологічного захисту, попередження певного захворювання, контроль фізичного та душевного стану, уповільнення старіння.

У 1999 р., у зв'язку зі збільшенням у Європі інтересу до концепції «Наука про функціональні харчові продукти та вимоги здоров'я», було створено Європейською комісією у межах науки про функціональні харчові продукти (70SE). Завдання цієї комісії полягало у розробленні та затвердженні науково обґрунтованого підходу до розвитку виробництва харчових продуктів, які можуть позитивно впливати на певні фізіологічні функції, а також покращувати здоров'я та самопочуття й (або) знижувати ризик тиснення захворювань. У законі ЄС про харчові продукти наведено таке значення функціональних харчових продуктів – будь-який модифікований харчовий продукт або харчовий інгредієнт, який може сприятливо впливати на здоров'я людини, крім впливу традиційних харчових речовин, які він містить.

Функціональні харчові продукти доцільно поділяти на групи залежно від фізіологічної спрямованості, наприклад, антиоксиданти, продукти зі зменшеною енергетичною цінністю, пре- та пробіотичні продукти тощо. Варто зазначити, що законодавство у сфері функціональних продуктів тільки розробляється, а статус функціональних продуктів – одне з найбільш обговорюваних правових питань.

Одноставної думки серед вчених щодо визначення самого терміна функціональності харчових продуктів немає. Вчені Г. П. Бурмістров, П. П. Макаров, Н. О. Маліна функціональні продукти харчування визначаються як продукти або харчові інгредієнти, які позитивно впливають на здоров'я людини у доповнення до їх поживної цінності. Академік В. А. Тутельян визначив продукти фу-

нкціонального харчування продуктами із заданими властивостями, збагаченими есенційними харчовими речовинами та мікронутрієнтами [24].

Науковцями Н. А. Тихомировою та О. М. Бакуліною продукти функціонального харчування визначаються як продукти з сировини рослинного і тваринного походження, систематичне вживання яких має регулюючий вплив на обмін речовин. Вони містять не тільки основні компоненти їжі (білки, жири, вуглеводи), що забезпечують організм енергетичним і пластичним матеріалом, а й біологічно активні речовини, які спрямовано регулюють і підтримують нормальну життєдіяльність органів людини. Розгорнуте формулювання дано одним із провідних спеціалістів з функціонального харчування Б. А. Шендеровим: «Продукти функціонального харчування – це такі продукти природного або штучного походження, які призначені для систематичного щоденного споживання і мають регулюючу дію на фізіологічні функції, біохімічні реакції та психосоціальну поведінку людини за рахунок нормалізації його мікроекологічного статусу» [170].

На думку вчених А. А. Кочеткової та В. І. Тужилкіна, функціональними є харчові продукти, призначені для систематичного вживання у складі харчових раціонів усіма групами здорового населення, які зберігають і покращують здоров'я та знижують ризик розвитку хвороб, пов'язаних із харчуванням, завдяки наявності у їхньому складі харчових функціональних інгредієнтів, що володіють властивістю здійснювати сприятливі ефекти на одну або декілька фізіологічних функцій та метаболічних реакцій організму людини [72].

Отже, спираючись на наведені вище визначення, можна виділити такі основні характеристики функціональних харчових продуктів: позитивний вплив на певні фізіологічні функції, покращання здоров'я, зниження ризику появи захворювань.

З цих позицій до функціональних харчових продуктів можна віднести 3 групи продуктів:

1) збагачені продукти (в які внесені вітаміни, мікроелементи, харчові волокна тощо);

2) продукти, з яких вилучені певні речовини, не рекомендовані за медичними показниками (амінокислоти, лактоза, сахароза та ін.);

3) продукти, в яких вилучені речовини, замінені на інші компоненти. У зв'язку з цим розроблення функціональних продуктів харчування – це спосіб, який за допомогою сучасних досягнень науки про харчування може змінити склад продукту у такий спосіб, щоб вплинути на стан здоров'я людини, зміцнюючи його шляхом регулювання певних фізіологічних реакцій організму.

Терміном «функціональні харчові продукти» можна визначити широке коло харчових продуктів: носії природних і органічних речовин, низькокалорійні та безкалорійні, продукти для контролю за масою тіла, продукти, збагачені вітамінами та мікроелементами, енергетичні напої, пробіотичні продукти, молочні продукти зі спеціальними властивостями тощо.

М. Б. Роберфройд визначив основні категорії функціональних харчових продуктів таким чином: «...натуральні продукти, які природно містять необхідну кількість функціонального інгредієнта або групи інгредієнтів; натуральні

продукти, додатково збагачені будь-яким функціональним інгредієнтом або групою інгредієнтів; натуральні продукти, з яких вилучений певний компонент, що перешкоджає виявленню фізіологічної активності наявних у них функціональних інгредієнтів; натуральні продукти, в яких вихідні потенціальні функціональні інгредієнти модифіковані таким чином, що вони починають виявляти свою біологічну або фізіологічну активність або ця активність посилюється; натуральні харчові продукти, в яких збільшується біозасвоюваність функціональних інгредієнтів, що входять до їхнього складу, внаслідок тих чи інших модифікацій; натуральні та штучні продукти, які в результаті застосування комбінації зазначених вище технологічних прийомів набувають здатності зберігати та покращувати здоров'я людини і/або знижувати ризик виникнення захворювань» [152, с. 314]

Функціональні харчові продукти доцільно поділяти на групи залежно від спрямованості фізіологічної дії, наприклад антиоксиданти, продукти зі зменшеною енергетичною цінністю, пре- та пробіотичні продукти тощо.

Із внесенням змін до Закону України «Про якість та безпеку харчових продуктів та продовольчої сировини» у вересні 2005 р. законодавчо закріплено визначення функціонального харчового продукту як такого, що містить як компонент лікарські засоби та (або) пропонується для профілактики або пом'якшення перебігу хвороби людини. Вживання терміна в такому значенні, на думку спеціалістів у галузі харчування, суперечить сучасним уявленням про функціональні харчові продукти. Отже, проблема визначення функціональних харчових продуктів в Україні залишається не вирішеною.

Отже, **функціональні харчові продукти** – це продукти, які компенсують дефіцит біологічно активних компонентів в організмі, а також підтримують нормальну функціональну активність органів і систем, знижують ризик різноманітних захворювань (створюють дієтичний фон) і можуть споживатися регулярно у складі нормального раціону харчування. Вони містять інгредієнти, які приносять користь здоров'ю людини, підвищують опірність захворюванням, здатні покращити значну кількість фізіологічних процесів в організмі людини, дозволяють тривалий час зберігати активний спосіб життя, попереджувати хвороби і гальмувати старіння організму в екологічному середовищі, що склалося на сьогодні.

Усі продукти функціонального призначення містять інгредієнти, які надають їм функціональних властивостей.

Фізіологічно функціональний харчовий інгредієнт – речовина або комплекс речовин тваринного, рослинного, мікробіологічного або мінерального походження у складі функціонального харчового продукту, яка має властивість сприятливо впливати на одну або декілька фізіологічних функцій, метаболічних та/або поведінкових реакцій організму людини за систематичним вживанням у кількості, які не перевищують 50 % від добової фізіологічної потреби.

Спочатку основними категоріями фізіологічно функціональних інгредієнтів, які застосовували для функціональних харчових продуктів, були молочно-кислі та біфідобактерії, олігоцукриди, харчові волокна та Омега-3 жирні кислоти.

На сучасному етапі розвитку ринку ефективно використовується сім основних видів функціональних інгредієнтів:

- харчові волокна (розчинні та нерозчинні);
- вітаміни (А, групи В, D тощо);
- мінеральні речовини (кальцій, залізо, йод, селен та ін.);
- поліненасичені жирні кислоти;
- антиоксиданти (β -каротин, аскорбінова кислота, токоферол тощо);
- пребіотики (фруктоолігоцукриди, інулін, лактоза, молочна кислота та ін.);
- пробіотики (біфідо- та лактобактерії, дріжджі, вищі гриби).

У розробленні технології харчових продуктів функціонального призначення можуть бути виділені два основні етапи.

Перший етап передбачає теоретичне обґрунтування і створення функціональних композицій для «цільового продукту», способів впливу на харчову сировину, які формують потрібну структуру із заданим складом, фізико-хімічними й функціонально-технологічними властивостями.

Другий етап передбачає реалізацію властивостей функціональних композицій у певному технологічному процесі та формування кінцевих споживних властивостей готової продукції.

Базовими у розробці технології функціональних композицій є склад, властивості, спосіб отримання, харчова цінність, безпечність, економічна або інша ефективність використання.

Функціональні продукти створюються за принципом харчової комбінаторики, шляхом обґрунтованого кількісного підбору основної сировини, інгредієнтів, харчових домішок, сукупність яких забезпечує армування бажаних органолептичних і фізико-хімічних властивостей, а також заданий рівень харчової, біологічної енергетичної цінності.

Із застосуванням математичних подів проектуються індустриальні харчові продукти третього коління, у яких визначена масова частка компонентів «зумовлює можливість цільового та функціонального харчування певних груп населення».

У разі збагачення харчових продуктів нутрієнтами необхідно враховувати їхній взаємозв'язок. Так у метаболізмі важливе значення мають білки, залізо, селен; залізааміни В9, В4, вітамін Е та селен виявляють синергічну гаокислювальну дію, перешкоджають окисненню ШК. Під час виробу продуктів, які підлягають збагаченню нутрієнтами, необхідно враховувати масовість та регулярність споживання, можливість централізованого виробництва продукції, простоту технології збагачення, помірне розподілення домішки за масою продуктів тощо.

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЯКІСТЬ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Технологія холодних закусок, страв і кулінарних виробів з овочів, грибів, сиру, яєць із використанням дієтичних домішок

Технологія холодних закусок, страв і кулінарних виробів з використанням дієтичних домішок

У холодних стравах застосовуються дієтичні домішки:

- 1) продукти ЄСО;
- 2) продукти перероблення морських водоростей;
- 3) рідкий екстракт стевії;
- 4) шрот розторопші плямистої;
- 5) карабін;
- 6) полісолодовий екстракт;
- 7) ГЧ-оброблене насіння ріпаку ЄСО® [70].

Наведемо приклад асортименту холодних закусок з використанням дієтичних домішок:

- салат із білокачанної капусти з яблуками зі стевіясаном та кароліном;
- салат вітамінний зі стевіясаном та кароліном;
- салат «Полонинський» зі стевіясаном;
- салат із буряків із чорносливом та горіхами по-південнобузьки зі стевіясаном (продукти ЄСО®);
- салат із сирих овочів із спіруліною та кароліном;
- салат овочевий із фукусом;
- салат із моркви з курагою зі стевіясаном (продукти ЄСО®, розторопші плямистої);
- салат із гарбуза зі стевіясаном;
- салат зелений з огірками, помідорами, спіруліною та кароліном;
- редиска з олією і водним розчином фукусу та кароліном;
- салат «Делікатесний» зі спіруліною та кароліном;
- помідори, фаршировані грибами та спіруліною;
- ікра з баклажанів і яблук зі стевіясаном;
- ікра «Апетитна» з альгінатом натрію (продукти ЄСО®);
- ікра овочева зі спиртовим розчином фукусу;
- паста сирна із соєвою пастою (продукти ЄСО®).

Інноваційні технології овочевих, грибних страв, та страв із сиру та яєць

Покращення поживної цінності овочевих страв можливо шляхом використання таких дієтичних домішок: ламінарії, зостери, альгінату натрію, фукусів – меламіну, екстракту стевії, зернопродуктів ЄСО®: зародки пшениці, пшеничні висівки.

Наведемо приклад асортименту страв із овочів, грибів, сиру та яєць з використанням дієтичних домішок:

- капуста тушкована з ламінарією (зостерою стевіасаном);
- буряк, тушкований з яблуками зі стевіасаном;
- рагу з овочів із ламінарією (зостерою);
- зрази картопляні з зостерою (еламіном, зародками пшениці, альгінатом натрію та пшеничними висівками, продуктами ЄССО®);
- морквяники з яблуками зі стевіасаном;
- запіканка з моркви «Ласунка» з альгінатом натрію;
- запіканка вітамінізована з пшеничними висівками;
- запіканка з бобових і картоплі з меламіном;
- перець (кабачки), фарширований овочами зі стевіасаном (еламіном, фукусом, продуктами ЄССО®);
- помідори фаршировані «Особливі» з еламіном (порошком календули, стевіасаном);
- голубці овочеві з еламіном (зостерою, продуктам: ЄССО®);
- гриби фаршировані з пшеничними висівками;
- сирники з морквою та екстрактом стевії;
- запіканка з сиру з екстрактом стевії (еламіном, зостерою, соєвою пастою, продуктами ЄССО®);
- омлет делікатесний з меламіном та зостерою.

Технологія супів та соусів із використанням дієтичних домішок

У супах дієтичні домішки застосовуються у вигляді домішок та як основний компонент.

У соусах дієтичні домішки використовуються як загущувачі (мілкоподрібнені продукти ЄССО®, кріопорошки, пектини, модифіковані крохмалі, полісолодовий екстракт; інгредієнти підвищеної поживної цінності).

Наведемо приклад асортименту соусів, виготовлених із використанням дієтичних домішок [70]:

- соус червоний основний з еламіном (соєвою пастою);
- соус цибулевий із еламіном;
- соус червоний із корінням та меламіном;
- соус червоний кисло-солодкий із меламіном;
- соус томатний «Елегант» з меламіном;
- соус білий основний із соєвою пастою;
- соус сметанний із меламіном;
- соус сметанний із томатом та цибулею з меламіном;
- соус сметанний із томатом і рисом ЄССО® (соєю ЄССО®);
- соус «Весняний» із порошком кропиви;
- соус «Смарагдовий» зі спіруліною;
- масло зелене з еламіном (спіруліною);
- соус-майонез з зеленню та спіруліною;
- салатна заправка медова зі спиртовим розчином фукусу;

- соус сухарний із зародками пшениці;
- соус шоколадний або горіховий з альгінатом натрію;
- соус яблучний або журавлиновий з пектином та альгінатом натрію;
- соус ягідний із пектином та альгінатом натрію;
- соус молочний (солодкий) зі стевіясаном.

Технологія страв із м'яса, м'ясних продуктів та сільськогосподарської птиці з використанням дієтичних домішок

Асортимент страв та кулінарних виробів з м'яса, м'ясопродуктів та сільськогосподарської птиці з використанням дієтичних домішок:

- грудинка, фарширована м'ясом з рисом і фукусом;
- м'ясо тушковане з фукусом;
- біфштекс січений з соєвим борошном (кукурудзяним борошном ЕСО®);
- котлети, битки, шніцелі з пшеничними висівкам (еламіном, харчовим альбуміном, соєвим борошно зародками пшениці, кукурудзяним борошном ЕСОІ соєвою пастою, еламіном, фукусом);
- зрази із яловичини з фукусом;
- фаршировані рисом (парові);
- ковбаски м'ясні з фукусом (зародками пшениці);
- тюфтельки з фукусом (чорним харчовим альбуміном);
- фрикадельки в соусі з фукусом;
- тюфтельки печінкові з фукусом (чорним харчовим альбуміном) ;
- битки «Хмельницькі» з зостерою;
- зрази яловичі фаршировані рисом із харчовим альбуміном (парові) ;
- зрази січені з омлетом та соєю ЕСО®;
- рулет «Особливий» з цибулею та яйцем з еламіном (зародками пшениці, соєвим борошном, кукурудзяним борошном ЕСО®, з зостерою, соєвою пастою, харчовим альбуміном);
- пудинг з яловичини з меламіном;
- суфле з яловичини з меламіном;
- крученики, фаршировані гречаною кашею та грибами харчовим альбуміном;
- голубці з м'ясом та рисом із харчовим альбуміном (фукусом);
- баклажани, перець фаршировані м'ясом та рисом фукусом (харчовим альбуміном);
- хлібці м'ясні з кукурудзяним борошном ЕСО® (рисовим борошном ЕСО®);
- котлети січені з курки з зародками пшениці.

Технологія гідробіонтів із використанням дієтичних домішок

Гідробіонти (hydrobiontes; від дав.-гр. – *δωρ* – вода + біонт) – організми, що живуть у воді.

Продукти з гідробіонтів (ГБ) належать до переліку стратегічно важливих продуктів харчування й повинні обов'язково входити в повноцінний білковий раціон людини.

У розробці технології страв із гідробіонтів необхідно дотримуватися принципів теорії адекватного харчування. Асортимент страв із гідро біонтів [70]:

- судак або щука фаршировані (цілими) з фукусом (зародками пшениці);
- філе з риби, фаршироване фукусом (зародками пшениці);
- риба, тушкована в томаті з овочами з еламіном (зостерою, з водним розчином фукусу);
- зрази донські з фукусом;
- тюфтельки рибні з еламіном (знежиреним соєвим борошном);
- товченики рибні з фукусом;
- суфле рибне з фукусом;
- риба запечена з яйцем і морськими водоростями фукусу;
- риба, запечена в соусі червоному з цибулею, грибами і фукусом;
- риба запечена з помідорами та фукусом;
- солянка з риби на сковороді з фукусом;
- тюфтельки рибні з зостерою (зародками пшениці);
- котлети рибні «Новинка» з альгінатом натрію;
- котлети або битки рибні з еламіном (зостерою, зародками пшениці);
- фрикадельки рибні з томатним соусом із ламінарією (зостерою);
- рулет рибний із соєвою пастою.

Технологія десертних страв, напоїв, борошняних і кондитерських виробів із використанням дієтичних домішок

Технологія десертних страв, напоїв із використанням дієтичних домішок

У технології десертних страв використовують:

- продукти ССО®;
- драглеподібні речовини;
- цукрозамінники;
- желатин – набрякає у воді 1–1,5 год, нагрівається до 75–100 градусів до розчинення;
- крохмаль – розчиняється без попереднього набрякання, заливається холодною водою у співвідношенні 1:5, перемішується, вливається у киплячу рідину, проварюється 2–10 хв.;
- пектинові речовини – змішуються з цукром, набрякають у холодній воді 25–30 хв, розчиняються за 75–100 градусах;
- модифіковані крохмалі – розчиняються без попереднього набрякання;
- водоростеві гідроколоїди – набрякають у холодній воді 1–1,5 год, нагрівають до 75–100 градусів до розчинення.

Асортимент десертних страв із використанням дієтичних домішок:

- желе «Ароматне» з пектином;
- желе «Свіжість» з пектином;
- желе з агрусу зі спіруліною;
- желе з молока на каррагінані з екстрактом стевії;
- мус журавлиновий із пектином;
- самбук яблучний або сливовий на каррагінані з екстрактом стевії;
- крем ванільний, шоколадний, кавовий на каррагінані з екстрактом стевії;
- суфле «Магія» з альгінатом натрію;
- мармелад «Особливий» з пектином.

Технологія борошняних і кондитерських виробів із використанням дієтичних домішок

Здорові продукти харчування – це, з одного боку, джерела надходження необхідних нутрієнтів в організм людини, а з другого – регулятори концентрацій шкідливих речовин у ньому, які мають захисне й оздоровлююче значення. Під функціональним харчуванням розуміють рівномірне і правильне споживання продуктів природного походження, які у цьому разі справляють регулюючу дію на організм загалом або на його окремі системи та органи.

Звичайні харчові продукти стають функціональними внаслідок часткової заміни інгредієнтів, залишок яких дає негативний фізіологічний ефект, компонентами, корисними для здоров'я людини. До останніх можна віднести інсулін і олігофруктани – вуглеводні складові топінамбура.

Інсулін та олігофруктани – непереварювані компоненти їжі – придатні для отримання функціональних продуктів харчування, оскільки мають властивості харчових волокон, сприяють зниженню калорійності виробів, мають гепатопротекторні й гіпохолестериноматичні характеристики, є високоефективними антиоксидантами. Їх можна легко модифікувати в суміш цукрів, вміщуючи 74,2 – 92,5 % фруктози, а фруктоза є кращим замінювачем цукрози. Із топінамбура можна отримати інсулінвмісні продукти, зокрема пюре, яке рекомендується використовувати у виготовленні зефірної маси для тортів і тістечок. Оптимальне співвідношення яблучного та топінамбурового пюре – 1:3.

Щоб придати зефірній масі й виробу дієтичні властивості, можна цукор замінити фруктозою та сорбітом. Маса у цьому разі отримується рівномірно пориста, пишна, володіє доброю формоутримувальною здатністю, а вироби з продуктами переробки топінамбура можна віднести до функціональної групи, оскільки що фруктоолігосахариди не тільки сприяють покращенню смакових і технологічних властивостей, але і позитивно впливають на здоров'я людини.

Пріоритетним напрямком підвищення біологічної цінності кондитерських виробів є введення до їхньої рецептури сировинних компонентів-носіїв незалежних амінокислот, вітамінів, мінеральних речовин. Рослинна сировина також може слугувати джерелом біологічно активних сполук, які навіть у мінімальній кількості справляють стимулюючу дію на організм людини. Згідно з фармакологічними даними, багато рослин мають лікувально-профілактичне значення.

Так, у процесі лікування захворювання шлунку, печінки, жовчного міхура використовують корінь кульбаби, цмин, коріандр, м'яту; для лікування нирок – корінь петрушки, спориш; для верхніх дихальних шляхів – душицю, мелісу.

Ромашка, липа, звіробій володіють протизапальними властивостями, нагідки, кропива дводомна – бактерицидними. Вивчено можливість використання фітодомішок із лікарських трав у виробництві желейних і збивних напівфабрикатах, а також печива, тортів і тістечок функціонального призначення. Фітодомішки рекомендуються вносити як настої рослин.

Розроблено технологічні інструкції з виготовлення желейних і зефірних мас на настоях вівса, вітамінних зборах, що включають шипшину, а також на декількох трав'яних зборах, що вміщують траву череди, листя меліси, м'яти, кропиви та інших лікарських рослин.

У виробництві борошняних кондитерських виробів доцільно використовувати такий нетрадиційний вид сировини, як зародки пшениці. У них вміщується 30–33 % білка, 10–13 % жиру, 10–12 %-цукрів, 15–25 % крохмалю. Вони багаті на мікро- та макроелементи, вітаміни.

В Україні освоєна схема помелу зерна пшениці з відокремленням зародків у виді зародкових пластівців (ЗПП), тому цехи з виробництва борошняних кондитерських виробів можуть бути забезпечені цією сировиною. Обжарені за температурою 120–130°C упродовж 15–20 хвилин ЗПП набувають смак, що нагадує горіховий. На основі цієї сировини розроблено печиво «Золотий росток» з витратою обжарених ЗПП 266 кг на 1 т.

Пшеничне борошно і ЗПП беруться у співвідношенні 1:1. Печиво має круглу форму, характерний горіховий смак і може вироблятися на патоково-механізованій лінії для виробництва здобного печива. З використанням ЗПП можна виготовляти печиво для діабетиків. Розм'якшений маргарин змішують упродовж 4 хв. із меланжем, хімічним розпушувачем. До отриманої суміші додають 70–80%-ний водний розчин сорбіту температурою 25–35°C в кількості 16–31 % від маси всієї сировини і перемішують 35 хв. Потім в отриману емульсію додають борошно водночас із обжареним ЗПП. Готове тісто формують і випікають за температурою 185°C упродовж 21 хв., охолоджують, пакують. Додавання в склад рецептурних компонентів обжарених ЗПП сприяє утворенню розсипчастої структури печива й забезпечує підвищення його харчової цінності, а використання замість цукру сорбіту робить його дієтичним для хворих на діабет.

Впродовж багатьох десятиріч проводяться дослідження в межах комплексного використання продуктів переробки сої з метою отримання продукції на основі її біологічно активних речовин. Унаслідок цих досліджень у продуктах переробки сої виявлена низка специфічних властивостей, які характеризують їхню лікувально-профілактичну спрямованість, тобто ефективність у корекції метаболічних порушень ліпідного, вуглеводного, мінерального обміну, імунного та антибактеріального статусу.

Борошняні кондитерські вироби – продукти повсякденного попиту, але низької харчової цінності. Тому їх доцільно збагачувати продуктами переробки сої з метою створення продукції лікувально-профілактичного призначення для

осіб з захворюваннями серцево-судинної системи. Рекомендується у виробництві пряників використовувати сухе соєве молоко та соєву олію. Пряники можна готувати за такою рецептурою: борошно пшеничне вищого гатунку – 55–60 %, цукровий пісок – 20–25 %, сухе соєве молоко – 15 %, соєву олію, розпушувач.

Технологія приготування традиційна. У цьому разі збільшується термін зберігання пряників. У готових виробках збільшується вміст білка, а також вітамінів В1, В2, В4, Є, фолацину, біотину, холіну, здатних знижувати в організмі людини рівень холестерину та є судинорозширювальними.

Практичний інтерес у виробництві борошняних кондитерських виробів лікувально-профілактичного призначення має соєвий білково-ліпідний комплекс (СБЛК). СБЛК становить мазеподібну масу світло-кремового кольору зі слабо вираженим присмаком і запахом сої, вміщує 36 % білка, 28 % жиру, рН 3,2. У рецептурах борошняних кондитерських виробів передбачено внесення в тісто 20–30 % жиру. У більшості з них використовують маргарин. Використання його під час виготовлення продукції лікувально-профілактичного призначення недоцільно, оскільки збільшується енергетична цінність продукції і в ній присутній холестерин.

У процесі виготовлення печива спеціального призначення рекомендується замінити 25 % маргарину СБЛК. У цьому разі тісто набуває добре виражені пластичні властивості; підвищується намокливість готових виробів, поліпшуються органолептичні показники: смак, колір, структура. Водночас час у виробках зменшується частка насичених жирних кислот, збільшується вміст вітаміну Є, мікроелементів Са, Mg, Na, К, Р, Fe, Zn. Отже, печиво отримує лікувально-профілактичне призначення, його рекомендують для зниження артеріального тиску.

Лікувально-профілактичне харчування розглядається також як захисний засіб від шкідливих факторів навколишнього середовища. Один із таких напрямів у системі захисних заходів – забезпечення населення фруктами, які вміщують як домішки пектин і beta-каротин. Відомо, що пектинові речовини зв'язують іони тяжких металів і звільняють від них організм, полегшують виведення жирів і холестерину, справляють проти виразкову і противірусну дію.

Дослідження останніх років підтвердили антиканцерогенну активність вітамінів, перш з все beta-каротину, який має властивість зменшувати ризик злякисних новоутворень. У зв'язку з цим є актуальним у виробництві печива, пряників, тортів, рулетів, кексів створення рецептур і технологій з додаванням пектину, пектиновмісної сировини і beta-каротину. Так була розроблена рецептура торта «Здоров'я», в яку, крім традиційної сировини, ввійшли низькоетерифікований пектин і beta-каротин. Як випечений напівфабрикат був використаний бісквіт, який вміщував 2 г пектину і 6 мг beta-каротину на 100 г готового напівфабрикату. Як основний оздоблювальний напівфабрикат рекомендовано використовувати пастильну масу, яка виготовляється на яблучному пектині й вміщує 2,5 г пектину і 12 мг beta-каротину на 100 г готового напівфабрикату.

Іншим оздоблювальним напівфабрикатом може бути желе. Як драглеутворювач для нього використовують яблучний пектин (2,5 г на 100 г готового напівфабрикату), а для формування кольору й підвищення біологічної цінності

можна використовувати beta-каротин (20 мг на 100 г готового напівфабрикату). Енергетична цінність такого виробу дорівнюватиме 270–300 ккал, що значно нижче традиційних.

Особливий інтерес у виробництві лікувально-профілактичних борошняних кондитерських виробів становить препарат «Маринід» – продукт перероблення бурих водоростей – ламінарій. Він може використовуватися як ентеросорбент, що виводить із організму токсичні речовини й домішки, та містить йод, дефіцит якого призводить до зниження функції щитовидної залози.

У порошку «Маринід» містяться полісахариди та не менше 0,01 % йоду. Йод присутній у водорості у вигляді органічних сполук, чим обумовлено відсутність ризику його передозування. Рекомендується його додавати в кількості 1–2 % до маси сировини у виробі. Використання поліфункціональних рослинних домішок, таких як мікрокристалічна целюлоза, морські водорості, пектини, дає змогу розширити асортимент профілактичних виробів, знизити калорійність і подовжити термін їхньої свіжості.

Наведемо приклад асортименту борошняних і кондитерських виробів із використанням дієтичних домішок [70]:

- пельмені «Біостар»;
- вареники з екстрактом стевії;
- млинці з пшеничними висівками (еламіном, ламінарією, екстрактом стевії);
- булочні вироби з кріопорошком календули;
- булочні вироби з зародками пшениці (еламіном);
- пиріжки печені з соєвою пастою (розторопшею плямистою, зародками пшениці);
- батон висівковий;
- заварний напівфабрикат із зостерою;
- печиво «Південний Буг» з чорним харчовим альбуміном;
- пісочно-макове печиво з зостерою;
- пісочно-яблучне печиво з зостерою;
- пряники «Славутич» з чорним харчовим альбуміном;
- кекси «Особливий» з чорним харчовим альбуміном;
- тістечко заварне «Стевіасан» з кремом «Шарлотта»;
- пряник «Яблучний» з екстрактом «Стевіасан».

Наведемо приклад асортименту напоїв із використанням дієтичних домішок:

- чай із лимоном і екстрактом стевії;
- кава «Сюрприз» з екстрактом стевії;
- напій із сиропу шипшини;
- напій буряковий з екстрактом стевії;
- напій «Бджілка» з екстрактом стевії;
- напій з сухофруктів із пектином;
- напій «Медовий» з пектином та квітковим пилком;
- напій із відваром льону та чорноплідної горобини;
- коктейль кисломолочний «Тонус»;

- коктейль соковий із сумішшю ЕСО® з пробудженого насіння (зерна) пшениці (вівсу, пшеничних зародків висівок);
- коктейль кисломолочний із сумішшю ЕСО® з пробудженого насіння (зерна).

Молекулярні технології у виробництві харчових продуктів

Однією з технологій харчових продуктів, що відображує інноваційні тенденції розвитку харчової промисловості, можна вважати харчові продукти молекулярної технології.

Продукт молекулярної гастрономії – продукт, створений на стику кулінарії і хімії.

Основоположником молекулярної гастрономії та кулінарії були французький вчений Ерве Тіс (Herve This) і Микола Курті (Nicholas Kurti), професор фізики з Оксфорда. У 1999 р. Хестон Блюменталь (Heston Blumenthal), шеф-кухар знаменитого англійського ресторану Fat Duck, приготував перше «молекулярне блюдо» для ресторану – мус з ікри і білого шоколаду. Як виявилось, ці продукти містять схожі аміни та легко змішуються. У 2005 році в Реймсі (Франція) було відкрито Інститут Смаку, Гастрономії і Кулінарного Мистецтва (Institute for Advanced Studies on Flavour, Gastronomy and the Culinary Arts), який об'єднав передових кулінарів світу [96].

Молекулярна гастрономія – аналіз фізико-хімічних законів під час приготування їжі й використання нових відкриттів для створення новітніх технологій.

Мета молекулярної технології – вивчити способи приготування страв та провести емпіричні спостереження за їхнім приготуванням і надати наукове обґрунтування.

Для створення молекулярної гастрономії використовують:

- 1) хімічні реакції;
- 2) низькотемпературну термічну обробку продуктів і обробки за високим тиском;
- 3) швидке заморожування у рідкому азоті;
- 4) «сферифікації», ціноутворення, центрифугування, емульгування;
- 5) спеціальні технологічні прийоми з комбінування смаків;
- 6) подрібнення продуктів до молекул за допомогою «лазера»;
- 7) інертний газ;
- 8) витримування продуктів у вакуумній печі;
- 9) проведення хімічної реакції між продуктами та витяжками із різних видів водоростей;
- 10) спеціальної сировини «TEXTURA»;
- 11) спеціального обладнання для створення продукції.

1. Молекулярна технологія холодних страв та закусок

Продукти для холодних страв та закусок обробляють: під високим тиском, пульсуючим електричним полем, стерилізацією з застосуванням радіочастот, що дає змогу подовжити термін зберігання страв.

Асортимент холодних страв і закусок: паштет зі скумбрії з маринованим солодким перцем і хересним оцтом; штучна ікра апельсинова або лимонна, грейпфрутова, чайна, кавова (на основі сокових фрешів із додавання Algin і Calcic); прозорий пельмень із соку селери на агар-агарі; молекулярне сало з каракатицею, оливки, фаршировані грейпфрутовим соком (з додавання Algin і Calcic); червоні солодкі перці.

2. Молекулярна технологія супів та соусів

Молекулярна технологія соусів:

- 1) видалення вуглеводів і жирів,
- 2) згущування овочевим пюре,
- 3) закачування повітря або інертного газу,
- 4) отримання пінної консистенції соусу.

Молекулярна технологія супів: отримання потрібного контрастного ефекту: смаковий, температурний і консистентний; використання різниць температур; (холодного трюфеля і теплої білої спаржі); виготовлення субстанції пінної структури.

Асортимент супів:

- прозорий курячий суп з інтенсивним смаком;
- гарбузовий суп;
- сочевичний суп;
- холодний чорний трюфель зі сморчком і суп із білої спаржі з полуницею;
- суп із полуниці з оливковим маслом і пелюстками троянд.

3. Молекулярна технологія страв із м'яса та сільськогосподарської птиці

Режими й технології: маринування птиці протягом 36 год у розсолі; використання зниженого температурного режиму обробки м'яса; виробництво штучного м'яса з вирощених у пробірці клітин м'яса тварин; використання субстанції холодною у приготуванні яловичого стейка; використання ананасового соку у виготовленні м'ясної продукції.

Асортимент страв із м'яса:

- сідло баранчика;
- запечена тазостегнова частина (65 °C);
- запечені реберця з яловичини у арахісовому маслі тощо.

Асортимент страв із птиці:

- засолена качка;
- качина грудка з ягідним і китайським помаранчевим соусом;
- запечена дика качка з апельсиновими жовтками;
- качка, запечена з цикорієм та ін.

4. Молекулярна технологія страв із риби і нерибних продуктів моря передбачає смаження гідробіонтів за температурою 45 °C.

5. Молекулярна технологія десертних страв, напоїв, борошняних і кондитерських виробів

Використання молекулярних технологій у приготуванні десертних страв, напоїв, борошняних і кондитерських виробів:

- сферифікацій (звичайної та зворотної);

- емульсифікацій;
- інгредієнтів, що мають несподівані сполучення форми та смаку.

Наведемо приклад асортименту десертних страв:

- сорбет зі сливи зі сливовим компотом та шоколадною еспумою;
- желе і сорбет із дині у м'ятній глазури й еспумой із мохіто;
- желе з ананасу і перцю чілі;
- мармелад із буряку;
- морозиво зі смаком шинки;
- морозиво з сиру пармезан;
- ванільне морозиво з «капсулами смаку»;
- шоколад мантильї (емульсифікації шоколаду і води);
- яблучно-вершкове морозиво;
- чорна ікра і білий шоколад;
- карамельно-грибні тянучки з підсоленим вершковим маслом.

Наведемо приклад асортименту напоїв:

- кисневі коктейлі;
- аперитив із зеленого чаю з лаймом;
- чай та кава з лимонною пінкою (зі спеціальною сировиною «TEXTURA»);
- кава з ескрементів кішок;
- кава у вигляді печива;
- чай у вигляді желе.

Наведемо приклад асортименту кондитерських виробів:

- карамель зі смаком оливкової олії;
- випічка з шоколадної помадки;
- мереживне печиво з рисового борошна.

Якість харчових продуктів функціонального призначення

Основою забезпечення якості харчових продуктів функціонального призначення є їх постійний моніторинг, який проводиться під час їхньої санітарно-гігієнічної оцінки.

Гігієнічна експертиза харчових продуктів і готових страв проводиться:

- періодично, в плановому порядку;
- спорадично, під час рейдових перевірок харчоблоків, об'єктів громадського харчування;
- екстрено, у випадках виникнення харчових отруень, захворювань аліментарної етіології, у разі грубого порушення санітарного режиму харчових об'єктів (ідалень, кафе, ресторанів, харчоблоків лікарень тощо)

Метою гігієнічної експертизи харчових продуктів можуть бути [89]:

- визначення товарних якостей продуктів, оформлення сертифікатів;
- виявлення наявності фальсифікації, порушень хімічного складу продуктів;
- з метою контролю термінів реалізації продуктів;

- визначення ступеня псування продуктів за їхнім зберіганням та можливостей подальшого зберігання;
- визначення епідеміологічної та токсикологічної небезпеки продуктів (мікробного обсіменіння, забруднення пестицидами, іншими токсикантами, амбарними шкідниками, пліснявою тощо);
- визначення ступеня шкідливості тари, посуду, обладнання, інвентарю та інших.

Методи відбору проб для лабораторного аналізу залежать від виду продуктів (сипучі, поштучні, рідкі, в тарі, без тари і тощо). Вибирають середню пробу, яка відображала б якість всієї партії продовольства.

Сипучі та тверді харчові продукти (крупа, зерно, борошно, тверді жири тощо) відбирають спеціальними щупами, ножами, совками з різних місць тари чи партії продовольства (до 10 зразків, з яких розмішують середню пробу масою до 1 кг). На рисунку 3.1 зображено циліндричний ніж Журавльова для відбору проб хліба.

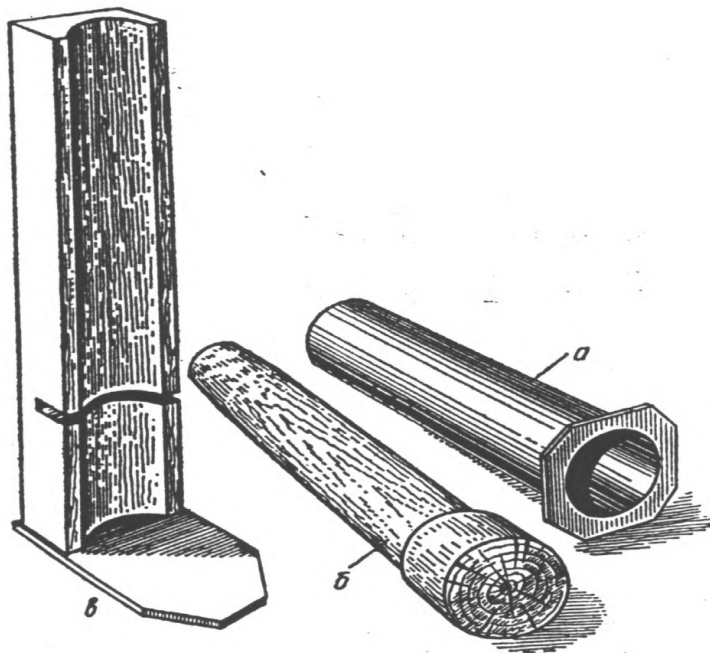


Рисунок 3.1 – Циліндричний ніж Журавльова для відбору проб хліба [89]

Рідкі й м'які харчові продукти спочатку розмішують (мутовкою, струшують), відбирають з різної тари, партії продукту, отримуючи середню пробу.

Закриті консервовані продукти відбирають із партії поштучно, насамперед – підозрілі (бомбажні консерви, з пошкодженою тарою).

Проби м'яса відбирають зрізанням з туші, напівтуші та з обов'язковим відбором кісток, суглобів.

Сипучі, тверді продукти без тари та поштучні відбирають у поліетиленові мішечки, рідкі – в скляну тару. Проби обов'язково опечатують, пломбують.

Складається акт відбору проб, який підписується особою, яка відібрала пробу, та відповідальною особою продовольчого об'єкта. До проби додається

супровідний бланк, в якому приводяться паспортні дані продовольчого об'єкта, маса чи кількість зразків проб, мета лабораторного дослідження, адреса лабораторії, куди зразок направляється, дата і година відбору проби, підпис особи, яка відбрала пробу. Органолептичні дослідження харчових продуктів (і готових страв) не потребують спеціального оснащення, а тому можуть виконуватися не тільки в лабораторії, а і на самому продовольчому об'єкті, під час відбору проб.

Спочатку потрібно ознайомитися з документацією продовольчого об'єкта, з накладними, сертифікатами на партію продовольства, дату постачання. Далі оглядають умови зберігання, обробки продуктів, наявність холодильників, санітарний стан об'єкта, стан тари, маркування (терміни зберігання та реалізації продукту тощо)

Вивчають зовнішній вигляд зразків продуктів (при денному світлі), їхній колір, відтінки, як ознаки несвіжості, псування чи фальсифікації, підозрілі вкраплення, плями відмінного від продукту кольору та тощо. За допомогою лупи виявляють наявність амбарних шкідників, фін, а з компресоріумом – личинки трихітел (рис. 3.2–3.5) [89].

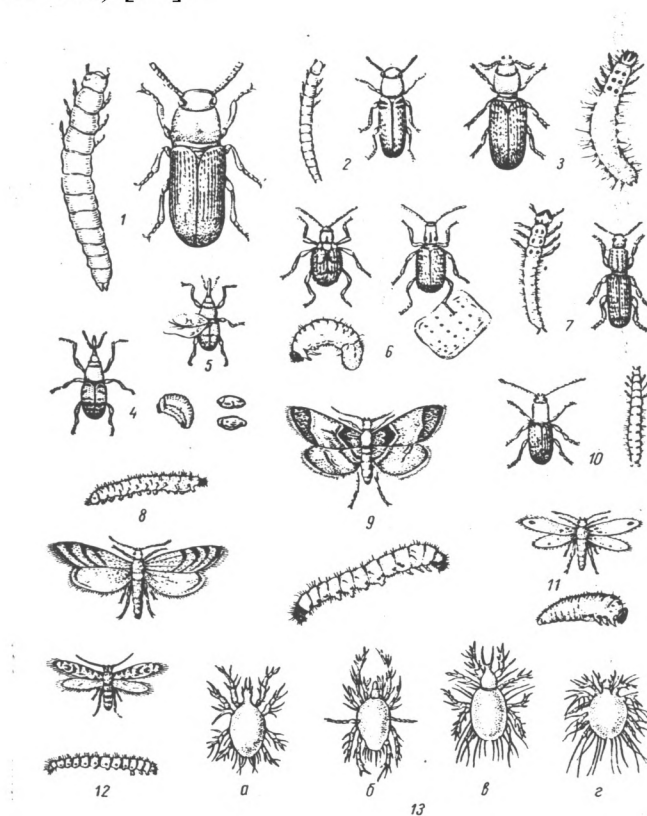


Рисунок 3.2 – Амбарні шкідники та їхні личинки [76]:

1 – великий борошневий хрущ; 2 – суриманський мукоїди; 3 – малий борошневий хрущ; 4 – амбарний довгоносик; 5 – рисовий довгоносик; 6 – горохова зерновка; 7 – рудий борошноїд; 8 – зернова вогневка; 9 – борошнева вогневка; 10 – прикидашка злодій; 11 – зернова міль; 12 – млинева вогневка; 13 – борошневі кліщі

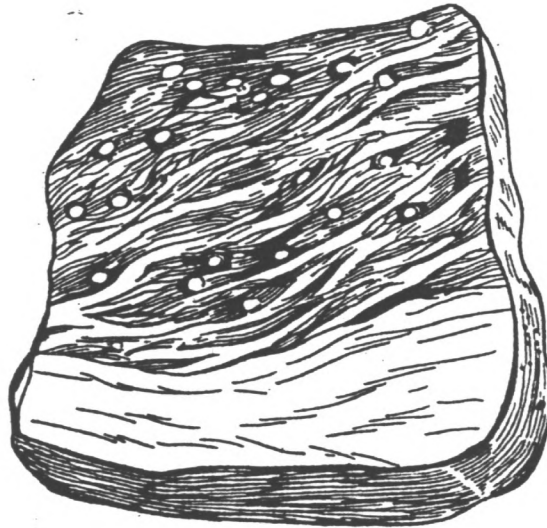


Рисунок 3.3 – М'ясо, уражене фінами (зародками свинячого чи бичачого солітера) [76]

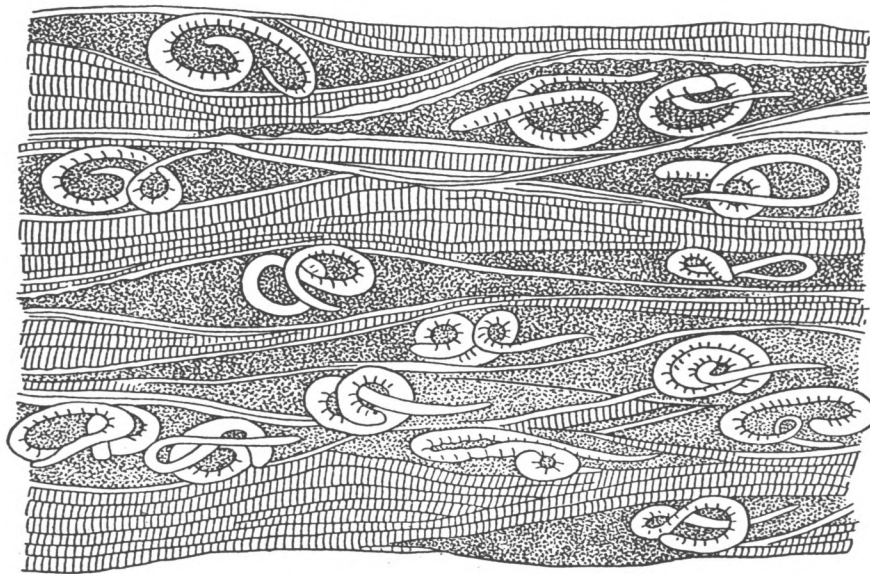


Рисунок 3.4 – Зародки трихітел у свинині [76]

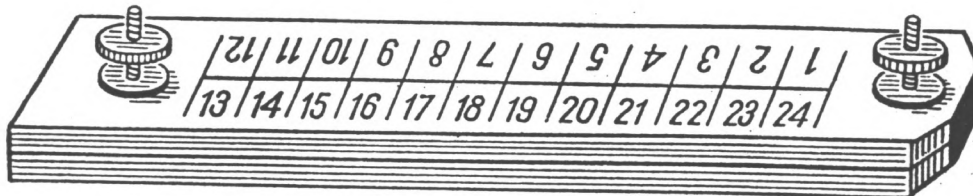


Рисунок 3.5 – Компресоріум для виявлення у свинині личинок трихітел [89]

Консистенція визначається пальпаторно-натискуванням на продукт (м'якуш хліба, м'ясо). У свіжих продуктах ямка виправляється, у несвіжих – залишається.

Запах у свіжих харчових продуктів приємний, специфічний, у несвіжих – неприємний, навіть гнильний. Низка продуктів у свіжому вигляді зовсім не повинні мати запаху.

Смак визначають в останню чергу, пересвідчившись у безпечності продукту. У разі підозри на псування чи забруднення мікробами, отруйними речовинами смак не визначають.

Іноді використовують також слух (плюскіт у консервних банках у разі їхнього недостатнього заповнення, відсутності шипіння газованих напоїв, наявності шипіння під час бродіння квашенини тощо).

Під час органолептичних досліджень у лабораторії використовують також пробне варіння бульйонів з досліджуваних продуктів, передусім – м'ясних.

Лабораторні дослідження харчової цінності, товарних якостей та свіжості харчових продуктів

Серед інтегральних показників якості харчових продуктів визначають:

– вологість, шляхом висушування або відгону до постійної маси попередньо зваженої проби; а рідких продуктів – за допомогою ареометрів, лактоденсиметра (молоко) (рис. 3.6, а).

– сухий залишок – також шляхом висушування, визначення питомої маси ареометром або розрахунком за вологістю.

– зольний залишок – спалюванням сухого залишку до світло-сірого попелу мінеральних речовин.

Вміст білків у харчовому продукті чи в готовій страві визначають за вмістом у продукті загального азоту, який визначають за методом К'ельдаля або Лоурі (викладені в спеціальних посібниках). Множенням кількості азоту на коефіцієнт 6,25 визначають кількість білку. Вміст жирів у продуктах визначають за класичним методом Сокслета шляхом екстракції жиру з наважки продукту ефіром в апараті Сокслета або іншими методами, також викладеними в спеціальних методичних, учбових посібниках, а в молоці – за допомогою бутирометра (рис. 3.6, б).

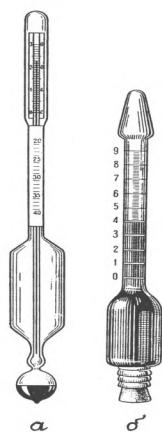


Рисунок 3.6 – Лактоденсиметр (а) – прилад для вимірювання щільності молока, бутирометр (б) – прилад для визначення жирності молока [89]

Вуглеводи в харчових продуктах (моно-, ди-, полісахариди) визначають йодометричним методом, за їхньою інверсією, шляхом гідролізу. Деталі методик також описані у відповідних керівництвах.

Під час лабораторного аналізу овочевих консервів, молока, готових страв у більшості випадків визначають вміст вітамінів і, насамперед, аскорбінової кислоти, каротину.

Мінеральні солі та мікроелементи визначають, зазвичай, зі спеціальними цілями (з науковою метою тощо).

Хімічний склад харчових продуктів наведений у таблицях 3.1–3.4, який використовують при експертній оцінці результатів їх лабораторного аналізу.

Таблиця 3.1 – Держстандарти та гігієнічні нормативи основних харчових продуктів. Показники якості молока (Держстандарт України 3662-97) [142]

Показник	Норма для гатунків		
	Вищий	Перший	Другий
Кислотність, градуси Тернера, не більше	16–17	19	20
Ступінь чистоти за еталоном	I	I	II
Бактерійне обсіменіння, тис./см ³ , не більше	300	500	3000
Вміст соматичних клітин, тис./см ³ , не більше	400	600	800
Масова частка сухих речовин, %, не менше	11,8	11,5	10,6
Сухий знежирений залишок, %, не менше	8	8	8
Питома маса молока, г/см ³	1,028– 1,033	1,028– 1,033	1,028– 1,033
Жирність, %, не менше	3,2	3,2	2,5

Примітка. З метою виявлення фальсифікації в молоці визначають наявність соди, бури (використовуються для приховання підвищеної кислотності), крохмалю та борошна (для приховання зняття жиру).

Таблиця 3.2 – Стандартні вимоги до хліба, макаронних виробів [142]

№ стандарт	Вид борошна	% виходу борошна (сорт)	Форма виробу	Товщина скоринки, мм, не більше		Вологість, %, не більше	Пористість, %, не менше	Кислотність, градуси, не більше
				верхньої	нижньої			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5107	Житнє	95 (обойне)	Подовий	4	5	49	42	12
5108	Те саме	Те саме	Формовий	4	3	49	42	11
5139	Пшеничне	96 (обойне)	Подовий	5	5	47	55	6

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5139	Те саме	Те саме	Формо- вий	5	4	47	55	6
7972	Те саме	75 (1 сорт)	Батон	2	3	43	70	3
	Те саме	Те саме	Макарон- ні вироби	–	–	13	–	3–6

Таблиця 3.3 – Показники якості зерно продуктів [142]

Показник	Крупи	Борошно
Вологість, %, не більше	14–15,5	15
Зольність, %, в межах	0,65–2,25	0,6–2,0
Засміченість, %, не більше	0,2–0,5	0,2–0,5
Зіпсовані зерна, %, не більше	0,2–0,4	–
Шкідливі грибки, %, не більше:		
– маточні ріжки, головня	0,05	0,05
– гірчак, в'язіль	0,02	0,02
-- кукіль	0,1	0,1
– геліотроп	не допускається	не допускається
Мінеральні домішки (земля, пісок, скло), %	0,1	0,1
Залізні спилки, %, не більше	0,3	0,3
Кліщі, комахи	не допускається	не допускається
Кислотність, градуси, не більше	–	2,5–6
Клейковина, %, не менше	–	25–30

Таблиця 3.4 – Держстандарти та гігієнічні нормативи основних харчових продуктів. Показники якості м'яса, риби [142]

Показники	М'ясо	Риба
1	2	3
Зовнішній вигляд, колір	Блідо-рожева скорина підсихання, зволожена, не липуча	Блискуча, прилегла луска, очі випуклі, прозорі, м'ясо рожеве, зябра вологі, але без слизу
Консистенція	Еластична, ямка у разі натискання швидко випрямляється	Еластична, ямка у разі натискання швидко випрямляється
Запах	Приємний, притаманний кожному виду тварин	Характерний («рибний»), але не гнильний
Жир	Білого, жовтуватого кольору, твердої консистенції, без запаху згіркнення, осалювання	Білого кольору, м'який, з «рибним» запахом, майже не мається

Продовження таблиці 3.4

1	2	3
Кістковий мозок	Жовтий, пружний, заповнює просвіт трубчастих кісток, не відшаровується від стінок кістки	–
Сухожилля, суглоби	Пружні, щільні. Суглобні поверхні гладенькі, блискучі	М'язи біля хребта не почорнілі
Бульйон при варінні	Прозорий, без пластівців, з приємним запахом та смаком. Жир на поверхні – великими плямами	Прозорий, з великими краплями жиру на поверхні, з приємним характерним запахом
pH (по лакмусу)	5,8-6,4 (але не більше 6,7)	–
Аміак	Хлористий амоній – не більше «++»	–
Сірководень	Сірчаний свинець – не повинно бути, при наявності – буре забарвлення	–
Реакція з бензидином	Синьо-зелене забарвлення – свіже м'ясо	–
Реакція з сірчанокислою міддю	Бульйон прозорий, без пластівців	–
ТрихіNELI	Не повинно бути в 24 зрізах м'яса	За наявністю зародків гельмінтів м'ясо бракується
Фіни	Не більше 3 на 40 см ² зрізу	За наявністю зародків гельмінтів м'ясо бракується

Держстандарти та гігієнічні нормативи основних харчових продуктів

Молоко та молочні продукти

Молоко містить усі потрібні організмові, який розвивається, харчові речовини в розчиненому або дрібнодисперсному стані, внаслідок чого воно легко перетравлюється і добре засвоюється (на 95–98 %). Молоко і молочні продукти незамінні в харчуванні дітей, хворих і людей літнього віку.

Склад молока залежить від виду і породи тварин, корму, періоду лактації умов зберігання та інших чинників.

Найпоширенішим є коров'яче молоко. Сухий залишок коров'ячого молока становить 12,7 %, з якого приблизно 3,2 % становлять біологічно цінні білки: 2,7 % – казеїн і близько 0,5 % – альбумін. Казеїн у разі скисання молока відщеплює кальцій і зсідается. Альбумін є найціннішим білком молока, під час кип'ятіння скипається, утворюючи пінку, і частково випадає в осад.

Молоко зумовлює слабку секрецію шлункових залоз, тому воно дуже потрібне хворим на виразкову хворобу й гіперацидний гастрит. Завдяки лактозі після вживання молока в кишках формується нормальна кишкова мікрофлора з переважанням у ній біфідобактерій, які сповільнюють гнильні процеси.

У молоці мало NaCl, тому його рекомендують особам, які хворіють на нефрит і мають набряки. У молоці немає нуклеїнових сполук, через що воно показане особам із порушеним пуриновим обміном, для хворих у стані гарячки молоко є одночасно легкою їжею та питвом.

Молоко містить багато компонентів, які мають здатність знижувати вміст холестерину в крові (метіонін, холін, токоферол, вітаміни групи B). Включення молока та молочних продуктів до харчових раціонів значно підвищує їхню біологічну цінність. У грудне молоко переходять імунні тіла матері, які підвищують протидію організму дитини інфекційним агентам.

Молоко є ідеальним середовищем для розмноження мікроорганізмів. Розвиток кисломолочних стрептококів і паличок, що розкладають лактозу з утворенням молочної кислоти, призводить до скисання молока.

У разі обсіменіння патогенною мікрофлорою молоко може стати причиною інфекційних захворювань. Збудники кишкових інфекцій і поліомієліту можуть бути занесені в молоко на всіх етапах його отримання і транспортування, зокрема внаслідок використання на фермі забрудненої води. З молоком збудники цих інфекцій можуть бути перенесені в масло, сир, кисле молоко та інші молочні продукти. У кислому молоці збудники черевного тифу виживають до 5 діб, у сирі – до 26 і в маслі – до 21 доби. Збудник поліомієліту зберігає життєздатність у молочних продуктах до 3 місяців. Доведено можливість передавання через молоко дифтерії, скарлатини, вірусного гепатиту. Молоко та молочні продукти посідають значне місце серед причин поширення бруцельозу, що нерідко трапляється там, де широко використовують овече молоко.

Молоко та молочні продукти можуть стати джерелом зараження туберкульозом. Туберкульозні бактерії потрапляють у молоко корови, хворої на туберкульоз вимені, легенів (відкрита форма), кишок або статевих органів. Туберкульозні бактерії можуть потрапляти в молоко та від осіб із відкритою формою туберкульозу під час доїння, переливання молока і деяких видів його оброблення. Як кислотостійкі туберкульозні бактерії довго виживають у кисломолочних продуктах. Тварин із позитивною реакцією на туберкульоз виділяють в окрему череду, а їхнє молоко на фермах обов'язково знезаражують нагріванням до 85° С протягом 30 хв.

Щоб запобігти епідемічній небезпеці молока, знизити його бактеріальне обсіменіння і підвищити якість, потрібно вживати таких заходів:

1) чіткий ветеринарний контроль на фермах за санітарними умовами, здоров'ям і годівлею тварин;

2) не допускати зараження і забруднення молока під час доїння, зберігання, транспортування, оброблення тощо (чистота вимені й шкіри тварин, рук і одягу персоналу, механізоване доїння, проціджування видоєного молока через тканину, спостереження за здоров'ям і особистою гігієною доярок та інших осіб, які мають контакт із молоком);

3) охолоджувати видоєне молоко до температури, що нижча ніж 8 °С, і швидко доставляти його споживачеві;

4) споживати незаражене молоко.

Харчові жири

Вершкове масло містить до 83 % цінного молочного жиру, має високі органолептичні властивості. Воно легко емульгує в травному тракті, характеризується доброю засвоюваністю (95–98 %), багате на ретинол. Це жир, які найчастіше використовують у дитячому та дієтичному харчуванні. Енергетична цінність 100 г масла – 3098 кДж (740 ккал). У вершковому маслі, на відміну від вершків, холестерин переважає над лецитином (1:0,5), через що ці продукт обмежують, але не виключають повністю у хворих на атеросклероз, жовчнокам'яну хворобу.

Тканинні жири тварин, крім шпигу, застосовують тільки в топленому вигляді в кулінарії. Їм властива висока енергетична цінність (у 100 г близько 3766 кДж або 900 ккал). У складі тканинних жирів переважають насичені жирні кислоти, кількість яких становить 50 % і більше від загальної кількості жирних кислот. Ненасичені жирні кислоти існують здебільшого у вигляді N-ненасиченої олеїнової кислоти (35–45 %) і незначної кількості поліненасиченої лінолевої кислоти (3–10%). Свинячий жир багатший на лінолеву кислоту, ніж жир яловичий або баранячий. Тканинні жири через відсутність ретинолу і бідність на есенціальні ПНЖК належать до біологічно найменш цінних.

Рослинні жири (олії) не містять ретинолу і кальциферолів, але багаті на токоферол, ПНЖК і фосфатиди. За способами оброблення олії поділяють на сирі нерафіновані та рафіновані (частково рафіновані). Харчова цінність рафінованої соняшникової олії порівнюючи з натуральною знижена, у ній нема фосфатидів і зменшена кількість токоферолів.

Жировою основою маргарину і кухонних жирів є саломас (температура топлення 32–37° С) – затверділа олія або жир морських тварин. Перехід цих рідких жирів у твердий стан відбувається шляхом гідрогенізації тобто оброблення воднем у присутності каталізатора (нікелю тощо) і переводу ненасичених сполук у насичені (граничні). Під час виробництва маргарину до саломасу додають олію, молоко, емульгуючі речовини, фосфатиди тощо. Суміш піддають обробленню та отримують харчовий продукт, вищі сорти якого за фізико-хімічними показниками наближаються до вершкового масла. Вміст жиру в маргарині – 82 %, енергетична цінність 100 г – близько 3224 кДж (770 ккал), засвоєння – приблизно 95 %. Столовий маргарин нерідко вітамінізують каротином, ретинолом і кальциферолом.

Кухонні жири виготовляють шляхом змішування різних жирів у таких пропорціях, щоб консистенція кухонного жиру була аналогічною консистенції топленого свинячого сала. У різних країнах використовують жири з місцевих ресурсів, наприклад, олію, маргарин, яловичий, овечий або свинячий жир тощо. Часто до кухонних жирів додають ретинол.

Є експериментальні дані про те, що внаслідок перегрівання жирів відбуваються складні окисні процеси, які призводять до утворення сполук зі слабк-

ми канцерогенними та іншими несприятливими фізіологічними властивостями. Тому під час смаження не можна допускати підгоряння жирів, а також повторно смажити в залишках жиру.

Яйця

Яйця є добрим харчовим продуктом, який містить біологічно цінні білки (12,5 %), жири (12 %), вітаміни (тіамін, ретинол, нікотинову кислоту, кальцифероли, токофероли, рибофлавін) і багатий на фосфор.

Яйця псуються внаслідок висихання та ураження плісенню і гнильними мікробами, які проникають через шкаралупу. Свіжість визначається шляхом овоскопії, тобто розглядання у світлі, що проходить через яйце.

Яйця водоплавної птиці можуть бути інфіковані сальмонелами. Вживання цих яєць у їжу не раз зумовлювало спалахи токсикоінфекцій. У наслідок цього продаж качачих та гусячих яєць населенню в торговельній мережі заборонено; ці яйця можна використовувати тільки в харчовій промисловості для виготовлення хлібобулочних виробів, за умови доброго випікання.

З метою запобігання харчовим отруєнням забороняється використання для харчових цілей так званих міражних яєць, тобто вибракуваних в інкубаторі.

Оскільки шкаралупа курячих яєць може бути забруднена сальмонелами, доцільніше знезаражувати її на птахофермах шляхом занурення яєць на 5–10 хв у 5 % освітлений розчин хлорного вапна.

Високими харчовими властивостями характеризуються яєчні консерви – меланж і яєчний порошок. Меланж – це заморожена яєчна маса. Зберігають меланж у холодильнику за температури – 10 °С і розморожують тільки безпосередньо перед уживанням. Яєчний порошок готують шляхом висушування в спеціальних вакуумних камерах розпилювання яєчної маси; 1 кг порошку за харчовою цінністю еквівалентний 4,2 кг свіжих яєць. Страви, які готують із яєчного порошку, варто піддавати добрій тепловій обробці.