

Методичні вказівки до практичних занять з курсу «Технології харчових виробництв».

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Харчове виробництво. Основні поняття та визначення.	2
2	Основні технологічні етапи виробництва хліба та хлібобулочних виробів. Розрахунок виходу хлібобулочних виробів.	6
3	Виробництво кукурудзяного крохмалю. Види модифікованих крохмалів. Отримання глюкозно-фруктозних сиропів.	6
4	Особливості та основні етапи технології отримання рослинних жирів та маргаринової продукції.	6
5	Технологія вершкового масла та різних видів сиру.	4
6	Матеріальні розрахунки у молочній промисловості.	4
7	Розрахунки сировини і готової продукції м'ясо-жирового виробництва. Використання різних видів харчових добавок у м'ясній промисловості	4

Під час практичних занять студенти поглиблюють знання матеріалів лекційних курсів та самостійно опрацьованої літератури, роблять доповіді за визначеною викладачем темою з використанням останніх досліджень вітчизняних та зарубіжних авторів, вирішують типові задачі за означеними темами.

Використання харчових добавок в Україні. Регулювання. Нормативні документи.

На сьогодні в харчовій промисловості використовуються сотні харчових добавок з метою одержання нових продуктів або з метою досягнення певних технологічних цілей. У більшості країн Європи застосовують понад 540 відомих харчових добавок (ХД), в США їх кількість, включаючи відповідні суміші перевищує 1500, в Росії – 450, в Україні до 2014 року дозволеними були 300 ХД.

Причини, що призвели до широкого використання ХД:

- транспортування продукції на значні відстані;
- підвищення вимог споживачів до сучасних харчових продуктів;
- створення нових видів харчових продуктів (дієтичних, оздоровчих).

В українському законодавстві сфера використання харчових добавок регулюється відповідно до Закону України **"Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів"** нової редакції від 20.01.18 (стара назва "Про безпечність та якість харчових продуктів"), а державний контроль за виробництвом та застосуванням харчових добавок покладено на Державну санітарно-епідеміологічну службу та МОЗ України. Відомчий контроль за використанням харчових добавок здійснює технологічна служба підприємства і виробнича служба лабораторії.

Згідно ст. 30 "...дозволяється використання лише тих харчових добавок, що включені до Державного реєстру харчових добавок...¹".

Державний реєстр харчових добавок веде МОЗ України. У Державному реєстрі харчових добавок, зокрема, зазначаються їх максимально допустимі рівні і харчові продукти, в яких вони використовуються.

Харчові добавки, які визнані Європейським Союзом такими, що є безпечними для споживання людиною автоматично включаються до Державного реєстру харчових добавок і, відповідно дозволяється їх використання у виробництві харчових продуктів та харчових продуктах, які перебувають в обігу.

Перелік ХД, що визнані безпечними для споживання людиною наведений в Регламенті європейського парламенту та ради (ЄС) № 1333/2008 від 16 грудня 2008 року про харчові добавки (викладений на 282 сторінках).

У законі "**Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів**" наведено таке визначення ХД:

харчова добавка – будь-яка речовина, яка зазвичай не вважається харчовим продуктом або його складником, але додається до харчового продукту з технологічною метою в процесі виробництва, та яка у результаті стає невід'ємною частиною продукту (термін не включає забруднюючі речовини, пестициди або речовини, додані до харчових продуктів для поліпшення їх поживних властивостей).

Харчові добавки можуть залишатись у харчових продуктах в повному обсязі або у вигляді речовин, які утворюються після хімічної взаємодії добавок з компонентами продуктів харчування.

До харчових добавок не відносяться дієтичні добавки (або БАДи) – речовини, що підвищують харчову цінність продукту.

Оцінкою ризиків застосування харчових добавок займається спеціалізована міжнародна організація – Об'єднаний комітет експертів ФАО²/ВООЗ³ з харчових добавок та контамінантів – ЖЕСФА (Joint Expert Committee on Food Additives).

ЖЕСФА проводить оцінку ризиків використання ХД (тобто їх безпечність), залишків медикаментів у тваринній продукції, контамінантів та природних токсинів у харчових продуктах.

Так ЖЕСФА оцінив 2500 ХД, 40 контамінантів і природних токсинів, 90 ветеринарних лікарських засобів.

При комітеті створена спеціальна комісія Codex Alimentarius (міжурядовий орган, який включає більше 120 держав-членів), яка на основі наукових досліджень з безпеки використання ХД, проведених ЖЕСФА розробляє міжнародні стандарти на харчові продукти та інструкції по стандартам.

¹ Розділ V державна реєстрація об'єктів санітарних заходів; Стаття 29. Державна реєстрація об'єктів санітарних заходів; Стаття 30. Державна реєстрація харчових добавок; Стаття 39. Вимоги до маркування харчових продуктів

² ФАО – від англ. ФАО – Food and Agricultural Organization – Продовольча і сільськогосподарська організація ООН. ФАО створена для боротьби за право людини на належне харчування. Одна із задач ФАО – розробка харчових стандартів і рекомендацій щодо їх втілення. Штаб-квартира ФАО знаходиться у Римі (біля Колізею).

³ ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров'я – WHO – World Health Organization, штаб квартири її знаходиться у Женеві.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

«Основні технологічні етапи виробництва хліба та хлібобулочних виробів. Розрахунок виходу хлібобулочних виробів.»

У хлібопеченні використовується різноманітна сировина. Її поділяють на дві групи: основна і додаткова. Основна сировина – це те, що необхідно для одержання тіста і хліба: борошно, вода, розпушувачі (дріжджі, закваска), сіль. Додаткову сировину вводять у рецептуру для поліпшення харчових достоїнств хліба – молоко і молочні продукти, жири, цукор, патока, яйце продукти, вітаміни, насіння ефіроолійних рослин: кориця, ванілін, шафран та ін. Велику частину додаткової сировини вводять у дозріле тісто, в якому розвивалися дріжджі.

Способи виробництва тіста з пшеничного і житнього борошна. Для готування пшеничного тіста поширені два способи: безопарний і опарний.

Розрахунок маси сухих речовин і вологи у сировині

Масу сухих речовин розраховують, виходячи з кількості сировини і відсоткового вмісту в ній сухих речовин, тобто

$$G_{\text{ср}} = G_{\text{с}} \cdot a / 100, \quad (1)$$

де $G_{\text{ср}}$ – маса сухих речовин у сировині, кг; $G_{\text{с}}$ – маса сировини, кг; a – вміст сухих речовин у сировині, %.

Кількість вологи у сировині може бути розрахована двома способами:

$$G_{\text{вол}} = G_{\text{с}} - G_{\text{ср}}, \quad (2)$$

або

$$G_{\text{вол}} = G_{\text{с}} \cdot W / 100, \quad (3)$$

де W – вологість сировини, %.

Приклад 1. Розрахувати масу сухих речовин і вологи в 50 кг борошна вологістю 12,5 %.

Розв'язок

1) Вміст сухих речовин у сировині

$$a = 100 - 12,5 = 87,5 \%$$

2) Маса сухих речовин

$$G_{\text{ср}} = 50 \cdot 87,5 / 100 = 43,75 \text{ кг.}$$

3) Маса вологи

$$G_{\text{вол}} = 50 - 43,75 = 6,25 \text{ кг або } G_{\text{вол}} = 50 \cdot 12,5 / 100 = 6,25 \text{ кг.}$$

Приклад 2. Знайти вологість рідких дріжджів, якщо в 40 кг рідких дріжджів міститься 36 кг вологи.

Розв'язок

$$W_{\text{вол}} = 36 \cdot 100 / 40 = 90 \%$$

Розрахунок кількості борошна на заміс тіста. Кількість борошна на заміс порції тіста визначають з урахуванням продуктивності печі та ємності для бродіння тіста, надаються максимальні норми завантаження борошна на 100 л бродильної ємності діжі або бункера. При розрахунках використовують дані надані викладачем.

Розрахунок допоміжної сировини на заміс тіста. Для визначення кількості знати загальну кількість борошна кожного виду сировини, що йде на заміс тіста, необхідно в тісті, включаючи борошно у напівфабрикатах, і дозування сировини за уніфікованою рецептурою.

Розрахунки води на заміс тіста. Для визначення кількості води на заміс тіста або іншого напівфабрикату треба знати кількість сировини, взятої на заміс, її вологість і початкову вологість тіста.

Спочатку визначають масу тіста, а потім від неї віднімають масу всіх компонентів, крім води. Масу компонентів визначають підсумовуванням кількості всіх інгредієнтів тіста: борошна, напівфабрикатів, сировини в натурі або розчині та ін.

Розрахунки виробничих рецептур. Виробничу рецептуру складають, виходячи з затверджених рецептур на 100 кг борошна для даного виду виробів. Рецептура містить у собі витрати всіх видів сировини і води на порцію тіста (діжу) з розподілом сировини за видами напівфабрикатів. При безперервних методах приготування тіста визначають витрати сировини за хвилину. Але в обох випадках розрахунок рецептури принципово однаковий і починається з визначення загальної витрати борошна на приготування тіста.

Потім розраховують кількість напівфабрикатів, розчинів, іншої додаткової сировини і, нарешті, води. Якщо тісто готують у дві фази, сировину розподіляють за фазами і для кожної з них складають рецептуру.

Всі необхідні для розрахунку виробничої рецептури формули наведені у попередніх практичних заняттях.

Пшеничне тісто готують опарним і безопарним способами.

Визначення та класифікація хлібопекарських поліпшувачів

Хлібопекарські поліпшувачі (поліпшувачі борошна) – це харчові добавки, які використовують з метою забезпечення стабільної якості хлібобулочних та кондитерських виробів.

У хлібопекарському виробництві харчові добавки здебільшого використовують з такою метою:

- покращання якості продукції під час переробки борошна з низькими хлібопекарськими властивостями;
- інтенсифікації (прискорення) технологічного процесу;
- покращення структурно-механічних властивостей тіста, об'єму хліба, структури м'якушки;
- покращення смаку, аромату;
- подовження терміну зберігання виробів.

Класифікація хлібопекарських поліпшувачів залежно від функціонального призначення і принципу дії:

поліпшувачі окиснювальної дії ; поліпшувачі відновлювальної дії; ферментні препарати; поверхнево-активні речовини; структуроутворювачі; органічні кислоти; мінеральні солі; ароматизатори і смакові добавки; цукрозамінники, підсолоджувачі; консерванти; закваски, підкислювачі; комплексні поліпшувачі.

Поліпшувачі окиснювальної дії.

Поліпшувачі окиснювальної дії використовуються під час виробництва виробів із дріжджового тіста, вони підвищують газотримувальну здатність тіста та вологопоглинальну здатність борошна, зміцнюють клейковину.

Аскорбінова кислота E 300. Як поліпшувач діє не сама аскорбінова кислота, яка є енергійним відновником, а продукт її окислення – дегідроаскорбінова кислота, яка утворюється вже в момент замісу тіста під дією ферменту аскорбінаоксидази. Застосовується аскорбінова кислота у виготовленні хліба прискореними способами, особливо в комбінації з іншими поліпшувачами.

Бромат калію – $KBrO_3$ (E 924a) вважається найкращим окисником. У свій час його широко використовували в кількості 0,001...0,003 % до маси борошна в країнах Європи, США, СРСР. У тісті бромат калію починає діяти через 2...3 год після внесення.

Бромат калію частково руйнує вітаміни P1 і PP, метіонін. Утворені під дією бромату нові продукти проявляють канцерогенні властивості, внаслідок чого у більшості країн світу він заборонений до використання в харчовій галузі.

Йодат калію – KJO_3 (E 917) і кальцію $Ca(JO_3)_2$ (E916), на відміну від бромату калію, діє дуже швидко. Його використовують у кількості 0,0002...0,0004 % до маси борошна. Ці окисники *зміцнюють* клейковину тіста. Чим слабшою є клейковина і чим інтенсивніше замішується тісто, тим більшу дозу йодату *вносять*. Йодат кальцію, порівняно з йодатом калію, зберігає активність у тістових напівфабрикатах довший час, поліпшує білість тіста.

В Регламенті ЄС 1333/2008 E 916 і E917 заборонені.

Персульфат амонію – $(NH_4)_2S_2O_6$ (E 923) діє в тісті як окисник і одночасно є джерелом азотистого живлення дріжджів. Внаслідок цього підвищується бродильна активність дріжджів, поліпшуються реологічні властивості тіста з борошна зі слабкою клейковиною.

Персульфат амонію рекомендовано дозувати у кількості 0,01...0,02 % до маси борошна. У разі сумісного внесення його з аскорбіновою кислотою проявляється синергізм їх діє, очевидно, внаслідок того, що він швидко окиснює аскорбінову кислоту в дегідроаскорбінову.

В Регламенті ЄС 1333/2008 E 923 заборонений.

Поліпшувачі відновлювальної дії.

Тіосульфат натрію E539 – $Na_2S_2O_3$ добре розчинний у воді. Його використовують у кількості 0,001...0,004% до маси борошна.

Його застосування поліпшує реологічні властивості тіста та якість хлібобулочних виробів, сприяє кращому зберіганню цих виробів.

L-цистеїн E920 – це амінокислота, яку одержують із білків або синтетичним шляхом. Як і інші відновники, цистеїн розщеплює -S-S- зв'язки. Цистеїн позитивно впливає на міцну клейковину, послаблює її, прискорюючи дозрівання тіста.

Модифіковані крохмалі

В хлібопекарській промисловості в якості поліпшувачів використовують окиснені модифіковані крохмалі (окиснені броматом калію, перманганатом калію, гіпохлоридом кальцію та іншими окисниками).

Їх використовують у вигляді водяної суспензії або в попередньо клейстеризованому вигляді. Внесення модифікованого крохмалю сприяє більшому розпушенню опари, покращується газоутворювальна та газотримувальна здатність. Застосування крохмалів в кількості 0,3...0,5% до маси борошна поліпшує якість хліба. При цьому збільшується його питомий об'єм, підвищується формоутримання, покращується структура пористості м'якушки, та структурно-механічні властивості тіста. Застосування цих крохмалів подовжує термін зберігання свіжості хліба на 3...6 год.

Завдання для практичної роботи

1. Визначити масу сухих речовин і вологи у 70 кг пшеничного борошна вологістю 14 %.
2. Визначити масу вологи у 25 кг рідких дріжджів вологістю 78 %.
3. Визначити кількість борошна, яке пішло на заміс тіста, якщо маса сухих речовин у ньому 25 кг, вологість – 13 %.
4. Визначити масу рідких дріжджів вологістю 90 %, якщо на їх приготування витрачено 110 кг борошна.
5. Розрахувати кількість маргарину та ізюму, якщо дозування їх на 100 кг борошна становить: маргарину – 3,5 кг, ізюму – 10 кг. Тісто готують з 70 кг борошна. Визначити кількість води, необхідну для замісу тіста, якщо загальна витрата борошна становить 60 кг, розчину солі – 5 кг, дріжджової суспензії – 3 кг, цукрового розчину – 2 кг. Вологість тіста – 45 %, борошна – 14 %, дріжджової суспензії – 94 %. Густина розчину солі – 1,16 кг/л, цукрового розчину – 1,23 кг/л.
6. Розрахувати виробничу рецептуру для приготування калача з борошна вищого сорту масою 0,2 кг. Вологість м'якушки – 45,5 %. Тісто готують безопарним способом з 80 кг борошна вологістю 14 %. Витрата сировини на 100 кг борошна: солі 1,5 кг, дріжджів пресованих 1,0 кг. Дріжджі пресовані розводять у співвідношенні 1:3. Густина розчину солі 1,3 кг/л.
7. Розрахувати виробничу рецептуру для приготування калача з борошна вищого сорту масою 0,2 кг. Вологість м'якушки – 45,5 %. Тісто готують безопарним способом з 80 кг борошна вологістю 14 %. Витрата сировини на 100 кг борошна: солі 1,5 кг, дріжджів пресованих 1,0 кг. Дріжджі пресовані розводять у співвідношенні 1:3. Густина розчину солі 1,3 кг/л.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах: підручник / Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, С.І. БУХКАЛО, П.О. КАПУСТЕНКО, О.П. АРСЕНЬЄВА. – К.: Центр учбової літератури, 2011 – 832 с.
2. Практикум з технологічних розрахунків у хлібопекарському виробництві: навчальний посібник / за ред. чл.-кор. В.І. ДРОБОТ. – К.: Кондор-Видавництво, 2016. – 330 с.
3. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві (задачник): Навчально-методичний посібник / за ред. чл.-кор. В.І. ДРОБОТ. – Кондор, 2015. – 440 с.
4. Пищевая химия / Нечаев А.П., Траутенберг С.Е., Кочеткова А.А. и др. Под ред. А.П. Нечаева. – СПб.: ГИОРД, 2001. – 592 с.
5. Ластухін Ю.О. Харчові добавки. Е-коди. Будова. Одержання. Властивості: Навчальний посібник. – Львів: Центр Європи, 2009. – 836 с.
6. Булдаков А. Пищевые добавки. – СПб.: “Vt”, 1996. – 240с.
7. Сарафанова Л.А. Применение пищевых добавок. Технические рекомендации. – СПб.: ГИОРД, 1999. – 80с.
8. Матвеева И.В., Белявская И.Г. Пищевые добавки и хлебопекарские улучшители в производстве мучных изделий. Учебн.пособие.– М. – 2001. – 116 с.
9. Нечаев А.П., Кочеткова А.А., Зайцев А.И. Пищевые добавки. – М.: Колос, 2001. – 256 с.