

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА БІЗНЕСУ

**“БІОХІМІЧНІ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ОСНОВИ
УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ГАЛУЗІ”**

ЗБІРНИК ОПОРНИХ КОНСПЕКТІВ ЛЕКЦІЙ



для студентів спеціальності
**8.015170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних
виробів
та харчоконцентратів»**

Харків – 2012

Затверджено
кафедрою технології хліба,
кондитерських, макаронних
виробів і харчоконцентратів,
протокол № від р.

Схвалено науково-методичною
комісією Навчально-наукового
інституту харчових технологій та
бізнесу,
протокол № від р.

Рецензент: к.т.н., доцент Самохвалова О.В.

ВСТУП

Дисципліна "Біохімічні та фізико-хімічні основи удосконалення технології галузі" є важливою для підготовки спеціалістів технології галузі, оскільки надає більш глибокі знання про біохімічні та фізико-хімічні процеси, що сприяють удосконаленню стадій підготовки сировини до виробництва, одержання напівфабрикатів, термічної обробки виробів з різних видів тіста, кондитерських мас та кондитерських жирівміщуючих виробів високої якості. Студенти одержують глибоку теоретичну базу з фізико-хімічних процесів, що мають місце під час удосконалення технологій макаронного і харчоконцентратного виробництв.

Тому дисципліна передбачена навчальним планом підготовки магістра за спеціальністю 8.015170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів».

Об'єктом вивчення дисципліни є цілеспрямовані біохімічні та фізико-хімічні процеси, що сприяють удосконаленню технологічних стадій одержання продукції галузі.

Метою навчання дисципліни є надання студентам знань з теоретичних та практичних аспектів удосконалення технології галузі, а саме: біохімічних, мікробіологічних, реологічних та фізико-хімічних основ цих технологій, набуття вмінь пошуку, використання сучасних, доступних факторів та прийомів регулювання якості напівфабрикатів і готової продукції для раціонального ведення та подальшого удосконалення технологічного процесу.

Задачами вивчення дисципліни є формування у студента певної системи знань та вмінь. Необхідно закласти основу знань магістрів в питаннях удосконалення технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів, для одержання продукції підвищеної конкурентноздатності; підготувати студентів для більш глибокого оволодіння технікою та технологією фахового спрямування.

Опорний конспект, який пропонується, є структурно-логічною схемою лекцій окремих тем дисципліни, де надано основні положення та поняття, рекомендовану основну та додаткову літературу, що сприяє успішному самостійному освоєнню матеріалу.

Лекційний матеріал базується на новітніх досягненнях вітчизняної і зарубіжної науки з теоретичних та практичних аспектів технологій.

Автори видання бажають студентам творчих успіхів в оволодінні цією важливою і цікавою дисципліною.



ТЕМА 1

СУЧАСНІ НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБОПЕКАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

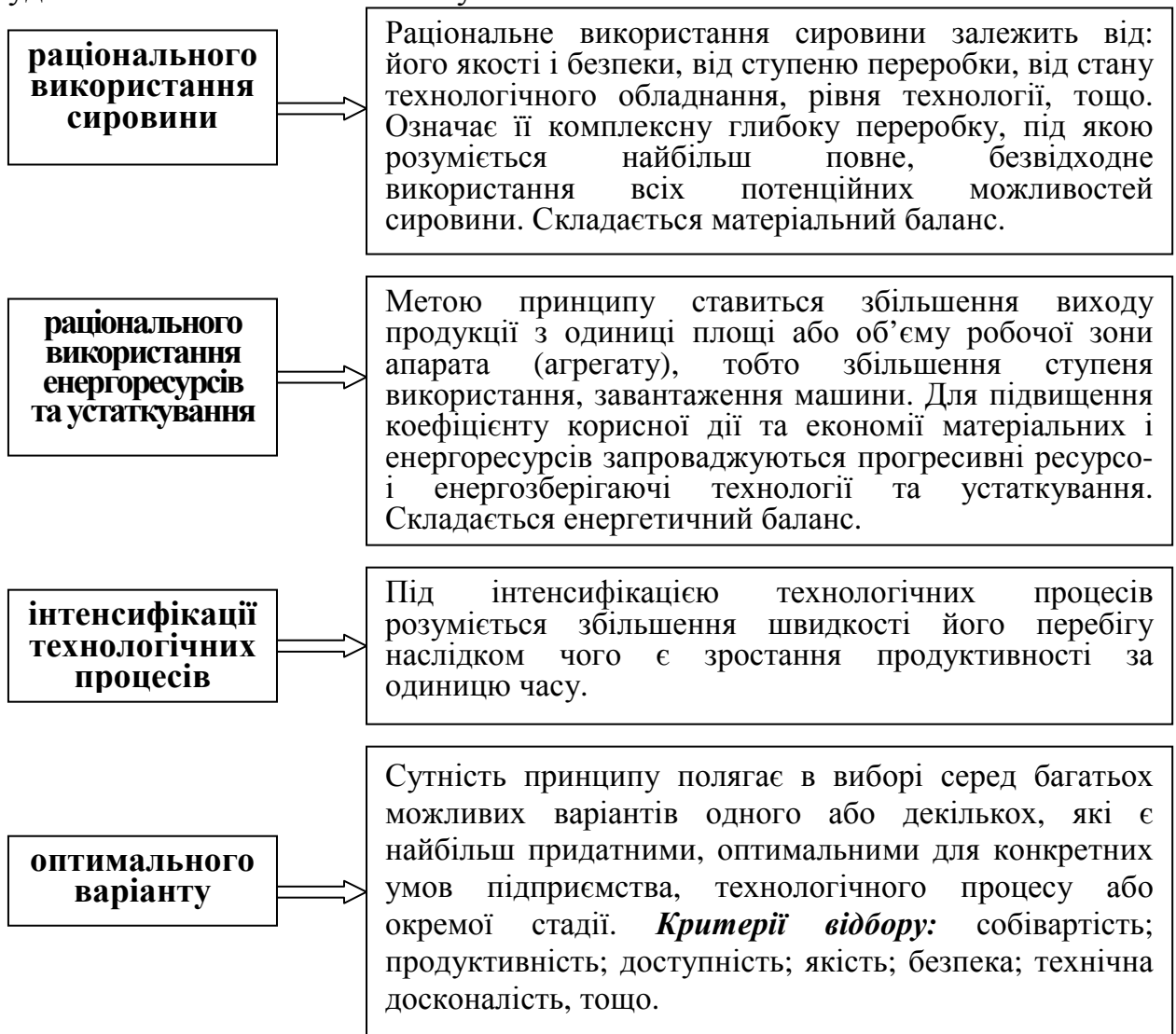
Лекція 1.1 Сучасні напрямки удосконалення технології хлібопекарського виробництва (2год.)

1. Вступ. Технологічний процес виробництва хліба як об'єкт удосконалення

Дисципліна призначена як базова для освоєння ряду дисциплін підготовки магістра, виконання науково-дослідної роботи та дипломних робіт магістрів, в навчальному плані позначається за вільним вибором студента.



Як виходить із назви дисципліни, розглянемо основні принципи удосконалення технологій галузі:



Технологічні етапи виготовлення хлібопекарської продукції, які потрібно інтенсифікувати, показано на рис. 1.1.

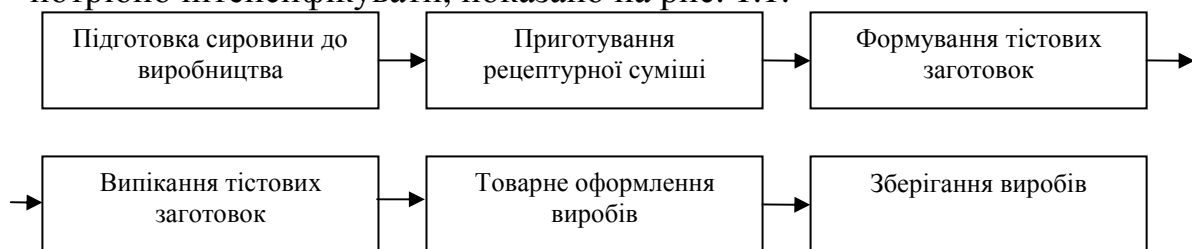


Рис. 1.1 – Горизонтальна декомпозиція технології хлібобулочних виробів

Підготовка сировини до виробництва. На цьому етапі вирішальну роль відіграють технологічний потенціал борошна, який формується під час його зберігання, та хлібопекарських дріжджів, що можна регулювати на підприємстві.

Приготування напівфабрикатів. На цьому етапі мають місце способи інтенсифікації процесів дозрівання опари та тіста.

Тому основні напрямки удосконалення повинні забезпечувати раціональний перебіг вказаних технологічних стадій.

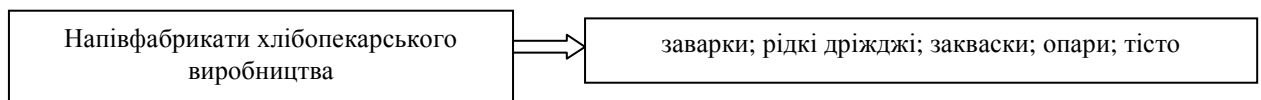
2. Теоретичні основи підвищення технологічних властивостей основної і додаткової сировини під час зберігання та підготовки до виробництва.

Під час зберігання в борошні змінюють вологість, колір, кислотність, вміст та властивості ліпідів, білково-протеїназний та вуглеводно-амілазний комплекси.



Для інтенсифікації процесів дозрівання напівфабрикатів застосовують активацію дріжджів. Способами активації є збалансованість хімічного складу живильного середовища, фізичні та фізико-хімічні способи.

3. Інтенсифікація технологічних стадій одержання продукції хлібопекарського виробництва.



Шляхами форсування процесів приготування напівфабрикатів є:

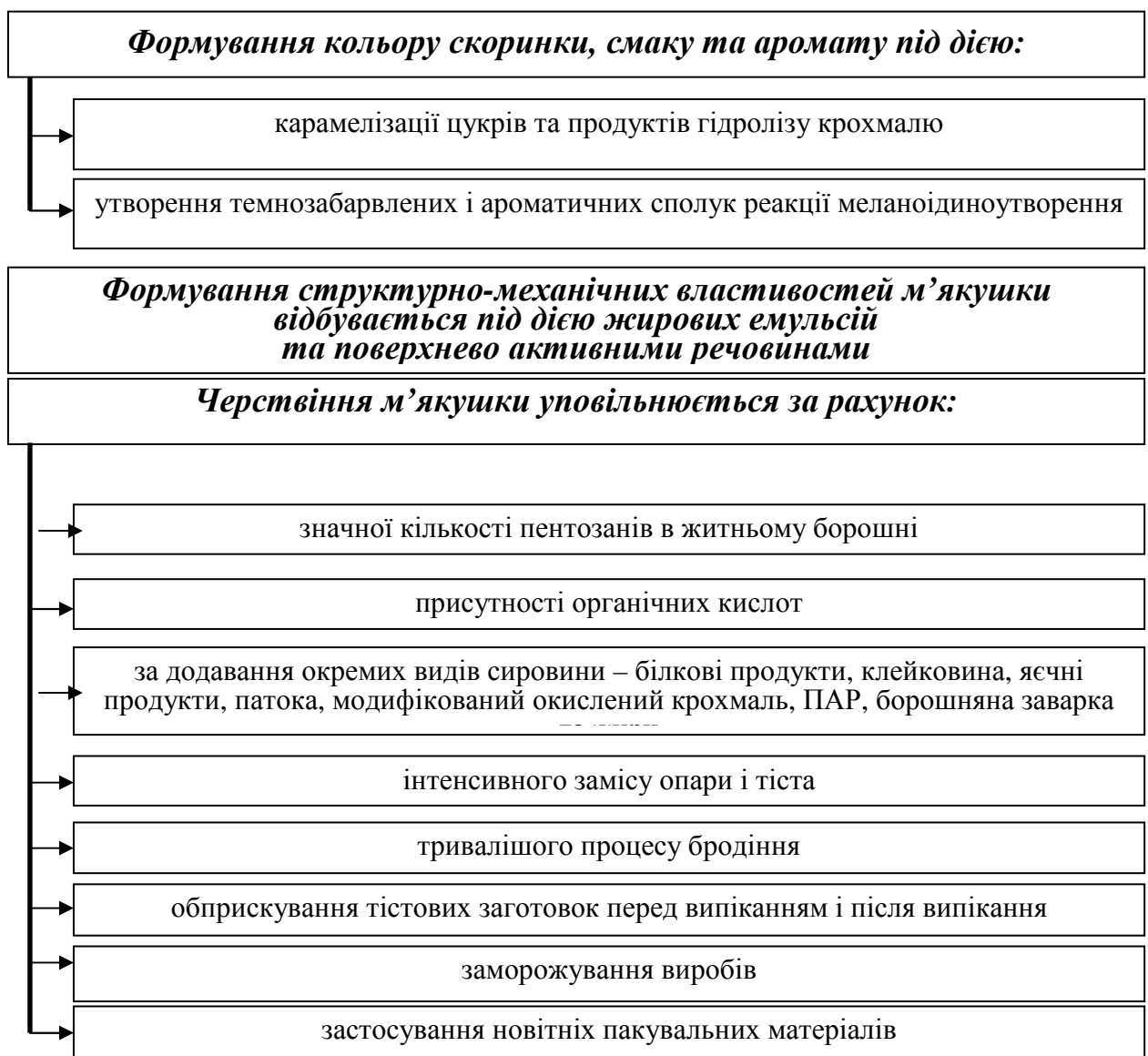
- ✎ додавання подрібненого пшеничного та житнього солоду, ферментних препаратів мікробного походження;
- ✎ використання нових штамів мікроорганізмів з високою продуктивністю і ферментативною активністю;
- ✎ оптимізація живильного середовища;
- ✎ механічне перемішування;
- ✎ насичення киснем;
- ✎ акустична обробка.

Шляхи прискорення процесу тістоутворення та дозрівання напівфабрикатів

- ☎ посилення механічної обробки тіста при замісі, особливо в сполученні з поліпшувачами окисної дії;
- ☎ використання хімічних прискорювачів процесу дозрівання тіста у сполученні з окислювачами та відновниками;

- ☎ додавання органічних кислот в сполученні з збільшеною кількістю пресованих дріжджів (2...3%) при посиленому або подовженому замісі та підвищеній температурі (32...33° С) тіста;
- ☎ додавання поверхнево активних речовин (ПАР), жирів;
- ☎ додавання солоду, заварок, фосфорнокислих солей, ферментних препаратів;
- ☎ підвищення температури бродіння;
- ☎ використання нових високоактивних штамів дріжджів та молочнокислих бактерій.

4. Теоретичні основи формування органолептичних, фізико-хімічних і структурно-механічних показників якості хлібних виробів.



Література: [1, с. 82–89, 220–227, 300–305], [2, с. 68–74, 80–127], [3], [10].



ТЕМА 2

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ОСНОВИ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

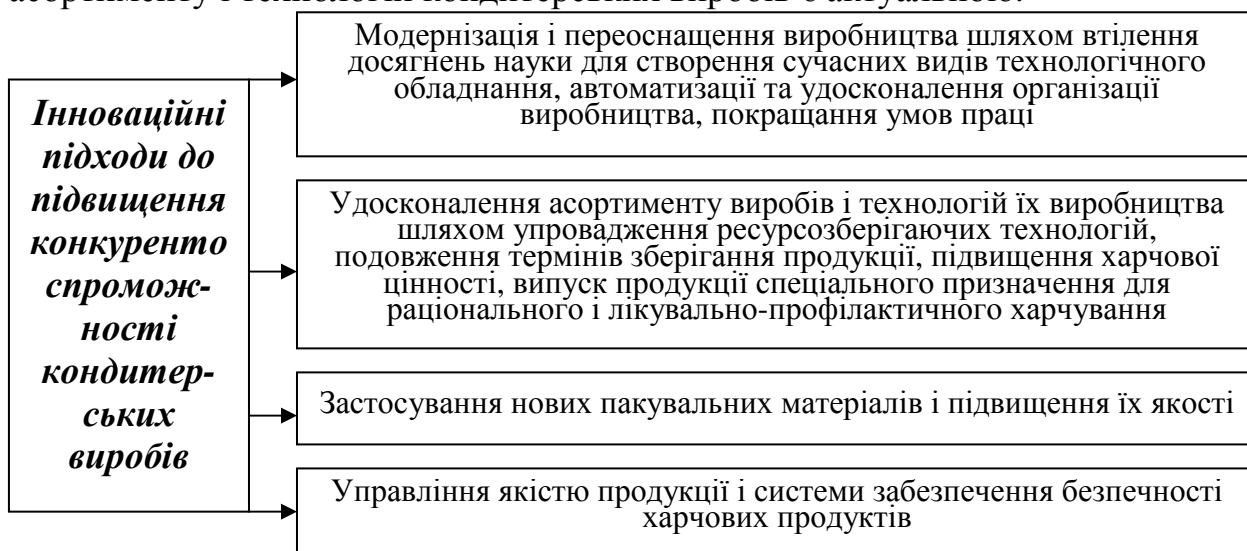
Лекція 2.1. Сучасні напрямки удосконалення технологій цукристих кондитерських виробів (лек. 2 год.)

1. Вступ. Пріоритетні напрямки удосконалення технологій кондитерських виробів.

Кондитерські вироби характеризуються:

- привабливим зовнішнім виглядом;
- приємним смаком;
- високою калорійністю через вміст цукру;
- легкою засвоюваністю;
- є ефективним постачальником енергії у раціоні людини.

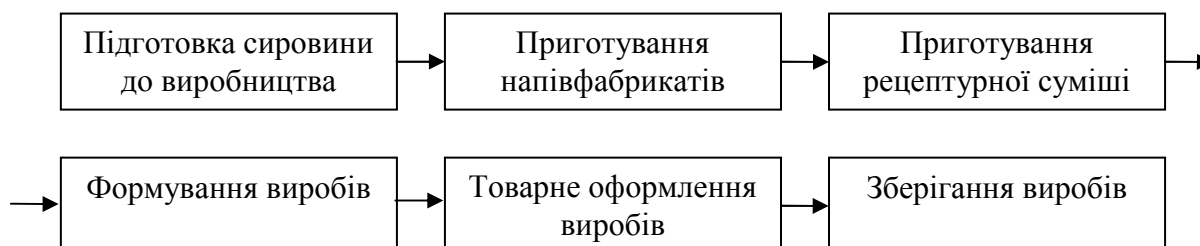
Проте, більшість кондитерських виробів бідні на вітаміни, мінеральні речовини, клітковину тощо. Тому вирішення проблеми удосконалення асортименту і технологій кондитерських виробів є актуальною.



Шляхи подальшого розвитку кондитерського виробництва та підвищення конкурентоспроможності виробів наведено у вигляді структурно-логічної схеми – рис. 2.1.

2. Технологічний процес виготовлення карамелі як об'єкт удосконалення

Технологічні етапи виготовлення карамелі, які потрібно інтенсифікувати, показано на горизонтальній декомпозиції:



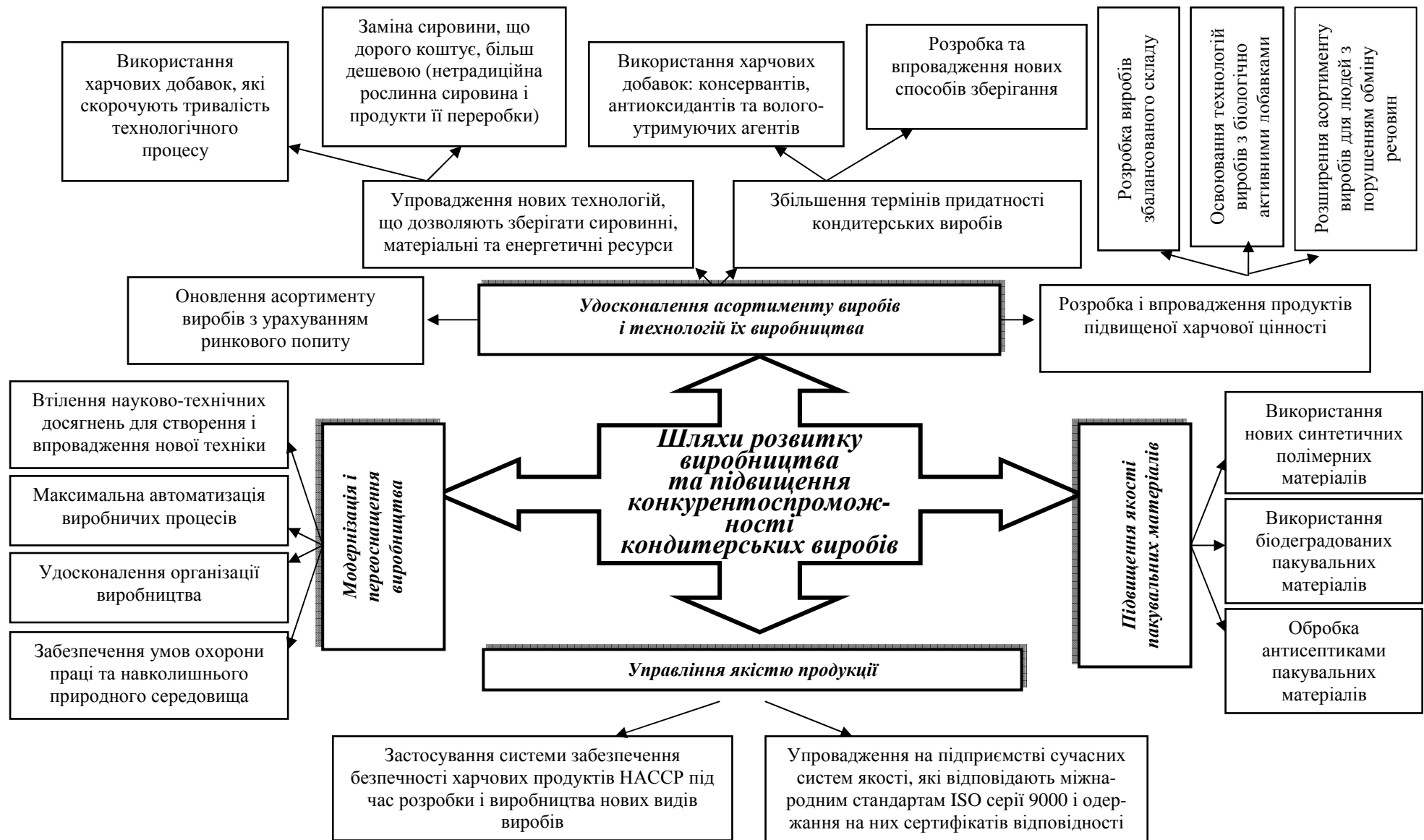


Рис 2.1 – Структурно-логічна схема шляхів підвищення конкурентоспроможності кондитерських виробів

Фізико-хімічні процеси під час уварювання карамельних сиропів визначаються:

- ✎ вуглеводним і мінеральним складом сировини;
- ✎ температури нагрівання;
- ✎ тривалості нагрівання;
- ✎ рН середовища;
- ✎ наявністю інших цукрів;
- ✎ способом одержання – періодичним або безперервним.

Удосконалення технології і обладнання для приготування карамельних сиропів повинно вестися у напрямі зниження температури уварювання, скорочення до мінімуму тривалості нагрівання і вибору оптимальних значень рН середовища.

3. Закономірності фізико-хімічних процесів, що лежать в основі одержання помадних мас, та сучасні напрямки удосконалення цих процесів.

Готова помадна маса містить 40–45% рідкої і 60–65% твердої фази, розмір кристалів не повинен перевищувати 20 мкм.

Фактори, що впливають на якість помадних мас:	
міра пересичення сиропу	У помадоутворенні важливе значення має перша стадія процесу кристалізації – утворення центрів кристалізації. Чим більше їх утворюється в одиниці об'єму за визначений час, тим більша сумарна поверхня кристалізації і тим дрібніші будуть кристали цукрози, що вирости. Це сприяє покращанню дисперсності помади.
температура охолодження сиропу	Чим нижча температура охолодження сиропу (оптимальна – 40–50 °С), тим вище ступінь його пересичення, більше утвориться центрів кристалізації під час збивання і тим дрібнішими будуть кристали.
інтенсивність перемішування сиропу	Зі збільшенням частоти перемішування (збивання) сиропу більше утвориться центрів кристалізації з більшою часткою дрібних кристалів, що підвищує дисперсність помади.
масова частка патоки до маси цукру	Частка рідкої фази в помадній масі повинна складати 30–45%. Збільшення кількості патоки, як і редукуючих речовин, вміст рідкої фази, робить помаду більш стійкою проти зацукрювання (черствіння). Однак дуже велике збільшення частки патоки може привести до неможливості збивання помади. Підвищений вміст редукуючих речовин у помадній масі збільшує її гігроскопічність.
масова частка порошкоподібних цукрових напівфабрикатів (ЦПН)	Використання ЦПН дозволяє значно скоротити існуючу технологію, скоротити виробничий цикл, широко використовувати для виробництва цукерок місцеві види сировини: сухий фруктовий порошок, згущену і суху молочні сироватки і т. ін. можливість одержання помадних мас «холодним» способом.

4. Теоретичні основи желеутворення та шляхи удосконалення желеподібних кондитерських мас.

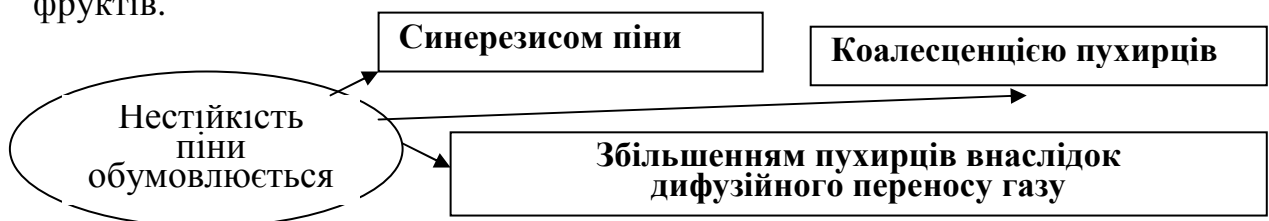
Мармеладні вироби мають желеподібну структуру, що утворюється пектиновими речовинами. У гарячій мармеладній масі молекули пектинових

речовин являють собою довгі, гнучкі нитки, зверху покриті гідратною оболонкою. Під дією теплового руху вони безладно переміщуються в дисперсійному середовищі, яким є водний розчин цукру, органічних кислот, екстрактивних речовин. Щоб викликати агрегування молекул пектину, необхідно підвищити міжфазне натягіння на границі частка-вода. Це досягається присутністю у розчині цукру, який підвищує поверхневе натягіння водних розчинів. Такни чином, чим більша концентрація цукру в дисперсійному середовищі, тим вищий міжфазний натяг на границі макромолекул пектину з рідкою фазою, тим сильніше тенденція часточок дисперсної фази до асоціації і агрегування.

Доведено, що процес гелеутворення пектинових речовин під час виробництва мармеладу протікає з достатньою швидкістю, коли концентрація цукру в рідкому середовищі відповідає насиченому розчину при температурі 70 °С. У такому розчині усі молекули води зв'язані і утримуються молекулами цукрози. Сила цього зв'язку значно перевищує силу зв'язку молекул води з пектиновими речовинами, тому таке дисперсійне середовище сприяє агрегуванню пектинових речовин. Мінімальна концентрація іонів водню в рідкій фазі, за якої починається утворення пектинового гелю, відповідає рН 3,46. Кислота є електролітом і сприяє подоланню молекулами пектину енергетичного бар'єра і їх коагуляції. Після утворення гелю відбувається процес його «дозрівання», що складається у подальшій орієнтації ланцюгоподібних макромолекул, у їх поступовому зближенні й упорядкуванні розташування.

5. Фізико-хімічні основи удосконалення технології піноподібних і кондитерських мас для пастили і зефіру.

Піни для пастильних мас складаються з шароподібних пухирців повітря, які розділені товстими плівками з рідини, яка представляє собою водний розчин цукру, органічних кислот, пектинових і мінеральних речовин плодоягідного або фруктового пюре, твердих часточок з рослинної тканини фруктів.



Для надання стійкості піні необхідною умовою є присутність у рідині, що оточує повітряні пухирці, піноутворювача, до якого відносяться поверхнево-активні речовини (ПАР). Величина зниженого поверхневого натягу залежить від щільності упаковки молекул у адсорбційному шарі, природи і хімічного складу ПАР.



Література: [4, с. 257–267, 270–276], [11].

Лекція 2.2. Теоретичні основи удосконалення технології борошняних кондитерських виробів (2 год.)

1. Особливості емульсії і способу її одержання під час безперервного замісу тіста.

Рецептури на борошняні кондитерські вироби містять 10–15 найменувань сировини, які знаходяться в станах:

- ☑ рідкому (інвертний сироп, патока, вода);
- ☑ твердому кристалічному (цукор, сіль, гідрокарбонат натрію, карбонат амонію);
- ☑ порошкоподібному (борошно, крохмаль);
- ☑ емульсії (молоко, маргарин, меланж).

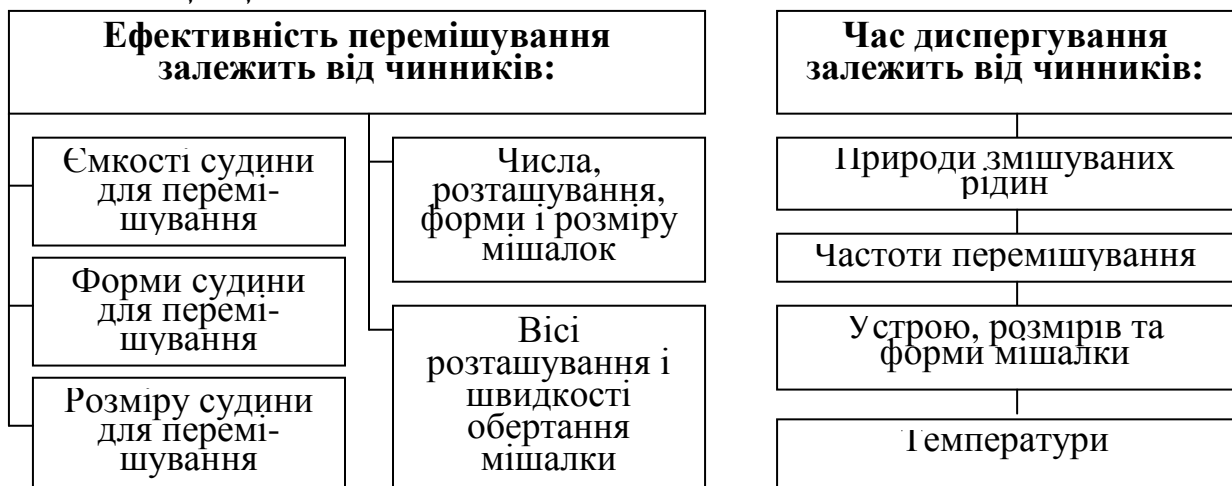
Під час безперервного замісу тіста, який застосовується під час поточно-механізованого способу виробництва печива, в місильну машину подаються суміш борошна і крохмалю одним дозувальником, а решта сировини у вигляді емульсії – іншим дозувальником.

Приготування емульсії проводиться в три стадії:

- ① – перемішування в змішувачі всієї сировини без жиру з метою максимального розчинення кристалічної сировини за температури 35–38 °С;
- ② – перемішування сировини з розплавленим жиром для більш рівномірного його розподілу в суміші сировини;
- ③ – збивання сировини для отримання стійкої і добре диспергованої емульсії.

Для збивання застосовують центробіжний емульгатор, гідродинамічний перетворювач або вихровий диспергатор.

Під час утворення емульсії відбувається два процеси: диспергування та коалесценція.



2. Термодинамічний і структурно-механічний фактори стабілізації емульсії.

Емульсії відносять до нестійких систем, тому що мають надлишок вільної поверхневої енергії на межі розподілу фаз. Агрегативна нестійкість емульсії виявляється в самовільному утворенні агрегатів крапель (флокул) з подальшим злиттям (коалесценція) окремих крапель. Флокули можуть

піддаватись гравітаційному сепаруванню, що приводить до розшарування емульсії. Під час коалесценції емульсія може повністю руйнуватись і розподілятися на два шари рідини.

Стійкість емульсії можна характеризуватись часом її існування, яке знаходять за рівнянням:

$$\tau = H / v_1,$$

де H – висота стовпа емульсії, мм; v_1 – швидкість виділення фаз, мм / хв.

Для підвищення стійкості емульсії в системі повинна бути поверхнево-активна речовина, тобто емульгатор. Молекули останнього покривають крапельки дисперсної фази тонкими плівками, яким притаманні такі властивості: знижують поверхневий натяг на межі розподілу фаз і, отже, зменшують запас вільної енергії системи; плівки заряджені однойменною електрикою.

Зміну потенціалу поблизу поверхні розподілу масло–вода показано на рис. 2.2, а. $\Delta\phi_0$ представляє різницю поверхневих потенціалів між двома фаза-

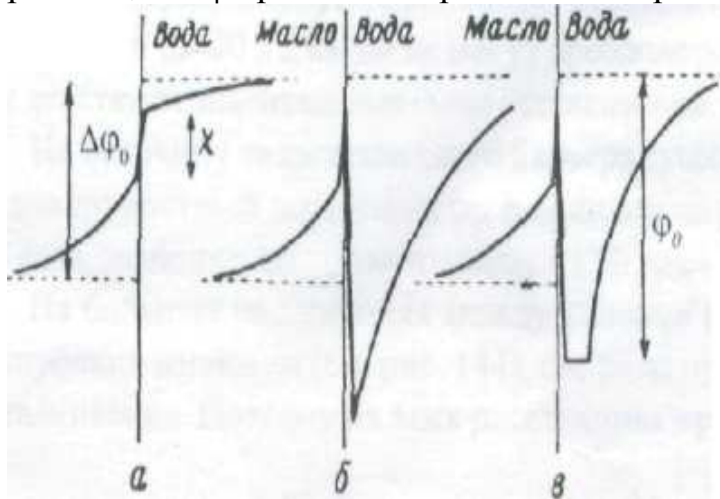


Рис. 2.2 – Зміна потенціалу на поверхні розподілу масло-вода за відсутності електроліту (а)

в присутності електроліту (б), в присутності іонної поверхнево активної речовини (в)

ється надлишок аніонів в масляній фазі, а товщина подвійного електричного шару зменшується.

Взаємодія між краплями в емульсії, особливо всередині агрегатів, обумовлене проявою сил відштовхування та протягування. В емульсії масло-вода сили відштовхування звичайно є електростатичними, їх величина залежить від електричного заряду, концентрації електроліту, розміру крапель і відстані між ними.

В висококонцентрованих емульсіях часточки дисперсної фази практично повністю флокульовані, тому що зіткаються з багатьма сусідами через плівки дисперсійного середовища. Для таких емульсій існує лише стійкість до коалесценції. Значення константи швидкості коалесценції (K) коливається від 10^{-3} сек $^{-1}$ для нестабільних емульсій, до 10^{-7} сек $^{-1}$ для стабільних. Для емульсій з протеїновими емульгаторами значення K може бути ще меншим.

ми, ϕ_0 – стрибок поверхневого потенціалу. Якщо в системі є електроліт (рис. 1, б), то на поверхні розподілу виникає негативний заряд. В присутності іонної поверхнево активної речовини (рис. 1, в) потенціал змінюється приблизно так, як в присутності електроліту.

Зі збільшенням концентрації електроліту поверхневий потенціал зростає, тому що збільшу-

Стабілізація дисперсних систем, яка обумовлена особливими структурно-механічними властивостями адсорбційних шарів, може привести до практично необмеженого підвищення стійкості аж до повного його фіксування, наприклад, під час отвердіння плівок піни в результаті гелеутворення при введенні в рідку плівку агару або інших драгле утворювачів. Адсорбціонно-сольватні шари на поверхні часточок дисперсної фази емульсій і пін, що мають пружність та механічну міцність, діють опір значним руйнівним зусиллям, які виникають під час перемішування, збивання, течії. Однак структурно-механічний бар'єр не запобігає коагуляції крапельок з зовнішньої поверхні оболонки, якщо ці поверхні не досить гідрофільні, тобто якщо поверхнева енергія на такій зовнішній межі розподілу з навколишнім середовищем недостатньо мала.

Для стабілізації кондитерських пін, бісквітних емульсій частіше за все використовуються білкові емульгатори. Зміна міцносних властивостей між фазних шарів залежать від умов їх формування, концентрації біополімерів, рН середовища, температури, іонної сили розчину, природи рідких фаз.

3. Умови вибору емульгаторів для одержання емульсій і механізм їх дії.

Емульгуюча дія іоногенних, так і неіоногенних поверхнево активних речовин тим ефективніша, ніж краще збалансовані полярні та неполярні частини молекули емульгатору між обома фазами емульсії. Це означає, що дифільна молекула емульгатору повинна мати спорідненість як до полярних, так і неполярних середовищ. Лише за цієї умови молекули емульгатору не будуть розчинятись в будь-якій одній з фаз, а будуть знаходитись на між фазній поверхні. Природа емульгатору визначає не лише стійкість, але й тип емульсії. Гідрофільні емульгатори, які краще розчиняються в воді, ніж в вуглеводнях, сприяють утворенню емульсій типу масло-вода, а гідрофільні – краще стабілізують емульсії типу вода-масло.

Ефективність емульгатору характеризують за допомогою гідрофільно-ліпофільного балансу (ГЛБ), яке розраховують за рівнянням:

$$\text{ГЛБ} = 7 + 0,36 \ln (C_B/C_M),$$

де C_B і C_M – концентрація поверхнево активної речовини в масляних фазах.

Вибір емульгатору здійснюється згідно з даними табл. 2.1.

Таблиця 2.1 — Вибір емульгатору залежно від типу середовища

<i>Тип середовища</i>	<i>Емульгатор</i>
Кисле	Катіонактивний
Лужне	Аніонактивний
Розчин солей	Неіоногенний
Коливання рН	Неіоногенний

4. Фізико-хімічні і колоїдні процеси під час випікання борошняних кондитерських виробів.

Тістові заготовки прогріваються таким чином: за 1 хв. температура поверхневих шарів сягає 100–110 °С, внутрішніх – десь до 70 °С.

До кінця випікання, яке триває 3,5–4 хв., температура поверхневих шарів печива підвищується до 170–180 °С, а центральних – до 106–108 °С.

Фізико-хімічні і колоїдні процеси під час випікання борошняних кондитерських виробів, показано в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Фізико-хімічні і колоїдні процеси під час випікання борошняних кондитерських виробів

Етапи випікання	Масовологобмінні	Фізико-хімічні та колоїдні
160–180 °С, вологість повітря 60–70%	Випаровування вологи з поверхневих шарів, рух частини вологи під дією термоволого-провідності від поверхневих до центральних шарів тіста.	Набухання і клейтеризація крохмалю борошна. Денатурація білка з випресовуванням вологи. Розклад розпушувачів на аміак та вуглекислоту. Розпушування структури під дією утворених речовин. Гідроліз крохмалю під дією амілаз, білків – протеїназ і пептидаз.
250–300 °С, без зволоження	Зневоджування поверхневих шарів тіста. Перетворення вологи на пару всередині виробів, переміщення вологи від центральних і периферійних шарів. Збільшення об'єму тістових заготовок.	Кристалізація молекул сахарози в мицелярному просторі набухлих білків і крохмалю. Інактивація ферментів. Гідроліз жиру, окиснення ненасичених жирних кислот з утворенням перекисів та гідроперекисів.
220–250 °С	Переміщення вологи у вигляді пари від центральних до поверхневих шарів виробів, видалення зв'язаної вологи.	Викристалізування сахарози на поверхні білково-крохмального каркасу. Розплавлення і розпад сахарози. Реакція меланоїди-ноутворення і кристалізації

5. Удосконалення рецептурного складу борошняних кондитерських виробів.

Створено функціональні кондитерські вироби, що містять одночасно кілька інгредієнтів у складі функціональних рослинних добавок, які поряд з їх фізіологічним ефектом здатні виявляти і технологічні властивості. Це дозволить мінімізувати вміст неаліментарних речовин у функціональних кондитерських виробках. Розвиток вітчизняного виробництва функціональних кондитерських виробів сприятиме поліпшенню споживання харчових продуктів, подоланню негативних тенденцій у стані здоров'я нації.

Для збагачення кондитерських виробів застосовують білкові, рослинні, мінеральні та комплексні збагачувачі.

Останніми розробками представлено рецептури та технології борошняних кондитерських виробів зі зниженим вмістом цукру на основі комбінованих борошняних сумішей.

Класифікацію функціональних рослинних добавок, що використано для створення нових кондитерських виробів, показано на рис. 2.3.



Література: [4, с. 343-364]. [5, с. 152–186], [11].



Рис. 2.3 – Класифікація функціональних рослинних добавок



ТЕМА 3 СУЧАСНІ НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ МАКАРОННОГО ВИРОБНИЦТВА

Лекція 3.1. Сучасні напрямки удосконалення технології макаронного виробництва (2 год.)

1. Пріоритетні напрямки удосконалення технологічних стадій макаронного виробництва.



Ефективним способом прискорення рівномірного розподілу вологи в макаронному тісті є **інтенсифікація змішування борошна і води**. Для цього в багатокоритних пресах вал тістомісилки першого корита обертається з більшою частотою, ніж вали подальших корит, а в сучасних пресах фірми «Паван» борошно і воду заздалегідь змішують у відцентровому борошно зволожувачі «Турбоспрей» (вал з частотою обертання 3000 об./хв.).

Застосування вакуумування тіста з подальшим формуванням його через матриці з тефлоновими вставками окрім зміцнення структури виробів приводить до отримання більш насиченого жовтого кольору виробів.

Високотемпературний режим замісу макаронного тіста разом із збереженням нормальної якості виробів дає наступні переваги в порівнянні з традиційним низькотемпературним режимом замісу:

- збільшується продуктивність преса на 10... 15 %, і на таку ж величину знижується витрата енергії на пресування, що обумовлене підвищенням текучості тіста при нагріванні його перед пресуванням;
- запобігається випресовування білястих виробів унаслідок підвищення пластичності тіста, а значить, зниження інтенсивності процесів перетирання тіста в шнекової камері і насичення його найдрібнішими міхурами повітря;
- не вимагається витрати води на охолодження шнекової камери;
- скорочується тривалість сушки виробів і запобігає їх злипанню унаслідок випаровування близько 3 % вологи з поверхні випресовуваних сирих виробів і утворення підсушеної скориночки в результаті різниці температур виробів і навколишнього повітря;
- поліпшується колір виробів в результаті часткової теплової інактивації ферменту поліфенолоксидази.

З метою скорочення найбільш тривалої стадії макаронного виробництва застосовують **високотемпературні режими сушки**, які реалізуються у різних видах сушильного обладнання.

З метою скорочення виробничого циклу та енергетичних затрат можливий **випуск сирих макаронних виробів**, які не проходили стадію сушки (вологість – до 30%, термін зберігання в холодильнику – до 4 діб).

Для **збільшення термінів зберігання сирих виробів** застосовують різні способи: заморожування, теплову обробку, пастеризацію променями СВЧ, пакування під вакуумом, в регульованому газовому середовищі тощо.

До **виробів швидкого приготування** відносять макаронні вироби, які повністю проварюються в киплячій воді протягом не більш 3...5 хв. або які достатньо витримати протягом 3...5 хв. в воді температурою не менше 80...85 °С.

Запропоновано **швидкорозварюємі макаронні вироби** шляхом додавання при замісі тіста до нативного пшеничного борошна до 50 % частково клейстеризованого борошна або шляхом часткової клейстеризації крохмалю тіста в шнековій камері преса-екструдера за температури до 100 °С.

Повне **пропарювання сирих виробів** вологістю 28...32 % і з товщиною стінок 0,6...0,8 мм досягається при їх обробці перегрітою парою температурою 105...120 °С протягом близько 10 хв.

2. Удосконалення технологій макаронних виробів за використання нетрадиційної сировини.

Удосконалення технології макаронних виробів відбувається за використання добавок, які застосовуються для підвищення харчової цінності готової продукції і поліпшення її органолептичних показників.

Класифікація добавок в технології макаронних виробів:

тваринного походження	рослинного походження	інші види
яйцепродукти: (свіжі яйця, меланж, яєчний порошок тощо); молочні продукти: (сироватка, сухе цільне і знежирене молоко, кефір, сир, сухий молочний білок кальцієвого осадження тощо); м'ясні продукти: м'ясний екстракт; м'ясний порошок, отриманий при сушці вареного жирного м'яса або шкіри курчат, свиней, корів та інші; рибні продукти: рибні білкові концентрати, рибне борошно, рибний білковий гідролізат, паста з креветок і рибного філе тощо	борошно (концентрати, ізоляти); борошно маніока і сорго; сухе картопляне пюре; пшеничні висівки; харчові волокна; соки, гомогенати, пюре, пасти, екстракти, порошки з томатів, столового і цукрового буряка, шпинату; інших зернових культур (сої, кукурудзи, гречки, рису; подрібнене насіння люпину і маїсу; пшеничні і кукурудзяні зародки; сухі дріжджі, морква, капуста, гарбузи, корінь та зелень селери, лаврового листа, зелени петрушки і кропу, екстракт і шрот обліпихи; морські водорості і їх полісахариди	луки, етоксильовані моногліцериди, лецитин; метилцелюлоза і сіль сильної основи і слабкої кислоти; моногліцерогідрат, суміш альфа-, бета-, гамма-циклодекстринів, модифіковані крохмалі, вітамінні препарати тощо



Література: [6, с. 206–220], [7].



ТЕМА 4 СУЧАСНІ НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ХАРЧОВИХ КОНЦЕНТРАТІВ

Лекція 4.1. Сучасні напрямки удосконалення технологій харчових концентратів (лек. 1 год.)

1. Напрямки удосконалення виробництва харчових концентратів.

Основні напрямки удосконалення технології харчових концентратів	
розробка нових видів продуктів, раціонів та систем харчування осіб, що працюють в екстремальних умовах	використання нових харчових добавок для поліпшення функціонально-технологічних властивостей сировини, напівфабрикатів і готової продукції
розробка виробів спеціального призначення для раціонального і лікувально-профілактичного призначення	використання нової техніки з метою економії сировини, енергії, матеріалів
розвиток прогресивних технологій, що забезпечують високу якість готової продукції	розробка харчоконцентратів загального призначення з високими споживчими властивостями, в тому числі швидкого приготування в упаковці разового використання

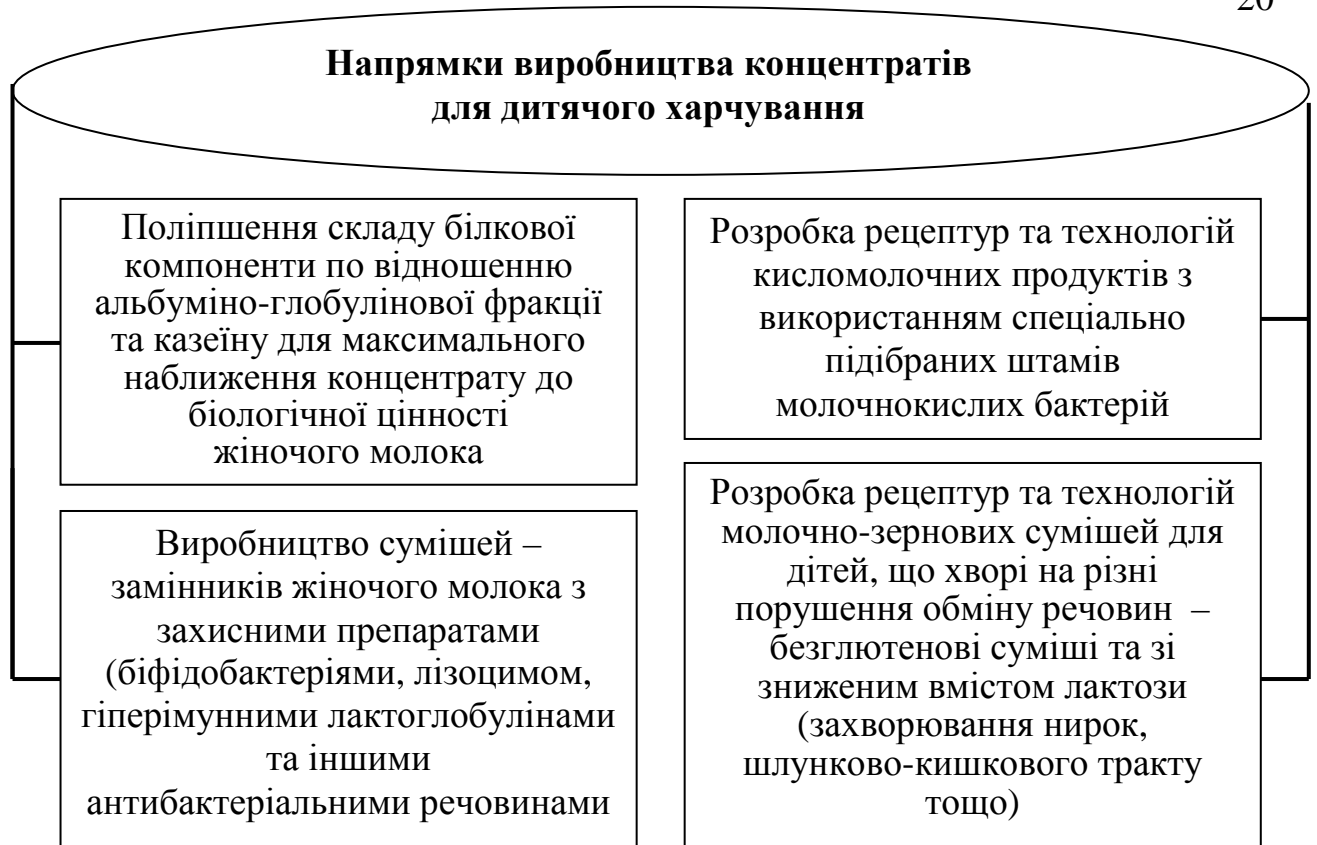
Висока якість харчових концентратів забезпечується сировинним набором, способами та режимами його технологічної обробки, які дозволяють максимальною мірою зберегти біологічно активні речовини, а також введенням до складу харчових добавок, що посилюють дію природних компонентів сировини.

Науково обґрунтовано доцільність застосування продуктів бджолиництва, сублимаційної сушки, сироватково-білкових концентратів.

Значне поновлення технічної бази та впровадження нових технологій підвищує якість продукції та збільшує обсяг її виробництва.

2. Сучасні напрямки розвитку виробництва концентратів для дитячого харчування.

Актуальним є завдання створення продуктів харчування дітей в віці до 1 року. В цій групі концентратів велике значення належить сухим молочним сумішам.



3. Використання нетрадиційної сировини під час виробництва концентратів профілактичного харчування.

Нетрадиційні види сировини сприяють підвищенню антиоксидантної активності концентратів, збагачують харчовий раціон речовинами, що покращують імунобіологічну реактивність, стимулюють кровотворення тощо.

Використовують наступні нетрадиційні види сировини:

- *полісол* – висушений плодовий екстракт, містить 81,0% вуглеводів, 9,0–9,5% білка, 3,0–3,5% мінеральних речовин;
- *цикорлакт* (ТУ 01566117.010-2001) – висушена суміш екстракту цикорію та знежиреного молока у співвідношенні 1:4, містить 60% вуглеводів, 28% білків, 34,5% лактози, 6% мінеральних речовин;
- *фітодобавки* – суха зелень петрушки, кропу, кропиви, морської капусти, котовнику, доннику;
- *пшеничні зародкові пластівці* (ТУ У 46.22.014-95), містять 48% вуглеводів, 45% білка, 11% вільних ліпідів.

Асортимент концентратів для масового профілактичного харчування:

- другі обідні страви (омлети, налисники, каші);
- картоплепродукти (крокети, коржі, галушки, пюре);
- борошняні вироби (бісквіти);
- солодкі страви (муси, десерти);
- гранульовані напої.



Література: [8, с. 12–14, 33–40, 91–120, 208–214], [9, 12, 13].

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна література

1. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва [Текст] / В.І. Дробот – К. : Логос, 2002. – 415 с.
2. Матвеева И.В. Биотехнологические основы приготовления хлеба [Текст] / И.В. Матвеева, И.Г. Белявская. – М. : ДеЛи принт, 2001. – 150 с.
3. Матвеева И.В. Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители в производстве мучных изделий [Текст] / И.В. Матвеева, И.Г. Белявская. – М., 2001. – 116 с.
4. Зубченко А.В. Физико-химические основы технологии кондитерских изделий [Текст] : Учебник / Воронеж. гос. технол. акад. – Воронеж, 2001. – 389 с.

Додаткова література

5. Лурье И.С. Технология кондитерского производства [Текст] / И.С. Лурье. – М. : Агропромиздат, 1992. – 399 с.
6. Медведев Г.М. Технология макаронного производства [Текст] / Г.М. Медведев. – М. : Колос, 1998. – 267 с.
7. Юрчак В.Г. Наукове обґрунтування та розроблення технології макаронних виробів поліпшеної якості та профілактичного призначення шляхом використання нетрадиційної сировини та харчових добавок [Текст] : Дис...докт. техн. наук: 05.18.01. – К., 2003. – 380 с.
8. Калашников Г.В., Ресурсосберегающие технологии пищевых концентратов [Текст] / Г.В. Калашников, А.Н. Остриков. – Воронеж, 2001. – 356 с.
9. Розроблення раціональних технологій харчоконцентратів швидкого приготування на основі екструдованої сировини [Текст] : Дис...канд. техн. наук: 05.18.01. – К., 2000. – 193 с.
10. Сильчук Т.А. Удосконалення технології хлібобулочних виробів подовженого терміну зберігання [Текст] . – Автореф. ...канд. дисертації: 05.18.01. – Київ, 2003. – 18 с.
11. Иоргачева Е.Г. Научные основы технологий кондитерских изделий с использованием функциональных растительных добавок [Текст] . – Автореф...докт. диссертации: 05.18.01. – Одесса, 2004 – 42 с.
12. Остряков А.Н. Энергосберегающие технологии и оборудование для сушки пищевого сырья [Текст] / А.Н. Остряков, И.Т. Кретов, А.А. Шевцов и др. – Воронеж: Воронеж.гос. технол. акад., 1998. – 344 с.
13. Касьянов Г.И. Технология производства сухих завтраков [Текст] / Г.И. Касьянов, А.В. Бурцев, В.А. Грицких – Ростов-н/Д: Издательский центр МарТ, 2002. – 96 с.

Методична література

14. Неміріч, О.В. Методичні рекомендації для проведення практичних занять у студентів спеціальності 8.091702 «Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» рівня підготовки «магістр» з дисципліни «Біохімічні та фізико-хімічні основи удосконалення технології галузі» [Текст] / О.В. Неміріч, Г.М. Лисюк – Харків: ХДУХТ, 2008. – 14 с.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

У к л а д а ч і:

ЛИСЮК Галина Михайлівна
НЄМІРІЧ Олександра Володимирівна

**«БІОХІМІЧНІ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ОСНОВИ
УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ГАЛУЗІ»****ЗБІРНИК ОПОРНИХ КОНСПЕКТІВ ЛЕКЦІЙ**

для студентів спеціальності
*8.015170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів
та харчоконцентратів»*

Підп. до друку . Формат 60 x 84 1/16. Папір газет. Друк офсет. умов.
друк. арк.0, 9. Обл.-вид. арк. 0,8 Умов. фабр.-відб. 1,9. Тираж прим. Зам.

Харківський державний університет харчування та торгівлі
61051, Харків - 51, вул. Клочківська, 333.

ДОД ХДУХТ. Харків-51, вул. Клочківська, 333.