

ПОГОВОРИМО ЩЕ РАЗ ПРО ХАРЧОВІ ДОБАВКИ ТА ЇХ ФУНКЦІОНАЛЬНУ РОЛЬ В ТЕХНОЛОГІЧНОМУ ПРОЦЕСІ

В. ДРОБОТ,
доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри технології хліба
Національний університет
харчових технологій
(м. Київ)

Згідно із Законом України "Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини" харчова добавка - це природна чи синтетична речовина, яка спеціально вводиться у харчовий продукт для надання йому бажаних властивостей. **До харчових добавок відносяться речовини, які самі по собі не споживаються як харчові продукти, а направлено вносяться у харчовий продукт для виконання певних функцій покращання структури, аромату, подовження тривалості зберігання тощо.**

При використанні харчових добавок повинна бути забезпечена відсутність токсичної, канцерогенної, алергенної чи іншої несприятливої дії на організм людини. На цей час у різних країнах світу у виробництві харчових добавок застосовується більше 500 різних добавок, без врахування ароматизаторів, комбінованих добавок. **Згідно кодексу міжнародних організацій ФАО-ВООЗ існує система кодифікації добавок. Кожній добавці присвоєно три- або чотиризначний номер з літерою Е, який застосовується у сполученні з назвою класів.**

Всі харчові добавки поділені на 23 класи: регулятори кислотності, антиокисники, консерванти, емульгатори тощо. У хлібопекарському виробництві харчові добавки здебільшого використовують з метою:

- * покращання якості продукції при переробці борошна з низькими хлібопекарськими властивостями;
- * інтенсифікації технологічного процесу;
- * покращання СМВ тіста;
- * подовження тривалості зберігання виробів;
- * надання виробам певних функціональних властивостей.

Залежно від призначення і принципу дії харчові добавки, що застосовуються у хлібопе-

ченні, можна об'єднати в кілька груп: добавки окисної дії, відновної дії, ФП, ПАР, структуроутворювачі, органічні кислоти, мінеральні солі, ароматизатори, підсолоджувачі, консерванти, комплексні поліпшувачі. В умовах України мабуть першочергове значення має використання добавок з метою регулювання хлібопекарських властивостей борошна.

Технологічні заходи, що застосовуються при переробці борошна з низькими хлібопекарськими властивостями, такі, як зниження вологості напівфабрикатів, зміна кислотного і температурного режимів тощо, здебільшого призводять до зменшення виходу хліба, тобто до прямих втрат.

Більш ефективним є застосування добавок. При переробці борошна зі слабкою клейковиною доцільно застосовувати добавки окисної дії. У світовій практиці використовують йодат калію, персульфат амонію, аскорбінову кислоту. В умовах України доступною для застосування є аскорбінова кислота Е-300. Її присутність у хлібі відповідає вимогам гігієни харчування. Як відновник за своєю хімічною природою в тісті під дією ферменту аскорбінат оксидази вона окислюється в дегідроаскорбінову кислоту, що діє як окисник, її додають 0,006-0,01 % до маси борошна.

Хімізм взаємодії окисників з компонентами тіста повністю не розкритий. Вважається, що вони окислюють сульфгідрильні групи білків, внаслідок чого молекула білка ущільнюється. **Поряд з цим знижується активність ферментів, інактивується глютаїон, клейковина зміцнюється, окислювачі підвищують її спроможність до гідратації. Це обумовлює підвищену водопоглинальну здатність тіста.**

Окисні процеси в тісті обумовлює також додання ферментного препарату Глюкооксидаза. Цей ФП каталізує окислення глюкози. Кінцевими продуктами цього процесу є глюконова кислота і перекис водню, що і є окисником. Глюкооксидаза є синергістом аскорбінової кислоти, тому її доцільно використовувати в суміші: **аскорбінова кислота 0,006-0,01, глюзим 0,006-0,015. При переробленні**

борошна з ІДК 100-124 ці добавки знижують розтяжність клейковини на 4-8 см.

При переробленні борошна з короткорваною клейковиною застосовують добавки, що підвищують набування клейковини, збільшують її розтяжність, пластичність, внаслідок чого зростає газоутримувальна здатність тіста, збільшується об'єм хліба. У цьому випадку ефективними добавками є тіосульфат натрію, L-цистеїн, ПАР, ФП Нейтраза - 0,0002-0,001, Фунгеміл-Супер - 0,010-0,015, Ліпопан - 0,001-0,003 % до маси борошна.

ФП Фунгеміл-Супер поєднує амілолітичну і пентозаназну активність. Від модифікує пентозани, покращує водопоглинальну здатність борошна і еластичність клейковини. ФП Ліпопан діє подібно ПАР, зменшує липкість тіста, покращує СМВ тіста. Дозування - 0,5-5 г на 100 кг. ПАР - це речовини, що здатні адсорбуватись на поверхні розділу фаз і знижувати поверхневий натяг. Це моногліцериди жирних кислот і спиртів, ефіри моногліцеридів, фосфати, лецитин тощо. У тісті утворюються складні комплексні сполуки з біополімерами борошна, що обумовлює покращання його СМВ.

Основним заходом, що обумовлює належну якість хліба, є регулювання СМВ тіста залежно від сили борошна. До групи добавок, що впливають на консистенцію тіста і тим самим підвищують його газоутримувальну здатність, а також покращують здатність тістових заготовок утримувати форму в процесі вистоювання і випікання, можна віднести модифіковані крохмалі, пектин, еламін, альгірати, мікробні полісахариди, метилцелюлозу, карбометилцелюлозу та деякі інші добавки, що мають підвищену водопоглинальну здатність. Ці речовини за міжнародною класифікацією добавок віднесені до групи "загусники".

У хлібопеченні для покращання СМВ тіста застосовують здебільшого окислені чи набухаючі модифіковані крохмалі. Модифіковані крохмалі підвищують гідрофільні властивості тіста, укріплюють клейковину, інтенсифікують окисно-відновні процеси. При переробленні борошна з високою автолітичною активністю покращується стан м'якушки хліба, хліб довше зберігає свіжість.

Пектинові речовини (Е 440) мають такі важливі в технології хліба властивості, як розчинність, набування, в'язкість. **Завдяки цим властивостям при доданні їх в тісто покращується його водопоглинальна здат-**

ність та еластичність, збільшується об'єм і формостійкість хліба. Пектин покращує якість хліба при дозуванні його 0,5-2,0 % до маси борошна.

Альгірати Ма і Са, еламін є продуктами з морських водоростей. Ці добавки є гідролоїдами, завдяки чому вони значно підвищують еластичність і стабільність тіста. Дозують їх у кількості 1-3 % до маси борошна. Мікробні полісахариди, представниками яких є ксантан, поліміксан, етаполан, взаємодіють з компонентами тіста, з білками утворюють білково-полісахаридні комплекси. Вони значно покращують СМВ тіста з борошна з низьким вмістом клейковини, їх додають у кількості 0,2-0,5 % до маси борошна. Подібні властивості й позитивний вплив на якість хліба мають метилцелюлоза і карбоксиметилцелюлоза. Дозують їх у кількості 0,3-0,5 % до маси борошна.

Важливою проблемою хлібопекарської промисловості є черствіння хліба. Ефективною добавкою, яка подовжує тривалість збереження хлібом свіжості, є ФП Новаміл Цей ФП гідролізує крохмаль з утворенням певної кількості мальтози та декстринів різної молекулярної маси, які активно зв'язують вологу, чим затримують ретроградацію крохмалю, яка обумовлює черствіння. Дозування новамілу - 20-40 г на 100 кг борошна.

Група добавок, до яких відносяться органічні кислоти, впливають на титровану кислотність і рН тістових систем, їх можна розглядати, як інтенсифікаторів технологічного процесу, речовин, що запобігають розвитку картопляної хвороби хліба. Це, в основному, лимонна, молочна, оцтова кислоти. Дозують їх від 0,1 до 0,3 % до маси борошна. Ці кислоти входять до деяких комплексних підкислювачів. Наприклад, у НУХТі розроблено підкислювач "Ефективний", до складу якого входять молочна, оцтова кислоти і солодовий екстракт. Виробляє його Київський завод солодових екстрактів.

Група добавок, до яких відносяться мінеральні солі, використовуються для покращання живлення дріжджів у процесі активації. Це амонійні та фосфатні солі, які є джерелом азоту і фосфору. Такі солі, як пропіонати, ацетати калію та кальцію, застосовують з метою запобігання картопляній хворобі й пліснявінню хліба. **Відомо, що ці солі пригнічують життєдіяльність мікроорганізмів тіста, внаслідок чого знижується об'єм хліба.**

Наші дослідження показали, що для запобігання погіршення якості хліба при викорис-

танні ацетату кальцію слід застосовувати ФП Фунгаміл-Супер. В Україні не мають абсолютного статусу дозволеності пропіонова кислота і пропіонати Е 280-283, використовуються здебільшого ацетати калію чи кальцію.

З метою інтенсифікації технологічного процесу використовують комплексні хлібопекарські поліпшувачі, що є композиційними добавками поліфункціональної дії, до складу яких входять у певному співвідношенні кілька інгредієнтів різного принципу дії. **До їх складу входять у різній кількості ФП, окислювачі (аскорбінова кислота, піроксид кальцію тощо), відновники (1-цистеїн), гідроколоїди (модифікований крохмаль), ПАР, органічні кислоти (лимонна, яблучна), мінеральні солі тощо.**

Комплексні поліпшувачі виробляють у вигляді порошоків або паст. Дозують їх у кількості від 0,1 до 3 % до маси борошна. Дозу уточнюють пробним випіканням. На цей час на українському ринку зарубіжні фірми пропонують велику низку поліпшувачів. Це фірми Пакмал, Лесадор, Ірекс, російські фірми.

Комплексні поліпшувачі - інтенсифікатори бродіння, доцільно застосовувати в основному при виробництві булочних і здобних виробів. У цьому разі смак, аромат виробів забезпечуються цукром, жиром, що входять до їх рецептури. **Хліб, виготовлений за прискореною технологією, має недостатньо виражений смак і аромат, швидко черствіє внаслідок недостатньо глибоких біохімічних перетворень біополімерів у цьому тісті. До групи добавок, що впливають на смакові якості хліба, відносяться підсолонувачі і цукрозамінники.**

Увага до речовин, що надають виробам солодкого смаку, викликана сучасними вимогами науки про харчування, необхідністю виробництва низькомолекулярних продуктів, а також дієтичних продуктів спеціального призначення, і в першу чергу - для хворих на діабет. Харчові добавки-підсолонувачі не мають у своєму складі глюкозного фрагменту. Добавки-підсолонувачі одержують із рослинної сировини та шляхом хімічного синтезу. Представниками природних підсолонувачів є стевіозид глікозид, виділений з листків рослини стевії, гліцеризин - гліцеризинова кислота, яку одержують з коренів солодки голої.

Представниками синтетичних підсолонувачів є сахарин, ацесульфам К, отизон, аспартам. **У зв'язку з тим, що жоден із під-**

солоджувачів не забезпечує смак натурального цукру, використовують композиції з окремих підсолонувачів. Прикладом може бути підсолонувач "Світлі" - солодкість дієтична (Росія), "Суслі" (Німеччина) та ін. Дозування підсолонувачів розраховують, виходячи з їх орієнтовних коефіцієнтів солодкості. Застосовувати підсолонувачі з метою економії цукру не дозволяється.

Оскільки хлібні вироби є продуктами повсякденного вживання, постає необхідність надання їм оздоровчих якостей. Сьогодні необхідні вироби, що мають імуномодельючі, антиоксидантні, сорбційні властивості. З цією метою доцільно збагачувати хліб амінокислотою лізином (виробляє Обухівський біохімзавод) - 0,25-1 %. Внесення целитину (до 2 %) покращує білково-ліпідний обмін в організмі людини.

Заслугує на увагу йодування хлібних виробів. Недостатність йоду призводить до втрати інтелекту. **З метою йодування відоме використання йодату і йодиду (KJO₃), йодованої солі, але йод у цих сполуках нестійкий. Краще використовувати його сполуки з білком. Це препарати вітайод, тиреойод (м. Боровськ Калузької області), йодказейн, а також йодовані дріжджі.**

Останнім часом гігієністи звертають увагу на необхідність збагачення їжі селеном, фолієвою кислотою. В НУХТ проведені дослідження по застосуванню для збагачення хліба селеном гідроселеніту натрію, селенметіоніну, неоселену, а також солоду бобових, пророщених у розчині гідроселеніту натрію. Дозування їх складає від 4 до 20 мг на 100 кг борошна. У таких кількостях ці добавки не впливають на органолептичні показники виробів і можуть бути використані у виробництві різних груп хлібобулочної продукції.

Поряд з харчовими добавками надати хлібу оздоровчих властивостей спроможна нетрадиційна сировина. Це соєві продукти, продукти з пророщених бобових (гороху, квасолі), насіння соняшнику, льону, плодів та овочеві порошки, водорості, солодові екстракти та інша сировина, що містить біологічно активні речовини.

Наведений перелік добавок свідчить про великі можливості регулювання технологічного процесу, створення продуктів із направленими властивостями. На жаль, вони використовуються недостатньо з економічних причин і слабкої реклами.