

ВИКОРИСТАННЯ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТУ, ЩО МАЄ КСИЛАНАЗНУ ТА ЛІПАЗНУ АКТИВНІСТЬ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ МАКАРОННИХ ВИРОБІВ З ХЛІБОПЕКАРСЬКОГО БОРОШНА

У сучасних умовах вітчизняна макаронна галузь переробляє хлібопекарське борошно вищого сорту з м'яких пшениць, яке поступається за якістю макаронному, але є дешевшим. Хлібопекарське борошно має знижені макаронні властивості за показниками крупності та кількості і якості клейковини як основного структуроутворювального компонента тіста. Підвищити ефективність використання хлібопекарського борошна можна за рахунок застосування поліпшувачів певних технологічних властивостей борошна.

У Національному університеті харчових технологій Юрчак В.Г. та Голіковою Т.І. здійснені наукові технологічні розробки щодо використання в макаронній галузі ферментних препаратів ліполітичної дії. Було відмічено економічну ефективність і простоту застосування ферментних поліпшувачів у виробничих умовах. Останнім часом на ринку макаронних технологій з'явився новий поліпшувач німецької фірми АВ Enzymes комплексний ферментний препарат VERON NDL (ФП), що має ксиланазну та ліпазну активність. Але він не адаптований до перероблення хлібопекарського борошна, що виробляється згідно з діючими нормами України.

Якість готових виробів залежить від протікання колоїдних процесів під час приготування, пресування макаронного тіста і утворення напівфабрикатів з певними структурно-механічними показниками якості. Ферментний препарат VERON NDL є сумішшю ферментів ліпази, ксиланози та геміцелюлази. Ліпаза гідролізує жир з утворенням вільних жирних кислот, які окислюються з утворенням перекисів. Останні сприяють укріпленню клейковини та освітлення виробів. Дія ксиланози полягає у накопиченні в тісті водорозчинних пентозанів, що мають сильно виражені колоїдні властивості, здатність до гелеутворення, оскільки поглинають воду у співвідношенні 1:15 та більше. Целюлази і геміцелюлази каталізують гідроліз відповідно целюлози та геміцелюлози до нерозчинних пентозанів, що добре набухають у воді, поглинають воду в кількості, що перевищує їх масу в десять разів. Набухлі ксилани у тісті утворюють плівки, які можуть перешкоджати з'єднанню білків у клейковинний згусток та утворювати з ними комплекси.

Для визначення оптимального дозувань ФП, а саме за рекомендацією фірми виробника слід вносити в кількості 0,01 – 0,02 % до маси борошна, його дозували у кількості 0,005%, 0,01%, 0,015% та 0, 02% до маси борошна. У

результаті досліджень встановлено, що внесення 0,005% і 0,01% ФП до маси борошна позитивно впливає на колір, стан поверхні, стан зламу, міцність та на варильні показники якості макаронних виробів. Вироби з 0,005% та з 0,01% ФП набувають бурштинового відтінку за рахунок зникнення сірого відтінку, який є, але майже не помітний у контрольному зразку. Також поліпшується колір за рахунок поліпшення стану поверхні та скловидного зламу виробів. Міцність зростає відповідно на 33 та на 54%. Макаронні вироби краще зберігають форму, не злипаються під час варіння, мають більші коефіцієнти збільшення маси та збільшення об'єму, ніж у контролі. Збільшення дозування до 0,015 та 0,02% призводить до погіршення якості виробів. Збільшений вміст ферментів дещо знижує міцність виробів, підвищує їх кислотність. Погіршується стан поверхні та стан зламу виробів.

Для вивчення впливу ферментного препарату на структурно-механічні властивості тіста проводили ФП на граничне напруження зсуву. Додавання ФП у менших кількостях призводило до розслаблення системи, показник граничного напруження зсуву зменшувався на 27...40%. При збільшенні дозування ФП показник міцності структури стрімко зростав, тісто набувало пружних властивостей.

Для вивчення впливу ферментів на протікання колоїдних процесів у тісті досліджували фаринограми тіста з борошна середнього за силою та з борошна із додаванням зерна враженого клопом-черепашкою. Дослідження показали, що ФП сприяє зниженню водопоглинальної здатності всіх зразків борошна. При дослідженні борошна із слабкою клейковиною поліпшувального впливу не виявлено, але знижувався показник розрідження тіста. Тісто з борошна середнього за силою клейковиною ставало більш пружним, показник розрідження тіста зростав на 50...65 одиниць приладу.

Найсуттєвіший вплив ФП спостерігали при дозуванні до 0,01%. Таку закономірність можна пояснити тим, що при менших дозуваннях вплив ферментного препарату на структурно-механічні властивості тіста мають ксиланаза та геміцелюлаза. При більших дозуваннях ферментного препарату після досягнення певної межі утворюється достатня кількість пентозанів, які забезпечують пружні властивості тіста.

Для вивчення механізму впливу ФП на колоїдні процеси та структурно-механічні властивості тіста досліджували його вплив на білково-протеїназний та вуглеводно-амілазний комплекси борошна, на кількість сухих речовин, що переходять у водорозчинні. Встановлено, що внесення ферментного препарату призводить до накопичення водорозчинних речовин у кількості 10...20% від вмісту водорозчинних речовин борошна. ФП сприяє збільшенню показника ВДК клейковини. При цьому кількість клейковини істотно не змінюється, вона укріплюється, знижується вміст сухої клейковини та збільшується її гідратаційна здатність. Розтяжність клейковини знижується. Вплив ФП на протікання процесів під час утворення тіста, зміни у білковому комплексі можна пояснити домінуючою дією ферментних препаратів ксиланази та целюлази, які призводять до накопичення високомолекулярних ксиланів, які

перешкоджають з'єднанню білків у клейковинний згусток та утворюють з ними комплекси.

Перебіг біохімічних та колоїдних процесів, властивості клейковини визначають значною мірою структуру макаронного тіста. У зв'язку з дефіцитом вологи в макаронному тісті не повністю формується клейковинний каркас, тому навіть незначні зміни у властивостях клейковини впливають на структуру тіста, яка є крихтуватою. Дослідження впливу ФП на крихтуватість макаронного тіста показали, що при використанні ФП збільшується вміст крупних фракцій крихт тіста, крихти набували форми пластівців.

Гідратаційні процеси тіста здатні змінювати його структурно-механічні властивості та впливати на швидкість пресування макаронних виробів. Тому досліджувався вплив ФП на процес пресування макаронних виробів, зокрема на швидкість пресування та продуктивність пресу. Прослідковувалася закономірність збільшення швидкості пресування та продуктивності пресу, оскільки тісто набуває пластичності. Найкращий ефект встановлений при дозуванні препарату у кількості $0,01 \pm 0,002$ % до маси борошна.

Проведені дослідження вказують на те, що в результаті використання ФП утворюються речовини, що змінюють структуру тіста та впливають на гідрофільні властивості тіста. Термогравіметричним методом на дериватографі встановлено, що внесення ферментного препарату викликає перерозподіл води за формами зв'язку: зростає кількість вільної і легко зв'язаної води і зменшується кількість міцно зв'язаної води. Причиною таких змін, очевидно, є збільшена кількість гідрофільних сполук борошна у зв'язку з дією ферментного препарату. А утворені сполуки зв'язують воду осмотично.

Зменшення міцнозв'язаної води, що за температурним інтервалом відповідає адсорбційно зв'язаній, має позитивно вплинути на процес сушіння макаронних виробів, забезпечити меншу частку води, яка видаляється з виробів шляхом ефузії, а отже, рівномірне, більш поступове зменшення лінійних розмірів та надати висушеним макаронним виробам кращу, міцну структуру.

Найважливішим технологічним процесом виробництва макаронних виробів є сушіння. Аналіз кривих кінетики сушіння та швидкості сушіння виробів без ФП та з ФП у кількості 0,01% дозволив передбачити, що використання ФП не буде потребувати конкретних відчутних змін режимів сушіння, що застосовуються на певному підприємстві. Але бажано дещо пом'якшити режими сушіння в другій та послідуєчих зонах сушіння, бо вироби з ФП швидше досягають нижчих критичних показників вологості.

Отже, дослідженнями встановлено, що для поліпшення якості макаронного тіста та готових виробів при переробці хлібопекарського борошна зі зниженими технологічними показниками якості доцільно використовувати ферментний препарат VERON NDL у кількості 0,005...0,01% до маси борошна.