

Середньому сході і на територіях сучасної Європи ще 5000 років тому. За останні два десятиріччя інтерес до цієї культури, як хлібопекарської сировини, суттєво зріс. Завдяки багатому хімічному складу, невибагливості під час вирощування ця культура використовується для виготовлення хлібобулочних виробів у багатьох країнах світу. Це зумовлено, у першу чергу, особливостями її хімічного складу, а саме високим вмістом білків, у тому числі і клейковинних, також харчових волокон, вітамінів, мінеральних речовин.

Фахівцями Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН створено вітчизняні сорти полби з метою поширення цієї культури в Україні. Тому представлялося важливим дослідити хлібопекарські властивості борошна з полби. У якості дослідних використовували зразки борошна з полби 70% виходу.

Відомо, що хлібопекарські властивості борошна визначають його поведінку у технологічному процесі і залежать, в основному, від стану білково-протеїназного, вуглеводно-амілазного комплексів борошна. Тому вважали за необхідне оцінити полб'яне борошно за вищезначеними характеристиками.

У ході експерименту використовували методики, що прийняті для оцінки хлібопекарських властивостей пшеничного борошна. Стан білково-протеїназного комплексу борошна з полби визначали за кількістю клейковини та показниками її якості (пружністю та розтяжністю, кольором, еластичністю). Також визначали силу борошна за розпливанням кульки тіста, а також за фізичними властивостями тіста за відомою методикою на альвеографі фірми «Chopin».

Вуглеводно-амілазний комплекс борошна визначали за показником «число падіння», вимірюваного на приладі ПЧП. Також оцінювали активність α - і β -амілаз борошна за методом, що заснований на визначенні кількості гідролізованого крохмалю на 1 г борошна за 1 год.

У результаті проведених експериментів визначено, що дослідне борошно мало високий вміст клейковини – $38,00 \pm 0,85\%$. Це підтверджує отримані раніше дані про вищий, порівняно з пшеничним борошном, вміст білку. Стосовно якості відмитої з борошна полби клейковини слід зазначити, що за основними показниками пружності (85 ± 1 од. ІДК) і розтяжності ($16,5 \pm 0,43$ см) її можна віднести до II групи якості - задовільно слабка. Колір клейковини світлий з жовтим відтінком, що спричинене наявністю в борошні з полби значної кількості β -каротину ($2,2$ мг/кг).

Згідно з даними визначення розпливання кульки тіста з полб'яного борошна, за 180 хв експерименту її діаметр склав $96,00 \pm 0,41$ мм, що дозволяє характеризувати дослідне борошно, як середнє за силою. Ці результати підтверджуються і даними визначення сили борошна за фізичними властивостями на альвеографі. Так, пружність тіста з борошна полби становила 45, а розтяжність – 39 од. приладу відповідно. Співвідношення P/L, що є важливою характеристикою сили борошна, складало 1,15, а показник роботи деформації – 250 од. приладу. За сукупністю наведених характеристик на вказаному приладі борошно відноситься до середнього за силою.

Показник «число падіння» борошна з полби склав – 297 с, що свідчить про задовільну автолітичну активність борошна. Це, швидше за все, зумовлено помірною активністю α -амілази – $0,16$ г/1 г борошна, яка відіграє провідну роль у формуванні цього показника хлібопекарських властивостей борошна. Активність β -амілази була вища і становила $1,34$ г/1 г борошна.

Підсумовуючи наведені дані, слід зазначити, що борошно, отримане з полби, характеризується хлібопекарськими властивостями, задовільними для отримання хлібобулочних виробів з високими показниками якості.

О.В. Самохвалова, канд. техн. наук (ХДУХТ, Харків)

ВПЛИВ МІКРОБНИХ ПОЛІСАХАРИДІВ НА ТЕРМІНИ ЗБЕРІГАННЯ СВІЖОСТІ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

Подовження термінів зберігання борошняних кондитерських виробів пов'язане, насамперед, з гальмуванням мікробіологічних процесів і черствіння виробів.

Черствіння борошняних виробів обумовлено складними перетвореннями, які відбуваються з біополімерами м'якушки і приводять до погіршення її структурно-механічних властивостей. М'якушка стає жорсткою, втрачає пружність і еластичність, а скоринка виробів, навпаки, з хрусткої перетворюється на м'яку, еластичну. Черствіння пов'язане зі старінням клейстеризованого крохмалю і денатурованих білків, а також зміною форм зв'язків води і частковою втратою її високомолекулярними речовинами.

Сповільнюють процеси черствіння за допомогою технологічних заходів, спрямованих на підвищення ступеню набрякання основних біополімерів пшеничного борошна, що призводить до уповільнення втрат вологи під час зберігання продукції. Ефективні в цьому відношенні добавки гідрофільних речовин, а саме полісахаридів – пектину, целюлози і її похідних, геміцелюлоз тощо.

Нами проводяться дослідження, які спрямовані на вивчення можливості використання мікробних полісахаридів ксампану і енпосану для подовження термінів зберігання свіжості таких виробів як хлібобулочні, бісквітні, пряничні тощо.

Показано, що додавання обох біополімерів у кількості $0,1 \dots 0,5\%$ до маси борошна позитивно впливає на органолептичні і структурно-механічні характеристики м'якушки хлібобулочних виробів під час зберігання. Їх присутність подовжує термін зберігання продукції у свіжому стані на 24 години.

Встановлено, що раціональними концентраціями ксампану та енпосану для виготовлення пряників сирцевих є 0,2...0,3% до маси борошна на стадії приготування емульсії, а також 0,2% до маси тиражного сиропу. Дослідженнями доведено, що введення в рецептуру пряників сирцевих обох препаратів сприяє збільшенню намочуваності виробів на 4,5...10,8%, стискаємості на пенетрометрі на 15...22% і вологості м'якушки на 12...17% під час зберігання порівняно з виробами без добавок, що свідчить про меншу ступінь їх черствіння. Таким чином, внесення ксампану і енпосану в пряничне тісто під час приготування емульсії і в тиражний сироп дозволяє збільшити терміни зберігання пряників сирцевих на 10...15 діб.

Це пов'язано з утворенням комплексів мікробних і крохмальних полісахаридів, що, тим самим, перешкоджає агрегації молекул амілози за ретроградації крохмалю. Крім того, такий вплив мікробних полісахаридів пояснюється їх високою гідрофільністю і здатністю зв'язувати більшу кількість води у готових виробках.

Вивчення змін структурно-механічних властивостей бісквітних напівфабрикатів з ксампаном та енпосаном під час їх зберігання протягом 72 год показало, що вони також дещо повільніше черствіють. При цьому спостерігається зменшення втрати вологи, зниження кришкуватості та збільшення стискаємості м'якушки відносно контрольного зразка. Використання мікробних полісахаридів у технології бісквітів дає можливість подовжити термін їх зберігання на 24 год.

Крім того, мікробні полісахариди є перспективним матеріалом для створення їстівних покриттів на борошняних виробках. Обробка їх поверхні плівкоутворюючими розчинами на основі цих біополімерів двічі (до і відразу після випікання) – сприяє більш повільній втраті ними вологи, зменшенню крихкості на 15% і збільшенню стискаємості м'якушки на 12% протягом 72 год порівняно зі зразками без покриття. Через прозору плівку без смаку і запаху, що утворюється на поверхні продукції, не проникають пари води, CO₂, а також мікроорганізми, тому вироби довше зберігають органолептичні і структурно-механічні властивості, а також дещо повільніше відбувається їх мікробіологічне псування. Аналіз органолептичних, структурно-механічних і мікробіологічних показників якості продукції свідчить, що нанесення їстівного покриття на основі мікробних полісахаридів дозволяє подовжити термін її зберігання на 24 год.

Дериватографічними дослідженнями підтверджено, що присутність мікробних біополімерів у борошняних системах сприяє зниженню швидкості випаровування вологи і зменшенню енергії активації, що затрачується на видалення вологи, яку визначали за допомогою ЯМР. Таким чином гальмування процесів черствіння борошняних виробів у присутності ксампану можна пояснити тим, що з одного боку він взаємодіє з крохмалем, уповільнюючи його ретроградацію, а з іншого – впливає на стан води в системі.

Безумовно, функціонально-технологічний потенціал мікробних полісахаридів у технологіях борошняних кондитерських виробів ще не вичерпано, що є предметом наших подальших досліджень.

О.Н. Safonova (О.М. Сафонова), Doctor of Technical Sciences (*KhNTUA, Kharkov*)

Е.А. Kholodova (О.А. Холодова), (*KhNTUA, Kharkov*)

OZONATION AS A FACTOR FOR IMPROVING TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF WHEAT BAKERY FLOUR (ВИКОРИСТАННЯ ОЗОНУ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПШЕНИЧНОГО ХЛІБОПЕКАРСЬКОГО БОРОШНА)

Grain is a strategic raw material for Ukraine. Therefore, the rational utilization of the grain resources is an actual practical and scientific problem. And improving the grain quality is also an important economic issue.

The quality of the grain depends on subjective factors such as the quality of seed and grain processing methods. Such objective factors as climatic conditions and long-term cultivation of grain are an important factors too. Capabilities to regulate the quality of grain during its growth are very narrowed. The previous experience shows, that the protein content in wheat grain varies considerably, even when there were the most favorable natural conditions for its accumulation. Therefore, greater efforts are required from workers of the milling and baking industries to smooth negative influence of weather and other conditions on the quality of goods produced from this wheat.

Really, it is more expedient to make qualitative raw materials than to eliminate the defects in grain processing. That is why the role of selection is crucial in addressing the problem of improving the quality of all agricultural crops grain. Unfortunately, to grow high-quality grain is not always possible. Today, the company can work with the flour of varying quality. It is impossible to get bread of satisfactory quality from weak wheat, but consumers should always get bread, pasta or bakery products of high quality. In this case some strong wheat must be add. Another way - the application of improving food additives. It is well known, that the twenty-first century is a century of food chemistry. Therefore, the second way is beneficial to producers.

Improvers of oxidative action are the most widely used additives to enhance technological properties of a weak flour. The world industry today produces a wide range of additives and complex flour improvers. They are produced by more than 30 companies from Germany, Great Britain, France, Austria, Turkey, Russia, and Ukraine. But today's consumers understand the issues of food safety well. They do not want to buy foods that contain harmful chemicals. Therefore, the range of chemicals which are applied for improvement the quality of gluten is rather narrowed.