

позначаються на якості кінцевої продукції. Аналіз тенденцій розвитку сировинної бази свідчить, що найближчими роками подібне положення справ збережеться.

Для вирішення проблеми поліпшення якості молочної сировини пропонується багато варіантів, зокрема використання сучасних способів первинної теплової обробки молока, яка є обов'язковою при виробництві будь-якого виду молочного продукту.

Останніми роками на молочних заводах України почали впроваджувати спосіб обробки молока, розроблений вченими інституту теплофізики НАН. Суть якого полягає в тому, що енергія, яка вводиться в багатокомпонентні дисперсні середовища, розподіляється в робочому об'ємі дискретно, причому в кожному локальному елементі протягом дуже короткого часу виділяється енергія високої питомої потужності. Реалізація методу полягає в утворенні великої кількості рівномірно розподілених в дисперсному середовищі парових бульбашок, які трансформують стаціонарну теплову енергію в енергетично сильні імпульси, дискретні в часі і в просторі. Створена технологія (ДІВЕмілк) уявляє низку послідовно зв'язаних процесів, які проходять в імпульсному режимі змінення температури, тиску, концентрації сухих речовин молока і включають адіабатне кипіння, конденсацію, нагрівання та охолодження молока. Молоко з приймального відділення після охолодження поступає в камери конденсації, де воно розпилюється форсунками з введенням парів плазми молока з камер випаровування, за рахунок чого спостерігається незначне зниження концентрації сухих речовин молока, яке повністю відновлюється на виході з апарату після камер випаровування. Підвищення вологості в молоці під час перебування в камерах конденсації точно відповідає кількості вологості, яка віддається із камер випаровування.

Теплова обробка молока з використанням безпосереднього контакту з паром відома давно. Свого часу проводились достатньо глибокі дослідження щодо вивчення змін фізико-хімічних властивостей і хімічного складу молока при обробці його пароконтактним способом. Слід зазначити, що при цьому способі час дії високої температури на молоко менш тривалий, ніж при традиційному. Дослідники спостерігали підвищення вмісту сухого знежиреного залишку в молоці (СЗМЗ), що пов'язане із зайвим випаровуванням вологості з молока при обробці його у вакуум-камері, зміну окремих фракцій білків, головним чином сироваткових.

Короткочасність теплової дії при обробці молока в пароконтактному апараті сприяла зберіганню до 47% білків сироватки молока, тоді як традиційним способом – до 30%. Відомо, що β -лактоглобулін зі всіх білкових фракцій молока найбільш чутливий до температурної обробки. За даними дослідників після традиційної теплової обробки в первинному стані тільки близько 10% цієї фракції залишається незмінною, решта фракції до 90% вступає у взаємодію з казеїном. При пароконтактному способі обробки в молоці при тих же температурних режимах залишається до 50% β -лактоглобуліна, не пов'язаного з казеїном. Нами під час вивчення фракційного складу білків при обробці молока способом ДІВЕ доведено, що кількість цієї фракції навіть збільшується в порівнянні з вихідним молоком.

В останні роки звернули особливу увагу на сприятливу дію білків сироватки на організм людини, що дозволяє віднести їх до фізіологічно функціональних інгредієнтів. Так, β -лактоглобулін являється одним з кращих джерел незамінних амінокислот, дослідження білкових згустків дозволило встановити, що безпосереднє введення в продукт пари при тепловій обробці уповільнює процес відділення сироватки від білкового згустка і в меншій мірі впливає на час згортання молока сичуговим ферментом.

Крім того, при використанні нового способу обробки підвищується термостабільність молока на 1-2 групи за рахунок збільшення сумарної кількості α і β -фракцій молока, які, як доведено, є одними з основних факторів, що обумовлюють термостійкість молока.

Таким чином і пароконтактний, і спосіб ДІВЕ покращують технологічні властивості молока, мають низку переваг перед традиційним відносно змін білкових фракцій, підвищення термостабільності, біологічної цінності молока.

Особливістю нового способу – ДІВЕ є використання парів плазми молока з випарних камер апарату, що дозволяє отримати додаткові переваги від пароконтактного способу обробки. Новий спосіб економічний і екологічно чистий.

А.І. Руденко, ген. директор (ЗАТ «Салтівський хлібозавод», Харків)

Г.М. Лисюк, д-р техн. наук, проф. (ХДУХТ, Харків)

С.Г. Олійник, канд. техн. наук, доц. (ХДУХТ, Харків)

О.В. Голік, канд. с.-г. наук, ст. наук. співроб. (ІР ім. В.Я. Юр'єва, Харків)

С.Ю. Діденко, канд. с.-г. наук, ст. наук. співроб. (ІР ім. В.Я. Юр'єва, Харків)

ЩОДО ОЦІНКИ ХЛІБОПЕКАРСЬКИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БОРОШНА, ОТРИМАНОГО З ПОЛБИ

Проблема підвищення харчової цінності хліба, у тому числі і білкової, для хлібопекарської галузі на сьогоднішній день є вельми актуальною. Серед відомих шляхів її вирішення привертає увагу пошук нових альтернативних видів хлібопекарської борошняної сировини високої харчової цінності.

Нами запропонованого з цією метою використовувати борошно, отримане з полби. Полба (культурна двозернянка) (*Triticum dicoccum* Schrank) є давнім прародичем сучасної пшениці і була розповсюджена на

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.