

А.М. Грищенко, аспірант (НУХТ, Київ)

В.В. Фоменко, канд. хім. наук (НУХТ, Київ)

В.І. Дробот, д-р техн. наук (НУХТ, Київ)

ДОСЛІДЖЕННЯ КРИСТАЛІЧНОЇ СТРУКТУРИ КРОХМАЛЮ В БЕЗБІЛКОВОМУ ХЛІБІ

Безбілкові хлібобулочні вироби призначені для людей з порушеним обміном білкових речовин. При захворюваннях на фенілкетонурію, алкаптонурію, целиакию призначають спеціальну дієту зі зниженою кількістю білків. В харчуванні хворого важливу роль відіграють дієтичні вироби зі зниженим вмістом білка. Основна сировина у технології безбілкового хліба – крохмаль. Використовують картопляний, кукурудзяний, тапіоковий, пшеничний та рисовий нативні крохмалі. З метою забезпечення необхідних структурно-механічних властивостей напівфабрикатів або готових дієтичних виробів застосовують модифіковані крохмалі.

В Національному університеті харчових технологій розроблено технологію виробництва безбілкового хліба з суміші картопляного і кукурудзяного крохмалів. Дослідженнями було встановлено, що використання суміші цих крохмалів забезпечує отримання хліба з добрими органолептичними показниками.

Важливою стадією у формуванні споживчих властивостей хліба є випікання. На цій стадії при підвищенні температури відбуваються зміни біополімерів тіста: крохмалю, білків, пентозанів.

Зміни вуглеводного комплексу пшеничного і житнього хліба при випіканні досліджені досить глибоко. Під час випікання хліба температура тістової заготовки підвищується, поверхневі шари крохмалю набухають і клейстеризуються. Важливу роль в цьому процесі відіграють білки клейковини, які при денатурації вивільняють воду. Дослідники відмічають, що у пшеничному хлібі в центральній частині відбувається менш глибока клейстеризація крохмальних зерен, ніж в периферійних частинах.

Про стан крохмалю безбілкового хліба після випікання відомостей немає. Тому постала необхідність дослідити зміни вуглеводного комплексу цього дієтичного хліба.

З метою встановлення змін в структурі крохмалів досліджували скоринку і м'якушку безбілкового хліба за допомогою дифрактометра ДРОН УМ-1.

Випікали хліб з картопляного, кукурудзяного крохмалів, а також з їх суміші у співвідношенні, встановленому попередніми

пробними лабораторними випіканнями. Дослідження проводили через 3 години після випікання.

Аналіз дифрактограм м'якушки і скоринки хліба з картопляного крохмалю дає змогу стверджувати, що крохмальні зерна в такому хлібі клейстеризовані. На дифрактограмі м'якушки хліба з кукурудзяного крохмалю спостерігаються невеликі піки, характерні для кристалічних структур. В скоринці хліба з кукурудзяного крохмалю спостерігаються високі піки, характерні для кристалічної структури крохмалів.

При дослідженні хліба, виготовленого з суміші крохмалів встановлено, що клейстеризація крохмалю пройшла в повній мірі як в скоринці так і в м'якушці.

Зерна кукурудзяного крохмалю гірше клейстеризуються в безбілковому хлібі через те, що вони гірше набухають на стадії тістоприготування і вистоювання тістових заготовок, ніж зерна картопляного крохмалю. Причина в тому, що на поверхні зерен кукурудзяного крохмалю адсорбується жир, який перешкоджає доступу води.

Крім того впливає різниця в температурі клейстеризації. Під час прогрівання тістової заготовки з поверхні скоринки відбувається інтенсивне видалення вологи. Картопляний крохмаль клейстеризується при нижчій температурі, ніж кукурудзяний. Можна припустити, що за температури клейстеризації картопляного крохмалю в скоринці міститься кількість води достатня для його повної клейстеризації. За час прогрівання скоринки до температури клейстеризації кукурудзяного крохмалю кількість вологи зменшується, що погіршує умови для подальшого набухання і клейстеризації цього крохмалю.

Причину глибшої клейстеризації кукурудзяного крохмалю в присутності картопляного можна пояснити тим, що амілопектин клейстеризованого картопляного крохмалю затримує вологу в процесі прогрівання тістової заготовки, що створює кращі умови для клейстеризації кукурудзяного.

Проведені нами дослідження показали, що процеси клейстеризації крохмалю в безбілковому хлібі відрізняються від процесів клейстеризації в пшеничному хлібі, що обумовлено специфічними властивостями крохмалів та унікальним рецептурним складом. Саме неповною клейстеризацією кукурудзяного крохмалю можна пояснити утворення великої кількості тріщин на поверхні скоринки хліба з цього крохмалю.