ВИКОРИСТАННЯ ПОБІЧНОГО ПРОДУКТУ ПЕРЕРОБКИ ЗЕРНА АМАРАНТУ ДЛЯ ПОДОВЖЕННЯ СВІЖОСТІ ХЛІБА

Миколенко С.Ю., канд. техн. наук, доц.,
Алієва О.Ю., аспірант,
Руденко Т.В., магістрант,
Череута Д.В., магістрант,
Баранік П.В., аспірант.

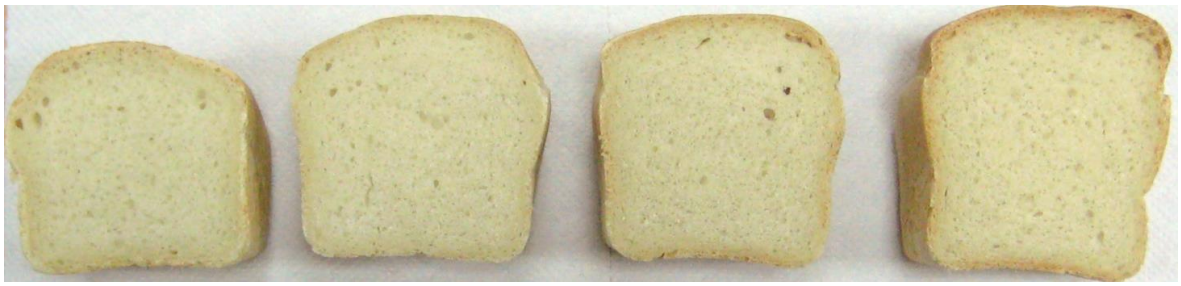
Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро, Україна

Хліб є одним з найбільш популярних харчових продуктів в усьому світі. Харчова цінність хліба і булочних виробів за рахунок їх щоденного споживання має суттєвий вплив на здоров'я людини, зокрема, розвиток аліментарних захворювань і захворювань XXI століття. Глобальні тенденції дотримання здорового харчування стикаються із задоволенням високих очікувань споживачів щодо споживчих якостей харчових продуктів [1]. На сьогодні у зв'язку зі зміною клімату все більшої уваги привертає пошук нетрадиційних харчових ресурсів, зокрема злакових і псевдозернових культур, стійких до посухи і невибагливих до якості ґрунтів, які здатні прийти на зміну традиційним пшениці, житу, кукурудзі [2].

Амарант є перспективною сільськогосподарською культурою, що незважаючи на значну історію культивування досі не отримала належного використання як джерело харчової сировини у світі [3]. Амарантове борошно внаслідок повної відсутності глютену може використовуватися лише як часткова заміна пшеничного борошна для пшеничного хліба на дріжджах [4]. Дослідження хлібопекарських властивостей композитних сумішей пшеничного і амарантового борошна, виготовленого з крупи амаранту, носять обмежений характер, а вплив такого борошна на черствіння хліба під час зберігання досі залишається недослідженим.

Для приготування хліба було використане борошно пшеничне вищого сорту виробництва ТОВ «Дніпромлин» (м. Дніпро, Україна). Амарантове борошно, використане протягом досліджень, отримане із зерна амаранту українських сортів шляхом шліфування зерна, і відповідно, знежирене. Амарантове знежирене борошно з крупи є подрібненим продуктом з шліфованого зерна амаранту, позбавленого зародку і оболонки. Виробник амарантового борошна – ТОВ «Каскад» (м. Карлівка, Україна). Тривалість зберігання борошна до використання у дослідженнях становила не більше 1 місяця. Хлібопекарські властивості композитних сумішей визначали за методикою пробного лабораторного випікання, а свіжість виробів контролювали за допомогою текстурометра шляхом вимірювання структурно-механічних властивостей м'якушки хліба. Встановлено, що використаний побічний продукт переробки зерна амаранту суттєво впливав на формування якості пшенично-амарантового хліба. Використання вказаного інгредієнту призводило до суттєвого скорочення

тривалості вистоювання тістових заготовок з 140 хв. (контрольний зразок) до 35 хв. (дослідний зразок з 25% заміною пшеничного борошна на амарантове). Зовнішній вигляд отриманих зразків хліба наведено на рис. 1.



0 % 5 % 10 % 15 %

20 % 25 % 30 %

Рис. 1. Пшенично-амарантовий хліб з % введення побічного продукту переробки зерна амаранту

На рис. 2, 3 представлені залежності зміни сили пружності свіжого хлібу F(t) від часу t і напруженості свіжого хлібу σ (ε) від його відносної деформації ε для різного вмісту борошна амаранту α. Залежність напруженості свіжого хлібу σ (ε) від його відносної деформації ε представляється у вигляді пружного гістерезису. Із збільшенням вмісту борошна амаранту α зменшується і площа гістерезису, що і підтверджує рис. 2, а саме і показник статичного пружного гістерезису. Для модуля пружності E і значення напруженості хлібного виробу при 25 % деформації σ (25 %) спостерігається подібна закономірність, тобто зменшення їх значень із збільшенням вмісту борошна амаранту α. Це пояснюється збільшенням пористості м'якушки δ і зменшенням питомого об'єму ρ.

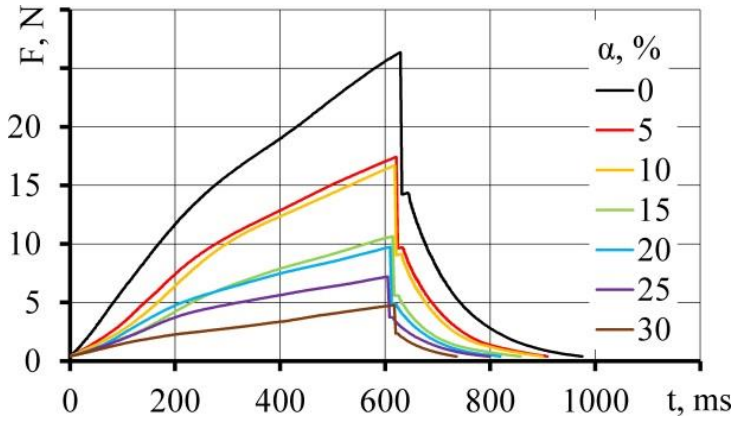


Рис. 2. Динаміка зміни сили пружності свіжого хлібу F(t) залежно від вмісту амарантового продукту α

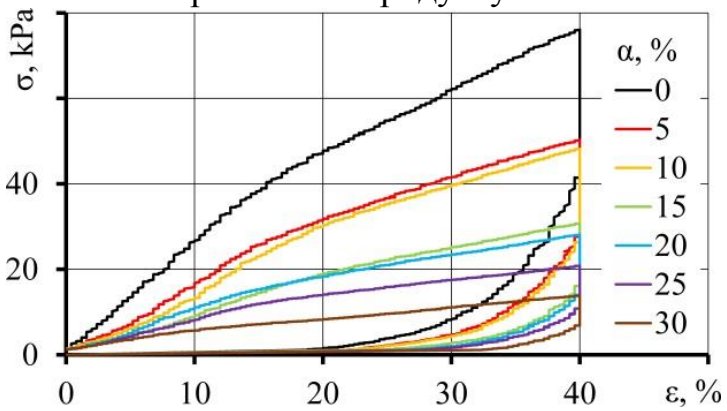


Рис. 3. Динаміка зміни напруженості свіжого хлібу σ (ε) залежно від вмісту амарантового продукту α

В результаті досліджень зміни структурно-механічних властивостей пшенично-амарантового хліба з різним вмістом амарантового продукту під час дводобового зберігання виробів встановлено, що напруженість хлібу при 25 % деформації σ (25 %) і модуль пружності Е може збільшитися в 1.8–1.9 рази, а показник статичного пружного гістерезису S – у 1.9–2.0 рази. Тобто амарантове борошно як побічний продукт переробки зерна амаранту є перспективною сировиною для подовження свіжості пшеничного хліба поряд із підвищенням його біологічної цінності.

Список літератури:

1. David C., Abecassis J., Carcea M., Celette F., Friedel J. K., Hellou G., Hiltbrunner J., Messmer M., Narducci V., Peigne J., Samson M. F., Schweinzer A., Thomsen I. K., Thommen A. Sustainable agriculture reviews. Organic bread wheat production and market in Europe. Switzerland, 2012.Vol 11. P 43–62. DOI: 10.1007/978-94-007-5449-2_3.

2. Gallagher E., Keehan D., Butler F. Development of organic breads and confectionery. Organic flour characteristics. Ireland, 2005. P. 32.

3. Mazzoncin M., Belloni P., Risaliti R., Antich D. Improving sustainability in organic and low snput food production systems. Organic vs conventional winter wheat quality and organoleptic bread test. Germany, 2007. P 20–23.

4. Aipova R., Abdykadyrova A.B., Kurmanbayev A.A., Biological products in organic agriculture. Plant biotechnology and breeding. Kazakhstan, 2020. Vol. 2, № 4, P 36–41. DOI: 10.30901/2658-6266-2019-4-o4.