

Определение оптимального соотношения компонентов комплексных подкислителей для ржано-пшеничного хлеба

Т.А. Сильчук*, В.И. Зуйко*

* Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

Динамика развития современных технологий требует от производителя изменения концепции производства основных продуктов питания. Трудоемкие и длительные технологические процессы становятся нерентабельными в связи с отсутствием возможности лавировать процессом. Это ограничивает ассортимент предполагаемой производимой продукции. Одной из таких технологий является технология ржаных и ржано-пшеничных сортов хлеба. Изготовление такого хлеба предусматривает опарный способ производства с использованием густых и жидких ржаных заквасок. Подобная технология является не только трудоемкой и длительной, но и требует непрерывности работы предприятия. Это ограничивает возможность производства более полезных ржаных и ржано-пшеничных хлебных изделий в условиях предприятий малой мощности, мини-производств и заведений ресторанного хозяйства.

Поскольку концепция рационального питания требует введения в рацион потребителя ржаных и ржано-пшеничных хлебов, существует ряд ускоренных способов производства данных изделий. Большинство производителей отдает предпочтение применению подкислителей и улучшителей разного спектра действия, в основном заграничного производства, главным недостатком которых является их значительная стоимость. На кафедре технологии питания и ресторанного бизнеса Национального университета пищевых технологий проведена работа по усовершенствованию технологии ржано-пшеничного хлеба в условиях мини-производств и заведений ресторанного хозяйства путем применения подкислителей. Анализ литературных источников, исследование ведущих ученых в данной области позволили определить составляющие компоненты и очертить предполагаемый эффект от их использования [1,2]. В результате нами были разработаны составы двух комплексных улучшителей «Оптимальный-1» и «Оптимальный-2», на основе лимонной и аскорбиновой кислот, сухой молочной сыворотки, камеди гуара, солода ржаного ферментированного, а также ферментных препаратов разнонаправленного спектра действия: «Глюзим 10000 Моно», «Фунгамил Супер АХ», «Пентопан 500» производства «Novozymes», Дания.

Лимонная кислота, солод ржаной ферментированный и сухая молочная сыворотка применялись в технологии ржаного и ржано-пшеничного хлеба ранее, их оптимальная дозировка установлено [2]. Но ферментные препараты в сочетании с аскорбиновой кислотой и камедью гуары использованы нами в данной технологии впервые, поэтому количество их оптимального внесения определяли методом экспериментально-статистического моделирования [3]. Критерием оптимальности выбрано удельный объем ржано-пшеничного хлеба. Факторами эксперимента, которые имеют непосредственное влияние на удельный объем изделий при использовании комплексного подкислителя «Оптимальный-1», являются ферментные препараты «Глюзим 10000 Моно», «Пентопан 500» и камедь гуара. Для добавки «Оптимальный-2» такими факторами являются ферментный препарат «Фунгамил Супер АХ», аскорбиновая кислота и камедь гуара. Поиск параметров экстремума функции многофакторного эксперимента проводили методом Бокса-Уилсона в программе «крутого восхождения».

Для каждого фактора были определены нулевые значения, а также индивидуальные интервалы варьирования. На основании этих данных были составлены матрицы планирования эксперимента, проведен анализ однородности дисперсии относительно критерием Кохрена, Стьюдента и Фишера.

Результаты обработки экспериментальных данных позволили получить адекватное уравнение регрессии для комплексного подкислителя «Оптимальный-1»:

$$Y=197,6667+(5,8333*X_1)+(7,1667*X_2)+(4,3333*X_3) \quad (1)$$

Также получили адекватное уравнение регрессии для комплексного подкислителя «Оптимальный-2»:

$$Y=198,75+(6,8333*X_1)+(5,0834*X_2)+(6,25*X_3) \quad (2)$$

Графическое изображение данного уравнения было получено с помощью системы для статистического анализа данных Statistica 6.0, что представлено на рис. 1 и 2.

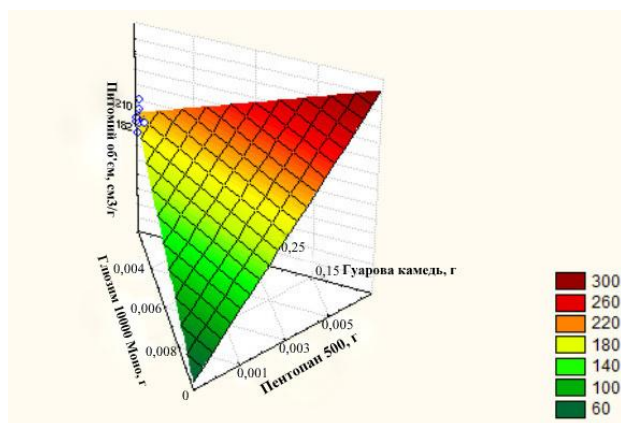


Рис 1. Зависимость изменения удельного объема ржано-пшеничного хлеба от количества внесения ферментных препаратов «Глюзим 10000 Моно», «Пентопан 500» и камеди гуара

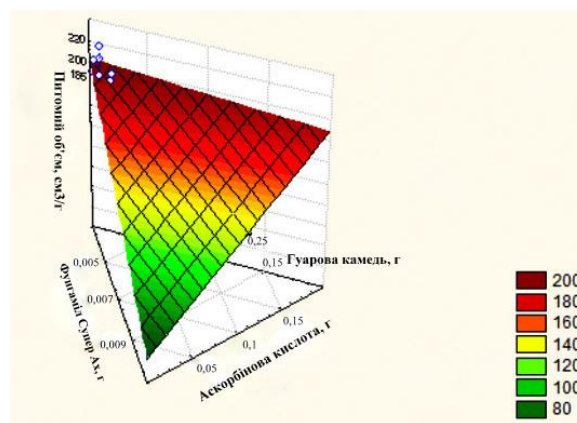


Рис 1. Зависимость изменения удельного объема ржано-пшеничного хлеба от количества внесения ферментного препарата «Фунгамил Супер АХ», аскорбиновой кислоты и камеди гуара

В желтом диапазоне области построения графического отображения располагаются оптимальные значения количества вносимых компонентов подкислителей, которые обеспечивают получение лучших показателей удельного объема ржано-пшеничного хлеба без негативных последствий для структурно-механических и органолептических свойств изделий.

В результате проведенных исследований и экспериментально-статистического моделирования было определено составы комплексных подкислителей «Оптимальный-1» и «Оптимальный-2» для применения в ускоренной технологии ржано-пшеничного хлеба, производимого в условиях заведений ресторанного хозяйства и мини-производств. Использование данных добавок позволяет существенно сократить время приготовления изделий, а также улучшает структурно-механические свойства теста и хлеба [4].

Список литературы:

1. Матвеева И.В.. Концепция и технологические решения применения хлебопекарных улучшителей. – Пищевая промышленность, № 5, 2006. – с. 20 – 23.
2. Матвеева И.В., Белявская И.Г. Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители в производстве мучных изделий. – М.: Издательский комплекс МГУПП, 2000. – 115 с.
3. Оптимізація технологічних процесів галузі: Метод. вказівки до вивч. дисципліни та викон. лабор., розрахун. та контрол. роботи навчання /В.Г. Юрчак, Т.П. Голікова, В.М. Махинько, Т.А. Сильчук – НУХТ, 2008. – 42 с.

4. Сильчук Т.А., Кулініч В.І., Сидоренко О.А. Застосування підкислювачів при виробництві житньо-пшеничного хліба. - Хлібопекарська і кондитерська промисловість України №05(126) травень 2015р. с. 3-5.