

Повышение качества и сроков хранения хлеба

Дробот В.И., д.т.н., профессор, Сильчук Т.А., к.т.н. Национальный университет пищевых технологий

Очень важно при производстве хлеба уделять больше внимания усовершенствованию технологии его производства. С этой точки зрения актуальным является использование нетрадиционного сырья и добавок, с помощью которых можно расширить ассортимент изделий, улучшить их качество, повысить пищевую ценность, аромат и свежесть хлеба.

Таким сырьем является ржано-солодовый экстракт (РСЭ). РСЭ – натуральный пищевой продукт с большим содержанием растворимых декстринов и белков. Вследствие глубокого гидролиза зернопродуктов при производстве экстракта, в его составе содержатся ценные микро и макро элементы, витамины. Основное количество сахара в экстракте представлено мальтозой, глюкозой и фруктозой. Экстракт имеет широкий аминокислотный состав. Сырьем при его производстве является ржаной солод и несоложенные зернопродукты. Благодаря большому содержанию редуцирующих сахаров (мальтозы, глюкозы и фруктозы) экстракт имеет высокую потребительскую ценность и легко усваивается организмом.

Выпускают РСЭ в виде густого, вязкого сиропа с содержанием сухих веществ 70-72 %. Экстракт темно-коричневого цвета, кисло-сладкого вкуса с ароматом ржаного хлеба.

Исследования, проведенные в НУПТ, показали, что использование РСЭ при производстве хлебобулочных изделий положительно влияет на биохимические и микробиологические процессы в тесте, повышает газообразующую способность, интенсифицирует процесс брожения, продлевает срок хранения хлеба.

На сегодня, кроме использования нетрадиционного сырья, существуют и другие пути продления сроков хранения хлеба: внесение в рецептуру разных добавок, улучшителей, ферментных препаратов.

В связи с этим в НУПТ провели исследования относительно влияния нового ферментного препарата Новамил на качество, срок хранения и аромат ржано-пшеничного хлеба.

Новамил – это очищенная мальтогенная α -амилаза бактериального происхождения. Новамил гидролизует пшеничный крахмал с образованием определенного количества мальтозы и декстринов разной молекулярной массы. Температурный оптимум действия Новамила 54-75 °С. Таким образом, Новамил активнее в тесте и инактивируется в последней фазе выпекания. Кислотный оптимум действия фермента 4,8-6,0 од. рН. Мальтогенная α -амилаза способствует в процессе выпекания накоплению мальтозы и низкомолекулярных

декстринов, за счет которых большая часть воды в хлебе находится в связанном состоянии, что способствует удлинению сроков хранения хлеба.

В связи с этим интересно было исследовать влияние ферментного препарата Новамил и РСЕ на качество, срок хранения и содержание ароматических веществ в ржано-пшеничном хлебе.

В НУПТ было проведено ряд опытов (таблица 1), которые показали, что внесение этих добавок положительно влияет на технологический процесс приготовления хлеба и его качество. Внесение экстракта способствовало более интенсивному кислотонакоплению в тесте, что уменьшило продолжительность выстаивания тестовых заготовок и положительно отобразилось на вкусовых качествах хлеба.

Данные, полученные на автоматизированном пенетрометре показали, что внесение РСЕ одновременно с Новамилом способствует увеличению относительной пластичности мякиша изделий, что значительно продлевает срок их хранения.

Таблица 1

Влияние ферментного препарата Новамил и РСЕ на технологические показатели процесса и качество ржано-пшеничного хлеба

Показатели	Варианты			
	1-контроль (без доба- вок)	2 - с Нова- милом	3-с РСЕ	4-с Нова- милом и РСЕ
Заварка				
Влажность, %	73	73	73	73
Продолжительность осахаривания, мин	120	120	120	120
Закваска				
Влажность, %	74	74	74	74
Продолжительность брожения, мин	300	300	300	300
Конечная кислотность, град	11,0	11,0	11,0	11,0
Тесто				
Влажность, %	47,0	47,0	47,0	47,0
Кислотность начальная, град	5,8	5,8	6,0	6,0
Кислотность конечная, град	7,0	7,0	8,0	8,0
Продолжительность брожения, мин	120	120	120	120
Продолжительность выстаивания, мин	50	50	45	45
Продолжительность выпекания, мин	40	40	40	40

Хлеб				
Удельный объем, см ³ /г	2,0	2,0	1,9	2,1
Кислотность, град	6,0	6,0	6,4	6,4
Пористость, %	59,4	59,4	57,8	60,7
Относительная пластичность мякиша, ед. пенетрометра:				
- через 24 ч	66,5	73,8	70,8	76,9
- через 48 ч	65,2	70,0	69,0	72,8
- через 72 ч	58,4	68,3	65,8	71,2
- через 5 дней	40,1	66,4	63,1	69,3
- через 11 дней	-	55,6	52,3	61,0

Так, относительная пластичность мякиша хлеба с Новамилом и РСЕ на пятый день хранения была больше от контрольного образца на 72,8%. То есть одновременное использование ферментного препарата Новамил и РСЕ значительно удлиняет срок хранения готовых изделий, чем применения этих препаратов отдельно друг от друга.

Усвоения хлеба организмом человека в значительной мере зависит от содержания в нем ароматических веществ. Приятный вкус и аромат хлеба вызывают повышенную секрецию ферментов в системе пищеварения и этим обеспечивается быстрое и полное усвоение питательных веществ.

При хранении хлеба вкус и аромат его теряется. Это связано со многими процессами, которые происходят при черствении хлеба.

Аромат хлеба в значительной мере также обусловленный составом сырья, которое используется для его приготовления. Положительно влияют на аромат хлеба добавка сахара, молочных продуктов, продукты из сои, пряность, солод и солодовые препараты. Нами исследовалось влияние РСЕ и ферментного препарата Новамил на содержание карбонильных соединений, которые являются основными веществами, формирующими аромат хлеба. Их количество в хлебе определяли по содержанию в мякушке и корочке хлеба бисульфитсвязывающих веществ.

На рис. 1 и 2 показано содержание бисульфитсвязывающих соединений в мякушке и корочке ржано-пшеничного хлеба с РСЕ и ферментным препаратом Новамил.

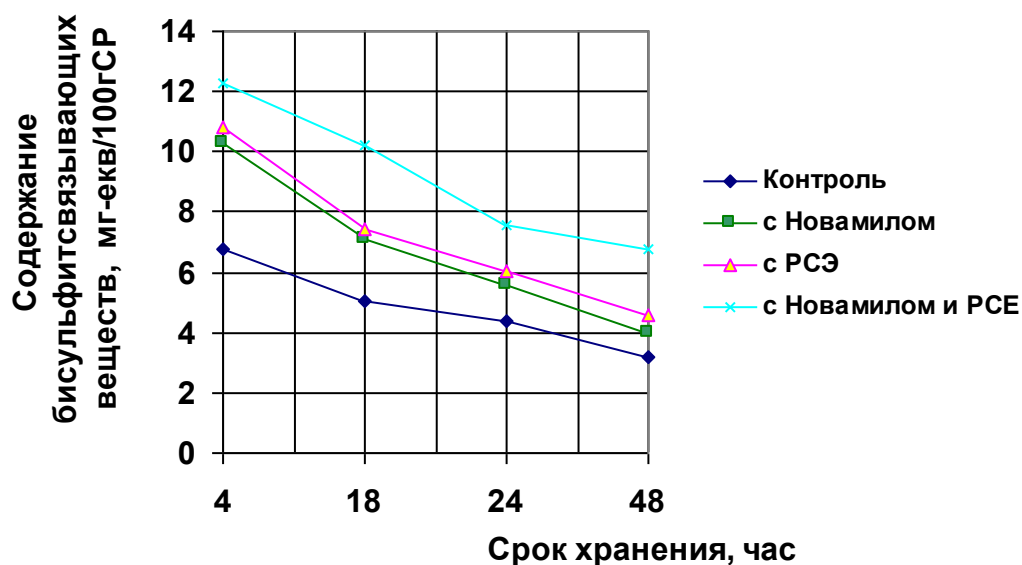


Рис. 1. Содержание бисульфитсвязывающих веществ в корочке хлеба

Из полученных результатов видно, что при внесении в хлеб отдельно РСЭ содержание бисульфитсвязывающих веществ в мякучке хлеба увеличилось на 52,6 %, а в корочке на 66%.

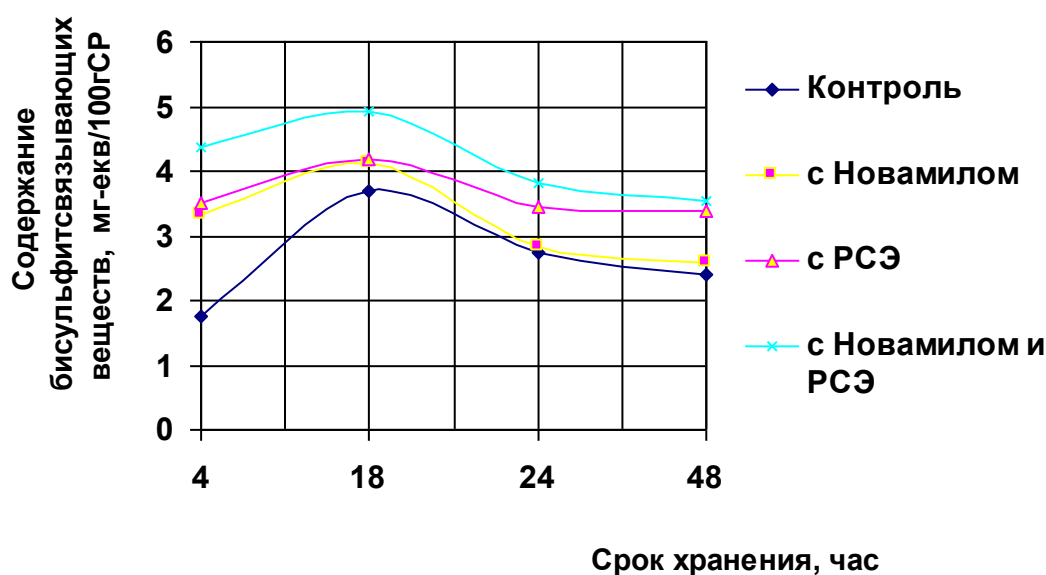


Рис. 2. Содержание бисульфитсвязывающих веществ в мякучке хлеба в процессе хранения.

Добавления в хлеб только Новамила повышает содержащее бисульфитсвязывающих веществ в мякучке на 50%, а в корочке на 63%. Внесения в тесто этих добавок вместе увеличивает количество бисульфитсвязывающих веществ в мякучке хлеба через 4 часа выпекания вдвое.

На протяжении 18 часов хранения количество бисульфитсвязывающих веществ в мякише хлеба увеличивается за счет перераспределения их из корочки в мякиш во всех образцах хлеба.

При дальнейшем хранении количество бисульфитсвязывающих веществ уменьшается, но их содержание в образце хлеба с Новамилом и РСЕ в 4 раза больше, чем в мякише хлеба без добавок.

Так, с полученных данных видно, что через 48 ч сохранения в 4 образцу хлеба содержание бисульфитсвязывающих веществ, в корочке такое, как в контрольном образце через 4 часа сохранения.

Таким образом, обогащения хлеба ЖСЕ и ферментным препаратом Новамилом приводит к продолжительному сроку сохраняемости изделий и накопления значительно большего количества карбонильных соединений, которое оказывает содействие повышению аромата хлеба.

Сохранение свежести хлебобулочных изделий – актуальная проблема всех предприятий хлебопекарной отрасли. Со свежестью теряется потребительская ценность – уменьшается упругость и эластичность мякиша, ухудшается вкус и аромат изделий, появляется специфический запах черствого хлеба. Этой проблеме посвященные работы многих исследователей [1, 2, 3, 4].

Из этих исследований видно, что существуют разные пути удлинения срока хранения хлеба: внедрения прогрессивных технологий приготовления теста, использования разных добавок, улучшителей, ферментных препаратов. Но действие их изучено недостаточно. Поэтому возникла необходимость исследовать влияние нового ферментного препарата Новамил и ржано – солодового экстракта на процесс очерствения ржано-пшеничного хлеба.

Ферментный препарат Новамил представляет собой очищенную мальтогенну (α -амилазу бактериального происхождения). В процессе выпекания Новамил гидролизует крохмал с образованием определенного количества мальтозы и декстринов разной молекулярной массы, которая оказывает содействие более продолжительному сохранению хлебом свежести.

Ржано - солодовый экстракт (РСЕ) - это натуральный пищевой продукт с ярко выраженным приятным солодовым ароматом. Вследствие глубокого гидролиза зернопродуктов в РСЕ переходят ценные микро-, макроэлементы и витамины. Экстракт имеет совершенный аминокислотный состав.

В своем составе ржано – солодовый экстракт содержит большое количество редуцирующих сахаров и растворимых декстринов, которые могут влиять на срок хранения хлеба.

Известно, что существует определенная зависимость между содержанием связанной воды в хлебе и его черствением.

Поэтому представляло интерес исследовать влияние ржано – солодового экстракта и ферментного препарата Новамил на содержание свободной и связанной воды в хлебе после выпечки и в процессе сохранения.

Для решения этой задачи использовали метод дифференцированного термического анализа, который наиболее распространен для определения форм связи влаги в гидрофильных материалах. Данный метод базируется на определении количества тепла, которое требуется для выпаривания влаги образца хлеба в процессе непрерывного нагревания.

Исследования проводили с помощью прибора дериватограф Q-1000. Прогревали в термическом тигле навеску мякиша хлеба массой 1000 мг со скоростью 1,25 (С/мин в диапазоне температур 20 – 250 °С. Регистрирующее устройство фиксировал на светочувствительной бумаге кинетические параметры процесса удаления влаги из образцов, которые исследовали.

Анализируя полученные результаты (таблица 1), видим, что в хлебе с ржано – солодовым экстрактом и ферментным препаратом Новамил содержание связанной воды больше на 8%, чем в контрольном образце. Это можно объяснить тем, что хлеб с добавками имеет большое количество декстринов, которые частично были внесены с ржано-солодовым экстрактом, а частично образовались в процессе гидролиза крахмала под действием ферментного препарата Новамил. Ведь известно, что чем меньшая молекулярная масса системы и чем больше она приближается к моносахарам, тем больше воды находится в связанном состоянии.

Во время хранения хлеба происходит перераспределение связанной и свободной влаги. Свободная вода испаряется, система приобретает новое равновесное состояние вследствие перехода частей связанной воды в свободное состояние.

Таблица 1.

Кинетические параметры дериватограмм мякиша хлеба

Образцы	Продолжительность сохранения	Содержимое свободной воды, %	Содержимое связанной воды, %
Хлеб без добавок	3 часа	76,0	24,0
	72 часа	79,0	20,8
Хлеб с 5% РСЕ и 0,04% ферментного препарата Новамил	3 часа	68,0	32,0
	72 часа	70,8	29,2
	109 часов	74,0	26,0
	12 дней	80,0	20,0

Скорость потери связанной воды в процессе сохранения хлеба с добавками меньшая, чем в контрольном образце. Содержимое связанной воды через 12 дней в образце хлеба, который исследуется, почти не отличается от контрольного образцу через 72 часа.

Таким образом, проведенные исследования дают возможность утверждать, что одновременное использование ржано-солодового экстракта и ферментного препарата Новамил удлиняют срок хранения ржано-пшеничного хлеба.

В связи с этим, дальнейшим направлением исследований является более детальное изучение влияния составных ржано-солодового экстракта на формы связи влаги в ржано– пшеничном хлебе.

Литература:

1. Княгиничев М.И. Природа черствения хлеба и сохранение его свежести // Журнал Всесоюз. Хим. об-ва. – 1965. - № 3. – С. 277-287.
2. Горячева А.Ф., Кузьминский Р.В. Сохранение свежести хлеба. – Г.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 240с.
3. Козьмина Н.П., Ильинская Т.Н. Современные аспекты черствения хлеба: Сб. Обзорная информация. – Г.: Цинтэпищепром, 1973. – 36 с.
4. Дробот В.И. Технология хлебопекарного производства. – К.: Логос, 2002. – 368 с.