

О. В. Старовойтова, В. Н. Курлянова

## ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНОГО УЛУЧШИТЕЛЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБА БЕЛОГО

**Ключевые слова:** комплексный улучшитель, интенсификация процесса брожения теста, органолептические показатели, показатели качества, сроки сохранения свежести.

*В работе исследовано влияние комплексного хлебопекарного улучшителя на процесс брожения теста и показатели качества хлеба белого. Показано, что хлеб, приготовленный с комплексным улучшителем и упакованный при температуре центра мякиша 50°C, обладает наилучшими показателями качества даже после 72 часов хранения.*

**Keywords:** complex conditioner, intensification of dough fermentation, organoleptic properties, quality, fresh period of storage.

*The influence of complex baking conditioner on dough fermentation and quality of white bread are investigated. It is indicated that the bread with complex baking conditioner and packed at 50°C temperature of crumb center has the optimal quality even after 72 hours of storage.*

Реализация приоритетных для хлебопекарного производства задач, связанных со стабилизацией свойств основного сырья, совершенствованием ассортимента изделий улучшенного качества и разработкой способов продления срока сохранения свежести готовой продукции основывается на целенаправленном применении пищевых добавок и улучшителей.

Комплексные хлебопекарные улучшители являются эффективным средством интенсификации технологического процесса, реализации различных технологий, стабилизации качества хлеба при переработке муки с различными свойствами, улучшения биотехнологических свойств дрожжей, гибкого регулирования технологического процесса при выработке широкого ассортимента хлебобулочных изделий, продления срока сохранения свежести готовых изделий.

В связи с этим цель работы состояла в исследовании возможности применения комплексного хлебопекарного улучшителя при производстве хлеба белого.

При проведении экспериментов использовали комплексный хлебопекарный улучшитель, в состав которого входят следующие компоненты: пшеничная мука, эмульгатор Е472е, аскорбиновая кислота, ферменты.

Комплексный улучшитель вносили на стадии приготовления теста в концентрациях 0,1-0,8 % к массе муки. За опытные образцы принимали тестовые полуфабрикаты, приготовленные с внесением комплексного улучшителя, за контрольные – без него.

Тесто готовили безопарным способом с использованием муки высшего сорта. В процессе брожения теста определяли его титруемую кислотность и влажность [1]. Пробы хлеба белого анализировали через 16-18 часов после выпечки по органолептическим и физико-химическим показателям в соответствии с методиками, приведенными в руководстве [1,2].

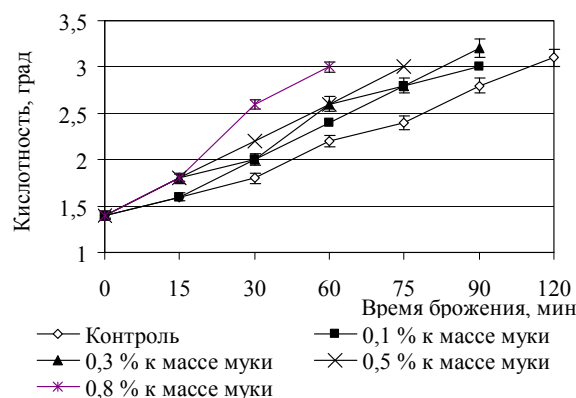
Влажность мякиша изделий определяли по ГОСТ 21094 методом высушивания навески в сушильном шкафу СЭШ-3М и выражали в %.

Пористость изделий определяли по ГОСТ 5669 и выражали в процентах.

Объем хлеба определяли с помощью объемомера, работающего по принципу вытесненного хлебом объема сыпучего заполнителя (мелкого зерна) в см<sup>3</sup>. Удельный объем хлеба определяли делением

измеренного объема на массу. Формоустойчивость хлеба определяли отношением высоты изделия к его диаметру.

Как видно (рис. 1) изменение во времени кислотности теста как в контрольных, так и в опытных образцах характеризовалось равномерно-нарастающей зависимостью. Эксперименты показали, что наиболее интенсивно процесс брожения протекал в опытных образцах теста, приготовленных с использованием комплексного улучшителя в концентрациях 0,3-0,8 %.



**Рис. 1 – Динамика кислотонакопления в процессе брожения теста**

По нарастанию титруемой кислотности судили о готовности теста. Конечное значение кислотности контрольных образцов составило 3,0 град. Кислотность теста для хлеба белого, содержащего 0,1-0,8 % комплексного улучшителя, уже через 90 мин брожения было 3,0 град (рис.1). Таким образом, продолжительность брожения теста для хлеба белого при добавлении комплексного улучшителя сокращается на 25 % относительно контроля.

Ускоренное нарастание кислотности теста можно объяснить дополнительным введением протеолитических и амилалитических ферментов в тесто в составе улучшителя. В результате чего белки и сахара гидролизуются до простых соединений легко усвояемых дрожжами и молочнокислыми бактериями, что положительно влияет на их рост и физиологическое состояние.

Установлено, что применение комплексного улучшителя способствует улучшению физиологического состояния прессованных дрожжей [3], интенсификации процесса спиртового брожения [4] и сокращению времени брожения тестовых полуфабрикатов для хлеба белого на 30 мин.

Замес и брожение теста – это одна из важнейших стадий производства хлеба и хлебобулочных изделий. Тесто после замеса представляет собой массу, гидрофобные свойства которой определяются рецептурой теста, водопоглощательной способностью муки, температурой рецептурных ингредиентов и т.д., что обуславливает конечную влажность теста.

Комплексный улучшитель не оказывал существенного влияния на влажность полуфабрикатов (табл. 1). Значения показателя влажности теста контрольных и опытных образцов соответствовали требованиям нормативной документации.

**Таблица 1 – Влияние комплексного улучшителя на влажность полуфабрикатов**

| Наименование изделия                                       | По ГОСТ или ТУ | Дозировка комплексного улучшителя, % к массе муки |       |       |       |       |
|------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|                                                            |                | К                                                 | 0,1 % | 0,3 % | 0,5 % | 0,8 % |
| Хлеб белый - из муки высшего сорта - из муки первого сорта | 41,0           | 41,0                                              | 40,0  | 39,0  | 40,0  | 41,0  |
|                                                            |                | 41,0                                              | 41,3  | 41,0  | 40,6  | 41,4  |

Характер влияния комплексного улучшителя на свойства хлеба белого устанавливали на основании органолептических и физико-химических показателей качества готовых изделий.

Для исследования таких значимых органолептических показателей составляющих потребительских свойств хлебобулочных изделий как «вкус», «запах», «цвет» и т.д. использовали метод профилирования, основанный на требованиях Международных стандартов ИСО. По результатам сенсорных исследований разработаны рабочие профили качества хлеба белого, которые позволили оценить влияние комплексного улучшителя на формирование указанных свойств хлебобулочных изделий (рис.2).

Контрольные и опытные образцы с содержанием комплексного улучшителя 0,1-0,5 % к массе муки имели привлекательный внешний вид, и соответствовали требованиям стандарта. При этом данные образцы обладали приятным вкусом, запах изделий был приятный, свойственный свежеспекечному хлебу из пшеничной муки. В опытных образцах в присутствии комплексного улучшителя в концентрации 0,8 % дегустаторами отмечен легкий посторонний запах и подгорелость поверхности корок.

Вероятно, это обусловлено увеличением количества восстанавливающих сахаров и свободных

аминокислот в результате действия протеолитических и амилазных ферментов, вносимых дополнительно с комплексным улучшителем в его составе. Вследствие, чего процесс меланоидинообразования интенсифицируется и служит причиной более интенсивной окраски и потемнения поверхности выпеченных изделий.



**Рис. 2 – Профилограмма органолептических показателей качества хлеба белого**

Наибольший оценочный балл получили изделия, приготовленные с комплексным улучшителем 0,3-0,5 % к массе муки. Снижение оценочного балла опытных образцов с комплексным улучшителем 0,8 % к массе муки связано с приобретением у готовых изделий темно окрашенной подгорелой корочки и постороннего привкуса.

Таким образом, на основе органолептических показателей качества готовых изделий, с учетом оптимального времени брожения тестового полуфабриката, выявлена оптимальная дозировка комплексного улучшителя 0,3-0,5 % к массе муки.

Для оценки влияния комплексного улучшителя на физико-химические показатели хлеба белого проводили сопоставительный анализ с контрольными образцами хлеба, приготовленными без внесения улучшителя (табл. 2).

**Таблица 2 – Влияние комплексного улучшителя на физико-химические показатели**

| Наименование показателя            | Дозировка комплексного улучшителя, % к массе муки |       |       |       |       |
|------------------------------------|---------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|                                    | К                                                 | 0,1 % | 0,3 % | 0,5 % | 0,8 % |
| Пористость, %                      | 82                                                | 85    | 86    | 86    | 88    |
| Удельный объем, см <sup>3</sup> /г | 3,81                                              | 4,16  | 4,28  | 4,49  | 4,1   |
| Формоустойчивость, (H/D)           | 0,34                                              | 0,35  | 0,37  | 0,37  | 0,37  |

При внесении комплексного улучшителя в тесто наблюдалось увеличение пористости мякиша, удельного объема и формоустойчивости. При внесении комплексного улучшителя от 0,1 до 0,8 % к массе муки пористость хлеба возрастала на 3,6-7,3 % по сравнению с контролем. При дозировке улучшителя от 0,1 до 0,8 % к массе муки удельный объем хлеба увеличивался на 9,2-17,9 %. При внесении улучшителя в количестве 0,3-0,5 % к массе муки удельный объем максимально увеличивался на 12,3-

17,9 % по сравнению с контролем. При дозировке улучшителя 0,1 % к массе муки формоустойчивость хлеба увеличилась на 3 % по сравнению с контролем; при дальнейшем увеличении дозировки улучшителя от 0,3 до 0,8 % к массе муки формоустойчивость увеличивалась на 8,8 % по сравнению с контролем.

Таким образом, выявлены оптимальные дозировки комплексного улучшителя 0,3-0,5 % к массе муки, при которых показатели качества готовых изделий были оптимальны и наилучшие.

Востребованными продуктами в современных рыночных условиях являются продукты длительного хранения, обладающие высокими органолептическими и физико-химическими показателями в течение всего срока хранения. В связи с этим изучали влияние комплексного улучшителя на сохранение свежести хлеба белого.

Известно, что при хранении хлеба в обычных температурных условиях появляются признаки черствения, усиливающиеся при дальнейшем хранении. Мякиш при этом теряет эластичность, становится жестким и крошащимся, ухудшается вкус и снижается аромат хлеба, свойственные свежему изделию. Хрупкая после выпечки корка превращается в мягкую, эластичную и иногда морщинистую, что приводит к снижению органолептических показателей качества хлеба.

Комплексный улучшитель, добавленный в тесто, влияет на скорость усушки готовых изделий (рис. 3). Показатель усушки хлеба снижается по мере увеличения дозировки комплексного улучшителя до 0,5 %, дальнейшее увеличение дозировки приводит к повышению исследуемого показателя.



**Рис. 3 – Влияние комплексного улучшителя на усушку хлеба белого после 24 часов хранения**

Максимальное снижение усушки на 7,5 % отмечено при добавлении улучшителя в дозировке 0,3 % к массе муки. Вероятно, снижение процента усушки хлеба в присутствии комплексного улучшителя связано с меньшей ретроградацией крахмала и накоплением в тесте большого количества декстринов: при этом мякиш хлеба медленнее черствеет и не становится липким.

Хлеб, приготовленный с улучшителем в дозировке 0,3 % к массе муки, упаковывали при температуре центра мякиша 30 °С и 50 °С; в качестве упаковочного материала использовали полиэтиленовые пленки 15 мкм. Анализ качества хлеба проводили через 24, 48 и 72 часа после выпечки. Полученные данные представлены в таблице 3.

В процессе хранения хлеба белого из пшеничной муки высшего сорта от 24 до 72 часов происходило снижение показателей его качества. Такие показатели качества хлеба, как влажность и набухаемость мякиша, приготовленного с использованием комплексного улучшителя и упакованного при температуре 50 °С, изменялись в меньшей степени по сравнению с контрольными образцами без добавления улучшителя.

**Таблица 3 – Влияние комплексного улучшителя на сроки сохранения свежести**

| Показатель                           | Показатели качества хлеба при хранении |                    |    |    |          |                    |    |    |         |                    |    |    |
|--------------------------------------|----------------------------------------|--------------------|----|----|----------|--------------------|----|----|---------|--------------------|----|----|
|                                      | 24 часа                                |                    |    |    | 48 часов |                    |    |    | 72 часа |                    |    |    |
|                                      | К                                      | 0,3 % к массе муки |    |    | К        | 0,3 % к массе муки |    |    | К       | 0,3 % к массе муки |    |    |
|                                      |                                        | 1                  | 2  | 3  |          | 1                  | 2  | 3  |         | 1                  | 2  | 3  |
| Влажность мякиша, %                  | 42                                     | 44                 | 43 | 43 | 41       | 43                 | 43 | 43 | 41      | 42                 | 42 | 43 |
| Набухаемость мякиша, см <sup>3</sup> | 31                                     | 27                 | 31 | 35 | 32       | 26                 | 31 | 34 | 30      | 27                 | 26 | 35 |

К – контроль; 1 – без упаковки; 2 – упаковывание хлеба при 30 °С; 3 – упаковывание хлеба при 50 °С.

Значение влажности мякиша в опытных образцах хлеба с добавлением комплексного улучшителя изменялось в пределах от 41 до 43 % и снижалось в процессе хранения незначительно. Набухаемость мякиша также изменялась незначительно во всех опытных образцах с добавлением улучшителя 0,3 % к массе муки по сравнению с контролем.

Анализируя данные, представленные в таблице 3, выявлено улучшение показателей качества хлеба белого. При этом отмечается улучшение органолептических показателей качества опытных образцов хлеба по сравнению с контрольными образцами, мякиш приобретал более светлый оттенок.

Таким образом, экспериментальным путем определена оптимальная дозировка комплексного улучшителя – 0,3 % к массе муки, обеспечивающая лучшее качество хлеба. Хлеб, приготовленный с комплексным улучшителем и упакованный при температуре центра мякиша 50 °С, обладает наилучшими показателями качества даже при хранении в течение 72 часов.

### Литература

1. Пучкова Л.И. *Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства*. СПб.: ГИОРД, 2004. 264с.
2. Пучкова Л.И. *Органолептическая оценка качества хлебобулочных изделий*. М.: ЦНИИТЭИМип хлебопродукта, 1987. 36 с.
3. О.В. Старовойтова, В.Н. Курлянова, Е.Л. Киляков, Мингалеева З.Ш. *Вестн. Казан. технол. ун-та*, 14, 196-199 (2012).
4. Т.А. Ямашев, О.А. Решетник *Вестн. Казан. технол. ун-та*, 11, 290-297 (2010).