

УДК 664.664

**ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО  
НАЗНАЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПШЕНИЧНОЙ И ГРЕЧНЕВОЙ МУКИ С  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК**

**Е.А. Лемачко**, магистрант

Научный руководитель – **А.В. Шашко**, к.сх.н., доцент

**Полесский государственный университет**

В условиях современной тенденции к осознанному потреблению и заботе о здоровье возрастает спрос на функциональные продукты питания, обладающие полезными для организма свойствами. Хлебобулочные изделия представляют собой перспективный объект для обогащения ценными нутриентами и создания продуктов, способствующих поддержанию здоровья и профилактике заболеваний. Однако традиционные методы производства часто не позволяют в полной мере сохранить и увеличить содержание полезных веществ в хлебе. В связи с этим **целью исследований** являлась комплексная оценка влияния использования нетрадиционного сырья и биодобавок на пока-

затели качества и безопасности хлебобулочных изделий функционального назначения с улучшенными потребительскими свойствами и повышенной биологической ценностью.

В работе использованы стандартные физико-химические (определение влажности, массовой доли сахара, массовой доли жира, пористости, кислотности) и микробиологические (определение КМАФАнМ, БГКП, патогенные в т.ч. *Salmonella*, *S. aureus*, плесневых грибов, бактерий рода *Proteus*) методы исследований показателей качества сырья и готовых изделий. Органолептический анализ проводили, используя 5-балльную оценку с учетом коэффициентов весомости, по следующим показателям: объем хлеба, цвет корки и мякиша, запах и вкус, структура пористости, эластичность мякиша. Объектами исследования являлись: хлеб пшеничный «Любительский»; хлеб пшеничный «Ароматный» с семенами льна; хлеб пшеничный «Золотистый»; хлеб пшеничный «Лесной»; хлеб пшеничный собственного производства; хлеб «Бретонский» гречишный; хлеб гречневый собственного производства. В качестве обогащающих компонентов были выбраны «Энтерожермина Форте» (Опелла Хелскеа Италия С.Р.Л.); БАД к пище «Ascorvita Мах» (Dr. Theiss Naturwaren GmbH); «Максамин Форте» (АНГЛО-ФРЕНЧ ДРАГС ЭНД ИНДАСТРИАЛЗ ЛИМИТЕД); Метабиотик нового поколения «Актофлор-С» (ООО «Гротеск»).

По исследуемым органолептическим показателям образцы соответствуют требованиям СТБ 2160-2011 и находятся в пределах нормы согласно соответствующим рецептурам. При добавлении «Энтерожермина Форте» и «Актофлор-С» было отмечено увеличение объема готового изделия, набухание, увеличение пористости, смягчение коркового слоя, улучшенное склеивание мякиша, что безусловно оказывает положительное влияние на органолептические показатели пшеничного хлеба [1, с. 4]. При добавлении препарата «Максамин Форте» было отмечено изменение в окраске мякиша в сторону желтого цвета, другие параметры без изменений.

Масса нетто хлебобулочных изделий из пшеничной и гречневой муки удовлетворяют нормам соответствующих рецептур и требованиям СТБ 2160-2011. Наиболее высокое содержание массы нетто было отмечено в пшеничном хлебе собственного производства – 869 г, при норме 860 г. При использовании препаратов «Энтерожермина Форте» и «Актофлор-С» было отмечено увеличение массы нетто [1, с. 6]. Массовая доля влажности (%) изделия хлебобулочные соответствуют стандартам ГОСТ 21094-2022. При использовании препаратов «Энтерожермина Форте» и «Актофлор-С» отмечена тенденция к понижению влажности готового изделия с увеличением концентрации препарата. Наибольший показатель влажности был отмечен у хлеба пшеничного «Лесного» при использовании препарата «Ascorvita Мах», он составил – 45,6 %, при норме не более 47 % [2, с. 7]. Кислотность хлебобулочных изделий соответствовала требованиям ГОСТ 5670-96. Наиболее высокая кислотность наблюдалась у хлеба «Лесного» с использованием «Максамин Форте» – 3,5 град, при норме не более 4,0 град. У готовых хлебобулочных изделий с использованием препаратов «Максамин Форте» и «Ascorvita Мах» была отмечена тенденция к закислению, «Энтерожермина Форте» и «Актофлор-С» на показатель кислотности не влияли [3, с. 3]. Показатель пористости хлебобулочных изделий из пшеничной муки соответствовал требованиям ГОСТ 5669-96. Высокая пористость была отмечена у хлеба пшеничного собственного производства с использованием препарата «Актофлор-С» – 74,6 %, норма – не менее 67 %, что благоприятно влияет на качество готовой продукции. У хлебобулочных изделий из гречневой муки показатель пористости не замеряется, так как он является крупнопористым и не поддается оценке согласно методом ГОСТа [4, с. 2]. Параметр массовой доли сахара и жира (%) хлебобулочных изделий удовлетворяют требованиям ГОСТ 5672-2022 и ГОСТ 5668-2022 соответственно, влияние пищевых обогатителей не наблюдалось [5, с. 5; 6, с. 6].

КМАФАнМ хлебобулочных изделий соответствовал требованиям ГОСТ 10444.15-94. Наиболее высокое содержание было отмечено у хлеба пшеничного «Лесного» с добавлением «Энтерожермина Форте», оно составило –  $2,56 \cdot 10^2$  КОЕ/г при норме не более  $1 \cdot 10^3$  КОЕ/г [7, с. 4]. При добавлении препаратов «Максамин Форте» и «Ascorvita Мах» изменений КМАФАнМ не отмечалось, с добавлением «Энтерожермина Форте» и «Актофлор-С» было отмечено увеличение исследуемого показателя, что может неблагоприятно сказаться при увеличении концентрации. Количество плесневых грибов у хлебобулочных изделий согласно требованиям ГОСТ 10444.12-2013 находился в пределах нормы. Наиболее высокое число было отмечено у хлеба пшеничного и гречневого собственного производства с применением «Энтерожермина Форте» – менее  $2,5 \cdot 10^1$  КОЕ/г, при норме не более 50 КОЕ/г [8, с. 7]. БГКП (колиформы), *S. aureus*, патогенные в

т. ч. *Salmonella*, бактерии рода *Proteus* не обнаружены, что соответствует стандартам ГОСТ 31747-2012, ГОСТ 31746-2012, ГОСТ 31659-2012, ГОСТ 28560-90 соответственно [9, с. 9; 10, с. 8; 11, с. 11; 12, с. 3].

Результаты комплексного исследования показателей качества хлебобулочных изделий из пшеничной и гречневой муки, обогащенных биодобавками, позволяют сделать вывод о перспективности использования данных добавок в хлебопекарном производстве. В частности, добавки «Энтерожермина Форте» и «Актофлор-С» способствуют увеличению объема и пористости хлеба, улучшая его органолептические свойства. При этом все исследованные образцы соответствовали требованиям стандартов по микробиологической безопасности.

### Список использованных источников

1. Изделия хлебобулочные. Правила приемки, методы отбора проб, методы определения органолептических показателей и массы = Вырабы хлебабулочные. Правила прыёмки, метады адбору проб, метады вызначэння арганалептычных паказчыкаў і массы: СТБ 2160-2011. – Введ. впервые; введ. РБ 01.01.2012. – Минск: Госсандарт, 2011. – 14 с.

2. Хлебобулочные изделия. Методы определения влажности: ГОСТ 21094-2022. – Введ. взамен ГОСТ 21094-75; введ. в РБ 01.07.2023. – Москва: Российский институт стандартизации, 2022. – 12 с.

3. Хлебобулочные изделия. Метод определения кислотности: ГОСТ 5670-96. – Введ. взамен ГОСТ 5670-51, ГОСТ 7128-91 (в части 3.7); введ. в РБ 01.01.98. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1997. – 5 с.

4. Изделия хлебобулочные. Метод определения пористости: ГОСТ 5669-96. – Введ. взамен ГОСТ 5669-51; введ. в РБ 01.01.98. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1997. – 4 с.

5. Хлебобулочные изделия. Методы определения массовой доли сахара: ГОСТ 5672-2022. – Введ. впервые; введ. в РБ 01.07.2023. – Москва: Российский институт стандартизации, 2022. – 8 с.

6. Хлебобулочные изделия. Метод определения массовой доли жира: ГОСТ 5668-2022. – Введ. впервые; введ. РБ 01.07.2023. – Москва: Российский институт стандартизации, 2022. – 10 с.

7. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов: ГОСТ 10444.15-94. – Введ. взамен ГОСТ 10444.15-75; введ. в РБ 01.01.96. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1995. – 8 с.

8. Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методы выявления и подсчета количества дрожжей и плесневых грибов: ГОСТ 10444.12-2013. – Введен. взамен ГОСТ 10444.12-88; введ. РБ 01.07.2015. – Москва: Российский институт стандартизации, 2014. – 10 с.

9. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий): ГОСТ 31747-2012. – Введ. впервые; введ. РБ 01.07.2014. – Москва: Российский институт стандартизации, 2013. – 12 с.

10. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества коагулазоположительных стафилококков и *Staphylococcus aureus*: ГОСТ 31746-2012. – Введ. впервые; введ. РБ 01.07.2014. – Москва: Российский институт стандартизации, 2013. – 11 с.

11. Продукты пищевые. Методы выявления бактерий рода *Salmonella*: ГОСТ 31659-2012. – Введ. впервые; введ. РБ 01.07.2014. – Москва: Российский институт стандартизации, 2013. – 14 с.

12. Продукты пищевые. Метод выявления бактерий родов *Proteus*, *Morganella*, *Providencia*: ГОСТ 28560-90. – Введ. впервые; введ. в РБ 01.01.91. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1991. – 6 с.