

УДК 579.678

ОЦІНКА ПРОТИМІКРОБНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ХЛІБА З ФУНКЦІОНАЛЬНИМИ ХАРЧОВИМИ ДОБАВКАМИ

Є.В. Макаренко¹, К.Ю. Покойовець²

^{1,2}Національний університет харчових технологій, 01601, м. Київ, вул. Володимирська 68, Україна

Вступ. Тенденція «оздоровлення» продуктів харчування призвела до збільшення виробництва продуктів функціонального призначення, які завдяки наявності в своєму складі біоактивних компонентів здатні покращити багато фізіологічних процесів в організмі людини та підвищити його стійкість до захворювань [1].

Матеріали і методи дослідження. Мікробіологічну безпеку хліба перевіряли за допомогою провокаційного тестування наступним чином. На скоринку хліба з пробіотиком (приблизна площа 36 см²), сорбітом і контрольний зразок хліба без добавок наносили по 1 мл попередньо приготованої суспензії мікроорганізмів *Bacillus subtilis* БТ-2 концентрацією $1,02 \times 10^6$ КОЕ/мл, *Penicillium chrysogenum* Ф-7 концентрацією $9,4 \times 10^4$ конідій/мл, *Aspergillus niger* Р-3 – $3,7 \times 10^4$ конідій/мл. Зразки поміщали в термостат при 37 °С (*B. subtilis* БТ-2) и 28 °С (*P. chrysogenum* Ф-7, *A. niger* Р-3). Результати спостерігали через 24 і 48 год [2]. Оцінку проводили методом порівняння площі зараження досліджуваних зразків хліба з контролем.

Результати і обговорення. Проведено провокаційне тестування хліба покритого пробіотичною плівкою і без неї, а також хліба з додаванням сорбіту з використанням типових грибів, які викликають псування хліба (*P. chrysogenum* Ф-7, *A. niger* Р-3). Площу ураження вимірювали через 48 год, оскільки в торговельній мережі хліб може зберігатися більше двох діб.

Перевіряли стійкість хліба, покритого пробіотичною плівкою та без неї, відразу після випікання та через добу після випічки. Дослід проводили в трьох повторностях і вибирали середнє значення.

Аналіз даних таблиці 1 показав, що площа ураження свіжовипеченого хліба з додаванням пробіотика менша на 22,4% для *A. niger* Р-3 і 9,2% для *P. chrysogenum* Ф-7 в порівнянні з контрольним зразком хліба без покриття. У хлібі з покриттям, після добового зберігання, площа ураження була менша на 16,8% і 30,8% для *A. niger* Р-3 і *P. chrysogenum* Ф-7, в порівнянні з контрольним зразком хліба без покриття.

Подібні результати можна пояснити тим, що молочнокислі бактерії проявляють сильну антагоністичну активність проти різних груп мікроорганізмів за рахунок синтезу кислот, бактеріоцинів і з'єднань мікробоцидного походження [3].

Таблиця 1

Провокаційне тестування скоринки хлібобулочного виробу,
зараженого тест-штамами цвілі

Тест-культура	Зразок	Площа зараження свіжовипеченого хліба, см ²	Площа зараження хліба після добового зберігання, см ²
<i>Aspergillus niger</i> P-3	контроль без покриття	12,6 ± 0,3	13,8 ± 0,3
	зразок з покриттям	7 ± 0,2	9,6 ± 0,2
<i>Penicillium chrysogenum</i> Ф-7	контроль без покриття	8 ± 0,2	12,6 ± 0,3
	зразок з покриттям	5,7 ± 0,2	4,9 ± 0,1

Ще одним методом створення «здорового» хліба є заміна в рецептурі цукру на сорбіт. Доведено ефективну дію сорбіту як кріопротектора при заморожуванні тіста, оскільки він здатний утримувати вологу і захищати дріжджові клітини від руйнування при зниженні температури [4]. Тому необхідно перевірити чи впливає наявність сорбіту в хлібі на мікробіологічну стійкість продукту (табл. 2).

Таблиця 2

Провокаційне зараження м'якуша хліба з сорбітом

Площа зараження, см ²	Тест-культура		
	<i>A. niger</i> P-3	<i>P. chrysogenum</i> Ф-7	<i>B. subtilis</i> БТ-2
Контрольний зразок	15,1±0,6	6,8±0,7	6,4±0,7
Хліб з сорбітом	14,5±0,4	6,2±0,3	5,6±0,4

Аналіз результатів таблиці 2 показує, що площа зараження зразка випеченого з додаванням сорбіту, *A.niger* P-3, *P.chrysogenum* Ф-7 і *B. subtilis* БТ-2 менша на 4,1%, 9,7% і 14,2% відповідно по відношенню до контролю. Результати дослідження знаходяться в межах мікробіологічної похибки, тому можна констатувати, що сорбіт в складі хлібу майже не впливає на його мікробіологічну безпеку, проте і не спричиняє погіршення мікробіологічної стійкості. Таким чином використання даного цукрозамінника в складі хлібобулочних виробів доцільно для споживачів хворих на діабет чи ожиріння.

Висновки. Результати досліджень свідчать про мікробіологічну безпеку хліба з пробіотиком. Тому можна зробити висновок про можливе використання пробіотика в складі їстівної плівки для покриття хліба. Така ж ефективність була показана при дослідженні антагоністичних властивостей хліба з додаванням до його складу сорбіту.

Література

1. Бугаец Н.А., Барашкина Е.В., Корнева О.А. и др. Функциональные пищевые продукты их лечебное и профилактическое действие // Известия вузов. Пищевая технология. – 2004. №2–3. – С. 48-51.
2. Грегірчак Н.М. Мікробіологія харчових виробництв: Лаборатор. Практикум. – К.: НУХТ, 2009. – 302 с.
3. Davidson J. F., Whyte B., Bissinger P. H., Schiestl R.H. Oxidative stress is involved in heat-induced cell death in *Saccharomyces cerevisiae* // Microbiology.—1996.— Vol. 93. — С.5116-5121.
4. Кенийз Н.В., Сокол Н.В. Влияние различных криопротекторов на реологию теста для полуфабрикатов // Молодой ученый. — 2014. — №10. — С. 147-150.