

Рушай О.С.
Грегірчак Н.М.

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Дослідження впливу мікрофлори закваски на мікробіологічну безпеку хліба із пророщеного зерна пшениці

Для виготовлення хліба із пророщеного зерна пшениці використовується закваска спонтанного зброджування, виготовлена із диспергованого пророщеного зерна пшениці. Внаслідок життєдіяльності молочнокислих бактерій у заквасці підвищується кислотність, що позитивно впливає на якість готового виробу. Окрім молочнокислих бактерій у заквасках розвиваються й інші групи мікроорганізмів. Встановлено кількісний та якісний склад мікрофлори закваски, її здатність до пригнічення росту тест-культур та вплив на мікробіологічну безпеку хліба із пророщеного зерна пшениці.

Spontaneous fermentation sourdough made of developed atomized sprouted wheat is using for making bread from sprouted wheat. In sourdough lactic acid bacteria increased acidity, this positively affects the quality finished product. In addition to lactic acid bacteria in sourdough other groups of microorganisms are developing. The quantitative and qualitative composition of microflora fermentation, its ability to suppress growth of test cultures and the impact on microbiological safety of bread with sprouted wheat were researched.

Справжнім джерелом фізіологічно активних речовин є хліб із пророщеного зерна пшениці. Вони утворюються в результаті активної дії ферментів зерна, які активуються під час його проростання. Такий хліб багатий на харчові волокна, білки, жири, вуглеводи, вітаміни, амінокислоти, мінеральні речовини.

Головною проблемою при виробництві такого хліба є висока активність ферментів під час проростання зерна, тому готовий виріб володіє низькими фізико-хімічними показниками якості (об'єм, пористість, структурно-механічні властивості м'якуша) [1]. Одним із найбільш ефективних засобів підвищення якості хліба з пророщеного зерна пшениці є збільшення кислотності тіста. Цього можна досягти застосуванням заквасок, додавання яких зменшує активність протеїнази в тісті, а також знижує температуру інактивації α -амілази при випіканні хліба [2].

Як об'єкти досліджень використовували зернову масу, закваску, хмелеву закваску та хліб, виготовлений із цих напівфабрикатів.

Встановлено, що у процесі заквашування зернової маси кількість молочнокислих бактерій збільшується на 2 порядки як для звичайної, так і для хмелевої закваски. Плісняві гриби у жодному зі зразків не виявлені. Відмічено, що кількість гнильних бактерій і диких дріжджів зменшується на 2 порядки, а кількість бактерій роду лейконосток майже не змінюється (табл.1).

Проведені дослідження з визначення антимікробних властивостей заквасок і зернової маси методом лунок в товщі агару показали, що як закваски, так і зернова маса володіють антагоністичними властивостями по відношенню до *Bacillus subtilis* БТ-2, *Escherichia coli* ІЕМ-1, *Staphylococcus aureus* БМС-1, *Penicillium chrysogenum* Ф-7 та *Mucor racemosus* С-5, про що свідчать зони затримки росту культур.

Оскільки зони затримки росту *Aspergillus niger* Р-3 не було виявлено, то можна стверджувати

про відсутність фунгістатичних властивостей напівфабрикатів до цієї тест-культури (табл. 2).

Таблиця 1. Порівняння складу контамінуючої мікрофлори заквасок та зернової маси

Зразок	Гнильні бактерії, КУО/г	Дикі дріжджі, КУО/г	Лейконостоки, КУО/г	Спороутворювальні бактерії, КУО/г
Зернова маса	6,8·10 ³	5,2·10 ³	3·10 ³	20
Закваска	2·10 ²	<10	7·10 ³	50
Хмелева закваска	6·10 ²	7,5·10 ²	2,3·10 ³	>10 ³

Оскільки закваски та зернова маса володіють антимікробними властивостями, то було зроблено припущення про стійкість хліба до враження шкідниками виробництва.

Таблиця 2. Пригнічення росту тест-культур мікрофлорою заквасок та зернової маси із пророщеного зерна пшениці

Зразки	Діаметр зони затримки росту, мм					
	<i>B. subtilis</i>	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	<i>A. niger</i>	<i>P. chrysogenum</i>	<i>M. racemosus</i>
Зернова маса	16	25	22	-	30	18
Закваска	18	29	22	-	16	13
Хмелева закваска	24,6	27	25	-	25	-

Для проведення провокаційного тестування використовували хліб із пророщеного зерна пшениці «Молодість», «Зернятко», «Цибулевий» і «Мотижинський з овочами». Як контроль використовували шматочки незараженого хліба, на яких протягом 5 діб не виявлено ознаки «картопляної хвороби» та пліснявіння.

Встановлено, що при зараженні шматочків хліба клітинами *Bacillus subtilis* БТ-2, ознаки «картопляної хвороби» хліба проявлялися лише на 3 день.

Швидкий ріст *Aspergillus niger* Р-3 на заражених шматочках хліба пояснюється відсутністю антагоністичних властивостей закваски та зернової маси по відношенню до цієї культури. Відмічено, що ріст і розвиток *Penicillium chrysogenum* Ф-7 та *Mucor racemosus* С-5 на зараженому хлібі значно пригнічується, порівняно з *Aspergillus niger* Р-3. Це пов'язано зі здатністю мікрофлори заквасок та зернової маси негативно впливати на розвиток цих грибів.

Таким чином за результатами провокаційного тестування встановлено прямий зв'язок між здатністю мікрофлори напівфабрикатів до пригнічення росту і розвитку *B. subtilis* БТ-2, *P. chrysogenum* Ф-7, *M. racemosus* С-5 та стійкістю хліба до зараження цими культурами.

Отже, використання закваски позитивно впливає на мікробіологічну безпеку хліба із пророщеного зерна пшениці

Література

1. Санина Т.В., Черемушкина И.В., Алехина Н.Н. Повышение качества хлеба из биоактивированного зерна пшеницы // Хлебопечение России.— 2004.— №2. — С.20-21.
2. Чубенко Н.Т. Применение зерна в хлебопечении // Хлебопечение России.— 2004.— №6. — С.20.