

Передбачуваний винахід відноситься до галузі харчової промисловості, зокрема до хлібопекарської галузі та може застосовуватися у технології приготування хліба. Відомий спосіб пригнічення розвитку збудників картопляної хвороби хліба - спорових паличок *Bacillus mesenterius* і *Bacillus subtilis*, в основі якого лежить підтримка підвищеної кислотності тіста, що готується опарним способом на рідких дріжджах, з встановленням кислотності достиглого тіста у межах 4-6 або шляхом додавання на початковій стадії приготування тіста 0,1-0,2% оцтової кислоти або оцтовокислого кальцію 0,2-0,3% від ваги борошна, що перероблюється (1). Відомий також спосіб пригнічення розвитку картопляної хвороби у хлібі в основі якого передбачено внесення у тісто домішки, що подавляє розвиток картопляної хвороби, а саме додавання 0,32% пропіонату натрію або 0,75% монофосфату натрію (2).

Недоліком вищезазначених способів є те, що при зберіганні хлібних виробів можливе виникнення картопляної хвороби у хлібі.

Найбільш близьким аналогом за завданням, що вирішується, та технічному результату, що досягається, є спосіб пригнічення розвитку картопляної хвороби у хлібі, що передбачає внесення на стадії замісу компонентів тіста домішки, яка пригнічує розвиток спор *Bacillus mesenterius* і *Bacillus subtilis*, при цьому як домішку використовують мезофільні молочнокислі бактерії (3).

Недоліком відомого способу є те, що оброблений хліб не завжди лишається стійким до виникнення картопляної хвороби при порушенні умов зберігання, зокрема, при підвищеній волозості та підвищеній температурі оточуючого середовища.

Технічний результат, що досягається запропонованим способом, полягає у більш глибокому пригніченому розвитку картопляної хвороби хліба навіть при порушенні умов для його зберігання.

Для досягнення даного технічного результату спосіб пригнічення розвитку картопляної хвороби у хлібі, що передбачає внесення на стадії замісу компонентів тіста домішок, що пригнічують розвиток спор *Bacillus mesenterius* і *Bacillus subtilis*, як домішку, що пригнічує розвиток спор *Bacillus mesenterius* і *Bacillus subtilis*, використовують нізін, який вносять у кількості з розрахунку 2000-150000 МО на 1 кг маси борошна у тісто.

Відомо, що клітини спорових мікроорганізмів *Bacillus mesenterius* і *Bacillus Subtilis* інгібуються різними підкислюючими компонентами і гинуть при температурі 80°C. Споріві форми є стійкими у кислому середовищі та термостійкими. Вони залишаються життєздатними при температурі 120°C протягом години, тому при випіканні бактерії гинуть, а спори залишаються життєздатними.

Поліпептидний консервант нізін ефективно впливає саме на споріві грам-позитивні мікроорганізми.

Ефект впливу нізину на спори обумовлений його втручанням у цитоплазматичну мембрану та інгібуванням синтезу муреїну, який є суттєвим компонентом стінок грам-позитивних бактерій.

Експериментальні дослідження показали, що мінімальна інгібуюча концентрація нізину складає 2000 МО на 1 кг борошна, максимальна 150000 МО на 1 кг борошна.

Суть винаходу пояснюється таким способом його здійснення:

Спочатку змішували компоненти тіста: пшеничне борошно, дріжджі та компоненти, передбачені рецептурою.

При змішуванні компонентів на початку замісу у тісто вводиться суспензія спор бактерій *Bacillus mesenterius* і *Bacillus subtilis* у концентрації 2,5 тис. спор/мд і нізін з розрахунку 2000-150000 МО на 1 кг маси борошна. Тісто готували опарним способом.

Замість контролю слугувало тісто, інфіковане спорами *Bacillus mesenterius* і *Bacillus subtilis*, але без додавання нізину.

Готове тісто поділяли на розподільній машині. Сформовані заготовки клали у люльки і направляли на розстойку. Тривалість розстойки 30-50 хвил.

Випікання хлібних виробів здійснювали у зволоженій пекарній камері при температурі 215-250°C протягом 45-50 хвил.

Після випікання дослідний та контрольний зразки охолоджували протягом 2 годин до температури 18-20°C, завертали у рихлий папір, змочували водою, клали у поліетиленовий пакунок та закладали у термостат при температурі 35-37°C. Через 24, 48, 72 години зразки розкривали та органолептично оцінювали стан м'якушки хліба, наявність запаху, липучість, тягучі нитки, темні плями тирозину.

Приклад 1. Із 100 кг пшеничного борошна вищого сорту, 5 кг дріжджів (вологістю 75%), 4 кг цукру, 6 кг маргарину, 1,5 кг солі, 0,06 кг аскорбінової кислоти, 0,03 кг бромату калію і 50 л води замішували тісто.

На початку замісу у тісто вводили суспензію спор бактерій *Bacillus subtilis* у концентрації 2,5 тис. спор/мл і нізін з розрахунку 200 тис. МО у вигляді 0,5% розчину (2 тис. МО на 1 кг борошна).

Тісто готували опарним способом. Замість контролю слугувало тісто, інфіковане спорами *Bacillus subtilis*, але без додавання нізину.

Готове тісто поділяли на розподільній машині. Сформовані заготовки клали у спеціальні люльки і направляли на розстойку. Тривалість розстойки 30-50 хвил.

Випікання виробів здійснювали у зволоженій пекарній камері при температурі 215-250°C протягом 45-50 хвил.

Після випікання дослідний та контрольний зразки охолоджували протягом 2 г до температури 18-20°C, завертали у рихлий папір, змочували водою, клали у поліетиленовий пакунок та закладали у термостат при температурі 35-37°C.

Через 24, 48, 72 години зразки розкривали та органолептично оцінювали стан м'якушки хліба, наявність запаху, липучість, тягучі нитки, темні плями тирозину.

У результаті спостережень встановлено, що хліб з додаванням нізину у кількості з розрахунку 2 тис. МО на 1 кг борошна не захворів на картопляну хворобу через 72 години, у той час як у контрольному зразку сильних запах та тягучі нитки з'явилися вже через 24 години.

Приклад 2. Тісто готували аналогічно зазначеному у прикладі 1, однак нізін додавали з розрахунку 1 тис. МО на 1 кг борошна.

У результаті оцінки готової продукції встановлено, що у дослідному зразку специфічний запах з'являється

вже через 48 годин. Отже, доза нізину з розрахунку 1 тис.МО на 1 кг борошна є недостатньою для запобігання захворюванню картопляною хворобою.

Приклад 3. Тісто готували аналогічно зазначеному у прикладі 1, однак суспензію спор бактерій *Bacillus subtilis* вносили у концентрації 100 тис.спор/мл, а нізин додавали у кількості з розрахунку 150 тис.МО на 1 кг борошна.

При такому дозуванні нізину хліб не захворів на картопляну хворобу через 72 години, у той час як у контрольному зразку сильні ознаки картопляної хвороби спостерігалися уже через 24 години.

Приклад 4. Тісто готували аналогічно зазначеному у прикладі 3. При цьому нізин вводили виходячи з розрахунку 100 тис.МО на 1 кг борошна.

При такому дозуванні нізину у хлібі завився специфічний запах через 48 годин термостатування.

Таким чином, експериментально було встановлено, що у залежності від інфікування борошна спорами бактерій, збудників картопляної хвороби, кількість нізину, який вводиться, варіюється у діапазоні від 2 тис.МО на 1 кг борошна до 150 тис.МО на 1 кг борошна.

При використанні нізину як домішки, що подавляє розвиток картопляної хвороби хліба, можливо уникнення її у хлібі навіть при порушенні умов його зберігання.

Джерела інформації, що використовувалися при складанні заявки

1. Кн. "Довідник технолога хлібопекарського виробництва". Держ. Видавництво технічної літератури УРСР, Київ, 1958, с.390-391.

2. Кн. Д.Я. Ауерман "Технологія хлібопекарського виробництва", Вид-во "Легка і харчова промисловість", М. 1984, с.346-347

3. Журнал "Хлібопекарська та кондитерська промисловість", №5, 1980, с.29-31, Стаття "Вплив мезофільних молочнокислих бактерій на стійкість пшеничного хліба по відношенню до картопляної хвороби". А.В.Вітавська, А.П. Шин.