

СОЗДАНИЕ КОНСОРЦИУМА ШТАММОВ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ ДЛЯ ВЫВЕДЕНИЯ ГУСТОЙ РЖАНОЙ ЗАКВАСКИ

В хлебопекарном производстве использование чистых культур микроорганизмов является важным инструментом для достижения высокого качества продукции. Внесение специфических чистых культур в процессе приготовления закваски позволяет эффективно формировать устойчивое микробное сообщество, обеспечивая стабильность процесса брожения, качество и безопасность продукции [1]. Чистые культуры заквасочных микроорганизмов, активно развиваясь в биологических заквасках, определяют физико-химические (кислотность, пористость) и органолептические (вкус, запах) характеристики хлеба, одновременно поддерживая его микробиологическую чистоту [2].

С целью скрининга молочнокислых бактерий, перспективных для использования в составе консорциума для выведения густых ржаных заквасок, проведено выделение чистых культур из образцов ржаной муки и исследование их морфологических, культуральных и физиолого-биохимических свойств. Получены чистые культуры молочнокислых бактерий, относящиеся к родам *Lactiplantibacillus*, *Limosilactobacillus*, *Pediococcus*, *Weissella*, *Lactococcus*, из которых отобраны 15 штаммов. Дальнейшая селекция, основанная на оценке динамики кислотонакопления и на формировании вкусоароматического профиля, позволила сузить круг исследуемых культур до 10 наиболее перспективных штаммов.

В ходе опытно-технологических работ, проводимых аналогично схеме приготовления густой ржаной закваски, применяемой в настоящее время на хлебопекарных предприятиях республики, отмечены доминирование вносимых молочнокислых бактерий на третьей фазе ферментации в водно-мучной смеси и рост кислотообразующей активности; органолептические и визуальные показатели полностью соответствовали контрольному образцу.

С учетом анализа полученных данных были сформированы 5 бактериальных консорциумов:

Образец № 1: *L. brevis*-11, *L. brevis*-20, *L. plantarum*-M61;

Образец № 2: *L. brevis*-14, *L. plantarum*-M53, *Weissella sibirica*-M58;

Образец № 3: *L. brevis*-13, *L. fermentum*-M56, *L. paraplantarum*-M62;

Образец № 4: *L. brevis*-11, *L. brevis*-20, *L. plantarum*-M63;

Образец № 5: *L. brevis*-14, *Weissella sibirica*-M58, *L. plantarum*-M63.

После оценки развития разработанных бактериальных консорциумов в питательной среде для создания полноценной заквасочной микробиоты их объединили с дрожжами *Candida milleri* «Чернопореченский» в композиции, которые в ходе опытно-технологических ра-

бот демонстрировали формирование стабильного симбиоза, имели типичные для ржаных заквасок вкус и аромат, а их физико-химические показатели (титруемая кислотность, подъемная сила) находились в пределах технологических норм.

На этапе лабораторной выпечки хлеба из ржаной муки, смеси ржаной и пшеничной муки все опытные образцы продемонстрировали высокие органолептические показатели. Изделия характеризовались правильной формой, развитой равномерной пористостью и эластичным мякишем. Вкус и аромат характерны для хлеба на густой ржаной закваске. Физико-химический анализ и показатели безопасности подтвердили соответствие образцов требованиям нормативной документации.

По результатам комплексной оценки отобраны две композиции:

- № 2 — *L. brevis-14*, *L. plantarum-M53*, *Weissella sibirica-M58* и дрожжи *Candida milleri* «Чернореченский»;
- № 4 — *L. brevis-11*, *L. brevis-20*, *L. plantarumM63* и дрожжи *Candida milleri* «Чернореченский».

Производственная апробация на базе Ганцевичского, Кобринского и Молодечненского хлебозаводов подтвердила высокую эффективность разработанных композиций. В ходе испытаний установлено, что опытные закваски обеспечивают стабильную ферментацию и нормативные физико-химические показатели. Органолептическая оценка заквасок и готового хлеба подтвердила их высокое качество. Результаты физико-химического анализа и показателей безопасности свидетельствуют о соответствии образцов нормативным требованиям и перспективности использования композиций в промышленном производстве. На рисунке продемонстрирован внешний вид хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки на густой ржаной закваске на основе композиций № 2, 4 и контрольный образец.



Контрольный образец

Образец № 1
с использованием
композиции № 2

Образец № 2
с использованием
композиции № 4

Хлеб из смеси ржаной и пшеничной муки на густой ржаной закваске на основе композиций № 2, 4 и контрольный образец

Установлены технологические режимы и параметры лабораторного и производственного разводочных циклов. На предприятиях ре-

спублики осуществлено научное сопровождение постановки на производство хлеба из ржаной, смеси ржаной и пшеничной муки с использованием густой ржаной закваски на основе композиции (композиции № 2 и 4), проведены работы по внедрению новых технологий в производство.

Таким образом, результатом исследования стало создание эффективных отечественных консорциумов молочнокислых бактерий, позволяющих обеспечить выведение густой ржаной закваски для предприятий республики на их основе. Внедрение разработки гарантирует выпуск конкурентоспособной продукции, которая по физико-химическим и органолептическим показателям не уступает уровню изделий, выработанных на импортных чистых культурах микроорганизмов. Это даст возможность выпускать хлеб по действующим технологическим схемам, сохранить привычный для потребителя ассортимент продукции с традиционными вкусовыми качествами, а также снизит зависимость от импортных поставок и ограничит внешние риски, что повысит продовольственную безопасность.

Источники

1. *Чернявская, Е. Ф.* Поиск перспективных дрожжевых и бактериальных изолятов для создания заквасок, применяемых в хлебопечении / Е. Ф. Чернявская, А. А. Витебская, А. С. Янучок // Технология органических веществ : материалы 88-й науч.-технич. конф. профес.-преподават. состава, науч. сотрудников и аспирантов (с междунар. участием), Минск, 29 янв. — 16 февр. 2024 г. / Бел. гос. технол. ун-т. — Мн., 2024. — С. 329–332.

2. *Catzeddu, P.* Sourdough breads / P. Catzeddu // Flour and breads and their fortification in health and disease prevention / V. Preedy, R. Watson, V. Patel. — California : Acad. Press, 2019. — P. 177–188.