

БАКТЕРИАЛЬНЫЕ КОНЦЕНТРАТЫ В ТЕХНОЛОГИИ РЖАНЫХ ЗАВАРОК

Самуйленко Т.Д., Кнюкштайте Л.Э., Козловская В.А.
Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Республика Беларусь

Ржаные заварки являются непрерывно приготавливаемым в производственном цикле полуфабрикатом, который включает несколько последовательно и/или параллельно реализуемых стадий. Производственный цикл может включать от 3 до 6 стадий (для сравнения, при приготовлении других жидких ржаных кислотообразующих полуфабрикатов используется 1–2 стадии). На каждой стадии используются разные микроорганизмы по одному виду или в консорциуме, которые имеют свои оптимумы жизнедеятельности. Условия развития уже используемых в технологии ржаных заварок микроорганизмов на каждой стадии производственного цикла существенно отличаются. Разница температур на смежных стадиях может достигать 20 °С, то есть на одной стадии – 28 °С – 30 °С, а на другой стадии – 45 °С – 55 °С. Для адаптации микроорганизмов, используемых в следующей стадии производственного цикла, необходимо вводить дополнительные операции по подготовке полуфабриката с предыдущей стадии (охлаждение, подогрев, внесение дополнительных компонентов). Продолжительность каждой стадии производственного цикла также отличается и может варьироваться от 60 мин до 720 мин, а весь производственный цикл может достигать до 24 ч [1, 2].

Стоит отметить, что для дискретно работающих хлебопекарных предприятий, хлебопекарных цехов торговых объектов эффективная реализация такой технологии не представляется возможной. В то же время использование ржаных заварок как основы в формировании высоких потребительских свойств хлеба необходимо. Поэтому разработка теоретических основ и практических рекомендаций одностадийной технологии ржаных заварок с использованием бактериальных концентратов является актуальной и представляет научный и практический интерес.

Как известно, преимущественно молочнокислые бактерии обуславливают биотехнологические свойства ржаных заварок. Выбор бактериального концентрата основывался преимущественно на требованиях, которые предъявляются к микроорганизмам, культивируемым в ржаных заварках:

– микроорганизмы бактериального концентрата должны иметь оптимальные технологические параметры культивирования, находящиеся в том же диапазоне, что и для микроорганизмов традиционных ржаных заварок (температура – от 30 °С до 40 °С, активная кислотность рН – от 4,5 до 5,5);

– микроорганизмы бактериального концентрата должны обеспечивать величину коэффициента брожения на уровне этого показателя для ржаных заварок;

– микроорганизмы бактериального концентрата в процессе жизнедеятельности должны продуцировать не только молочную кислоту, но и вкусо-ароматические вещества, а также вещества предотвращающие развитие контаминантных микроорганизмов;

– микроорганизмы в бактериальном концентрате должны быть биологически совместимы, если рассматривается консорциум микроорганизмов;

– бактериальный концентрат должен обеспечивать удобство в доставке, хранении и подготовке к производству;

– микроорганизмы из бактериальных концентратов должны содержаться в достаточном количестве, полноценно обеспечивающем протекание производственного цикла приготовления ржаных заварок в одну стадию;

– микроорганизмы должны хорошо адаптироваться к мучным питательным субстратам и иметь высокую ферментативную активность.

В ходе проведенного анализа имеющихся отечественных бактериальных концентратов, содержащих молочнокислые бактерии, были предложены «IM-pro 1», «ТВ-М», «ЛВС».

Бактериальный концентрат «IM-pro 1» является консорциумом высушенных молочнокислых бактерий *Lactobacillus plantarum* и бифидобактерий *Bifidobacterium adolescentis*. «IM-pro 1» обладает кислотоустойчивостью, проявляет антимикробную активность к контаминантным микроорганизмам, способствует накоплению органических кислот, витаминов, аминокислот, ферментов, вкусо-ароматических соединений. В ходе проводимых исследований были установлены оптимальная температура, активная кислотность (рН) культивирования микроорганизмов из бактериального концентрата. Оптимальная температура составила 33 °С – 37 °С, оптимальная активная кислотность (рН) – 4,5 – 5,5. Максимальная титруемая кислотность, устанавливаемая через 48 ч культивирования микроорганизмов из бактериального концентрата при таких технологических параметрах, достигала 120 – 180 градусов Тернера.

Бактериальный концентрат «ТВ-М» содержит высушенные молочнокислые бактерии *Lactococcus lactis*. Оптимальная температура культивирования микроорганизмов из бактериального концентрата была установлена в диапазоне 32°С – 35°С, оптимальная активная кислотность (рН) – 4,5 – 5,5. Максимальная титруемая кислотность, устанавливаемая через 48 ч культивирования микроорганизмов из бактериального концентрата при таких технологических параметрах, достигала 120 градусов Тернера.

Бактериальный концентрат «ЛВС» может быть в жидком или высушенном виде, содержит молочнокислые бактерии *Lactobacillus acidophilus*. Эти микроорганизмы обладают кислотообразующей активностью, антагонистической активностью в отношении к патогенным и условно-патогенным микроорганизмам. Оптимальная температура культивирования микроорганизмов из бактериального концентрата составила 30°С – 40°С, активная кислотность (рН) – 4,8 – 5,5. Титруемая кислотность достигала 120 – 180 градусов Тернера.

Таким образом, микроорганизмы из всех представленных бактериальных концентратов развивались при температурах и активной кислотности (рН), характерных для условий культивирования микроорганизмов в ржаных заварках, используемых в хлебопекарном производстве. Постепенное образование кислотосодержащих веществ в течение 48 ч в ржаных заварках позволяет добиваться необходимых биотехнологических свойств полуфабриката в зависимости от условий производства. Высокая конечная титруемая кислотность ржаных заварок позволит рассмотреть в дальнейшем вопрос об их самоконсервировании.

Литература

1. Кузнецова, Л. И. Производство заварных сортов хлеба с использованием ржаной муки [Текст]: монография / Л. И. Кузнецова [и др.]. – СПб.: ГосНИИХП, 2003. – 298 с.

2. Сборник технологических инструкций по производству хлебобулочных изделий [Текст]: в 2 т. Т. 1 / Государственное предприятие «Белтехнохлеб»; разработ. Л. С. Колосовская [и др.]. – Минск: Бизнесофсет, 2011. – 348 с.