

УДК 664.642.2

Татьяна Самуйленко

Учреждение образования, «Могилевский государственный университет продовольствия», г. Могилев, Республика Беларусь

**ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ  
В ЖИДКИХ КИСЛОТООБРАЗУЮЩИХ ПОЛУФАБРИКАТАХ  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ  
СТРУКТУРИРОВАНИЯ МУЧНЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ СУБСТРАТОВ**

Tatyana Samuylenko

**STUDY OF THE DYNAMICS OF MICROBIAL GROWTH  
IN LIQUID ACID-FORMING FERMENTS DEPENDING ON  
THE TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF STRUCTURING  
FLOUR NUTRIENT SUBSTRATES**

Исследования жизнедеятельности дрожжевых клеток и молочнокислых бактерий, культивируемых в жидких кислотообразующих полуфабрикатах (осахаренной заквашенной сброженной заварке) с использованием разработанных рецептур мучных питательных субстратов с внесением фитосырья при различных технологических параметрах их преобразования проводились в рамках проекта, финансируемого Белорусским республиканским фондом фундаментальных исследований.

Основными технологическими параметрами, которые варьируют при преобразовании мучных питательных субстратов, являются температура, продолжительность обработки субстрата и его количество, используемое для культивирования микроорганизмов. Диапазоны тех или иных параметров зависят от стадии технологического цикла и использования определенного жидкого кислотообразующего полуфабриката.

Для осахаренной заварки ключевым технологическим параметром является продолжительность осахаривания. Так как именно этот параметр преимущественно влияет на накопление определенного количества сбраживаемых сахаров и водорастворимых веществ, которые являются питательными веществами для культивируемых микроорганизмов. Проведенные исследования показали, что при преобразовании мучных питательных субстратов без внесения фитосырья максимальная динамика накопления сбраживаемых сахаров и водорастворимых веществ была отмечена в первые 120–180 мин осахаривания. Далее прирост исследуемых веществ существенно замедлялся. При внесении в состав мучных питательных субстратов фитосырья накопление сбраживаемых сахаров и водорастворимых веществ происходило более динамично. Оптимальная продолжительность осахаривания составила 60–90 мин в зависимости от дозировки фитосырья. Таким образом, внесение фитосырья в состав мучных питательных субстратов позволяет сократить продолжительность осахаривания в несколько раз, а соответственно снизить энергозатраты на эту стадию технологического процесса.

Для заквашенной заварки ключевым технологическим параметром является температура ( $50 \pm 5$  °C), продолжительность обработки (до 480 мин) и количество этого полуфабриката с предыдущего этапа технологического цикла (50 % по традиционной технологии). Проведенные исследования показали, что стабильная жизнедеятельность молочнокислых бактерий *Lactobacillus delbrueckii* (штамм 76) при использовании мучных питательных субстратов без внесения фитосырья обеспечивается при поддержании температуры в диапазоне 48–52 °C, продолжительности заквашивания 180–240 мин и варьировании количества полуфабриката с предыдущего этапа 40–60 %.

Использование в составе мучных питательных субстратов фитосырья в различных дозировках позволило установить оптимальные технологические параметры приготовления заквашенной заварки, которые обеспечивают стабилизацию ее биотехнологических свойств и сокращение энергозатрат на данный процесс. Было установлено, что заквашивание заварки с использованием новых питательных субстратов возможно осуществлять при температуре 45–50 °С в течение 120–360 мин при одновременном расширении диапазона варьирования количества используемого субстрата с предыдущего этапа, который составил 20–80 %. Оптимальные технологические параметры обеспечивают кислотность полуфабриката на постоянном уровне в требуемом диапазоне (8,0–11,0 град.). Это особенно актуально для предприятий, работающих с постоянно изменяющимся режимом производства.

При приготовлении сброженной заварки ключевым технологическим параметром является продолжительность обработки (до 420 мин) и количество этого полуфабриката с предыдущего этапа технологического цикла (50 % по традиционной технологии). Проведенные исследования показали, что совместная стабильная жизнедеятельность дрожжевых клеток расы «Ивановская» и молочнокислых бактерий *Lactobacillus plantarum* (штамм И-35) при использовании мучных питательных субстратов без внесения фитосырья обеспечивается при поддержании продолжительности сбраживания 120–180 мин и варьировании количества полуфабриката с предыдущего этапа 40–60 %. Внесение в состав мучных питательных субстратов фитосырья в различных дозировках позволило расширить диапазоны технологических параметров, что обеспечит приготовление этого жидкого кислотообразующего полуфабриката при различной дискретности производства хлеба. Было установлено, что сбраживание заварки с использованием новых мучных питательных субстратов возможно осуществлять в течение 120–360 мин при одновременном расширении диапазона варьирования количества используемого субстрата с предыдущего этапа до 20–80 %. При этом было обеспечено сохранение ключевых показателей качества сброженной заварки (кислотность 9,0–13,0 град., подъемная сила полуфабриката до 25 мин, соотношение дрожжей и молочнокислых бактерий не менее 1:10).

Таким образом, установленные оптимальные технологические параметры приготовления осахаренной заквашенной сброженной заварки позволяют качественно и количественно варьировать технологический процесс приготовления этого жидкого кислотообразующего полуфабриката, что обеспечит производство заварных сортов хлеба из ржаной муки и/или смеси ржаной и пшеничной муки в ежедневно изменяющихся производственных режимах функционирования хлебопекарных предприятий.