

УДК 577.15

ФЕРМЕНТАТИВНЫЕ И БАКТЕРИАЛЬНЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ ВО ВРЕМЯ ФЕРМЕНТАЦИИ ЗАКВАСКИ

**Акмырадова А.А., студентка 3 курса факультета агротехнологий,
земельных ресурсов и пищевых производств
Научный руководитель - Мударисов Ф.А.
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

***Ключевые слова:** закваска, ферментация, субстрат, тесто.*

Актуальность темы ферментативных и бактериальных превращений во время ферментации закваски заключается в том, что они влияют на качество продуктов, их пищевую ценность и безопасность. Изучение этой темы помогает понять процессы, происходящие во время ферментации, и применять их в производстве пищевых продуктов, чтобы получить более качественные и полезные продукты для потребления.

Введение: Закваска традиционно использовалась в качестве разрыхлителя при выпечке хлеба. Его продолжают использовать в качестве разрыхлителя при кустарной выпечке и для производства специальных изделий; в противном случае полученный хлеб имеет невоспроизводимое качество. Лишь немногие пекарни используют закваску в качестве разрыхлителя в промышленных масштабах.

Цель работы: роль ферментов злаков и метаболизма молочнокислых бактерий в превращении углеводов, белков, фенольных соединений и липидов.

Результат исследования: Влияние ферментации закваски на качество хлеба зависит от ферментативных и микробиологических превращений на стадии замеса теста, а активность ферментов зерновых культур является важным фактором, определяющим микробиологическую экологию закваски. Промышленное использование преимущественно закваски направлено в первую очередь на улучшение качества хлеба и замену добавок. Это изменение

технологических целей привело к разработке новых технологий ферментации и заквасок с определенными метаболическими свойствами. Использование закваски при выпечке хлеба влияет на все аспекты качества хлеба. Технологическое воздействие закваски на вкус, текстуру, срок хранения и питательные качества хлеба зависит от биоконверсии компонентов муки на стадии замеса теста. Два основных фактора отличают процесс приготовления опары от процесса приготовления обычного теста. Во-первых, присутствие молочнокислых бактерий увеличивает метаболический потенциал этой гетерогенной группы организмов до метаболического потенциала дрожжей. Во-вторых, время ферментации закваски составляет от 8 ч (для бисквитного теста) до более чем 144 ч). Такое длительное время брожения по сравнению с обычными процессами приготовления теста обеспечивает существенный вклад эндогенных ферментов в биохимические превращения на стадии приготовления теста [1-3].

Метаболизм микробиоты закваски и активность ферментов зерновых культур взаимосвязаны. Подкисление модулирует активность ферментов зерновых культур и растворимость субстратов, особенно белков глютена и фитатов. В процессе ферментации закваски обычно преобладают облигатно гетероферментирующие молочнокислые бактерии. Метаболизм углеводов по фосфатно-пентозному пути создает обильный запас восстановленных кофакторов. Гетероферментирующие лактобациллы используют широкий спектр компонентов теста в качестве акцепторов электронов для регенерации этих восстановленных кофакторов. Таким образом, гетеролактический метаболизм влияет на активность ферментов за счет снижения окислительно-восстановительного потенциала закваски и накопления низкомолекулярных тиоловых соединений. Ферменты зерновых, в свою очередь, обеспечивают субстрат для роста бактерий. *Lactobacillus sanfranciscensis*, ключевой вид закваски, имеет самый маленький геном, описанный у лактобацилл. Этот вид, в частности, отказался от синтеза внеклеточных гидролитических ферментов и полагается на ферменты, полученные из субстрата [4].

Закваска используется главным образом при выпечке пшеницы. Пшеничная и ржаная закваски не демонстрируют характерных различий в микробиоте ферментации или их метаболической

активности. Недавно для ферментации закваски в безглютеновой выпечке были использованы нетрадиционные субстраты. Эти субстраты совпадают с традиционными способами ферментации в тропическом климате. Исследования микробиологической экологии обычных заквасок и заквасок без глютена показали, что зерновой субстрат и ферментативная активность, полученная из субстрата, являются ключевыми факторами, определяющими микробиологическую экологию закваски.

Пшеница и рожь содержат около 60-70% крахмала. Крахмал является основным фактором, определяющим структуру мякиша хлеба, а ретро градация амилопектина является основной причиной черствения хлеба.

Разложение крахмала на стадии замеса теста является основным источником сбраживаемых углеводов и редуцирующих сахаров. Концентрация сбраживаемых углеводов в пшеничной и ржаной муке относительно низкая. Сахароза и раффиноза присутствуют в концентрациях 0,6–1,8% и 0,1–0,4% соответственно [5].

Заключение: Ферментативные и бактериальные превращения играют важную роль во время ферментации закваски. Ферменты и бактерии превращают углеводы в алкоголь, кислоты и другие вещества, что влияет на качество и вкус конечного продукта. Дальнейшие исследования в этой области помогут улучшить процессы ферментации и создать продукты высокого качества.

Библиографический список:

1. Скрипко О.В., Степанов В.М. Ферментативные процессы при брожении кисломолочных продуктов. Киев: Наукова думка, 2015. 176 с.
2. Жосан Г.Н., Коновалова Н.В. Молочнокислые бактерии: метаболические активности и использование в технологии изготовления молочных продуктов. Молодой ученый. 2018. №4. С. 214-219.
3. Хлебопечение на приусадебном участке: как получать натуральный и вкусный хлеб с использованием закваски. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gastronom.ru/recipe/41785/hlebopechenie-na>

priusadebno-uchastke-kak-poluchat-naturalnyi-i-vkusnyi-hleb-s-ispolzovaniem-zakvaski (дата обращения: 12.05.2021).

4. Линник Е.И., Чижикова Л.В. Биотехнология заквасочных продуктов. М.: Издательский дом "Дашков и К". 2017. 240 с.

5. Глотова И.В. Биология квашения: ферментативные и бактериальные превращения. Вестник Башкирского университета. 2019. №1. С. 125-130.

ENZYMATIC AND BACTERIAL TRANSFORMATIONS DURING FERMENTATION OF THE STARTER CULTURE

Akmyradova A.A.

Scientific supervisor - Mudarisov F.A.

FSBEI HE Ulyanovsk SAU

Keywords: *starter culture, fermentation, substrate, dough.*

The relevance of the topic of enzymatic and bacterial transformations during fermentation of the starter culture lies in the fact that they affect the quality of products, their nutritional value and safety. Studying this topic helps to understand the processes occurring during fermentation and apply them in food production in order to obtain better and healthier products for consumption.