

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

ПРОТЕКАЮЩИЕ ПРИ БРОЖЕНИИ ТЕСТА, ВЫПЕЧКЕ ХЛЕБА И
МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ



- Созревание теста основано на микробиологических, коллоидных и биохимических процессах.

Основные микробиологические процессы - это спиртовое и молочнокислое брожение.

СПИРТОВОЕ БРОЖЕНИЕ

Брожение, вызываемое дрожжами, - сложный процесс, протекающий в несколько стадий с участием многочисленных ферментов. Суммарное уравнение спиртового брожения не дает представления о его сложности.

Брожение начинается уже при замесе теста.

В первые 1-1,5 ч. дрожжи сбраживают собственные сахара муки, затем, если в тесто не добавлена сахароза, дрожжи начинают сбраживать мальтозу, образующуюся при гидролизе крахмала под действием α -амилазы.

Сбраживание мальтозы возможно лишь после ее гидролиза ферментом дрожжей - мальтозой, так как в муке а также сырье мальтоза отсутствует.

По характеру производства дрожжи имеют низкую мальтозную активность, так как их выращивают в среде, лишенной мальтозы. Перестройка ферментного аппарата дрожжевой клетки на образование мальтозы требует некоторого времени. Ввиду этого после сбраживания собственных сахаров муки интенсивность газообразования в тесте падает, а затем (когда начинает сбраживаться мальтоза) вновь возрастает.

Если в тесто добавлена сахароза, то она уже через несколько минут после замеса под действием инвертазы дрожжей превращается в глюкозу и фруктозу

Интенсивность спиртового брожения зависит от количества бродильной активности дрожжей, от рецептуры, температуры и влажности теста, от интенсивности замеса теста, от добавленных при замесе улучшителей и содержания в среде веществ, необходимых для жизнедеятельности дрожжей.

Газообразование в тесте ускоряется и быстрее достигает максимума при увеличении количества дрожжей или повышении их активности, при достаточном содержании сбраживаемых сахаров, аминокислот, фосфорнокислых солей

Повышенное содержание соли, сахара, жира тормозит процесс газообразования.

Брожение ускоряется при добавлении амилолитических ферментных препаратов, молочной сыворотки.

Особенно влияет на процесс спиртового брожения температура теста. С повышением температуры теста с 26 до 35С интенсивность газообразования возрастает в два раза.

МОЛОЧНОКИСЛОЕ БРОЖЕНИЕ

Брожение в полуфабрикатах вызывается различными видами молочнокислых бактерий. По отношению к температуре молочнокислые бактерии делятся на термофильные (оптимальная температура 40-60С) и мезофильные (нетермофильные) для которых оптимальной является температура 30-37С. В полуфабрикатах хлебопекарного производства наиболее активны мезофильные бактерии.

По характеру сбраживания сахаров молочнокислые бактерии делятся на гомоферментативные и гетероферментативные.

Различия в ферментных системах обуславливают способность гомоферментативных бактерий сбраживать сахар с образованием молочной кислоты, а гетероферментативных - нескольких веществ.

В продуктах гомоферментативного брожения содержится 95% молочной кислоты, а гетероферментативного - 60-70%.

Молочнокислые бактерии сбраживают гексозы, дисахариды и некоторые виды бактерий - пентозы.

Молочнокислое брожение идет особенно интенсивно в тесте из ржаной муки.

В пшеничное тесто молочнокислые бактерии попадают случайно с мукой, дрожжами, молочной сывороткой.

Ржаное тесто готовится на заквасках, в которых созданы специальные условия для размножения молочнокислых бактерий.

Отмечено, что молочнокислое брожение протекает более интенсивно в полуфабрикатах густой консистенции.

В процессе брожения полуфабрикатов кислотность возрастает, а pH снижается.

Кислотность - наиболее объективный показатель готовности полуфабрикатов в процессе брожения.

Состав и количество кислот теста влияют на состояние белковых веществ, активность ферментов, жизнедеятельность бродильной микрофлоры, вкус и аромат хлеба.

На интенсивность молочнокислого брожения влияют температура и влажность полуфабрикатов, дозировка закваски или других продуктов, содержащих молочнокислые бактерии, состав кислотообразующей микрофлоры, интенсивность замеса теста.

При выпечке изменяются условия жизнедеятельности организмов. Дрожжи вызывают спиртовое брожение. Спиртовое брожение

$$\mathbf{C_6H_{12}O_6(\text{сахар})=2C_2H_5OH + 2CO_2}$$

Наилучшая температура брожения находится в пределах 28-32°C. При более высоких температурах брожение замедляется, а при 50°C оно прекращается.

Кислотообразующие бактерии прекращают свою жизнедеятельность при прогреве теста до 60 град.