

## ПРИМЕНЕНИЕ ЭХА СИСТЕМ ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Пашенко Л.П.

*Воронежская государственная технологическая академия, Воронеж*

На основе известных технических решений в области ЭХА нами использованы принципы ее рационального расхода сырья, интенсификации технологического процесса, повышения качества конечного продукта в хлебопечении.

Поставленную задачу решали обработкой СгМС (сгущенной молочной сыворотки с содержанием СВ 40 %) и водных растворов лактозы в активаторе с соблюдением параметров ЭХА, определенных нами. При действии электрического тока на СгМС, помещенную в щелочную зону активатора, изменения рН не наблюдалось (СгМС – буферная сложная система, значительную часть которой составляют белки – амфотерные электролиты). Введение хлорида аммония «разрыхляло» структуру СгМС при ее ЭХА и обеспечивало изменение рН, вызывая нейтрализацию части кислот в продукте, с 4,42 до 4,6-5,2; заряда – со (+115) до (-460) – (-520) мВ. Приобретенные свойства СгМС после ЭХА позволили увеличить ее долю в пшеничном тесте в 1,5-2,0 раза (в контрольной пробе содержание СгМС – 8 % к массе муки в тесте), обеспечили активную жизнедеятельность бродильной микрофлоры (продолжительность брожения теста сокращалась в 1,6 раза, а его бродильная способность улучшалась в 1,7) и сокращение затрат на брожение на 0,46-0,51 %.

После обработки СгМС появляются активные носители потенциальной энергии, каковыми являются прежде всего белки, минеральные соли, углеводы. Часть энергии, расходуемой на смещение кислотно-основного равновесия смеси, ионизируется и в ней накапливаются гидролизованные реакционноспособные электроны. Это подтверждено увеличенным в 1,75-2,00 раза содержанием растворенного  $O_2$  в смеси после обработки. Дополнительная потенциальная энергия, вносимая с ЭХА СгМС при созревании теста интенсифицирует ферментативные процессы в дрожжевой клетке. Наличие активного  $O_2$  стабилизирует макромолекулы клейковинных белков, увеличивая их набухаемость, снижая степень гидролиза и пептизации. Данные о вязкости и адгезионной прочности и расходе энергии на замес опытных проб теста (снижаются в 1,2-1,3

раза) подтвердили интенсифицирующее действие ЭХА.

С использованием активированной СгМС нами разработан новый способ приготовления изделий, предусматривающий ее расход от 12 до 16 % к массе муки. Качество изделий с СгМС улучшалось по всем показателям, повышалась их биологическая ценность (массовая доля общего белка в опытных пробах увеличивалась от 21 до 34 %, а кальция и фосфора – соответственно в 1,6 и 2 раза).

На основании анализа некоторых физико-химических свойств лактозы нами изучен эффект ЭХА ее вводно-солевых растворов. Использование хлорида натрия увеличило растворимость лактозы, обеспечило устойчивость ее растворов и усилило эффект ЭХА.

Полученная электроактивированная система оказывала многофакторное воздействие реагентов и продуктов электролиза на технологический процесс производства изделий. Введение на замес теста ЭХА лактозо-солевого раствора с рН от 3,5 до 4,5 и зарядом от 410 до 350 мВ в дозировке от 3,5 до 4,5 % к массе муки в тесте сокращало период его брожения в 1,5 раза, улучшало вязкость и бродильную способность.

Интенсификация процесса приготовления теста и улучшение его биотехнологических свойств обусловлены повышением активности дрожжевых клеток за счет преобразования полученной с ЭХА системой энергии в их биомембранах, сопровождающихся энергизацией. Согласно теории В.П. Скулачева, биомембрана превращает химическую энергию окисляемых субстратов или АТФ в трансмембранную разность потенциалов ( $\Delta\psi$ ), являющуюся, как и  $\Delta pH$ , движущей силой транспорта питательных веществ в дрожжевую клетку и их аккумуляции в ней.

Нами предложен новый способ приготовления булочных изделий на ЭХА лактозо-солевых растворах, обеспечивающий получение изделий, содержащих лактозу, с улучшенными показателями по объему и пористости и с органолептическими показателями, не уступающими контрольным пробам.