

ВНЕДРЕНИЕ БРОДИЛЬНО-ФОРМУЮЩЕГО АГРЕГАТА В ЛИНИЮ ПРОИЗВОДСТВА СУХАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

д.т.н., проф. Арсеньева Л.Ю.

аспирант Зарубина В.С.

магистрант Калиниченко А.А.

студентка Конончук В.Н.

Национальный университет пищевых технологий
г. Киев, Украина

Традиционная технология изготовления сухарных изделий - это сложный и длительный технологический процесс. Операции брожения, формирования и расстойки теста выполняются на отдельных единицах оборудования, имеющих сложную конструкцию, высокую стоимость и занимающих значительную производственную площадь. Кроме того, на вспомогательных операциях используется ручной труд. В связи с этим хлебопекарная промышленность требует замены устаревшего оборудования на современное, более прогрессивное и экономически выгодное.

На основе анализа потребностей производителя в Национальном университете пищевых технологий предложена конструкция бродильно-формующего агрегата (экструдера), в котором соединяются брожение и все операции обработки теста, в т.ч. расстойка. Новая технология предусматривает брожение теста в камере бродильно-формующего агрегата в течении 30 мин. Затем тесто подается в герметически закрытую емкость экструдера, где продолжается его брожение при повышенном давлении 0,2 МПа и повышенном содержании углекислого газа в среде брожения. Непрерывные тестовые жгуты формируются методом холодной экструзии через формующие матрицы сразу на под печи без операции расстойки. Во время выпрессовывания происходит разрыхление тестовых заготовок за счет перепада давления.

Нами проведено исследование влияния повышенного давления и повышенного содержания углекислого газа в среде брожения на основные процессы в тесте.

Протекание микробиологических процессов характеризовали по газообразующей способности, накоплению спирта, изменению активной и титруемой кислотности, окислительно-восстановительного потенциала, активности молочнокислых бактерий и прессованных дрожжей. Установлено, что через 3 часа брожения теста в условиях повышенного давления и

повышенного содержания углекислого газа в среде брожения количество выделенного CO_2 на 14...15 % меньше по сравнению с контролем. Это может быть следствием растворения углекислого газа в тесте под воздействием повышенного давления в бродильно-формуемом агрегате и снижения активности амилаз. На зимазную и мальтазную активность прессованных дрожжей повышенное давление и повышенное содержание углекислого газа в среде брожения существенно не влияют. В указанных условиях подавляется жизнедеятельность молочнокислых бактерий, т.е. снижается интенсивность молочнокислого брожения. Накопление кислотореагирующих соединений в экструдированном тесте проходит более интенсивно, чем во время обычного брожения. Возможно, это связано с тем, что тесто бродит в закрытой емкости, весь углекислый газ не удаляется, а остается в тесте в виде угольной кислоты, что повышает кислотность теста.

Протекание биохимических процессов в тесте характеризовали по накоплению сахаров, водорастворимого азота и свободных аминокислот, активности амилаз и протеолитических ферментов. Полученные данные свидетельствуют, что повышенное давление и повышенное содержание углекислого газа в среде брожения снижают активность α - и β -амилазы, что приводит к замедлению процесса накопления сахаров в тесте, сбраживания их дрожжами. Наблюдается накопление водорастворимого белка, в т.ч. свободных аминокислот. Такие изменения в фракционном составе азотсодержащих веществ теста, которое созревало в бродильно-формуемом агрегате, могут быть обусловлены интенсивной пептизацией высокомолекулярных белков под влиянием протеолитических ферментов, активность которых возрастает; или в случае повышения давления и повышения содержания углекислого газа в среде брожения происходят такие изменения в структуре белковых молекул, которые способствуют гидролизу.

Структурно-механические свойства теста оценивали по увеличению его удельного объема во время брожения и качеству клейковины. С увеличением продолжительности обработки теста давлением улучшается его газодерживающая способность. Вероятно, это связано с тем, что клейковинный каркас теста после воздействия давления способен в большей степени растягиваться под воздействием углекислого газа. Под действием повышенного давления и повышенного содержания углекислого газа в среде брожения клейковина теста ослабляется (увеличивается показатель ИДК, гидратационная способность, растяжимость). Также снижается содержание

сухой клейковины, что может быть следствием интенсивного прохождения процесса протеолиза или изменения структуры белковых молекул под воздействием избыточного давления и их частичного перехода в водорастворимое состояние.

Установлено, что оптимальная продолжительность брожения теста под избыточным давлением в бродильно-формующем агрегате до его формирования на под печи составляет 20 мин. Органолептическая оценка готовых сухарных изделий показала, что такая продолжительность пребывания теста в экструдере не ухудшает пористости и поверхности готовой продукции.

Таким образом, применение предлагаемой технологии полностью исключает все операции обработки теста, в т.ч. расстойку тестовых заготовок. Это позволяет сократить количество оборудования, прежде всего – шкафов для расстойки тестовых заготовок, кулеров для охлаждения сухарных плит, печей для сушки сухарей, сократить производственные площади на 80...85 %, длительность технологического процесса – на 58...69 %, снизить себестоимость продукции на 14 % и организовать непрерывное поточное производство с минимальным использованием ручного труда.