

в диспергированном виде; при этом достигается увеличение объема, сопровождаемое развитием межфазной поверхности системы. В результате выпечки (сушки) рецептурной массы получается новый продукт — выпеченный белково-сбивной полуфабрикат пористой структуры, обладающий значительной механической прочностью.

Нами изучена кинетика сушки образцов масс, приготовленных на нативном яичном белке и яичном белке, прошедшем специальную подготовку. Последняя заключается в выстойке яичного белка при 37—38 °С до полного его обессахаривания. Масса в обычных случаях содержит: 33% яичного белка, 37% сахара, 7,0% муки, 23% ореха. Для исключения влияния жиров она готовилась без орехов. Массу сбивали в лабораторной сбивальной машине марки «Straume».

Кинетику сушки сбитой массы исследовали на сорбционно-вакуумной установке Мак-Бена при комнатной температуре. Основными элементами ее являются колонки с кварцевыми пружинными весами, на которые помещали навеску образца. Для создания вакуума порядка $1,33 \cdot 10^{-1}$ Па использовали форвакуумный насос, для получения более глубокого вакуума — цеолитный поглотитель или диффузионно-вакуумный насос.

Сбитую массу в количестве 0,2 г помещали на чашку пружинных весов Мак-Бена, положение которой фиксировали катетометром КН-8. Точность взвешивания составляла 0,015%. В процессе откачки водяного пара влага сбитой рецептурной массы удалялась. По изменению массы образца во времени построены кривые сушки (рис. 1), методом графического дифференцирования — кривые скорости сушки (рис. 2).

Анализ кривых скорости сушки этих образцов позволяет предположить наличие трех кинетических областей. В первый период сушки (AB и $A'B'$) влага удаляется с постоянной скоростью. В этот период (в нашем случае очень непродолжительный) удаляется в основном влага макро- и микрокапилляров, т. е. влага, обусловленная физико-механической связью. Участок BC ($B'C'$) соответствует удалению осмотически удерживаемой влаги набухания и структурной влаги. По П. А. Ребиндеру, она относится к капиллярно-связанной влаге, так как обусловлена физико-химической связью. Участок CE и $C'E'$ соответствует адсорбционно-связанной влаге. Такая влага представляет

УДК 664.685.6.047.001.5

ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ МАССОПЕРЕНОСА ПРИ СУШКЕ БЕЛКОВО-СБИВНОГО ПОЛУФАБРИКАТА

Ж. В. ПУРИЧ, А. Н. ДОРОХОВИЧ, Н. Н. КОСТЕНЮК, И. М. РОЙТЕР

Киевский технологический институт пищевой промышленности

М. С. ЧЕРНЮК

Киевская ордена Трудового Красного Знамени кондитерская фабрика им. К. Маркса

Белково-сбивные торты и пирожные пользуются большим спросом у населения. Все выпускаемые изделия данной категории можно подразделить на две группы: белково-сбивные торты типа «Полет», при производстве которых используется нативный яичный белок, и белково-сбивные торты типа «Киевский», при производстве которых яичный белок подвергается специальной длительной подготовке. Подготовка яичного белка в промышленных условиях длится 20—24 ч, по технологии, предложенной в КТИППе, — 6—8 ч.

Масса для белково-сбивного полуфабриката представляет собой капиллярно-пористое коллоидное тело пенообразной структуры. Содержащаяся в сбитой массе жидкость имеет различные формы связи, присутствующие как капиллярно-пористым, так и коллоидным телам.

Процесс приготовления сбитой массы заключается в механическом введении в нее воздуха

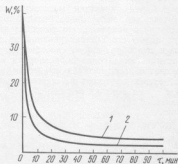


Рис. 1. Кривые сушки белково-сбивных масс из нативного (1) и выстойвшегося яичного белка (2)

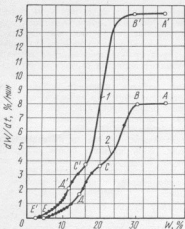


Рис. 2. Кривые скорости сушки образцов белково-сбивных масс из выстоявшегося (1) и нативного яичного белка (2)

собой жидкость, удерживаемую силовым полем на внешней и внутренней поверхности мицелл коллоидных частиц с сольватным слоем. Участок *ЕД* характеризует удаление мономолекулярного слоя, наиболее прочно связанной влаги.

Анализируя кривые скорости сушки сбитой массы, приготовленной на подвергнутом специальной выстойке яичном белке, и массы, приготовленной на нативном белке, можно отметить, что сушка массы с использованием обессахаренного белка идет гораздо интенсивнее. Так, в период постоянной скорости $\frac{dW}{dt} = 14,5\%$ в минуту, в то время как масса, приготовленная на нативном белке, имеет $\frac{dW}{dt} = 8\%$ в минуту. Масса на нативном белке высушивается до влажности, равной 4,5%, а масса на выстоявшемся белке — до $W = 2\%$.

Увеличение скорости сушки массы, приготовленной на обессахаренном белке, объясняется тем, что в более разрыхленной структуре скорость диффузии влаги выше. Так, плотность такой массы равна 0,33—0,36 г/см³, а на нативном белке — 0,42 г/см³.

Исследование кинетики массопереноса при сушке масс для выпеченного белково-сбивного полуфабриката показало, что выстойка яичного белка с целью его обессахаривания не только повышает пенообразующую способность, устраняет реакцию меланоидинообразования в процессе выпечки, но и способствует интенсификации массообменных процессов и, следовательно, сокращает время выпечки белково-сбивного полуфабриката.