УДК 664.6.002

СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ АКТИВАТОР ДРОЖЖЕЙ

SUPER HIGH FREQUENCY YEAST ACTIVATOR

Д. В. Лукина, Г. В. Новикова

D. V. Lukina, G. V. Novikova

ФГБОУ ВПО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия», г. Чебоксары

Аннотация. Описаны конструктивные особенности и принцип действия активатора дрожжей с использованием энергии электромагнитного поля сверхвысокой частоты.

Abstract. The design features and the operating principle of the super high frequency yeast activator are described.

Ключевые слова: *сверхвысокочастотный генератор, объемная резонаторная камера, активатор дрожжей, прессованные дрожжи.*

Keywords: *super high frequency generator, resonator chamber, yeast activator, compressed yeast.*

Актуальность исследуемой проблемы. Производство сухих дрожжей в России составляет менее 1 % от общего объема производства хлебопекарных дрожжей, которых было произведено в 2011 г., – 102 тыс. тонн. Актуальными являются обоснование и разработка технологии и технического устройства, обеспечивающих активизацию дрожжей.

Материал и методика исследований. На основе результатов, полученных ведущими учеными в области хлебопекарного производства, а также учитывая объективно существующие закономерности кинетики процесса эндогенного нагрева пищевых продуктов, решена научно-техническая задача – обеспечение тепловых процессов в дрожжах воздействием электромагнитного поля сверхвысокой частоты.

Результаты исследований и их обсуждение. Целью настоящей работы является разработка СВЧ-активатора дрожжей для повышения качества хлеба.

При этом решаются следующие научные задачи:

– разработать методику воздействия электромагнитного поля СВЧ на дрожжи для повышения энергии брожения;

– разработать алгоритм расчета с программным решением, позволяющий обосновать конструктивно-технологические параметры СВЧ-установки и режимы активации дрожжей;

– разработать СВЧ-активатор дрожжей и испытать его в производственных условиях;

– оценить технико-экономическую эффективность применения СВЧ-активатора дрожжей, повышающего качество хлеба.

Для обеспечения высокой активности дрожжей перед внесением на замес мучного полуфабриката их необходимо активировать, создавая оптимальные условия для жизнедеятельности клеток. Для этого нами предлагается СВЧ-активатор дрожжей. Активатор представляет собой диэлектрический шнек, помещенный в кожух из неферромагнитного материала, забирающий прессованные дрожжи из приемного патрубка (рис. 1).

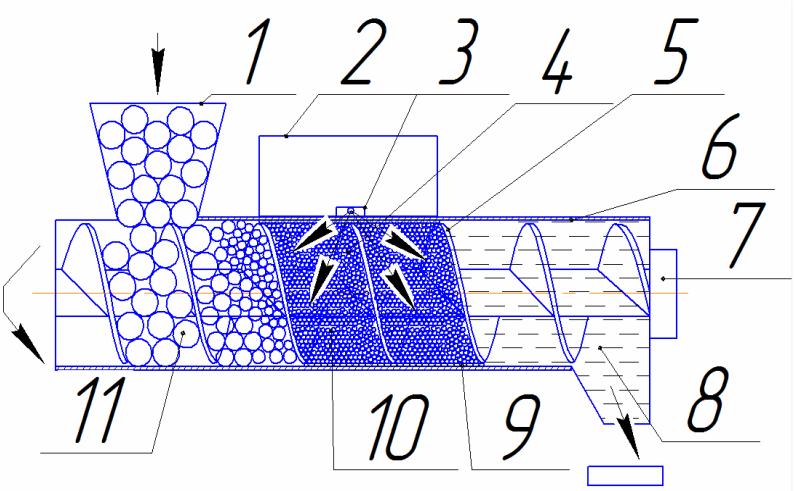


Рис. 1. ***Сверхвысокочастотный активатор дрожжей: 1 – загрузочный патрубок; 2 – сверхвысокочастотный генераторный блок; 3 – магнетрон; 4 – шнек из неферромагнитного материала; 5 – витки шнека; 6 – рабочий цилиндр из неферромагнитного материала; 7 – подпорный узел; 8 – выгрузной патрубок; 9 – диэлектрическое покрытие (фторопласт); 10 – резонаторные камеры; 11 – прессованные дрожжи***

Объемный резонатор представляет собой замкнутую полость, ограниченную металлическими стенками, внутри которой существуют электромагнитные колебания [1]. Рабочий цилиндр одновременно служит объемной резонаторной камерой СВЧ-генератора. Для этого на поверхности цилиндра имеется отверстие, куда состыкован магнетрон с генераторным блоком. Процесс активации дрожжей происходит следующим образом. Прессованные дрожжи загружают в приемный патрубок, включают электропривод шнека и СВЧ-генератор. При этом дрожжи в резонаторной камере измельчаются и растапливаются.

В связи с тем, что скорость нагрева дрожжей не превышает 0,5…0,8 ^{o}C/c, а температура эндогенного нагрева – не более 40…45 ^{o}C, происходит активизация дрожжей. Производительность установки регулируется частотой вращения шнека и дозой воздействия потока электромагнитных излучений сверхвысокочастотного диапазона.

Оценка поглощающей способности образца дрожжей и потери энергии за счет теплопередачи окружающему воздуху и теплового излучения показывает, что суммарные потери энергии намного меньше подводимой к образцу СВЧ-энергии. Но в электрическом поле при напряженности 150…200 В/см не происходит губительный нагрев одиночных микроорганизмов [2].

Согласование конструктивных и технологических параметров установки для сверхвысокочастотного активирования дрожжей осуществляли с помощью разработанного алгоритма с программным решением.

Производительность установки регулируется частотой вращения шнека и дозой воздействия потока электромагнитных излучений сверхвысокочастотного диапазона. Такой активатор позволяет снизить удельный энергетический расход и сократить продолжительность брожения тестовых полуфабрикатов.

Проводятся исследования по выявлению влияния потока электромагнитного излучения сверхвысокочастотного диапазона на рост, развитие, жизнедеятельность и технологические свойства дрожжей с тем, чтобы шире использовать этот метод в хлебопекарной промышленности. Известно, что на обмен веществ в дрожжах оказывают особое влияние температура и давление, поэтому скорость эндогенного нагрева, удельную мощность СВЧ-генератора следует оптимизировать в зависимости от видового состава дрожжей. Эффект такого способа заключается в повышении энергии брожения за счет перестройки энергетического обмена с дыхательного на бродильный. Экспериментальные исследования кинетики нагрева прессованных дрожжей показывают, что для активации их следует нагревать до 40 ^{o}C за 30 с при удельной мощности 4 В/г. При этом необходимо оценить напряженность электрического поля – она не должна превышать 200 В/см, в противном случае происходит уничтожение дрожжевых клеток.

Резюме. Предварительные исследования показывают, что при использовании разработанного сверхвысокочастотного активатора дрожжей объем формового хлеба увеличивается по сравнению с контрольным вариантом на 9…15 %, удельный объем – на 10…17 %, пористость – на 13…20 %, общая сжимаемость мякиша – на 7…29 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Витевский, В. Б.* Электромагнитные волны в технике связи / В. Б. Витевский. – М. : Радио и связь, 2005. – 121 с.

2. *Патент* 2161505 Российская Федерация. Способ стерилизации материалов при помощи СВЧ-излучения с высокой напряженностью поля и устройство для реализации способа / Корчагин Ю. В. ; заявитель и патентообладатель Корчагин Ю. В. – № 99114320/13 ; заявл. 06.07.1999 ; опубл. 10.01.2001. – 13 с.