Интенсификация процесса замешивания дрожжевого теста

Александр Кравченко, Виталий Рачок, Юлия Теличкун,
Владимир Теличкун

The intensification of the process of kneading dough. *The purpose of the intensification of mixing dough - a homogenous mass, which is characterized by certain rheological properties. Effect of intensive machining dough during kneading the dough to modify the viscosity was studied . The influence of the energy consumed for making dough for the effective viscosity is investigated .*

It is established that viscosity of dough decreases by linear pattern at increase costs of specific work for knead of dough. During fermentation, the dough which kneaded with varying intensity, there is a further decrease of dough viscosity. Reducing the viscosity of the dough increases the ability of the dough to stretch and the retention gas and shape. Longest fermentation semis can be replaced by intensive mechanical processing during kneading.

Keywords:: Intensification, dough, kneading, rheological properties, specific work , effective viscosity.

ВВЕДЕНИЕ.

Общий научно обоснованный подход к созданию новых технологий и оборудования заключается в выявлении оптимальных условий проведения технологических процессов переработки различных видов пищевых, в частности кондитерских и хлебопекарных, масс и разработки путей и методов их интенсификации.

Замес теста – важнейшая технологическая операция, от которой во многом зависит дальнейший ход технологического процесса и качество хлеба. При замесе теста из муки, воды, дрожжей, соли и других составных частей получают однородную массу с определенной структурой и физическими свойствами, чтобы в дальнейшем при брожении и разделке тесто хорошо перерабатывалось [4].

Замес пшеничного теста имеет целью не только получение однородного и хорошо промешанного во всей массе теста, но и придание ему оптимальных физических свойств.

Изучение структурно-деформационных и физико-механических свойств теста имеет большое значение для приготовления полуфабрикатов в производственных условиях способами, основанными на интенсификации процессов брожения.

При оптимальной интенсивности механической обработки макромолекулы клейковины под действием напряжений, возникающих в тесте, частично разрушаются, но вследствие внутренней перестройки структуры вновь восстанавливаются, и клейковина получается эластичной [2].

При применении ускоренных способов тестоприготовления без длительного процесса брожения полуфабрикатов и теста необходима интенсификация процесса замеса теста и изменение его реологических характеристик вследствие механической обработки, а не в результате процессов брожения.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Интенсивность механической обработки теста характеризуется удельной энергией, расходуемой во время замешивания и выражается в Дж/г теста.

Механическая обработка теста при замесе и транспортировке является одним из основных способов регулирования его реологических свойств.

Для замеса хлебного теста используют различные типы машин, которые в зависимости от вида муки, рецептурного состава и особенностей ассортимента осуществляют разное механическое воздействие на тесто. Качество работы тестомесильных машин определяют по показателям качества готовых изделий.

Нами исследовано изменение эффективной вязкости дрожжевого теста в зависимости от количества израсходованной на замес энергии. Лабораторная

установка (рис.1) позволяет интенсифицировать процесс замеса теста путем изменения скорости вращения рабочего органа и длительности замеса.

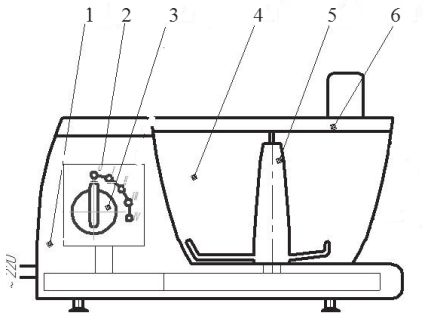

Рис.1. Схема экспериментальной установки: 1-станина; 2 – привод с регулятором количества оборотов; 3 - рычаг переключения передач; 4 - дежа; 5 - рабочий орган; 6 -крышка.

Для исследования изменения эффективной вязкости - одного из основных показателей оценки структурно-механических свойств дрожжевого теста, наиболее целесообразно использовать реологические методы. На основе этого метода нами разработана экспериментальная установка, позволяющая провести широкий спектр исследований как кинематических параметров таких как средняя скорость потока, объемный и массовый расход, так и реологических свойств теста [3].

Анализ экспериментальных данных (рис.2) показал, что вязкость дрожжевого теста снижается с увеличением удельной работы, израсходованной на замес теста. Интенсивное механическое воздействие приводит к ослаблению взаимодействия между отдельными частицами теста.

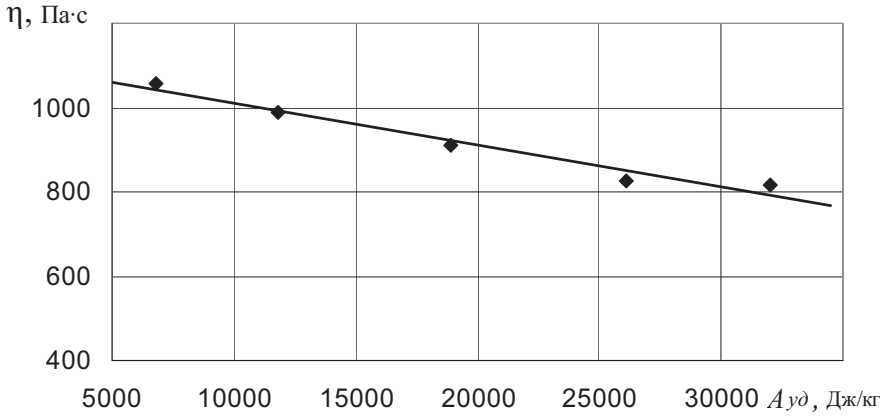

Рис. 2. Зависимость эффективной вязкости теста от удельной работы замеса

Во время брожения теста, замешанного с разной интенсивностью, происходит дальнейшее снижение вязкости теста (рис.3).

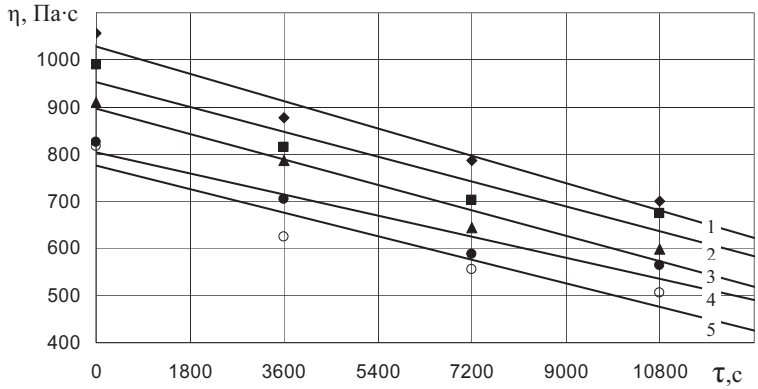

Рис.3.Зависимость эффективной вязкости от времени брожения при удельной работе замеса: 1-6800; 2-11800; 3-18900; 4-26100; 5-32000; Дж/кг.

Следовательно, длительное брожение дрожжевого теста с точки зрения достижения им структурно-механических свойств, характерных для выброженного теста, можно заменить интенсивным механическим воздействием во время замеса.

Математическая обработка экспериментальных данных позволила получить зависимость эффективной вязкости теста от длительности брожения в зависимости от расхода удельной работы при замесе теста. Зависимость носит линейный характер и выражается уравнением:

$$\eta = 1090 - 0{,}03\tau - 0{,}011 \cdot A_{уд}, \text{ Па·с}$$

где τ – время брожения теста, с;

$A_{уд}$ – удельная работа при замесе.

Изменение структурно-механических свойств теста определяет качество готовых изделий. Снижение вязкости теста повышает способность теста к растяжению и повышению газоудерживающей способности, о чем свидетельствует полученная нами зависимость между соотношением высоты Н к диаметру тестовой заготовки и хлеба рис.4.

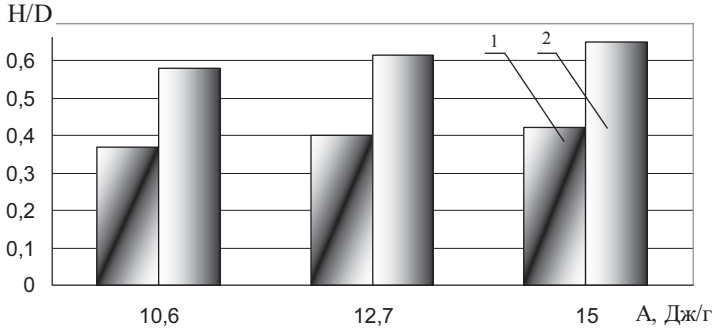

Рис.4 Соотношения высоты к диаметру тестовой заготовки при разной удельной работе. 1 - после расстойки; 2 - после выпечки.

Соотношение высоты к диаметру тестовых заготовок и готового хлеба увеличивается с увеличением интенсивности механического воздействия во время замеса, увеличение удельной работы повышает возможность теста удерживать форму. Газообразующая способность теста повышается, по-видимому, в результате большего накопления в нем водорастворимых углеводов и продуктов распада белка, являющихся питанием для дрожжей. Прирост объема дополнительно обработанного теста в период расстойки увеличивается и вследствие улучшения газоудерживающей способности теста и приобретение им оптимальных структурно-механических свойств во время замеса, минуя длительный период брожения.

ВЫВОДЫ

Следовательно, применение интенсивной механической обработки теста во время замеса позволяет сократить процесс брожения теста перед разделкой и придать тесту соответствующие структурно-механические свойства.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Горячева А.Ф., Щербатенко В.В. Механическая обработка теста. М.: ЦНИИТЭИпищепром, 1968. - 36 с.

[2] Гришин А.С. Исследование реологических свойств теста. М. ЦНИИТЭИпищепром, 1971. - 34с.

[3] Telichkun V., Yu. Telichkun, V. Taran, O. Gubenia,, M. Desik. The research of the gas-filled dough rheological characteristics. EcoAgroTourism 2010. - N1. – P. 67-71.

[4] Горошенко М.К. Машины и агрегаты для приготовления теста.-М.: Пшцепромиздат, 1963,- 148 с.

[5] Зверева Л. Ф. и др. Технология и технохимический контроль хлебопекарного производства/Зверева Л. Ф., Немцова 3. С., Волкова Н. П.— 3-е изд.— М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1983.— 416 с.

[6] Shehzad A,. Energetical and rheological approaches of wheat flour dough mixing with a spiral mixer / A. Shehzad, H. Chiron, G. Della Valle, B. Lamrini, D. Lourdin // Journal of Food Engineering – 110 (2012) – P.60–70.

[7] Jekle M.. Dough microstructure: Novel analysis by quantification using confocal laser scanning microscopy / M. Jekle, T. Becker // Food Research International – 44 (2011) – P.984–991.

Для контактов:
проф. Владимир Теличкун. Национальный университет пищевых технологий (Киев) e-mail: tvill@meta.ua

Доклад рецензирован