

Проводимая исследовательская работа весьма перспективна, так как позволяет разработать отечественный комплексный улучшитель, который может быть использован, как в макаронном производстве, так и в хлебопечарном, для корректировки качества пельменного теста и в других отраслях. Применение комплексной корректирующей добавки будет способствовать улучшению качества продукции, снижению нормы расхода муки, более эффективному использованию местных зерновых ресурсов.

УДК 539.372

УСЛОВИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ МАКАРОННОГО ТЕСТА

Н.Ю. Цуранова

Научный руководитель – Н.Н. Курилович к.т.н., доцент
Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилёв, Республика Беларусь

Для изучения этого вопроса проводилась серия опытов, когда к исследуемым образцам, выполненным в виде ленты, прикладывали силу 0,2 Н, действующую в течение 20 с, после чего действие силы снимали, определяя при этом удлинение образцов.

Анализ реологических кривых подтверждает наличие в исходном материале четырех видов деформаций: мгновенноупругой $e^{МУ}$, вязкоупругой $e^{ВУ}$, мгновеннопластической $e^{МП}$, вязкопластической $e^{ВП}$. Как видно из экспериментальных кривых внесение в рецептуру МРУ, способствует более быстрому восстановлению первоначальной формы испытуемого образца после снятия нагрузки. Остаточные удлинения, возникающие после снятия нагрузки, для более пластичного теста из пшеничной муки составляет $\approx 0,011$ (1,1%), для более упругого макаронного теста, изготовленного при полной замене пшеничной муки ржаной, составляет менее 0,001 (0,1%).

Для разделения полной деформации на составляющие был проведен эксперимент, при котором часть исследуемых образцов очень быстро (в течение нескольких секунд) нагружали до напряжения σ_* и одновременно на катетометре отмечали величину полной накопленной деформации. Затем нагрузку быстро снимали и в течение 20...40 с отмечали вязкоупругую и накопленную мгновеннопластическую деформации. В данном случае накопившаяся пластическая деформация по своей величине значительно превосходила величину мгновеннопластической, что свидетельствует о наличии четырех видов деформаций.

Полную деформацию в этом случае можно представить следующим образом

$$e = e^{МУ} + e^{ВУ} + e^{МП} + e^{ВП} \quad (1)$$

Зависимость вязкоупругой деформации можно представить, используя наследственную теорию Больцмана – Вольтера

$$e^{ВУ} = \int_0^t f(\sigma)k(t - \tau) d\tau \quad (2)$$

где $k(t - \tau)$ – ядро интегрального уравнения, которое в данном случае учитывает функцию влияния напряжений $f_1(\sigma)$ в момент τ ; t – время наблюдения; τ – время, предшествующее моменту наблюдения.

Функцию $k(t - \tau)$ называют функцией памяти, она должна быть положительной, монотонно убывающей. Функция $f_1(\sigma)$ подбирается по экспериментальным данным. Вязкопластическая деформация определялась по выражению

$$e^{ВП} = \int_0^t f_1(\sigma)B(t) dt \quad (3)$$

Функция $B(t)$ определяется по какой либо фиксированной кривой ползучести.

Определение $e^{МП}$ и $e^{МУ}$ выходит за рамки этой работы и будет приведено в других исследованиях.

Выводы: Внесение в тесто МРУ, приводит к снижению пластических и повышению упругих свойств уплотнённого макаронного теста.