

*Ирматова Ж.К.*

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СЫВОРОТОЧНЫХ БЕЛКОВ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕСТА**

*J.K. Irmatova*

**THE INFLUENCE WHEY PROTEINS ON THE RHEOLOGICAL PERFORMANCE TEST**

УДК: 664.6-6

*В данной работе определены влияние добавление на качество 2,5; 5; 7,5; 10% сывороточного белка к массе изделий на СВ на реологические показатели теста.*

*In the given work are defined influence addition on quality 2,5; 5; 7,5; 10% wheyed (butter milked) protein to the squirrel to weight of products on wheat rheological characteristic.*

Интенсификация и оптимизация процессов переработки пищевых материалов (в том числе теста для производства пряников и печенья), разработка оптимальных методов контроля, повышение качества выпускаемых изделий могут быть обеспечены только на основе глубокого изучения производственных процессов с учетом реологических свойств и текстуры пищевых масс.

Все пищевые продукты представляют собой сложные многокомпонентные дисперсные системы, обладающие внутренней структурой и специфическими физико-химическими свойствами. Среди комплекса физических свойств реологические свойства являются основополагающими. Обеспечение заданного уровня реологических характеристик в течение всего технологического процесса позволяет стабилизировать выход изделий и получать продукцию постоянного, заранее заданного качества [1].

По реологическим свойствам тесто из пшеничной муки занимает промежуточное положение между идеально упругим телом и истинно вязкой жидкостью. Рациональными методами характеристики таких систем является определение их деформационных свойств (вязкости, предельного напряжения сдвига, времени релаксации, модуля упругости и т.д.). Реологические свойства теста во многом зависят от количества и химического состава входящих в него рецептурных компонентов. Таким образом, изучение влияния сывороточных белков на реологические свойства полуфабрикатов явилось необходимым для проведения комплексных исследований сывороточных белков как рецептурного компонента

мучных кондитерских изделий повышенной пищевой ценности.

Реологические показатели теста

В данном подразделе исследовали влияние сывороточных белков на реологические показатели теста: пластичность, упругость, адгезионное напряжение и время релаксации. Знание этих показателей очень важно, поскольку по изменению реологических характеристик можно прогнозировать процесс формирования тестовых заготовок и стабилизировать его.

Упругие и пластические деформации теста для пряников, печенья сахарного и овсяного изучали на приборе «Структурометр -1».

Под пластичностью понимают свойство тела сохранять форму, приобретенную в результате деформирования.

При добавлении сывороточных белков пластичность теста для всех изделий возрастала (табл. 1). Вероятно, это объясняется пластифицирующими свойствами белков сыворотки. При максимальном количестве сывороточных белков (10% к массе пшеничной муки) пластичность теста возросла по сравнению с контролем - для пряников- 9,92%, для сахарного печенья - на 9,94%, для овсяного - на 9,93%.

Упругость теста для всех видов изделий уменьшалась пропорционально количеству добавляемой белковой массы (табл. 1). При максимальной доле сывороточных белков (10% к массе пшеничной муки) упругость теста снизилась по сравнению с контролем - для пряника, сахарного печенья и для овсяного - на 10%.

Увеличение пластических и снижение упругих деформаций теста имеет положительное технологическое значение, поскольку при этом стабилизируются операции прокатки теста, формирования тестовых заготовок. Это особенно актуально для обработки упруго - пластично - эластичного теста. Уменьшение упругих деформаций теста способствует тому, что тестовые заготовки при выпечке лучше сохраняют заданную форму.

Таблица 1

**Влияние сывороточных белков на реологические показатели теста**

Наименование показателей	Доля сывороточных белков, % к массе пшеничной муки														
	Пряничное тесто с добавлением 50 % ржаной муки					Сахарное тесто с добавлением 20 % ржаной муки					Овсяное тесто с добавлением 50 % ржаной муки				
	0%	2,5%	5%	7,5%	10%	0%	2,5%	5%	7,5%	10%	0%	2,5%	5%	7,5%	10%
Адгезионные свойства, кПа, время ЮОсек	183	178,4	173,8	169,2	164,7	183	176,6	172,02	167,45	162,87	179	174,5	170,1	166	161,1
Время релаксации, F=const, секунд	270	263	256	249	243	302	294	287	279	272	245	239	233	227	221

Время релаксации, Н=const, секунд	7	6,8	6,65	6,4	6,3	13	12,6	12,35	12,02	11,7	10	9,7	9,5	9,2	9
Относительная пластичность, %	91,7	93,9	96,2	98,5	100,8	97,6	101	102,4	104,9	107,3	87,6	89,7	91,9	94,1	96,3
Относительная упругость, %	14,6	14,2	13,87	13,5	13,14	12,6	12,2	11,9	11,6	11,34	14	13,6	13,3	12,9	12,6

При проектировании и расчете механизмов и машин, технологических процессов, а также для выбора конструкционного материала и определения технологических режимов работы оборудования необходимо знать силы взаимодействия между обрабатываемой пищевой массой и поверхностью рабочих органов. Адгезия (липкость), определяющая поверхностные свойства пищевых материалов, проявляется на границе раздела между продуктом и твердой поверхностью.

Адгезия - свойство, которое основывается на взаимодействии двух различных тел на границе раздела фаз и вызывает сцепление тел. [2]

Адгезионное напряжение теста исследовали на приборе «Структурометр -1». При добавлении сывороточных белков адгезионное напряжение теста для всех видов печенья и пряников изменилось. В таблице 1 показаны зависимости адгезионного напряжения от количества сывороточных белков. Результаты показаны на рис 1.1 и 1.2 в виде диаграммы.

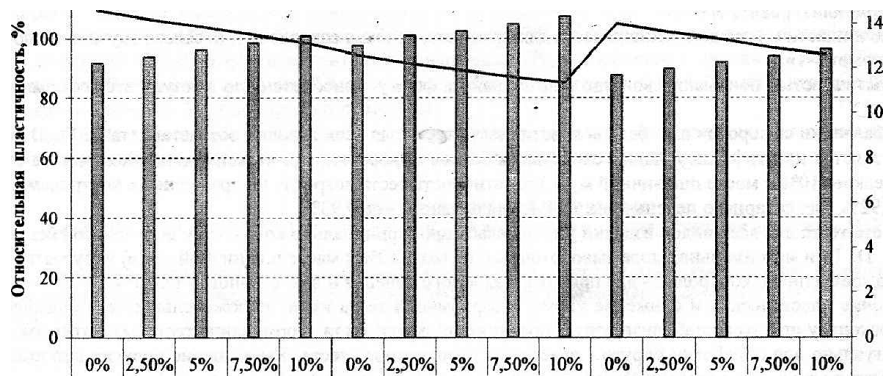


Рис. 1.1. Относительные упруго-пластичные деформации теста.

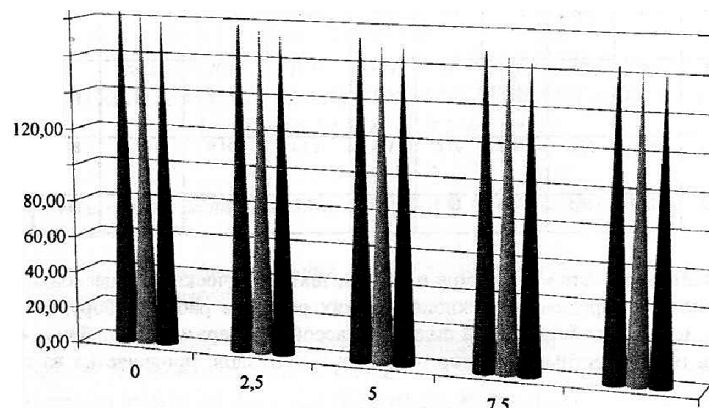


Рис. 1.2. Адгезионные свойства теста, кПа.

Анализируя полученные результаты, установили, что при добавлении сывороточных белков в тесто для пряников в количестве 2,5- 5% к массе пшеничной муки адгезионное напряжение уменьшилось по сравнению с контролем на 2,5 - 5,03%; в количестве 2,5% для овсяного печенья - на 2,6%; в количестве 2,5- 10% для сахарного печенья - на 3,5 - 11%. Дальнейшее увеличение дозировки сывороточных белков приводило к повышению данного показателя. При уменьшении адгезионного напряжения тесто меньше прилипает к рабочим органам оборудования, что стабилизирует операции прокатки и формования теста. Оптимальным дозировкам сывороточных белков соответствуют: 2,5- 5% к массе изделий на СВ для пряников, 2,5-10% для сахарного печенья и 2,5% для овсяного печенья.

Время релаксации теста

Под релаксацией понимают способность структуры к снижению и выравниванию создаваемого в ней внутреннего напряжения.

Влияние сывороточных белков на время релаксации теста показано на таблице 1.

При добавлении сывороточных белков время релаксации теста для всех видов изделий уменьшалось.

Обобщая полученные данные по реологическим показателям полуфабрикатов, можно сделать вывод, что при добавлении сывороточных белков в рецептуру пряника, сахарного и овсяного печенья;

- увеличились показатели консистенции эмульсии, то есть она стала более густой;
- повысилась пластичность теста;
- уменьшилась упругость теста;

- адгезионное напряжение теста уменьшилось при добавлении 2,5-10% к массе пшеничной муки (для сахарного) и 2,5% (для овсяного печенья), 2,5-5% (для пряника).

- Увеличение дозировки сывороточных белков привело к увеличению адгезионного напряжения;

- время релаксации теста уменьшилось.

**Литература:**

1. Максимов А.С., Черных В.Я. Лабораторный практикум по реологии сырья, полуфабрикатов и готовых изделий хлебопекарного, макаронного и кондитерского производств. - М.: Издательский комплекс МГУ1111, 2004. - 163с]
2. Еркебаев М.Ж., Кулажанов Т.К., Медведков Е.Б. Основы реологии пищевых продуктов: учеб. пособие - Алматы, 2006.-197 с.

**Рецензент: д.т.н., профессор Изтаев А.И.**

---