

ВЛИЯНИЕ БЕЛКОВЫХ ДОБАВОК НА СДВИГОВЫЕ СВОЙСТВА МАКАРОННОГО ТЕСТА

Ширкунова Е.В., Юрчак В.Г., Манк В.В.

Украинский государственный университет пищевых технологий, г. Киев

Паховчишин С.В.

Институт химии поверхности НАН Украины, г. Киев

Макаронное тесто при его замесе имеет крошкообразную или комкообразную структуру, а после его прессования уплотняется и представляет собой коллоидное капиллярно-пористое тело [1]. Параметры замеса (влажность, температура теста, длительность замеса) оказывают влияние на структурно-механические характеристики макаронного теста, которые определяют скорость прессования макаронных изделий, производительность пресса и, в конечном счете, качество готовых изделий.

В последнее время в УГУПТ разработаны макаронные изделия, обогащенные белковыми добавками растительного происхождения, для повышения их пищевой и биологической ценности [2]. Однако влияние этих добавок на структурно-механические свойства макаронного теста не изучено и представляет научный и практический интерес для обоснования режимов замеса и прессования.

В данной работе изучалось влияние внесения в тесто муки солода гороха, которая повышает содержание белка в макаронных изделиях и улучшает радиопротекторные и антиаллергенные свойства, на его структурно-механические характеристики.

Проведено исследование сдвиговых свойств макаронного теста без добавок (контроль) и с добавками 1,3,6 и 8% муки солода гороха при влажности теста 35%, позволяющей получить изделия хорошего качества на лабораторном прессе марки МАКМА-М. Реологические свойства теста изучали до прессования и после прессования макаронных изделий. Для снятия реологических характеристик тесто до прессования, имеющее крошкообразную структуру, уплотнялось до получения сплошной массы.

Структурно-механические свойства тестовых масс изучали с помощью ротационного вискозиметра Reotect-2, модифицированного для работы при низких скоростях сдвига в системах конус-площадь и цилиндр - цилиндр, а также на приборе Вейлера-Ребиндера. Реологические кривые записывались на самопишущих приборах. Полученные реограммы использовались для расчета эффективной вязкости при различных скоростях сдвига.

Модули упругости E_1 и эластичности E_2 теста рассчитывали на основании анализа кривой деформация-время при постоянных напряжениях сдвига. Результаты этих расчетов приведены в табл. 1

Из табл. 1 видно, что тесто до прессования обладает более низкими показателями структурно-механических характеристик. Внесение муки

Табл. 1- Влияние муки солода гороха на структурно-механические свойства теста

Дозировка добавки	Показатели структурно-механических свойств		
	E ₁ , кПа	E ₂ , кПа	η (при γ̇ ≈ 10 ⁻⁴ с ⁻¹)
тесто до прессования			
без добавок (контроль)	1200	330	23
с мукой солода гороха, %			
1	800	270	27
3	800	250	25
6	860	360	13
8	820	270	12
тесто после прессования			
без добавок (контроль)	1300	500	36
с мукой солода гороха, %			
1	1100	400	220
3	1050	400	57
6	1000	500	19
8	820	250	19

солода гороха в количестве от 1 до 8% способствует снижению модуля упругости и модуля эластичности теста как до прессования, так и после прессования, что свидетельствует об улучшении пластических свойств теста. Исключение составляют лишь показания модуля эластичности теста с 6% муки солода гороха, которые выше или равны для теста без добавок.

Вязкость практически неразрушенной структуры (пластическая вязкость) теста с добавкой 1-3% муки солода гороха выше по отношению к контролю, а при дальнейшем увеличении добавки значительно снижается и становится ниже, чем в контроле.

Анализ кривых реологического течения тестовых масс с различным содержанием добавок муки солода гороха показывают (рис.1), что они относятся к псевдопластичным системам. Эти системы текут уже при небольших напряжениях сдвига, что затрудняет определение напряжения сдвига $P_{к1}$.

Из рис. 1 также следует, что внесение 3% муки солода гороха приводит к увеличению пластической вязкости, тогда как добавка 6% приводит к снижению пластической вязкости теста. Увеличение содержания муки солода гороха до 8% приводит к резкому увеличению вязкости неразрушенной структуры и уменьшению вязкости разрушенной структуры.

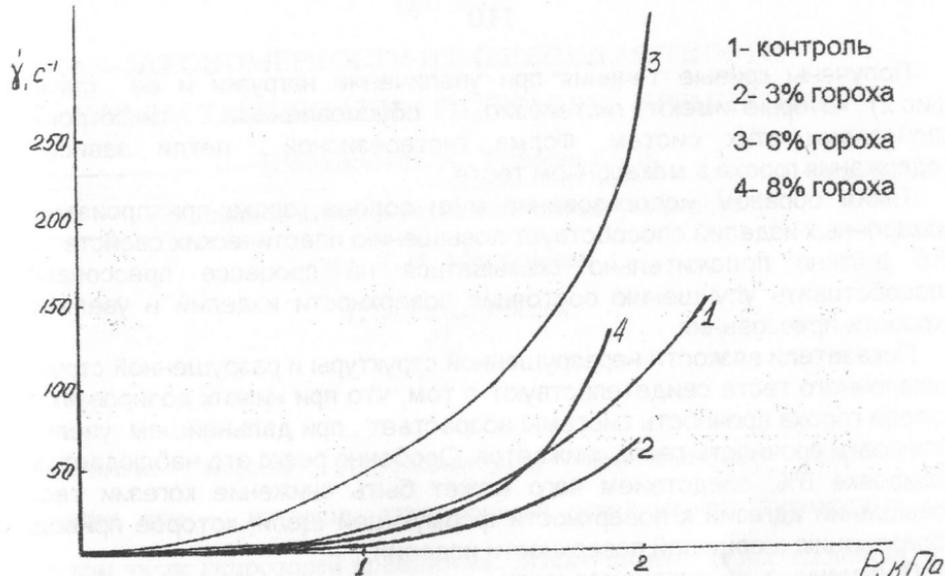


Рис. 1 Кривые течения макаронного теста с добавками муки солода гороха.

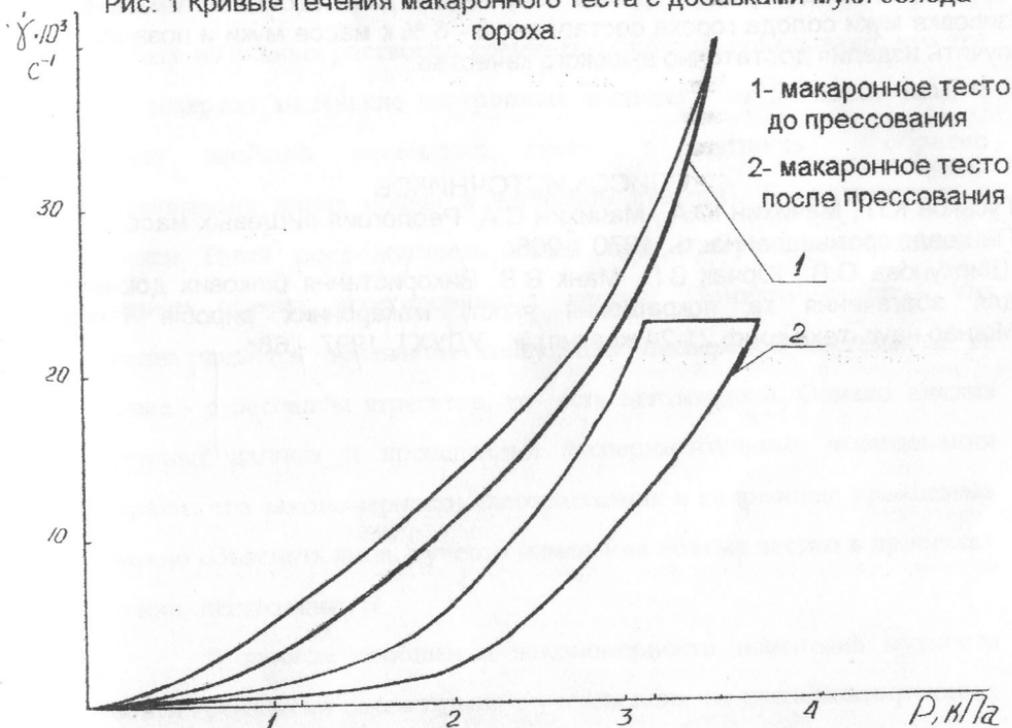


Рис.2. Кривые течения при увеличении и снижении нагрузки для макаронного теста с 3% муки солода гороха.

Получены кривые течения при увеличении нагрузки и ее снижении (рис.2), которые имеют гистерезис, обусловленный тиксотропными свойствами этих систем. Форма гистерезисной петли зависит от содержания гороха в макаронном тесте.

Таким образом, использование муки солода гороха при производстве макаронных изделий способствует повышению пластических свойств теста, что должно положительно сказываться на процессе прессования: способствовать улучшению состояния поверхности изделий и увеличению скорости прессования.

Показатели вязкости неразрушенной структуры и разрушенной структуры макаронного теста свидетельствуют о том, что при низких дозировках муки солода гороха прочность системы возрастает, при дальнейшем увеличении дозировки прочность теста снижается. Особенно резко это наблюдается при дозировке 8%, следствием чего может быть снижение когезии теста и повышении адгезии к поверхности формирующей щели, которое приводит к образованию шершавой поверхности изделий.

Полученные закономерности изменения структурно-механических свойств теста подтверждают ранее полученные данные, что оптимальная дозировка муки солода гороха составляет 3 - 6 % к массе муки и позволяет получить изделия достаточно высокого качества.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Гуськов К.П., Мачихин Ю.А., Мачихин С.А. Реология пищевых масс.- М.: Пищевая промышленность, 1970. - 206с.
2. Ширкунова О.В., Юрчак В.Г., Манк В.В. Використання білкових добавок для збагачення та покращення якості макаронних виробів (тези Міжнар.наук.-техн.конф.21-24 жовтня).-К.: УДУХТ, 1997. - 68с.