

УДК 664.6.

Влияние фосфолипидов и ферментных препаратов на реологические свойства теста и качество вафель функционального назначения

Андреев А.Н., Иванова О.О.
andreevanatoly@yandex.ru

*Санкт-Петербургский национальный университет информационных технологий, механики и оптики
Институт холода и биотехнологий*

В работе приведены результаты исследования по улучшению качества вафель, обогащенных пищевыми волокнами, за счет применения фосфолипидов и ферментного препарата «Альфамальт НСС», способствующих снижению вязкости, улучшению растекаемости вафельного теста по форме и повышению прочности вафельных листов.
Ключевые слова: вафельное тесто, фосфолипиды, ферментный препарат, пищевые волокна.

Значительную долю рынка мучных кондитерских изделий (около 18 %) заполняют вафли, которые представляют собой тонкие хрустящие изделия, выпеченные между горячими металлическими пластинами из жидкого взбитого теста. Существенным недостатком вафель является низкое содержание в них важных биологически активных веществ – витаминов, минералов и пищевых волокон. Положительное влияние пищевых волокон для вафель было отмечено в ряде работ [1]. В тоже время пищевые волокна способны снижать технологические (растекаемость) и реологические (вязкость) свойства жидкого теста [2,3].

Преыдушие исследования показали, что при производстве вафельных листов целесообразно использовать пшеничную клетчатку «Витацель WF – 600» в дозировке 10% к массе муки. Однако, при этом имеет место повышенная вязкость теста, плохая растекаемость теста по форме, что обуславливает плохое качество готового продукта[4].

Целью работы является исследования влияния фосфолипидов и ферментного препарата «Альфамальт НСС» на стабилизацию реологических свойств теста и качество вафель, обогащенных пищевыми волокнами.

Объектами исследования были: жидкий соевый лецитин марки «Леци Про С» («Оризон Кемикалс Лимитед, Китай»), обезжиренный лецитиновый порошок «Леци Про - 90» ("Unitechem Co., Ltd», Китай); обезжиренный лецитиновый порошок марки «Солек Ф» («Solae», Германия), ферментный препарат «Альфамальт НСС» (Muhltnchemie, Германия), образцы жидкого

вафельного теста и выпеченные вафельных листов.

Определяли следующие показатели: структурно-механические свойства вафельного теста; органолептические показатели (цвет, вкус, запах), массовую долю влаги, намокаемость и реологические свойства (предельное усилие нагружения, момент сопротивления свободного падения, предел прочности) вафельных листов.

Структурно-механические характеристики вафель листовых ($F_{пр}$ – предельное усилие нагружения, г.; σ – предел прочности, МПа) определяли на приборе «Структурометр СТ-1М». Методика основана на определении предельного усилия нагружения ($F_{пр}$), прикладываемого с определенной скоростью нагружения ($V_n=10\text{г/с}$) с помощью специальной пластины после ее касания середины вафельного листа.

Лецитины вносили в вафельное тесто в дозировке 3%, ферментный препарат «Альфамальт НСС» в дозировке 0,1% к массе муки. Состав опытных образцов с пищевыми добавками приведен ниже:

Образец №1: 10% WF-600 при степени гидратации клетчатка-вода 1:4;

Образец №2: 10% WF-600 + фермент гемицеллюлаза;

Образец №3: 10% WF-600+ лецитин «Солек Ф»;

Образец №4: 10% WF-600+ лецитин «ЛециПро 90»;

Образец №5: 10% WF-600+ лецитин «ЛециПро С».

Вафельное тесто готовили по рецептуре, приведенной в табл. 1.

Таблица 1

Рецептура вафельного теста

Наименование сырья	Содержание сухого вещества (СВ)	Расход сырья, кг			
		На 1т фазы		На 1т готовой продукции	
		В натуре	В СВ	В натуре	В СВ
Мука пшеничная высшего сорта	85,5	1219,77	1042,90	1219,77	1042,90
Желток яичный	46,0	121,98	56,11	121,98	56,11
Сода питьевая	50,0	6,11	3,05	6,11	3,05
Соль поваренная пищевая	96,5	6,11	3,05	6,11	3,05
Итого	-	1353,95	1107,95	1353,95	1107,95
Выход	97,5	1000,00	975,00	1000,00	975,00

На ротационном вискозиметре «Реотест-2» исследовали изменения динамической вязкости η вафельного теста с пшеничной клетчаткой «Витацель WF-600» и фосфолипидами; пшеничной клетчаткой «Витацель WF-600» и ферментным препаратом «Альфамальт НСС» при различной скорости

сдвига. Результаты экспериментов приведены на рис.1.

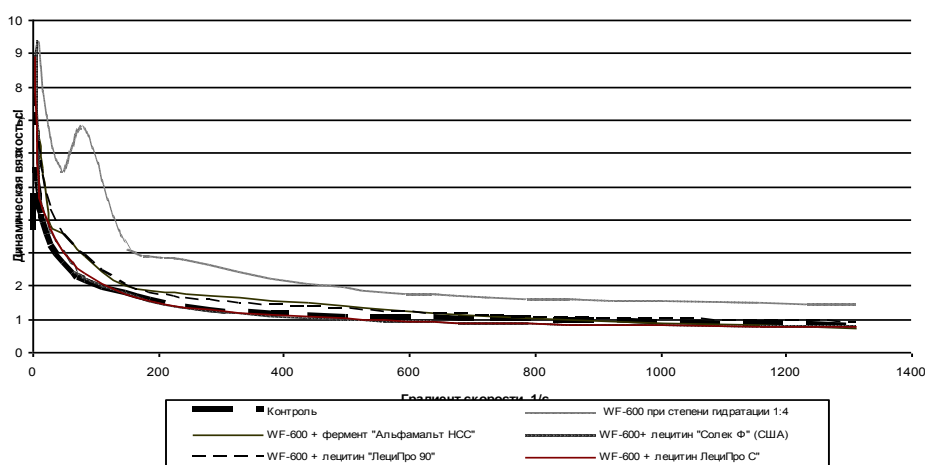


Рис.1. Изменение динамической вязкости вафельного теста

Анализ рисунка показывает, что наибольшей динамической вязкостью η (на 87% выше контрольного образца) обладает образец №1 - 10% WF-600 при степени гидратации клетчатка-вода 1:4. При добавлении ферментного препарата «Альфамальт НСС» и фосфолипидов значения динамической вязкости η снижаются, но остаются выше контрольных на 7-9%.

Результаты влияния ферментного препарата «Альфамальт НСС» и фосфолипидов на изменения структурно-механических свойств вафельных листов приведены в табл.2.

Таблица 2

Структурно-механические свойства вафель листовых.

Наименование образца	Предельное усилие нагружения, F,		Wизг, м ³	Предел прочности, σ , МПа
	кг	Н		
Контроль	1,81	17,7	8,25·10-8	1,6
Образец №1	2,76	27,1	8,25·10-8	2,5
Образец №2	2,0	19,6	8,25·10-8	1,8
Образец №3	1,4	13,7	8,25·10-8	1,2
Образец №4	1,07	10,5	8,25·10-8	0,9
Образец №5	1,5	14,7	8,25·10-8	1,3

Анализ таблицы показывает, что используемые добавки по-разному влияют на прочностные свойства вафельных листов. Повышают прочностные свойства вафельных листов по сравнению с контролем следующие образцы: образец №1: 10% WF-600 при степени гидратации клетчатка-вода 1:4 и образец №2: 10% WF-600 + фермент (в 1,5 и 1,1 раза соответственно). При

использовании образцов №3 - 10%WF-600+ лецитин «Солек Ф», №4 - 10%WF-600+ лецитин «ЛециПро 90», №5 - 10%WF-600+ лецитин «ЛециПро С» прочностные свойства вафельных листов снижались по сравнению с контролем в 0,75; 0,6 и 0,8 раза соответственно.

Сравнивая образцы вафель с лецитинами (№3, №4, №5) между собой, видно, что образец №5 наиболее прочный - предельное усилие (1,5 Н), предел прочности (1,3 МПа), а образец №4 наименее прочный - предельное усилие (1,07 Н), предел прочности (0,9 МПа). Это связано с различным содержанием фосфолипидов в лецитинах.

Таким образом, образцы с клетчаткой и ферментным препаратом обладают более прочной структурой (контроль выдерживает нагрузку 1,81 кг, вафельный лист с клетчаткой – 2,76 кг, вафельный лист с клетчаткой и ферментным препаратом – 2,0 кг); использование лецитинов снижает прочность вафельного листа (вафельные листы выдерживают нагрузку от 1,07 кг до 1,5 кг).

Выводы

1. Внесение фосфолипидов в вафельное тесто с высоким содержанием клетчатки способствует снижению его вязкости η ,
2. Вязкость теста с лецитинами выше по сравнению с контрольным образцом на: 7% для «Солек Ф»), на 9% для «ЛециПро С»), на 26% для «ЛециПро 90».
3. Ферментный препарат «Альфамальт НСС» снижает вязкость вафельного теста с высоким содержанием клетчатки (10% к массе муки) и повышает прочность вафельных листов по сравнению с контрольным образцом на 12,5%.

Список литературы

1. Скобельская З.Г., Иванова М.П., Янина Л.Н., Прянишников В.В., Гунар Е.В., Рождественская Е.Ю. Растительные пищевые волокна «Витацель» для улучшения качества печенья. Кондитерское производство, №4, 2004 .С.36-37.
2. Арет В.А., Николаев Б.Л., Николаев Л.К. Физико-механические свойства сырья и готовой продукции. - СПб.: ГИОРД, 2009.- 448 с.
3. Андреев А.Н. Роль реометрии в оценке качества зернопродуктов. - III международный конгресс. Зерно и хлеб России. СПб. - 2007. – С 125-126.
4. Андреев А.Н., Иванова О.О. Исследование влияния пшеничной клетчатки «Витацель» на свойства жидкого кондитерского теста и качество вафель // Известия Санкт-Петербургского государственного университета низкотемпературных и пищевых технологий.- № 3.-2007. – с 38-41.

Effect of phospholipids and enzyme preparations on the rheological properties of dough and quality wafers functionality

Andreev A.N., Ivanov O.O.

The results of research to improve the quality of wafers, rich in fiber, through the use of phospholipids and enzyme preparation "Alfamalt NSS" that can help reduce the viscosity and improve the spreadability of waffle dough in the form and to the strength of wafer sheets.

Keywords: waffle batter, phospholipids, enzymes, dietary fiber.