

УДК 665.334.94:664.641.12

ББК 35.782

К-88

Корнен Николай Николаевич, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник отдела специализированных, функциональных пищевых продуктов и кормовых добавок ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции»; e-mail: kornen@inbox.ru;

Лисовая Екатерина Валерьевна, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник отдела контроля качества и стандартизации ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции»; e-mail: kisp@kubannet.ru;

Шахрай Татьяна Анатольевна, кандидат технических наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела хранения и комплексной переработки сельскохозяйственного сырья ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции»; e-mail: tutu@pisem.net.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЛЕЦИТИНОВ РАПСОВЫХ МАСЕЛ НА СВОЙСТВА ПШЕНИЧНОЙ МУКИ

(рецензирована)

Приведены данные, характеризующие физико-химические показатели и состав биологически активных веществ рапсовых лецитинов. Показана эффективность применения рапсовых лецитинов для улучшения свойств пшеничной муки. Рапсовые лецитины имеют высокую пищевую ценность, обусловленную содержанием комплекса биологически активных веществ, а именно, фосфолипидов, полиненасыщенных жирных кислот, витамина Е, провитамина Д, макроэлементов (калий, кальций, магний, фосфор) и микроэлемента – железа. Рапсовые лецитины оказывают укрепляющее действие на клейковину пшеничной муки, что позволяет перевести клейковину муки из II группы качества в I группу качества. Укрепляющее действие рапсовых лецитинов на клейковину пшеничной муки объясняется взаимодействием аминокрупп белка клейковины с карбонильной группой фосфатидилсеринов и фосфатной группой фосфатидных кислот, содержащихся в лецитинах и обладающих кислыми свойствами.

Ключевые слова: рапсовые лецитины, качество, биологически активные вещества, пшеничная мука, свойства.

Kornen Nikolai Nikolaevich, Candidate of Technical Sciences, leading researcher of the Department of specialized, functional foodstuff and feed additives of FSBSI “Krasnodar research institute of storage and processing of agricultural production”, e-mail: kornen@inbox.ru;

Lisovaya Ekaterina Valeryevna, Candidate of Technical Sciences, leading researcher of the Department of quality control and standardization of FSBSI “Krasnodar research institute of storage and processing of agricultural production”, e-mail: kisp@kubannet.ru;
mailto:tutu@pisem.net;

Shakhray Tatyana Anatolyevna, Candidate of Technical Sciences, associate professor, leading researcher of the Department of storage and complex processing of agricultural raw materials of FSBSI “Krasnodar research institute of storage and processing of agricultural production”, e-mail: tutu@pisem.net.

RESEARCH OF THE INFLUENCE OF LECITHINS OF RAPE OILS ON THE PROPERTIES OF WHEAT FLOUR

(reviewed)

The data characterizing physical and chemical indicators and composition of biologically active agents of rape lecithins have been provided. The efficiency of application of rape lecithins to improve the properties of wheat flour has been shown. Rape lecithins have high nutrition value

caused by the presense of complex of biologically active agents, namely, phospholipids, nonsaturated fatty acids, vitamin E, pro-vitamin D, macroelements (potassium, calcium, magnesium, phosphorus) and microelement – iron. Rape lecithins have the strengthening effect on wheat flour gluten that allows to transfer flour gluten from the II group of quality to the I group of quality.

The strengthening action of rape lecithins on wheat flour gluten is due to the interaction of amino groups of gluten protein with carbonyl group of phosphatidylserins and phosphate group of phosphatid acids present in the lecithins and possessing sour properties.

Keywords: *rape lecithins, quality, biologically active agents, wheat flour, properties.*

В настоящее время проводится большое количество исследований по применению добавок, которые позволяют не только улучшить свойства пшеничной муки, но и обогатить хлебобулочные изделия комплексом биологически активных веществ.

К таким добавкам можно отнести и фосфолипидные продукты (лецитины), получаемые из растительных масел.

В работе [1] была показана эффективность применения фосфолипидов (лецитинов), получаемых из подсолнечных масел линолевого типа, а в патенте [2] – эффективность применения фосфолипидов (лецитинов), получаемых из высокоолеиновых подсолнечных масел. К сожалению, промышленное производство лецитинов из высокоолеиновых подсолнечных масел отсутствует.

В настоящее время ассортимент растительных лецитинов, наряду с подсолнечными и соевыми, представлен и лецитинами, вырабатываемыми в промышленных объемах из рапсовых масел.

Учитывая это, представляет интерес исследование их влияния на свойства пшеничной муки.

В качестве объектов исследования были выбраны рапсовые лецитины, выработанные на Лабинском МЭЗе и соответствующие требованиям СТО 2481-55505939-001-2011 «Лецитин растительный», а также мука пшеничная первого сорта. Исследования осуществляли с применением стандартных методик.

В таблице 1 приведены физико-химические показатели рапсовых лецитинов, а в таблице 2 – состав биологически активных веществ, содержащихся в рапсовых лецитинах.

Таблица 1 - **Физико-химические показатели рапсовых лецитинов**

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля, %: фосфолипидов	60,4-62,0
влаги и летучих веществ	0,3-0,4
нейтрального масла	36,8-38,4
веществ, нерастворимых в диэтиловом эфире	0,8-0,9
Кислотное число смеси нейтрального масла и свободных жирных кислот, мг КОН/г	3,2-3,5
Перекисное число смеси нейтрального масла и свободных жирных кислот, ммоль активного кислорода/кг	1,8-2,2

Установлено, что по физико-химическим показателям качества исследуемые лецитины соответствуют требованиям, предъявляемым СТО 2481-55505939-001-2011 к физико-химическим показателям качества.

Из данных таблицы 2 видно, что в составе рапсовых лецитинов присутствуют все группы фосфолипидов, проявляющие различные физиологические функции в деятельности организма.

Следует отметить в составе рапсовых лецитинов высокое содержание олеиновой кислоты, которая обладает гипохолестеринемическими свойствами, а также способствует

снижению риска онкологических заболеваний [3]. Кроме того, отмечено оптимальное соотношение полиненасыщенных жирных кислот семейства ω -6 (линолевая) к жирным кислотам семейства ω -3 (линоленовая), равное 5:1 [4].

Таблица 2 - Состав биологически активных веществ рапсовых лецитинов

Наименование биологически активных веществ	Содержание биологически активных веществ
1	2
Фосфолипиды, г/100 г, в том числе:	60,0-62,0
фосфатидилхолины	16,0-16,5
фосфатидилэтаноламины	14,0-14,5
фосфатидилсерины	12,0-12,3
фосфатидилинозитолы	8,0-8,5
фосфатидные и полифосфатидные кислоты	10,0-10,2
Ненасыщенные жирные кислоты, г/100 г, в том числе:	73,2-74,8
олеиновая	56,0-56,9
полиненасыщенные, в том числе:	19,0-19,5
линолевая (ω -6)	15,9-16,2
линоленовая (ω -3)	3,1-3,2
Токоферолы (витамин E) мг/100 г, в том числе:	55,3-57,8
α -токоферол	12,5-13,7
β + γ -токоферолы	42,8-44,1
Провитамин Д (β -ситостерол), мг/100 г	240,0-242,5
Минеральные вещества, г/100 г:	6,91-7,15
Макроэлементы, мг/100 г:	
калий	587-593
кальций	415-420
магний	310-313
фосфор	2320-2380
Микроэлементы, мг/100 г:	
железо	13,0-15,0

В составе рапсовых лецитинов содержатся токоферолы (витамин E), обладающие биологической активностью (α -токоферол) и антиоксидантной активностью (β - и γ -токоферолы), провитамин Д (β -ситостерол), который регулирует содержание кальция и неорганического фосфора в крови, а также минеральные вещества, а именно, макро- и микроэлементы (калий, кальций, магний, фосфор и железо) [4].

Учитывая высокое содержание биологически активных веществ в составе рапсовых лецитинов, появляется возможность их применения не только для регулирования свойств пшеничной муки, но и для обогащения хлебобулочных изделий фосфолипидами, ω -3, ω -6 жирными кислотами, витаминами и минеральными веществами.

На следующем этапе изучали влияние рапсовых лецитинов на качество и количество клейковины пшеничной муки.

В таблице 3 приведены полученные данные.

Установлено, что внесение рапсовых лецитинов приводит к укреплению клейковины муки, о чем свидетельствует снижение значений показателя сопротивления деформирующей нагрузки клейковины (показания прибора ИДК), при этом клейковина муки из II группы качества (удовлетворительно слабая) переходит в I группу качества (хорошая). Укрепляющее действие на клейковину муки при внесении рапсовых лецитинов объясняется межмолекулярным взаимодействием аминокрупп белков клейковины и

кислотных групп фосфолипидов, содержащихся в лецитинах, что подтверждено специальными опытами (рисунок 1).

Таблица 3 - Влияние дозировки рапсовых лецитинов на качество и количество клейковины муки

Наименование показателя	Значение и характеристика показателя				
	контроль	при дозировке рапсовых лецитинов, % к массе муки			
		2	4	6	8
Массовая доля сырой клейковины, %	31,0	30,7	30,5	30,3	30,0
Показания прибора ИДК, усл. ед.	82	74	64	55	55
Характеристика клейковины	удовлетворительно слабая	хорошая			
Группа качества	II	I	I	I	I

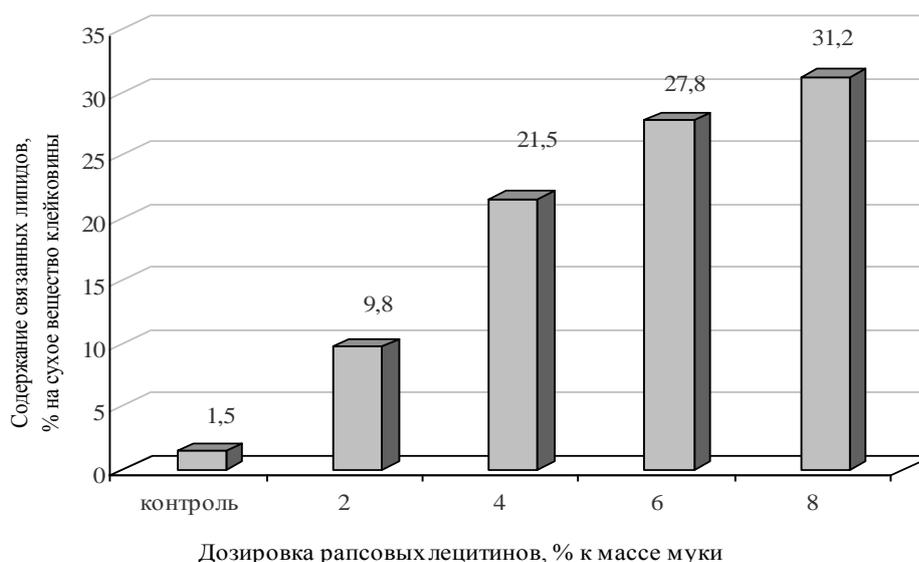


Рисунок 1. Влияние дозировки рапсовых лецитинов на содержание связанных липидов в клейковине муки

на

Показано, что в клейковине муки при внесении рапсовых лецитинов присутствуют связанные формы липидов, которые представлены в основном фосфатидилсеринами и фосфатидными кислотами, способными образовывать связи с аминогруппами белка клейковины.

На основании проведенных исследований сделаны следующие выводы:

- рапсовые лецитины имеют высокую пищевую ценность, обусловленную содержанием комплекса биологически активных веществ, а именно, фосфолипидов, полиненасыщенных жирных кислот, витамина Е, провитамина Д, макроэлементов (калий, кальций, магний, фосфор) и микроэлемента – железа;
- рапсовые лецитины оказывают укрепляющее действие на клейковину пшеничной муки, что позволяет перевести клейковину муки из II группы качества в I группу качества;
- укрепляющее действие рапсовых лецитинов на клейковину пшеничной муки объясняется взаимодействием аминогрупп белка клейковины с карбонильной группой фосфатидилсеринов и фосфатной группой фосфатидных кислот, содержащихся в лецитинах и обладающих кислыми свойствами.

Литература:

1. Корнен Н.Н., Вершинина О.Л., Асмаева З.И. Эффективность применения фосфолипидов в рецептуре хлебобулочных изделий // Известия вузов. Пищевая технология. 2000. №4. С. 34-36.

2. Способ приготовления хлебобулочного изделия: патент 2348153 Рос. Федерация. МПК А21D8/02, А21D2/38/В.И. Мартовщук [и др.]; заявитель и патентообладатель Кубанский государственный технологический университет; заявл. 09.07.2007; опубл. 10.03.2009; Бюл. №7.

3. Жировые продукты для здорового питания. Современный взгляд / И.Г. Ипатова [и др.]. Москва: ДеЛипринт, 2009. 396 с.

4. Пищевая химия / А.П. Нечаев [и др.]; под. ред. А.П. Нечаева. 5-е изд., испр. и доп. Санкт-Петербург: ГИОРД, 2012. 672 с.

Literature:

1. Kornen N. N., Verzhinina O. L., Asmayeva Z.I. Effectiveness of use of phospholipids in the recipes of bakery products//News of higher education institutions. Food technology. 2000. No. 4. P. 34-36.

2. Way of preparation of bakery product: 2348153 patent Russ. Federation. МПК А21D8/02, А21D2/38 / V. I. Martovshchuk [and oth.]; applicant and patent holder Kuban state technological university; appl. 09.07.2007; publ. 10.03.2009; Bulletin No. 7.

3. Fatty products for healthy food. Modern view / I.G. Ipatova [and oth.]. M.: DeLiprint, 2009. 396 p.

4. Food chemistry / A.P. Nechayev [and oth.]; ed. by A.P. Nechayev. 5th ed., rev. and add. St. Petersburg: GIORД, 2012. 672 p.