

УДК 664.644.8

ББК 36.83

П - 279

Першакова Татьяна Викторовна, кандидат технических наук, докторант кафедры технологии жиров, косметики и экспертизы товаров факультета инженерии, экспертизы и компьютерного моделирования высоких технологий Кубанского государственного технологического университета, т.:(861)2752493,
e-mail: krns@mail.ru;

Калманович Светлана Александровна, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры технологии жиров, косметики и экспертизы товаров факультета инженерии, экспертизы и компьютерного моделирования высоких технологий Кубанского государственного технологического университета, т.:(861)2752493,
e-mail: krns@mail.ru;

Пахомова Елена Николаевна, кандидат технических наук, старший научный сотрудник научно-производственной фирмы «Росма-плюс» Университетского комплекса Кубанского государственного технологического университета, т.:(861) 2752493,
e-mail: krns@mail.ru.

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПОДСОЛНЕЧНЫХ ФРАКЦИОНИРОВАННЫХ ЛЕЦИТИНОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ (рецензирована)

Объект исследования – подсолнечные фракционированные лецитины. Целью исследования является обоснование эффективности применения фракционированных подсолнечных лецитинов для создания хлебобулочных изделий функционального назначения. Задачей исследования являлось исследование применения фракционированных лецитинов для создания хлебобулочных изделий функционального назначения.

Ключевые слова: фракционированные подсолнечные лецитины, хлебобулочные изделия функционального назначения, пищевая ценность, физиологическая активность.

Pershakova Tatiana Victorovna, Cand. of Technology, doctoral candidate of the chair of fat, cosmetics and examination of commodity, engineering, examination and computer modeling of high technologies faculty of Kuban State Technological University, tel.: (861) 2752493, e-mail: krns@mail.ru;

Kalmanovich Svetlana Alexandrovna, Doctor of Technology, professor, professor of the chair of fat, cosmetics and examination of commodity, engineering faculty, examination and computer modeling of high technologies faculty of Kuban State Technological University, tel.: (861)2752493; krns@mail.ru;

Pakhomova Elena Nicolaevna, Cand. of Technology, senior scientific researcher of scientific productive firm “Rosma-plus” of University Complex of Kuban State Technological University, tel.: (861)2752493; krns@mail.ru.

GROUND OF APPLICATION OF SUNFLOWER FRACTIONATED LECITHIN FOR MAKING BAKERY OF FUNCTIONAL PURPOSE

Object of the research is sunflower fractionated lecithin. Purpose of research is to ground efficiency of implication of sunflower fractionated lecithin for making bakery of functional purpose. Aim of the article was to investigate implication of fractionated lecithin for making bakery of functional purpose.

Keywords: sunflower fractionated lecithin, bakery of functional purpose, nutritious value, physiological activity.

Приоритетным направлением государственной политики в области здорового питания населения России является создание пищевых продуктов функционального и специализированного назначения, которые позволяют нормализовать пищевой статус организма человека в ряде физиологически функциональных ингредиентов.

В решении указанной проблемы перспективным является создание повседневных продуктов питания, в первую очередь, хлебобулочных изделий, обогащенных лецитинами, полученными на

основе подсолнечных фосфолипидных концентратов путем их фракционирования по технологии, разработанной кафедрой технологии жиров, косметики и экспертизы товаров Кубанского государственного технологического университета [1].

К сожалению, особенности состава и свойства таких лецитинов изучены недостаточно.

В качестве объектов исследования были выбраны фракционированные лецитины, обогащенные фосфатидилхолинами («Холин») и фосфатидилэтаноламинами («ФЭИС»), полученные из подсолнечных фосфолипидных концентратов.

В таблице 1 приведены органолептические и физико-химические показатели лецитинов.

Таблица 1. Органолептические и физико-химические показатели фракционированных лецитинов

Наименование показателя	Характеристика и значение показателя	
	Фракционированные лецитины	
	«Холин»	«ФЭИС»
1	2	3
Запах и вкус	Свойственные лецитинам	
Цвет	Светло-коричневый	Светло-ореховый
Консистенция при 20 ⁰ С	Пастообразная	Мазеобразная
Массовая доля, %:		
влага и летучих веществ, в том	1,65	0,60
числе этилового спирта	1,30	Отсутствует
масла	27,85	42,60
фосфолипидов	70,50	56,80
Перекисное число, ммоль активного		
О/кг	2,05	1,68
Массовая доля кислых форм		
фосфолипидов, %	9,00	25,00
Массовая доля минеральных веществ, %	5,60	11,20

Из приведенных данных видно, что во фракционированном лецитине «ФЭИС» содержится в большем количестве, чем во фракционированном лецитине «Холин» минеральных веществ, имеющих важное значение для процессов брожения теста, а также кислых форм фосфолипидов, способных вступать во взаимодействие с белками клейковины муки.

В таблице 2 приведен состав минеральных веществ фракционированных лецитинов.

Таблица 2. Состав минеральных веществ фракционированных лецитинов

Наименование макро- и микроэлементов	Содержание макро- и микроэлементов	
	Фракционированные лецитины	
	«Холин»	«ФЭИС»
1	2	3
Массовая доля макроэлементов, мг/100г:		
натрий	60	100
калий	220	700
кальций	90	930
магний	20	480
Массовая доля микроэлементов, мг/кг:		
железо	8	175
медь	1	19

Учитывая, что физиологическая активность лецитинов зависит от соотношения индивидуальных групп фосфолипидов, содержащихся в них, изучали групповой состав фосфолипидов в исследуемых фракционированных лецитинах (таблица 3).

Таблица 3. Групповой состав фосфолипидов фракционированных лецитинов

Наименование групп	Массовая доля индивидуальных групп, %	
	Фракционированные лецитины	
	«Холин»	«ФЭИС»
Нейтральные липиды	27,85	43,00
Фосфатидилхолины	38,50	8,00
Фосфатидилэтаноламины	11,00	17,00
Фосфатидилинозитолы	13,50	7,00
Фосфатидилсерины	7,00	14,00
Фосфатидные кислоты	2,00	11,00

Из приведенных данных видно, что групповой состав фосфолипидов, содержащихся во фракционированных лецитинах, значительно отличается. Так, например, фракционированный лецитин «Холин» содержит большее количество фосфатидилхолинов по сравнению с

фракционированным лецитином «ФЭИС», в то время как в составе фракционированного лецитина «ФЭИС» в большем количестве содержатся группы фосфолипидов, проявляющие кислые свойства (фосфатидилсерины и фосфатидные кислоты).

Учитывая важное значение жирнокислотного состава БАД, применяемых для создания пищевых функциональных продуктов, определяли состав жирных кислот фракционированных лецитинов (таблица 4).

Таблица 4. Жирнокислотный состав лецитинов

Наименование жирных кислот	Содержание жирных кислот, % от суммы	
	Фракционированные лецитины	
	«Холин»	«ФЭИС»
Пальмитиновая	19,0	18,0
Стеариновая	8,5	7,0
Сумма насыщенных	27,5	25,0
Пальмитолеиновая	1,0	2,0
Олеиновая	29,0	28,0
Линолевая	42,5	45,0
Сумма ненасыщенных	72,5	75,0

Показано, что жирнокислотный состав лецитинов представлен в достаточной степени ненасыщенными жирными кислотами, в том числе полиненасыщенной эссенциальной линолевой кислотой.

В таблице 5 приведены данные по составу и содержанию физиологически функциональных ингредиентов во фракционированных лецитинах.

Таблица 5. Состав и содержание физиологически функциональных ингредиентов

Наименование физиологически функционального ингредиента	Содержание физиологически функционального ингредиента	
	Фракционированные лецитины	
	«Холин»	«ФЭИС»
Содержание ненасыщенных жирных кислот, г/100г, в том числе полиненасыщенных	54,00 31,30	56,80 33,50
Содержание токоферолов, мг/100г, в том числе:	31,25	83,50
α-токоферола	28,50	76,90
β+γ-токоферола	1,90	5,10
δ-токоферола	0,85	1,50
Содержание каротиноидов, мг/100г	0,03	0,07
Содержание стеролов, %, в том числе β-ситостерола	0,18 0,14	0,62 0,47

Учитывая особенности группового состава фосфолипидов исследуемых лецитинов, а также различное действие отдельных групп фосфолипидов на организм, исследовали физиологическую активность фракционированных лецитинов.

Исследование физиологической активности лецитинов проводили совместно со специалистами Кубанского государственного медицинского университета.

Одними из наиболее важных свойств лецитинов являются антитоксические, мембранопротекторные и радиопротекторные свойства, т.е. защитные свойства.

Исследование антитоксических, мембранопротекторных и радиопротекторных свойств проводили на растущих белых крысах линии Вистар, в рационы которых вводили лецитины. Животные были разделены на 3 группы по 20 крыс в каждой: контрольная (I), в рацион которой включали рафинированное дезодорированное подсолнечное масло, и экспериментальные (II и III), рационы, которых содержали фракционированные лецитины. Животных затравливали трихотеценовым микотоксином Т-2 (вводили перорально в 0,1%-ном водном растворе в дозе 1 мг/кг в течение 9 дней), затем животные получали полноценные кормовые смеси. Кормление проводили по принципу «вволю» со свободным доступом к воде. Длительность опытов составила 3 месяца.

Эффективность антитоксических свойств определяли по снижению содержания малонового диальдегида в печени, а также по увеличению активности ферментов лизосом печени.

Установлено, что включение в рацион питания животных фракционированного лецитина «ФЭИС» приводит к максимальному снижению содержания малонового диальдегида в печени, а также к максимальному увеличению активности ферментов лизосом печени по сравнению с фракционированным лецитином «Холин», что свидетельствует об эффективных антитоксических свойствах фракционированного лецитина «ФЭИС».

Максимальное проявление антитоксических свойств фракционированным лецитином «ФЭИС» обусловлено более высоким содержанием в его составе фосфатидилсеринов и фосфатидилэтаноламинов, а также токоферолов и стеролов, обладающих способностью активировать систему антиоксидантной защиты организма.

Мембранопротекторные и радиопротекторные свойства оценивали по снижению процента гемолиза эритроцитов, который характеризует восстановление мембран эритроцитов после воздействия перекиси водорода, а также по снижению процента экспрессии антигена СД-95, который характеризует уровень гибели клеток.

Установлено, что в экспериментальной группе животных, получавшей фракционированный лецитин «ФЭИС», по сравнению с контрольной группой и с группой, получавшей фракционированный лецитин «Холин», процент гемолиза эритроцитов и процент экспрессии антигена СД-95 снижаются в большей степени, что подтверждает высокие мембранопротекторные и радиопротекторные свойства фракционированного лецитина «ФЭИС».

На следующем этапе изучали технологические свойства лецитинов.

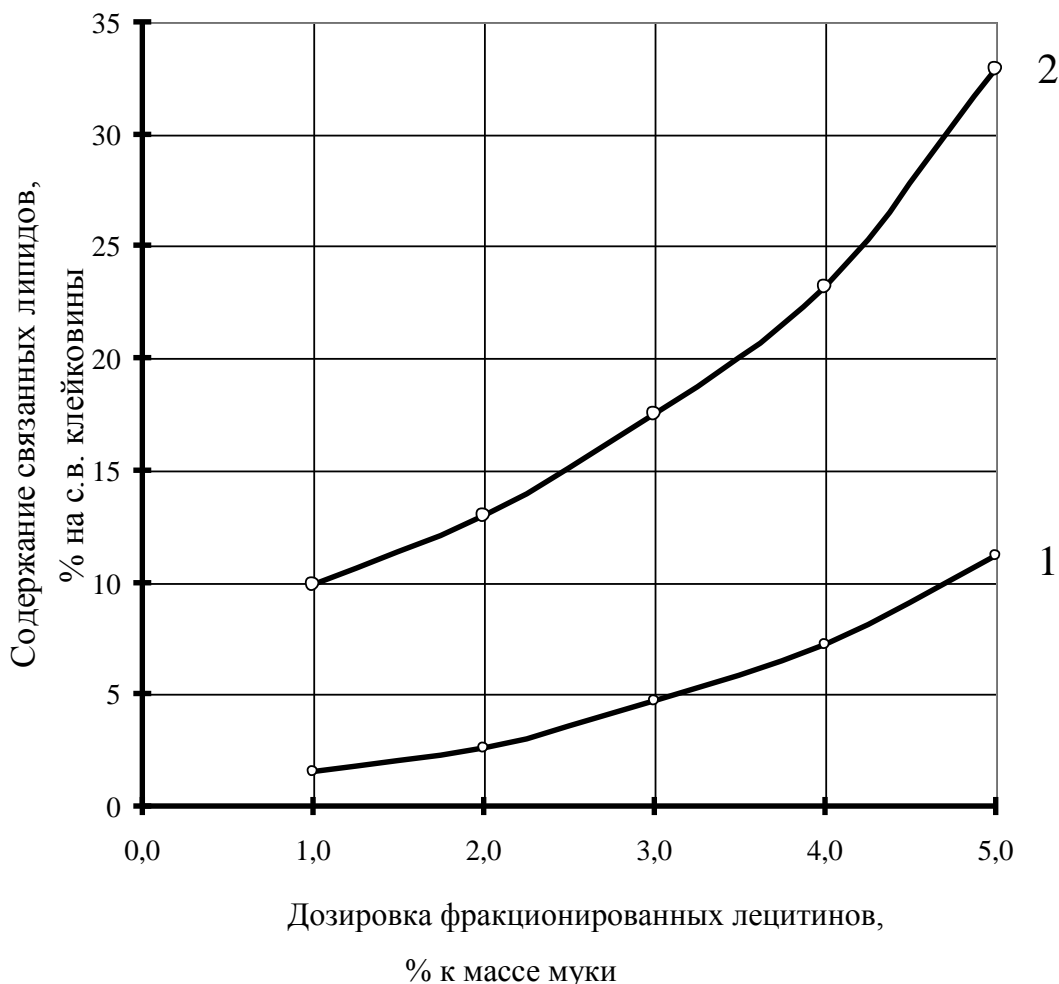
Для изучения эффективности взаимодействия фракционированных лецитинов с белком клейковины муки к обезжиренной диэтиловым эфиром пшеничной муке 1 сорта с влажностью 13% (упругость клейковины на приборе ИДК – 90 ед.) добавляли лецитины, предварительно растворенные в диэтиловом эфире, тщательно перемешивали, эфир удаляли под вакуумом, добавляли воду, готовили тесто и выдерживали его в течение 30 минут. Затем клейковину отмывали, замораживали, лиофилизировали и определяли степень связывания фосфолипидов, содержащихся в лецитинах, с белками клейковины муки.

Контролем служила лиофилизированная клейковина из пшеничной муки 1 сорта без добавления лецитинов.

Связанные липиды извлекали из клейковины муки смесью растворителей хлороформ: метанол в соотношении 2:1 (по объему).

На рисунке приведены данные по влиянию фракционированных лецитинов на эффективность их взаимодействия с белками клейковины муки.

Из данных рисунка видно, что наибольшее количество связанных фосфолипидов обнаружено при взаимодействии белков клейковины с фракционированным лецитином «ФЭИС», при этом, с увеличением дозировки указанного лецитина увеличивается содержание связанных липидов в клейковине муки.



*Рис. Влияние фракционированных лецитинов на содержание связанных липидов в клейковине: 1 –«Холин»;
2 – «ФЭИС»*

Полученные данные были подтверждены расчетом количества связанных фосфолипидов на 1 грамм белков клейковины муки.

Указанный эффект объясняется высоким содержанием во фракционированном лецитине «ФЭИС» по сравнению с фракционированным лецитином «Холин» таких групп фосфолипидов, как фосфатидилсерины и фосфатидные кислоты, обладающих кислотными свойствами, которые активно вступают в межмолекулярные взаимодействия с аминогруппами белков клейковины муки.

Таким образом, на основании полученных данных можно сделать вывод, что из исследуемых фракционированных лецитинов наибольшее влияние на «силу» пшеничной муки, т.е. на ее хлебопекарные свойства будет оказывать фракционированный лецитин «ФЭИС».

Литература:

1. Сорокина В.В. Разработка технологии и оценка потребительских свойств фракционированных фосфолипидных продуктов: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Краснодар: КубГТУ, 2004. 24 с.