

УДК 665.347.8 : 612.397.82

ББК 35.782

И - 44

Илларионова Вера Владимировна, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии жиров, косметики и экспертизы товаров факультета инженерии, экспертизы и компьютерного моделирования высоких технологий Кубанского государственного технологического университета, т.: (8861) 2752493, e-mail: illarionovav@mail.ru.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПОДСОЛНЕЧНЫХ ЛЕЦИТИНОВ ОЛЕИНОВОГО ТИПА
(рецензирована)

Цель исследования – изучение химического состава, пищевой ценности и физиологической активности подсолнечных лецитинов олеинового типа для обоснования их применения в производстве продуктов питания.

Ключевые слова: лецитины олеинового типа, физиологически функциональные ингредиенты, показатели качества, пищевая ценность, физиологическая активность.

Illarionova Vera Vladimirovna, Cand. of Technology, Senior lecturer 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: illarionovav@mail.ru.

CHEMICAL COMPOSITION, NUTRITIONAL VALUE AND PHYSIOLOGICAL ACTIVITY OF SUNFLOWER LECITHIN OF OLEINIC TYPE

Purpose of research is investigation of chemical composition, nutritious value and physiological activity of sunflower lecithin of oleinic type to ground its implication in food production.

Keywords: lecithin of oleinic type, physiological functional ingredients, quality indexes, nutritious value, physiological activity.

Перспективным направлением в решении проблемы здорового питания населения России является создание пищевых продуктов функционального и специализированного назначения, обогащенных природными биологически активными добавками растительного происхождения.

Среди перспективных биологически активных добавок фосфолипидной природы практический интерес представляют фосфолипиды подсолнечных масел олеинового типа (подсолнечные лецитины олеинового типа). Однако, до настоящего времени химический состав и технологические свойства таких лецитинов, обеспечивающие регулирование и формирование качества и пищевой ценности пищевых продуктов, изучены недостаточно.

В связи с этим изучение химического состава и свойств подсолнечных лецитинов олеинового типа является актуальной задачей.

На кафедре технологии жиров, косметики и экспертизы товаров Кубанского государственного технологического университета разработана высокоэффективная технология получения подсолнечных лецитинов олеинового типа с применением методов электромагнитной и химической активации [1].

В качестве объектов исследования были выбраны подсолнечные лецитины олеинового типа, а для сравнения – лецитины, полученные из подсолнечных масел линолевого типа.

В таблице 1 приведена сравнительная оценка органолептических и физико-химических показателей исследуемых лецитинов.

Таблица 1. Сравнительная оценка органолептических и физико-химических показателей лецитинов

Наименование показателя	Характеристика и значение показателя	
	Лецитины типа	
	линолевого	олеинового
Запах и вкус	Свойственные фосфолипидам	
Цвет	Коричневый	
Консистенция при 20 ⁰ С	Пастообразная	
Массовая доля, %:		
влаги и летучих веществ	0,30	0,30
масла	35,70	31,15
фосфолипидов	62,50	67,50
в том числе:		
фосфатидилхолинов	18,00	17,00
фосфатидилэтаноламинов	13,00	16,50
фосфатидилинозитолов	11,50	9,00
фосфатидилсеринов	11,00	13,50
фосфатидных кислот		
Массовая доля кислых форм фосфолипидов, %	20,00	25,00
Массовая доля минеральных веществ, %	6,75	8,10

Из приведенных данных видно, что в лецитинах олеинового типа по сравнению с лецитинами линолевого типа содержание собственно фосфолипидов, а также кислых форм фосфолипидов и минеральных веществ значительно выше.

Для исследования пищевой ценности лецитинов определяли состав и содержание физиологически функциональных ингредиентов.

В таблице 2 приведен состав и содержание физиологически функциональных ингредиентов в исследуемых лецитинах.

Таблица 2. Состав и содержание физиологически функциональных ингредиентов в лецитинах

Наименование физиологически функционального ингредиента	Содержание физиологически функционального ингредиента	
	Лецитины типа линолевого	Лецитины типа олеинового
Массовая доля витаминов, мг/100г:		
Е	49,80	56,20
β-каротин (провитамин А)	0,04	0,05
β-ситостерол (провитамин D)	220,00	275,00
Массовая доля макроэлементов, мг/100г:		
калий	509,80	535,00
магний	269,00	375,00
кальций	510,00	677,00
фосфор	2381,00	2593,00
Массовая доля микроэлементов, мг/100г:		
железо	8,50	10,50

Из приведенных данных видно, что в лецитинах олеинового типа содержание физиологически функциональных ингредиентов, таких как витамины, макро- и микроэлементы выше по сравнению с лецитинами линолевого типа.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что лецитины подсолнечных масел олеинового типа являются ценной биологически активной добавкой к продуктам питания.

Учитывая, что лецитины применяются для создания пищевых продуктов функционального назначения, на следующем этапе изучали их физиологическую активность.

Физиологическую активность определяли путем проведения медико-биологических исследований на растущих белых крысах.

В таблице 3 приведены данные, характеризующие физиологическую активность исследуемых лецитинов.

Из приведенных данных видно, что включение лецитинов олеинового типа в рацион питания животных приводит к более эффективному снижению содержания малонового диальдегида в сыворотке крови и в печени, а также к увеличению активности ферментов лизосом печени по сравнению с лецитинами линолевого типа.

Более эффективное проявление антиоксидантных и антитоксических свойств лецитинов олеинового типа обусловлено более высоким содержанием в их составе фосфатидилсеринов, фосфатидилэтаноламинов, витамина Е и β-ситостеролов, обладающих ярко выраженными антиоксидантными свойствами.

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

Таблица 3. Физиологическая активность лецитинов

Наименование физиологических свойств и медико-биологических показателей	Значение показателя для группы животных, получавших			
	Подсолнечное рафинированное дезодорированное масло типа (контроль)		Лецитины подсолнечных масел типа	
	линолевого	олеинового	линолевого	олеинового
Антиоксидантные свойства:				
Массовая доля в сыворотке крови:				
малонового диальдегида, нмоль/мл	4,35	4,30	3,90	2,95
диеновых конъюгатов, %	0,51	0,50	0,47	0,39
Антитоксические свойства:				
Массовая доля малонового диальдегида в печени, нмоль/л				
	260,00	255,00	240,00	210,00
Активность ферментов лизосом печени, % от общей:				
β-галактидазы	2,50	2,55	3,80	4,90
арилсульфатазы	3,90	3,95	4,80	5,90
Мембранопротекторные и радиопротекторные свойства:				
Гемолиз эритроцитов, %				
	18,00	17,80	15,00	12,10
Процент экспрессии антигена СД-95				
	16,50	16,00	14,80	10,00

Показано, что в экспериментальной группе животных, получавшей лецитины олеинового типа, процент гемолиза эритроцитов и процент экспрессии антигена СД-95 снижаются в большей степени по сравнению с лецитинами подсолнечных масел линолевого типа, что подтверждает высокие мембранопротекторные и радиопротекторные свойства лецитинов олеинового типа.

Учитывая, что к сырью, применяемому для производства пищевых продуктов, особенно функционального назначения, предъявляются жесткие требования по показателям безопасности, проводили исследование микробиологических свойств и показателей безопасности лецитинов олеинового типа.

В таблице 4 приведены результаты исследования микробиологических показателей качества, а в таблице 5 – показатели безопасности лецитинов олеинового типа и с учетом допустимых уровней, установленных СанПиН.

Таблица 4. Микробиологические показатели лецитинов олеинового типа

Наименование показателя	Значение показателя	
	Лецитины олеинового типа	Допустимые уровни, не более
Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, КОЕ/г	отсутствие	$5 \cdot 10^2$
Бактерии группы кишечной палочки (колиформы) в 1,0 г	отсутствие	не допускаются
Патогенные микроорганизмы, в том числе бактерии рода Сальмонелла, в 25 г	отсутствие	не допускаются
Дрожжи, КОЕ/г	отсутствие	100
Плесени, КОЕ/г	отсутствие	100

На основании полученных данных (таблицы 4 и 5) можно сделать вывод, что по микробиологическим показателям и показателям безопасности, подсолнечные лецитины олеинового типа соответствуют требованиям СанПиН.

Таблица 5. Показатели безопасности лецитинов олеинового типа

Наименование показателя	Значение показателя	
	Лецитины олеинового типа	Допустимые уровни, не более
Массовая доля токсичных элементов, мг/кг:		
свинец	0,01	0,100
кадмий	отсутствие	0,050
ртуть	отсутствие	0,050
мышьяк	отсутствие	0,100
Массовая доля пестицидов, мг/кг:		
гексахлорциклогексан (α, β, γ -изомеры)	0,002	0,050
ДДТ и его метаболиты	0,001	0,100
Микотоксины, мг/кг:		
афлотоксин В ₁	отсутствие	0,005
зеаролонен	отсутствие	не допускается
Радионуклиды, Бк/кг:		
цезий-137	отсутствие	80
стронций-90	отсутствие	100

Учитывая высокую пищевую ценность и физиологическую активность лецитинов олеинового типа, возможным является их использование для создания продуктов специализированного назначения.

Для оценки технологических свойств лецитинов, в частности поверхностно-активных свойств, определяли зависимости межфазного натяжения (на границе «модельное масло – вода») от концентрации лецитинов.

В таблице 6 приведена сравнительная оценка поверхностно-активных свойств исследуемых лецитинов.

Таблица 6. Сравнительная оценка поверхностно-активных свойств лецитинов

Наименование показателя	Значение показателя для Лецитины типа	
	линолевого	олеинового
Поверхностная активность, $(\Delta\sigma/\Delta C)_{\max}$, (Н/м)/(моль/л), при температуре, °С:		
30	905	930
40	930	950
Максимальная адсорбция Гиббса, $\Gamma_{\max} \cdot 10^6$, моль/м ² , при температуре, °С:		
30	1,300	1,311
40	1,310	1,320

Показано, что поверхностная активность подсолнечных лецитинов олеинового типа выше, чем этот показатель для подсолнечных лецитинов линолевого типа. Такая же закономерность наблюдается и для величины максимальной адсорбции Гиббса, что подтверждает высокие поверхностно-активные свойства подсолнечных лецитинов олеинового типа.

Таким образом, установлено, что подсолнечные лецитины олеинового типа обладают высокой пищевой ценностью и физиологической активностью, высокими технологическими свойствами и могут быть рекомендованы для создания пищевых продуктов функционального и специализированного назначения, а также для создания биологически активных добавок.

Литература:

1. Научно-практическое обоснование технологии получения лецитинов подсолнечных масел олеинового типа: монография / В.В. Илларионова [и др.]. Краснодар: Юг, 2010. 100 с.