

Н. С. ВОРОНОВА, А. Н. БЕРДИНА, Е. С. КУДЛАЕВА

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ БЕЛКОВЫХ ИЗОЛЯТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ПОДСОЛНЕЧНЫХ СЕМЯН И ЖМЫХА

***Ключевые слова:** белковый изолят, семена гибридного подсолнечника, жмых, функциональные свойства, биологическая ценность.*

***Аннотация.** Перспективным источником пищевого белка являются вторичные ресурсы масложировой промышленности, получаемые при переработке семян подсолнечника, в том числе подсолнечный жмых. Наиболее ценными свойствами подсолнечного жмыха являются высокое содержание белка, отсутствие токсичных и антипитательных веществ, низкая себестоимость.*

Перспективными видами растительного сырья для получения белковых препаратов считаются семена масличных культур: сои, подсолнечника, хлопчатника, рапса, горчицы, льна, кунжута, арахиса и др. [1, 4]. Необходимо отметить, что белки семян большинства масличных культур, обладают высокой питательной ценностью, несмотря на дефицит серосодержащих аминокислот [3].

Пищевая ценность растительных белков определяется, в основном, усвояемостью белков и составом незаменимых аминокислот. Человек испытывает потребность не просто в белках, а в определенном количестве незаме-

мых (не синтезируемых в организме) аминокислот – строительных блоков белка. Отсутствие хотя бы одной из этих аминокислот вызывает серьезные нарушения здоровья [1, 2]. Многочисленные исследования ученых показали, что из всех источников растительных белков аминокислотный состав белков масличных культур является наиболее совершенным. Целью работы является исследование химического состава семян гибридного подсолнечника и подсолнечного жмыха в качестве источников белковых веществ.

На начальном этапе работы ставилась задача определения и сравнения химического состава семян гибридного подсолнечника с различным жирнокислотным составом и подсолнечного жмыха как источников белковых веществ. В таблице 1 представлен химический состав исследуемых семян подсолнечника и подсолнечного жмыха.

Таблица 1 – Химический состав и относительная биологическая ценность исследуемых семян гибридного подсолнечника и подсолнечного жмыха, % СВ

Показатели	Объекты исследования		
	НК Брио	НК Ферти	Жмых подсолнечный
Влага	9,7	10,4	7,7
Целлюлоза	2,7	3,2	19,3
Белок (N×6,25)	24,6	33,1	35,9
Жир	59,7	57,2	17,7
Зола	3,5	3,7	6,4
Относительная биологическая ценность	113,6	115,2	104,7

В результате проведенных полевых исследований и изучения изменений жирнокислотного состава триацилглицеролов в процессе созревания гибридных семян под-

солнечника, было установлено, что семена гибрида НК Ферти содержат в составе запасных липидов - 78,5 % олеиновой кислоты, а семена гибрида НК Брио - 46,5 % линолевой кислоты, при этом содержание белка в семенах олеинового типа (НК Ферти) на 34,6 % выше, чем в семенах линолевого подсолнечника (НК Брио).

Исследуемый производственный жмых имел однородную структуру без посторонних примесей, без запаха, плесени и горечи. Содержание белка в подсолнечном жмыхе составляло 35,9 %.

Сопоставляя полученные данные по исследуемым объектам как источникам белковых изолятов, мы поставили перед собой задачу – сравнить белки, получаемые из семян подсолнечника и подсолнечного жмыха, определить их качество, функциональные свойства, целесообразность получения белковых продуктов.

В данной части работы получали белковые изоляты из семян гибридного подсолнечника с различным жирнокислотным составом НК Ферти, НК Брио и подсолнечного жмыха. Затем проводили сравнительный анализ их аминокислотного состава и относительной биологической ценности с использованием тест-организма Тетрахимены. Кроме того, были определены значения функциональных свойств полученных белковых изолятов для обоснования возможности их практического использования в качестве добавок в составе пищевых продуктов.

Для изучения были выбраны: водо- и жиросдерживающая, жироземмулирующая и пенообразующая способности (соответственно ВУС и ЖУС, ЖЭС и ПОС), а также стойкость пены (СП). Данные функциональные свойства определяют технологические условия использования белковых добавок в составе пищевых продуктов.

Полученные белковые изоляты имели порошкообразную рассыпчатую консистенцию, цвет белый со слегка

сероватым оттенком, чистый обезличенный запах, кисло-ватый вкус. Основные характеристики полученных белковых изолятов гибридных семян и жмыха представлены в таблице 2.

Анализируя процентное содержание белка в полученных изолятах, следует отметить, что семена линолевого гибрида НК Брио по количеству белка – 69,9 % уступают изолятам из семян олеинового гибрида НК Ферти и производственного жмыха – 81,1 и 85,7 % соответственно. Возможно, более полному выделению белков при получении изолята из семян подсолнечника линолевого типа (высокое содержание высокомолекулярных жирных кислот, содержащих сопряженные двойные связи, обуславливающих их высокую реакционную способность) препятствует образование липид-белковых комплексов между белковыми молекулами и липидами, включающими непредельные жирные кислоты. Косвенно на это указывает высокое содержание прочно связанных липидов в семенах гибрида Брио – 69 %, против 46 % у семян гибрида Ферти.

Таблица 2 – Химический состав и относительная биологическая ценность полученных белковых изолятов гибридных семян подсолнечника и подсолнечного жмыха, % СВ

Показатели	Белковые изоляты:		
	НК Брио	НК Ферти	Подсолнечный жмых
Влага	7,0	7,1	7,8
Белок (N×6,25)	69,9	81,1	85,7
Жир	1,7	1,5	1,4
Целлюлоза	0,1	0,2	0,4
Зола	0,5	0,7	1,3
Относительная биологическая ценность	180	198	117

Анализируя полученные данные химического состава исследуемых белковых изолятов, можно говорить о том, что по химическим показателям белковый изолят, полученный из подсолнечного жмыха не уступает белковому изоляту из нативных семян подсолнечника.

Перспективность извлечения белков из подсолнечного жмыха связана со значительным их содержанием в сырье и аминокислотным составом, включающим все незаменимые аминокислоты. В таблице 3 приведены результаты исследования содержания аминокислот в составе запасных белков семян гибридного подсолнечника и белков подсолнечного жмыха.

Как показали результаты проведенных исследований, наиболее существенным изменениям в результате технологического процесса подвержены такие реакционноспособные аминокислоты, как фенилаланин, количество которого в жмыхе снижается до 32,42 мг/г, против 48,12 мг/г и 49,59 мг/г в исходных семенах.

Наблюдается также снижение первой среди дефицитных в растительных белках аминокислоты лизина с 16–17 % в белках исследуемых семян и до 12 % в белках подсолнечного жмыха. В тоже время в исследуемых образцах гибридов и жмыха высоко содержание глутаминовой и аспарагиновой кислот, что согласуется с данными К. Д. Швенке о значительном содержании указанных аминокислот в составе алейроновых зерен масличных семян и, как следствие, в производственном жмыхе [4].

Таблица 3 Аминокислотный состав белков подсолнечного жмыха и семян гибридов подсолнечника

Аминокислоты	Содержание аминокислот в белках подсолнечного жмыха и семян гибридов, мг/г белка		
	НК Брио	НК Ферти	Жмых
Незаменимые аминокислоты	313,27	338,68	252,72
В том числе:			
лизин	16,49	17,1	11,95
фенилаланин	48,12	49,59	32,42
лейцин	19,19	21,02	18,42
изолейцин	17,31	19,96	16,18
метионин	23,92	12,43	18,71
валин	47,07	49,73	42,76
гистидин	29,83	38,25	24,83
аргинин	45,23	47,96	43,03
треонин	46,11	46,64	44,42
Заменимые аминокислоты	505,34	504,5	456,04
В том числе:			
аланин	46,25	43,35	42,44
пролин	54,41	52,38	46,17
глицин	59,39	58,74	51,26
серин	45,90	46,72	42,73
γ-амино- валериановая кислота	155,22	156,59	148,70
аспарагиновая кислота	99,85	104,27	97,12
тирозин	34,32	32,45	27,62

В целом при прессовании подсолнечных семян значительно снижается суммарное содержание как незаме-

нимых, так и заменимых аминокислот в белках подсолнечного жмыха, очевидно за счет происходящих процессов денатурации белков под действием высоких температур.

Сравнение значений основных функциональных свойств исследуемых изолятов (таблица 4) показало необходимость дополнительной обработки белкового изолята из производственного подсолнечного жмыха.

Таблица 4 – Функционально-технологические свойства белковых изолятов гибридных семян и подсолнечного жмыха

Функциональные свойства, %	Белковый изолят:		
	НК Брио	НК Ферти	Подсолнечный жмых
ЖУС	320	280	150
ВУС	176	246	189
ЖЭС	75	70	48
ПОС	29	24	22
СП	41	46	43

Так у белковых изолятов семян гибридного подсолнечника ЖУС более чем в 2 раза, а ЖЭС в 1,5 раза больше чем у белкового изолята подсолнечного жмыха. Значения ВУС, ПОС и СП исследуемых белковых изолятов из обезжиренных гибридных семян и подсолнечного жмыха отличаются незначительно и находятся практически на одном уровне.

Таким образом, как показали результаты исследований, белковый изолят из подсолнечного жмыха по функциональным свойствам и относительной биологической ценности уступает изолятам из нативных семян.

В то же время, получение и модификация белковых изолятов из подсолнечного жмыха более технологически

целесообразны и экономически выгодны, по сравнению с использованием для этих целей масличных семян.

ЛИТЕРАТУРА

1. Асватуриян Л. К., Минакова А. Д., Ксандопуло С. Ю. и др. Сортовые особенности белков семян рапса // Масложировая промышленность. 1985. №10. С.16-17.
2. Биохимия / Щербаков В. Г., Лобанов В. Г., Прудникова Т. Н., Минакова А. Д. /Под ред. Щербакова В. Г. – СПб: ГИОРД, 2005. С.472.
3. Щербаков В. Г. Биохимия и товароведение масличного сырья. – 5-е изд., перераб. и доп. М.: Колос, 2003. 360 с.
4. Щербаков В. Г., Иваницкий С. Б. Производство белковых продуктов из масличных семян. М.: Агропромиздат, 1987. 152 с.

RESEARCH OF THE CHEMICAL COMPOUND AND FUNCTIONAL PROPERTIES ALBUMINOUS ISOLATES, RECEIVED FROM SUNFLOWER SEEDS AND THE OIL CAKE

Keywords: *albuminous isolate, seeds of hybrid sunflower, the oil cake, functional properties, biological value.*

The summary. *Perspective source of food fiber are secondary resources the fat industries received at processing of seeds of sunflower, including a sunflower oil cake. The most valuable properties of a sunflower oil cake are the high content of fiber, absence toxic and antinutrients, a low net cost.*

ВОРОНОВА НАТАЛЬЯ СЕРГЕЕВНА – к. т. н., старший преподаватель кафедры «Технологии хранения и переработки животноводческой продукции», факультет перерабатывающих технологий Кубанского государственного аграрного университета (Natalya_1306@mail.ru).

БЕРДИНА АННА НИКОЛАЕВНА – к. т. н., доцент кафедры «Технологии хранения и переработки животноводческой продукции», факультет перерабатывающих технологий Кубанского государственного аграрного университета (Natalya_1306@mail.ru).

КУДЛАЕВА ЕКАТЕРИНА СЕРГЕЕВНА – студентка III курса факультета перерабатывающих технологий Кубанского государственного аграрного университета (Natalya_1306@mail.ru).

VORONOVA NATALIA SERGEEVNA – the candidate of technical sciences, the senior teacher of the chair of technologies of storage and processing of meat products of the faculty of processing technologies of Kuban` State agrarian university; (Natalya_1306@mail.ru).

BERDINA ANNA NIKOLAEVNA - the candidate of technical sciences, the docent of the chair of technologies of storage and processing of meat products of the faculty of processing technologies of Kuban` State agrarian university; (Natalya_1306@mail.ru).

KUDLAEVA EKATERINA SERGEEVNA - the student of the third course of the faculty of processing technologies of Kuban` State agrarian university. (Natalya_1306@mail.ru).
