

Т.В. Щекодина, П.И. Кудинов, А.К. Бочкова, Г.Г. Сочиянц

ВЛИЯНИЕ БЕЛКОВОГО ИЗОЛЯТА ИЗ ПОДСОЛНЕЧНОГО ШРОТА НА АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ХЛЕБА

Представлены данные об аминокислотном составе белкового изолята из подсолнечного шрота. Исследовано влияние различных дозировок белкового изолята из подсолнечного шрота на аминокислотный состав пшеничного и ржаного хлеба.

Хлеб, белковый изолят, аминокислотный состав.

Белковые вещества играют существенную роль в питании человека, в физиологических функциях и состоянии его организма.

Согласно представлениям о правильном питании полноценный рацион человека должен включать известный набор питательных веществ, среди которых белкам придается особое значение. Поступающие с пищей белки выполняют три основные функции: они служат источником незаменимых и заменимых аминокислот, которые используются в качестве строительных блоков в ходе биосинтеза белка у новорожденных и детей, а также у взрослых, обеспечивая постоянный кругооборот белков; аминокислоты белков служат предшественниками гормонов, порфиринов и других необходимых организму биомолекул; окисление аминокислотных радикалов вносит хотя и небольшой, но весьма важный вклад в ежедневный суммарный расход энергии.

Белки определяют интеллектуальное и физическое развитие человека, обеспечивая гармоничность и жизнеспособность организма [1].

Россия относится к той группе стран, где в состоянии хронического дефицита белка, по оценке экспертов ФАО, находится от 2,5 до 4,0% от общей численности населения [2].

Особую роль в питании населения России играют хлебобулочные изделия, которые ежедневно употребляются в пищу, и поэтому их пищевая ценность имеет первостепенное значение. За счет хлебобулочных изделий, из расчета суточного потребления человеком 350 г, человек получает около 20-23 г белка или 26% средней суточной потребности в нем [3].

Наиболее перспективный путь решения белковой проблемы – это включение в рецептуру хлебобулочных изделий дополнительных видов белоксодержащего сырья и добавок с более высоким содержанием протеина и наиболее дефицитных незаменимых аминокислот.

Источником белков природного происхождения могут служить вторичные ресурсы растительного сырья. При выборе источников растительного белка необходимо учитывать региональные ресурсы. В шести федеральных округах РФ, включающих 37 республик, краев и областей, в том числе и в Краснодарском крае, приоритетной культурой является подсолнечник [4].

Масложировая промышленность, перерабатывая семена подсолнечника, в основном извлекает из них

лишь один компонент – растительное масло, располагая огромным количеством шрота, который пока используется в основном для сельскохозяйственных нужд. Учитывая то, что на долю конечного высокобелкового отхода – подсолнечного шрота – приходится более 36% от массы переработанных семян, его использование в качестве источника белка является перспективным направлением, позволяющим решить как проблему рациональной утилизации отходов масложировой промышленности, так и проблему дефицита белка и повышения биологической ценности хлеба. При выполнении работы использовали пшеничную и ржаную муку, белковый изолят из подсолнечного шрота.

Белковый изолят получали из производственного подсолнечного шрота, предварительно очищенного от крупных частиц, лузги и посторонних примесей. Экстракцию белка из подсолнечного шрота вели 10%-м водным раствором хлористого натрия с последующим отделением нерастворимого осадка и фильтрацией полученного экстракта.

Для осаждения белка экстракт обрабатывали 3-5%-м водным раствором янтарной кислоты, после чего полученный белок отделяли центрифугированием с последующей промывкой водой. Белковый изолят из подсолнечного шрота представлял собой пасту светлого цвета без запаха с содержанием 26-30% сухих веществ с массовой долей белка 87,3-88,1% [5].

Белковый изолят из подсолнечного шрота не содержит канцерогенных и антипитательных веществ, по микробиологическим показателям соответствует требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».

Аминокислотный состав белкового изолята из подсолнечного шрота и готовых хлебных изделий определяли методом капиллярного электрофореза на анализаторе «Капель 103Р» [6].

Аминокислотный состав белкового изолята из подсолнечного шрота представлен в табл. 1.

Полученные результаты свидетельствуют, что аминокислотный состав белкового изолята из подсолнечного шрота отличается наличием восьми незаменимых аминокислот, высоким содержанием глутаминовой и аспарагиновой кислот, аланина, пролина, серина, глицина, а также аргинина и гистидина.

Аминокислотный состав белкового изолята,
г/100г белка

Незаменимые аминокислоты	Показатель	Заменимые аминокислоты	Показатель
Лизин	2,116	Гистидин	4,095
Лейцин+изолейцин	10,22	Аргинин	8,468
Валин	5,198	Аланин	4,089
Треонин	2,682	Серин	3,311
Метионин	1,96	Глютаминовая кислота	18,84
Тирозин	2,137	Аспарагиновая кислота	9,322
Триптофан	0,994	Пролин	4,126
Фенилаланин	4,728	Глицин	4,031

По содержанию валина, триптофана, фенилаланина полученный белковый изолят сравним с белком куриного яйца.

Для определения влияния белкового изолята на аминокислотный состав хлеба из пшеничной и ржаной муки проводили пробные лабораторные выпечки. Дозировки белкового изолята из подсолнечного шрота составляли 3, 5 и 10% к общей массе муки.

Аминокислотный состав пшеничного хлеба с белковым изолятом из подсолнечного шрота представлен в табл. 2. Данные таблицы свидетельствуют о том, что внесение белкового изолята из подсолнечного шрота при приготовлении хлеба из пшеничной муки повышает в нем содержание всех незаменимых аминокислот.

Таблица 2

Влияние белкового изолята
на аминокислотный состав пшеничного хлеба

Незаменимые аминокислоты	Хлеб пшеничный (контроль)	Дозировка белкового изолята из подсолнечного шрота, % к массе муки		
		3	5	10
Содержание аминокислот, г/100г белка				
Лизин	2,58	2,78	2,92	3,26
Изолейцин+лейцин	3,73+7	13,8	15,8	19,7
Валин	4,83	5,32	5,66	6,5
Треонин	3,04	3,3	3,5	3,9
Метионин	1,52	1,71	1,83	2,15
Триптофан	1,14	1,23	1,3	1,44
Фенилаланин	5,22	5,67	5,97	6,73
Тирозин	2,72	3,4	3,8	4,86
Аргинин	3,45	6	7,68	11,9
Гистидин	2,1	3,32	4,14	6,19
Общее количество аминокислот	37,3	46,5	52,8	66,6
Белок, %	7,9	10,6	12,3	16,8

Установлено, что при внесении 3% белкового изолята при приготовлении пшеничного хлеба общее количество незаменимых аминокислот и содержание белка возрастает на 24,3 и 34,2% соответственно. Содержание лизина, валина, треонина, метионина, триптофана и фенилаланина увеличивается незначительно. Содержание тирозина и сумма лейцина и изолейцина, а также гистидина и аргинина возрастает на 22,2 и 28,6% и на 58,1 и 74% соответственно.

При внесении 5% белкового изолята из подсолнечного шрота общее количество незаменимых аминокислот повышается на 41,3%, увеличивая тем самым содержание белка в хлебе на 55,7%. Содержание лизина, валина, треонина, метионина, триптофана и фенилаланина увеличивается приблизительно на 13,2-20,4%, тирозина, суммы лейцина и изолейцина – одинаково на 47%, а количество гистидина и аргинина возрастает вдвое по сравнению с их содержанием в контрольном образце хлеба.

При добавлении 10% белкового изолята из подсолнечного шрота при приготовлении пшеничного хлеба содержание валина и метионина, тирозина и сумма лейцина и изолейцина повышается на 34,5 и 41,4%, 74,3 и 83,6% соответственно.

При внесении 10% белкового изолята в хлеб из пшеничной муки общее количество незаменимых аминокислот возрастает на 78,1%, что увеличивает содержание белка в нем более чем в 2 раза. Содержание лизина, треонина, триптофана и фенилаланина в среднем увеличивается на 25%, гистидина и аргинина – более чем в 3,5 раза по сравнению с их содержанием в контрольном образце.

Аминокислотный состав ржаного хлеба с белковым изолятом из подсолнечного шрота, представлен в табл. 3.

Полученные результаты свидетельствуют, что при внесении 3% белкового изолята в ржаной хлеб содержание лизина, валина, треонина, метионина, триптофана и фенилаланина увеличивается незначительно, количество тирозина и суммы лейцина и изолейцина, а также аргинина и гистидина возрастает на 25 и 35 и на 64 и 73% соответственно. Общее количество незаменимых аминокислот и содержание белка повышается на 27 и 42,6% соответственно.

Таблица 3

Влияние белкового изолята
на аминокислотный состав ржаного хлеба

Незаменимые аминокислоты	Хлеб ржаной (контроль)	Дозировка белкового изолята из подсолнечного шрота, % к массе муки		
		3	5	10
Содержание аминокислот, г/100г белка				
Лизин	3,05	3,25	3,4	3,73
Изолейцин+лейцин	3,38+5,83	12,3	14,3	18,2
Валин	4,4	4,9	5,23	6,06
Треонин	2,86	3,12	3,3	3,72
Метионин	1,1	1,2	1,32	1,64
Триптофан	1,1	1,19	1,25	1,4
Фенилаланин	5,06	5,51	5,8	6,57
Тирозин	2,88	3,52	3,95	5,02
Аргинин	3,97	6,51	8,2	12,4
Гистидин	1,69	2,92	3,73	5,78
Общее количество аминокислот	35,2	44,5	50,4	64,5
Белок, %	6,1	8,7	10,5	15

При внесении 5% белкового изолята из подсолнечного шрота в ржаной хлеб содержание лизина, валина, треонина, метионина, триптофана и фенилаланина возрастает в среднем на 12-20%, содержание тирозина и сумма лейцина и изолейцина повышается на 39,7 и 55% соответственно, а количество гистидина и аргинина возрастает более чем в 2 раза по срав-

нению с их содержанием в контрольном образце хлеба. Общее количество незаменимых аминокислот повышается на 43,7%, содержание белка в хлебе – на 72,1%.

Внесение 10% белкового изолята из подсолнечного шрота увеличивает содержание белка в ржаном хлебе более чем в 2 раза, общее количество незаменимых аминокислот – на 72,1%.

Содержание лизина, треонина, триптофана и фенилаланина в среднем повышается на 27,5%, валина и метионина – одинаково на 34%, а количество гистидина и аргинина возрастает более чем в 3 раза.

Расчет аминокислотного scores пшеничного хлеба с различными дозировками белкового изолята из подсолнечного шрота представлен в табл. 4.

Таблица 4

Аминокислотный скор пшеничного хлеба

Незаменимые аминокислоты	Хлеб пшеничный (контроль)	Дозировка белкового изолята из подсолнечного шрота, % к массе муки		
		3	5	10
		Аминокислотный скор, %		
Лизин	51,6	55,6	58,4	65
Валин	96,6	106	113	130
Треонин	76	82,5	87,5	97,5
Метионин	43,4	49	52,3	61,4
Триптофан	94	123	130	144
Фенилаланин	87	94,5	99,5	112
Тирозин	48	59	66	84

Установлено, что при внесении 3% белкового изолята аминокислотные scores лизина, треонина и фенилаланина увеличиваются незначительно, метионина и тирозина – на 13 и 23% соответственно. Аминокислотные scores валина и триптофана превышают значения аминокислотного scores в идеальном белке.

При добавлении 5% белкового изолята аминокислотные scores лизина, метионина и тирозина возрастают на 13,2, 20,5 и 37,5% соответственно. Аминокислотный скор фенилаланина и треонина приближается к значениям их в идеальном белке.

При внесении 10% белкового изолята аминокислотные scores лизина и треонина увеличиваются одинаково на 27%, метионина и тирозина на 41,5 и 75% соответственно, а фенилаланина – превышает значения аминокислотного scores в идеальном белке.

Аминокислотный скор ржаного хлеба с различными дозировками белкового изолята из подсолнечного шрота представлен в табл. 5.

Таблица 5

Аминокислотный скор ржаного хлеба

Незаменимые аминокислоты	Хлеб ржаной (контроль)	Дозировка белкового изолята из подсолнечного шрота, % к массе муки		
		3	5	10
		Аминокислотный скор, %		
Лизин	61	65	68	75
Валин	88	98	105	121
Треонин	71,5	78	82,5	93
Метионин	31,5	34	38	47
Триптофан	90	119	125	140
Фенилаланин	84,3	92	97	109,5
Тирозин	45,3	57	63,3	81

При внесении 3% белкового изолята аминокислотные scores лизина, валина, треонина, метионина и фенилаланина увеличиваются с 6,5 до 11,3% соответственно, тирозина – на 26%, а триптофана – уже превышают значения аминокислотного scores в идеальном белке.

При добавлении 5% белкового изолята аминокислотные scores лизина, треонина, метионина, тирозина возрастают на 11,5, 15,4, 21 и 40% соответственно. Аминокислотный скор фенилаланина приближается к значению его в идеальном белке, а валина – уже превышает значение в идеальном белке.

Внесение 10% белкового изолята увеличивает аминокислотные scores лизина и метионина на 23 и 49,2% соответственно.

Аминокислотные scores треонина и тирозина приближаются к значениям их в идеальном белке, а фенилаланина – превышают значения аминокислотного scores в идеальном белке.

Полученные данные свидетельствуют о том, что белковый изолят из подсолнечного шрота, добавляемый в рецептуру пшеничного и ржаного хлеба, повышает в нем общее содержание белка и приближает содержание некоторых дефицитных аминокислот к оптимальному уровню.

Таким образом, предлагаемый белковый изолят из подсолнечного шрота целесообразно использовать для повышения биологической ценности пшеничного и ржаного хлеба.

Список литературы

1. Рогов, И.А. Химия пищи [Текст] : Учебник для студ. вузов. / И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Н.И. Дунченко. – М.: КолосС, 2007. – 853 с.
2. Лищенко В.Ф. Мировая продовольственная проблема: белковые ресурсы (1960-2005 гг.) [Текст]. – М.: Делипринт, 2006. – 272 с.
3. Пучкова, Л.И. Технология хлеба [Текст] / Л.И. Пучкова, Р.Д. Поландова, И.В. Матвеева. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 559 с.: ил. (Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий: Уч. для вузов: В 3 ч.; Ч. III).
4. Исследовано в России ИКАР - Институт Конъюнктуры Аграрного Рынка: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ikar.ru>.
5. Патент 2340203, А23J 3/14, 1/14 РФ. Способ получения пищевого белкового изолята из подсолнечного шрота / Лобанов В.Г., Кудинов П.И., Бочкова Л.К., Щеколдина Т.В., Чалова И.А. - Заяв. 02.07.2007. Опубл. 10.12.2008. Бюл. № 34.

6. Комарова, Н.В. Практическое руководство по использованию систем капиллярного электрофореза «Капель» [Текст] / Н.В. Комарова, Л.С. Каменцев. – СПб.: ООО «Веда», 2006. – 212 с.

ГОУ ВПО «Кубанский государственный
технологический университет»,
350072, Россия, г. Краснодар, ул. Московская, 2

SUMMARY

T.V. Shchekoldina, P.I. Kudinov, L.K. Bochkova, G.G. Sochijants

Influence the protein isolate from sunflower shrot on amino acids structure of bread

Kuban State Technological University, 2, Moskovskaya st., Krasnodar, 350072, e-mail: k-tpop@kubstu.ru

The data about amino acids structure of protein isolate from sunflower shrot is presented. Influence of various doses the protein isolate from sunflower shrot on amino acids structure of bread of wheaten and rye grades is investigated.

Key words: Bread, the protein isolate, amino acids

