

# ПИЩЕВАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ СЕМЯН ЛЬНА

*Ю. СУХЕНКО, докт. техн. наук*

*И. ВЕРЕТИНСКАЯ, аспирант*

**Национальный университет биоресурсов  
и природопользования Украины**

**Аннотация.** Исследованна пищевая и биологическая ценность семян льна для использования их в технологиях приготовления мясных полуфабрикатов.

**Ключевые слова:** пищевые продукты, семена льна, биологическая ценность, аминокислоты, аминокислотный скор, химический состав.

## **FOOD AND BIOLOGICAL VALUE OF FLAX SEED**

Yriy Sukhenko, Doctor of Technical Sciences, Professor; Irina A. Veretinskaya, a post-graduate student (National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kiev)

**Abstract.** The chemical composition and biological value of flax seed for use in the preparation of meat products technology.

**Keywords:** food, flax seeds, biological value, amino acids, amino-acid score, the chemical composition.

Современные тенденции формирования здорового рациона питания диктуют необходимость создания новых продуктов с повышенной биологической и физиологической ценностью. Важную роль в данном случае играет возможность использования сырья, произрастающего в непосредственной близости от мест его переработки. Это позволяет заметно сократить затраты на транспортировку и хранение сырья, расширить ассортимент выпускаемых продуктов питания [1,2].

Улучшение питания населения возможно за счет использования в рецептуре пищевых продуктов натурального растительного сырья, традиционно возделываемого и выращиваемого в стране и обладающего высокой биологической ценностью. К таковым, в частности, относятся семена льна.

Лён - «*Linum Usitatissimum*» (с лат. - «наиболее полезный») - культурное растение, возделываемое человеком с древних времен. Однако, в последние годы, семена льна используются, в основном, только для производства льняного масла [3].

Реализация политики, направленной на обеспече-

ние здорового питания населения страны, привлекла внимание ученых к семенам льна как источнику биологически активных веществ. В то же время сведения о комплексном исследовании потребительских свойств и безопасности семян льна как пищевого продукта, их изменениях при хранении и переработке в литературе практически отсутствуют [8].

Потому актуальным является изучение функционально-технологических свойств и сохраняемости семян льна, выращенного в Украине, изыскание оптимальных способов его переработки и использования в производстве пищевых продуктов.

Состав и влияние семян льна и продуктов их переработки на организм человека изучаются учеными многих стран. Результатом стали рекомендации на уровне Министерств здравоохранения (например, Канады и США) об обязательном ежедневном употреблении семян льна в пищу. В Канаде льняные семена даже рассматриваются как отдельный вид продуктов питания, а не как пищевая добавка [10].

Анализ данных, опубликованных в отечественной и зарубежной литературе, показывает, что исследованию химического состава семян льна уделяется большое внимание. [10,11]

По данным авторов этих, работ составляющими пищевой ценности семян льна являются жиры, протеины, витамины, минеральные вещества,

\* Рецензенты:

д.т.н. **Л.М. Хомічак**, член-кор. НААН України (Інститут продовольчих ресурсів);

канд.техн.наук **Ю.І. Бойко**, доцент (Національний університет харчових технологій).



**Химический состав семян льна, %**

Показатели	Характеристика образцов семени льна
Влажность	9,26 ± 0,08
Жир	36,55 ± 0,09
Белок	30,65 ± 0,22
Сахара	4,43 ± 0,11
Пентозаны	7,80 ± 0,15
Целлюлоза	13,30 ± 0,22
Зола	4,18 ± 0,32

пентозаны и пищевые волокна. Каждый из этих компонентов может вносить неоценимый вклад в пищевой рацион человека. Льняные семена, содержат (в среднем)%: масла - до 35, белковых веществ - 23, безазотистых веществ - 22, целлюлозы - 9, золы - 3-4 [9,11].

**Целью работы было изучение химического и аминокислотного состава семян льна для оценки возможности их использования в технологиях приготовления мясных полуфабрикатов.**

Свойства цельных и переработанных семян оценивали по органолептическим, физическим, химическим и биохимическим показателям. Для проведения испытаний были отобраны пробы в соответствии с ГОСТ 10852 [3].

Органолептические и химические исследования семян проводили в лаборатории кафедры технологии мясных, рыбных и морепродуктов Национального университета биоресурсов и природопользования Украины, биохимические исследования проводили в Украинской лаборатории качества и безопасности продукции АПК.

Массовую долю влаги в продукте определяли методом высушивания навески до постоянной массы при температуре 100-105°C по ГОСТ 10856 [4]. Содержание жира определяли путем многократной экстракции на аппарате Сокслета по ГОСТ 10857 [5]. Массовую долю белка определяли с использованием прибора «Кель-Фосс-Автоматик», который позволяет осуществить базовую методику Къельдаля в автоматическом режиме. Аминокислотный состав белков исследуемых образцов изучали на аминокислотном анализаторе «Hitachi» CLA-5. Зольность определяли методом сухого озоления в муфельной печи при температуре 500-550 С.

**Результаты исследований.** Пищевая ценность растительного сырья во многом зависит от места и климатических условий выращивания. Нами была

**Таблица 1.** исследована пищевая и биологическая ценность семян льна, произрастающего в центральных областях Украины.

Полученные в результате анализов данные показали, что семя льна отличаются повышенным содержанием белков и жира, суммарное количество которых составляет 66-68% от общей массы (табл.1).

Пищевая ценность продуктов питания определяется не только количественным содержанием в них белковых веществ, но и качественным соотношением содержащихся в них



аминокислот. Исследования показали, что белки семян льна содержат 16 аминокислот, в том числе 7 незаменимых (табл. 2). Доля незаменимых аминокислот в их общей сумме составляет 34-35%. Преобладающими являются лизин, лейцин, изолейцин и фенилаланин. К категории лимитирующих относится метионин.

Для определения биологической ценности был рассчитан аминокислотный скор по аминокислотной шкале, рекомендованной комитетом FAO/WHO, как отношение содержания каждой незаменимой кислоты в 1 г исследуемого белка к содержанию этой же аминокислоты в 1 г «идеального белка», выраженное в процентах (табл. 3).

Как показали результаты, белок семян льна не является полноценным. Скоры лейцина, лизина и треонина составляют 68-83% от «идеального» содержания в белке, а скор метионина+цистина ниже 50% от требуемого по эталону. В то же время содержание валина и изолейцина в белке семян льна в 1,6-1,8 раза превышает рекомендуемый уровень. Полученные результаты вполне согласуются с литературными данными по содержанию аминокислот в бобовых и злаковых культурах [6].

**Таблица 2.**  
**Аминокислотный состав семян льна**

Аминокислоты	Содержание аминокислот, %	
	от сухой массы	к общей сумме
Аспарагин	1,45	4,71
Треонин	0,92	3,00
Серии	1,07	3,49
Глутамин	6,07	19,79
Пролин	1,84	6,06
Глицин	2,34	7,63
Аланин	1,62	5,28
Валин	2,35	7,67
Метионин	0,44	1,44
Изолейцин	1,99	6,49
Лейцин	1,70	5,55
Тирозин	1,05	3,43
Фенилаланин	1,62	5,28
Гистидин	0,87	2,84
Лизин	1,40	4,56
Аргинин	3,92	12,78
Всего	30,65	100
в т.ч. незаменимые	10,42	33,99

Белки семян льна по аминокислотному составу отличаются от белков других растительных добавок, в которых лимитирующими являются лизин, треонин и метионин [2].

**Выводы.**

Изучены пищевая и биологическая ценность семян льна, выращиваемого в Центральном регионе Украины. Установлено, что, семена льна обладают высокой пищевой ценностью, обусловленной, в первую очередь, повышенным содержанием белка и жира, суммарное количество которых составляет 66-68%, и незаменимых аминокислот - лизина, лейцина, изолейцина, фенилаланина, которые вполне могут дополнять их содержание в рецептурах мясных продуктов.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Биохимия и физиология масличных растений: Сб. науч. тр. ВНИИМК им. В.С. Пустовойта / Под ред. В.М. Суслова. - Майкоп: ВНИИМК, 1967. - 390 с.
2. **Вейса-Гензер М., Моррис Д.Х.** Льняное семя. Пищевые продукты, здоровье, функциональные свойства: пер. с англ. – Канада, 1998. - 215 с.
3. ГОСТ 10852-86. Семена масличные. Правила приемки и методы отбора проб.
4. ГОСТ 10856-64. Семена масличные. Методы определения влажности.
5. **Ильина А.А.** Использование нетрадиционного сырья при производстве хлебобулочных изделий // Продукты питания и рациональное использование сырьевых ресурсов: Сб. науч. тр., Вып.5. - Кемерово: КемТИПП, 2002. - С51.
6. **Нечаев А.П.** Пищевая химия / **А.Д. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова** / Под ред. А.П. Нечаева. - СПб.: ГИОРД, 2003. - 640 с.
7. **Капрельянц Л. В., Юргачова К. Г.** Функциональні продукти. – Одеса: Друк, 2003. – 312 с.
8. **Капрельянц Л.В., Швець Н.А., Столярова Т.В.** Водорозчинні полісахариди насіння льону // Наукові праці ОНАХТ. – 2002. – Вип. 24. – С. 146–150.
9. **Wannerberger K., Nylander T., Nyman M.** Reological and chemical properties of mucilage in different varieties from linseed // Acta Agric. Scand. – 1991. – № 41. – P. 311-319.
10. **Cui W., Mazza G., Biliaders C.G.** Chemical Structure, Molecular Size Distributions and Rheological Properties of Flaxseed Gum // J. Agric. Food Chem. – 1994. – № 42. – P. 1891-1895.
11. **Fendensuk W., Biliaders C.G.** Composition and Physicochemical Properties of Linseed Mucilage // J. Agrical. Food Chem. – 1994. – № 42. – P. 240-247.

**Таблица 3.**

**Биологическая ценность белков семени льна**

Незаменимые аминокислоты	Предлагаемый уровень по шкале FAO/WHO, мг/1 г белка	Содержание в семенах льна, мг/1 г белка	Скор аминокислот по отношению к шкале FAO/WHO,
Изолейцин	40	64,9	162
Лейцин	70	55,5	78
Лизин	55	45,6	80
Метионин + цистин	35	14,4	41
Фенилаланин + тирозин	60	87,1	145
Треонин	40	30,0	68
Триптофан	10	-	-
Валин	50	76,7	153