

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЖМЫХА И ШРОТА, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ МАСЛОСЕМЯН РАПСА БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ, В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Трофименко Т.В.

**Научный руководитель – Василенко З.В., д.т.н., профессор,
член-корреспондент НАН Беларуси**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий
г. Могилев, Республика Беларусь**

В последние десятилетия вопросы обеспечения населения здоровым питанием и разработки инновационных технологий для создания конкурентоспособной пищевой продукции приобрели статус стратегических государственных приоритетов. Данный вектор развития официально закреплен в основополагающих нормативных актах Республики Беларусь: «Доктрине национальной продовольственной безопасности до 2030 года» и «Стратегии повышения качества и безопасности пищевой продукции до 2030 года». Эти документы определяют глобальные цели развития отрасли: от системной профилактики алиментарно-зависимых заболеваний и повышения качества жизни граждан до формирования на внутреннем рынке избыточного предложения высококачественных и биологически полноценных продуктов.

Проведенный комплексный системный анализ актуальных рыночных данных и производственных показателей позволил четко сформулировать ключевые тенденции и требования, предъявляемые к современному пищевому производству. К ним относятся:

1. **Сырьевой суверенитет:** обязательное использование качественного исходного сырья, произведенного внутри страны, что обеспечивает импортнезависимость.

2. **Технологическое совершенство:** внедрение методов обработки, гарантирующих высокие органолептические свойства и пролонгированные сроки годности готовых изделий без применения искусственных консервантов и синтетических добавок.

3. **Экономическая эффективность:** оптимизация производственных циклов для снижения себестоимости продукции при условии сохранения её качественного превосходства над существующими аналогами.

4. **Нутрициологическая ценность:** создание продуктов с идеально сбалансированным химическим составом, повышенной пищевой и биологической плотностью.

5. **Натурализация состава:** широкое использование обогащающих добавок растительного происхождения, а также последовательное снижение доли добавленного сахара и отказ от синтетических ингредиентов.

В контексте реализации указанных задач особую научно-практическую значимость приобретает поиск новых источников ценных нутриентов. Одним из наиболее перспективных и актуальных ингредиентов для современной пищевой индустрии Республики Беларусь является жмых и шрот, полученные в результате переработки маслосемян рапса именно белорусской селекции.

Для того, чтобы рассмотреть возможность применения жмыха и шрота для производства продуктов питания нами были исследованы показатели их безопасности в сравнении с маслосеменами рапса, используемыми в пищевые цели.

Таблица 1 – Показатели безопасности жмыха и шрота в сравнении с маслосеменами рапса

Наименование показателя		Значения	Регламентируемые показатели	Полученные значения	
				шрот	жмых
		маслосемена рапса			
Токсичные элементы, мг/кг, не более:	свинец	0,011	не более 0,1	0,13	0,12
	мышьяк	0,06	не более 0,1	0,050	0,050
		кадмий	не более 0,05	0,023	0,013
		ртуть	не более 0,03	не обнаружено	
Пестициды, мг/кг, не более:		менее 0,005	не более 0,05	не обнаружено не обнаружено	
- гексахлорциклогексан (α-, β-, γ-изомеры) - ДДТ и его метаболиты		менее 0,005	не более 0,1		
Микотоксины: афлатоксин В ₁ , мг/кг, не более		менее 0,0015	не более 0,005	0,001	
Удельная активность цезия-137, Бк/кг, не более		7,2	не более 60	менее 2,06	менее 4,96
Удельная активность стронция-90, Бк/кг, не более		1,2	не более 11	менее 23,69	менее 22,60
содержание эруковой кислоты, % от суммы жирных кислот		0,1	не более 3	0,1	0,4
массовая доля глюкозинолатов в пересчете на абсолютно сухое обезжиренное вещество, %		2-3	не более 3	0,8	0,8

Из данных таблицы 1 следует, что значения микробиологических и санитарно-гигиенических показателей безопасности исследуемого сырья не превышают регламентируемых показателей, установленных в ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» в частности приложений 1 и 2 (п. 1.8 «Концентраты растительных белков (пищевые), мука соевая»), по гигиеническим требованиям безопасности и допустимым уровням радионуклидов – в части приложения 3 (п. 9 «Пищевой шрот и мука из семян бобовых, масличных и нетрадиционных культур») и приложения 4 (п. 15 «Мука»). Содержание глюкозинолатов в жмыхе и шроте составляет 0,1-0,4 % соответственно и эруковой кислоты составляет 0,8 % и соответствует требованиям ТРСР 021/2011. Следовательно, жмых и шрот рапсовые являются безопасными продуктами и могут быть использованы для производства продуктов питания. Результатом данных исследований явилась разработка нами Технических условий «Жмых рапсовый пищевой» ТУ ВУ 700036606.136-2023 (государственная регистрация № 067545 от 15.03.2023 г., срок действия с 15.03.2023 г. по 15.03.2028 г.), «Шрот рапсовый пищевой» ТУ ВУ 700036606.137-2024 (государственная регистрация № 070221 от 23.01.2024 г. срок действия с 23.01.2024 г. по 23.01.2029 г.).

Для использования жмыха и шрота рапсовых в качестве пищевых продуктов, исследовали их химический состав.

Таблица 2 – Химический состав жмыха и шрота рапсовых

Наименование пищевых веществ	Содержание в жмыхе, %	Содержание в шроте, %
1	2	3
Влага	8,73±2,5	8,92±2,5
Белок	35,47±0,5	38,77±0,5
Жир	7,45±0,03	2,40±0,03
Углеводы, в том числе:	42,88±0,9	46,01±0,9
- Сахара	5,8±1,08	8,63±1,08
- Крахмал	1,08±0,5	1,08±0,5
- Целлюлоза	13,2±0,1	14,2±0,1
- Гемицеллюлозы	12,6±0,1	12,3±0,1
- Протопектин	следы	следы
- Лигнин	10,2±0,1	9,8±0,1
Зола	6,6±0,1	6,8±0,1

Данные, представленные таблице 2, свидетельствуют о том, что жмых и шрот рапсовые, полученные из маслосемян рапса белорусской селекции характеризуются достаточно высоким содержанием белка (35,47 % и 38,77 % соответственно), жира (7,45 % и 2,40% соответственно), минеральных веществ (6,6 % и 6,8%) и углеводов (42,88% и 46,01%, в том числе пищевых волокон 36,1 %).

Поскольку в жмыхе и шроте рапсовых содержится достаточно высокое содержание белка, то они могут быть отнесены к белоксодержащим продуктам, в связи с этим в работе был изучен аминокислотный состав белков жмыха и шрота рапсовых.

Таблица 3 – Характеристика аминокислотного состава белков жмыха и шрота рапсовых

Наименование аминокислоты	Белки жмыха рапсового	Белки шрота рапсового
	Содержание аминокислоты, г/100 г продукта	
Незаменимые аминокислоты		
Изолейцин	2,075±0,23	1,815±0,23
Лейцин	2,966±0,20	2,963±0,31
Лизин	1,821±0,22	1,571±0,23
Метионин	1,026±0,21	1,2197±0,06
Фенилаланин	1,949±0,22	1,649±0,23
Треонин	2,018±0,25	2,260±0,15
Валин	4,265±0,22	3,606±0,22
Триптофан*	1,260±0,06	0,761±0,13
Гистидин	0,543±0,22	1,260±0,06
Сумма незаменимых аминокислот	17,923	17,1047
Заменимые аминокислоты		
Аспарагиновая кислота	4,885±0,23	3,231±0,63
Глутаминовая кислота	7,981±1,23	6,846±1,24
Серин	1,921±0,24	1,974±0,21
Глицин	1,659±0,22	1,614±0,61
Аланин	2,035±0,23	2,456±0,27
Аргинин	0,741±0,23	1,228±0,27
Пролин	2,769±0,22	2,742±0,50
Цистеин	0,195±0,22	1,0261±0,05
Тирозин	0,710±0,22	0,736±0,13
Сумма заменимых аминокислот	22,896	21,8531

* - литературные данные

Из данных, представленных в таблице 3 следует, что жмых и шрот рапсовые являются источником всех незаменимых аминокислот, что редко обнаруживается в других растительных белках. Данные вторичные продукты переработки маслосемян рапса обладают уникальным аминокислотным составом и комплексом биологически активных веществ, что делает их важным сырьем для выпуска функциональных продуктов питания нового поколения.

Для более полной оценки качества белка определили аминокислотный скор, характеризующийся отношением незаменимой аминокислоты в исследуемом белке к ее содержанию в белке, принимаемом за эталонный. В качестве эталона использовали предложенную ФАО/ВОЗ аминокислотную шкалу идеального белка. Аминокислотный скор незаменимых аминокислот белков жмыха и шрота рапсовых представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Характеристика незаменимых аминокислот белков жмыха и шрота рапсовых

Наименование аминокислоты	«Идеальный» белок ФАО/ВОЗ, г/100 г белка	Шрот рапсовый		Жмых рапсовый	
		Содержание аминокислоты в белках, г/100 г белка	Аминокислотный скор, %	Содержание аминокислоты в белках, г/100 г белка	Аминокислотный скор, %
Изолейцин	3,00	5,12	170,66	5,85	195,11
Лейцин	6,10	8,36	137,02	8,36	137,11
Лизин	4,80	4,43	92,32	5,14	107,02
Метионин + цистеин	2,30	0,55	24,04	0,55	24,04
Фенилаланин + тирозин	4,10	7,50	182,94	7,50	182,94
Треонин	2,50	6,38	255,23	5,69	227,70
Гистидин	1,60	2,15	134,17	1,53	95,73
Валин	4,00	10,32	258,11	12,03	300,78
Триптофан	0,66	1,13	170,96	1,13	170,96

Данные, представленные в таблице 4, свидетельствуют о том, что биологическая ценность белков жмыха и шрота рапсовых является достаточно высокой, так как они содержат в своем составе все незаменимые аминокислоты и смогут удовлетворить потребность организма практически во многих аминокислотах

Чтобы использовать жмых и шрот рапсовые в производстве продуктов питания необходимо было их подвергнуть переработке, так как в исходном состоянии их невозможно было равномерно распределить по всему объему основного продукта. Жмых и шрот были подвергнуты измельчению и таким образом получены 2 фракции: мука и крупа, отличающиеся размером частиц.

Таким образом, использование муки жмыха и шрота рапсовых в составе пищевых продуктов будет способствовать улучшению качества жизни за счет разработки продукции целевого назначения, обладающей функциональной направленностью и расширения ассортимента за счет увеличения и совершенствования существующей продуктовой линейки изделий повышенной пищевой ценностью и пониженной калорийностью.