

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



ҚазҰТЗУ ХАБАРШЫСЫ _____

_____ **ВЕСТНИК КазННТУ**

VESTNIK KazNRTU _____

№ 3 (133)

УДК 664.68

E.R. Chinarova, G.A. Umirzakova

(West Kazakhstan Agrarian Technical University named after Zhanqir Khana, Uralsk, Kazakhstan)

E-mail: zhan_u_a@mail.ru

INVESTIGATION OF RAPESEED MEAL CAKE IN FLOUR CONFECTIONERY PRODUCTION TECHNOLOGY

Abstract. As a result of the research, the chemical composition and safety of rapeseed meal cake has been studied, which involves the use of oil cake for the development of therapeutic and prophylactic products. The study of the chemical composition and biological value of the developed sugar cookie "Solar" shows that it differs from the control sample by a higher protein content (1.3 times), dietary fiber (2 times), minerals, a lower fat content (10%) , balanced amino acid composition of proteins.

Thus, according to the analysis of the presented data, the use of rapeseed meal is appropriate for enriching confectionery products.

Keywords: flour confectionery, canola, canola seed cake, rapeseed, sugar cookies.

Э.Р. Чинарова, Г.А. Умирзакова

(West Kazakhstan Agrarian Technical University named after Zhanqir Khana, Uralsk, Kazakhstan)

ИССЛЕДОВАНИЕ ЖМЫХА СЕМЯН РАПСА В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Аннотация. Изучен химический состав и безопасность жмыха семян рапса, что предполагает использование жмыха для разработки продуктов лечебно-профилактического назначения. Изучение химического состава и биологической ценности разработанного сахарного печенья «Солнечное» показывает, что оно отличается от контрольного образца повышенным содержанием белков (в 1,3 раза), пищевых волокон (в 2 раз), минеральных веществ, меньшим содержанием жира (на 10 %), сбалансированным аминокислотным составом белков.

Таким образом, согласно анализу представленных данных, применение жмыха семян рапса целесообразно для обогащения кондитерских изделий.

Ключевые слова: мучные кондитерские изделия, рапс, жмых семян рапса, семена рапса, сахарное печенье.

Введение

Питание оказывает определяющее влияние на длительность жизни и активное состояние человека. Формирование рациона здорового питания на основе концепции сбалансированности пищевых веществ диктует необходимость создания продуктов с повышенной пищевой ценностью.

Одним из направлений повышения пищевой ценности продуктов, в частности кондитерских изделий, является использование в рецептурах добавок биологически ценного растительного сырья. В нашей стране большой вклад в разработку технологий обогащенных хлебобулочных и кондитерских изделий внесли Изтаев А.И., Исакова Г.К., Кизатова М.Ж., Шаншарова Д.А., Мулдабекова Б.Ж., Байысбаева М.П. и др.

Одним из перспективных направлений решения этих проблем является использование для производства мучных кондитерских изделий добавок, полученных на основе продуктов переработки семян масличных культур, в частности семян рапса.

Семена рапса характеризуются наличием таких пищевых функциональных веществ, как белки с полноценным аминокислотным составом, эссенциальные полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) с преобладающим содержанием линоленовой (ω -3) кислоты, пищевые волокна. В настоящее время семена рапса используются, в основном, в качестве сырья для выработки рапсового масла. В то же время количественный и качественный состав белков семян рапса свидетельствует о перспективности их применения в качестве источника белка для повышения биологической ценности кондитерских изделий. Однако белковые продукты из семян рапса на территории Казахстана не вырабатываются [1-5].

Семена рапса и продукты их переработки отличаются по своим технологическим и функциональным свойствам от традиционного сырья кондитерского производства. В связи с этим необходимы научные и практические исследования по их внедрению в пищевые технологии. Использование

семян рапса и продуктов их переработки позволит расширить сырьевую базу, прежде всего, кондитерской отрасли, увеличить ассортимент кондитерских изделий функционального назначения [6-12].

Наиболее распространенным отходом производства рапсового масла является жмых. Рапсовый жмых является ценным источником белка, который сбалансирован по аминокислотному составу и содержит значительное количество главных аминокислот: 5,6% лизина; 2,1% метионина; 2,6% цистина; 1,2% триптофана; 4,4% треонина. 1 кг рапсового жмыха содержит до 13-14 МДж обменной энергии и 213-320 г перевариваемого протеина[13-15].

В связи с этим разработка рецептуры и оценка потребительских свойств сахарного печенья является весьма своевременной и актуальной.

Объекты и методы исследования

Для проведения экспериментальных исследований использованы мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта, жмых семян рапса, полученный после однократного прессования семян рапса, меланж, крахмаль картофельный, ванилин, соль поваренную пищевую, маргарин столовый, сода, патоку глюкозную.

Тесто для сахарного печенья готовили по рецептуре сахарного печенья «Изобилие». При приготовлении экспериментальных образцов эмульсии, теста, печенья часть пшеничной муки заменяли жмыхом семян рапса.

При определении химического состава готовых изделий отбор проб и подготовку их к анализу проводили по ГОСТ 5667-65; массовую долю влаги и сухого веществ – ГОСТ 21094-75; жира – ГОСТ 5668-68; массовую долю сахарозы – йодометрическим методом по ГОСТ 30648.1-99, ГОСТ 5672-68; белка – фотометрически, методом Кьельдаля по ГОСТ 23327-98.

Минеральный состав полуфабрикатов сахарного теста (ПСС) и готового печенья определяли методом плазменной эмиссионной спектrophотометрии, предварительно проводя озоление по ГОСТ 5901-87. Фосфор определяли в минерализованной пробе фотометрически по ГОСТ 26657-97, кальций - комплексонометрическим методом по ГОСТ 26570-95, калий - методом пламенной фотометрии на фотометре ЕКФ –2 согласно инструкции к прибору, железо и цинк – атомно-адсорбционным методом на спектрофотометре С –115 М1.

Результаты и их обсуждения

Одним из путей повышения качества продуктов питания и совершенствования структуры питания населения является введение в рацион новых нетрадиционных видов растительного сырья, содержащих в своем составе сбалансированной комплекс белков, липидов, минеральных веществ, витаминов и обладающих высокими питательными, вкусовыми и лечебно-профилактическими свойствами. К наиболее перспективным видам нетрадиционного сырья средней полосы Казахстана относятся рапс. В состав рапса входит большое количество ненасыщенных жирных кислот, которые играют большую роль в регулировании жирового обмена, снижая уровень холестерина.

Лимитирующим фактором использования рапса и продуктов его переработки является наличие в нем эруковой кислоты (до 54% в жире) и глюкозинолатов (до 4%).

В исследованиях был использован жмых, полученный после отжима масла из семян рапса сорта Лепецкий - среднеспелый сорт ярового рапса.

Рапсовый жмых содержит 26,5-27,5 % влаги, 37 – 40 % белка, 10 – 15 % клетчатки (табл. 1), что обуславливает целесообразность их использования для расширения сырьевой базы пищевой промышленности, в том числе для повышения уровня пищевых волокон в рационе питания.

Рапсовый жмых содержит остаточное количество масла 7,5-10,0 % с высокой концентрацией ненасыщенных жирных кислот.

Особенно ценной является линоленовая кислота, которая относится к семейству полиненасыщенных кислот ω -3, которые являются предшественниками лейкотриенов с различными свойствами и играют важную роль в образовании иммунитета, дифференциации лимфоцитов. В связи с этим внесение жмыха рапса позволит обогатить мучные кондитерские изделия эссенциальными жирными кислотами.

Был определен углеводный состав жмыха семян рапса, который представлен сахарозой (6,85 %), глюкозой (0,064%), фруктозой (0,215%), а также пищевыми волокнами (75,80 %).

Известно, что проблема дефицита полноценного белка стоит достаточно остро и одним из возможных путей ее решения является использование вторичных ресурсов переработки семян рапса. Результаты исследования аминокислотного состава белков жмыха рапса свидетельствуют об их высоко-

кой биологической ценности, поскольку в нем присутствуют все незаменимые аминокислоты. Доля водо- и солерастворимой фракций в жмыхе рапса составляет 72—79%, коэффициент переваримости — 71 - 75%, что говорит о высоком качестве белка этой культуры.

Таблица 1. **Химический состав жмыха семян рапса**

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля влаги, %	26,5-27,5
Массовая доля белка, %	37,0-40,0
Массовая доля жира, %	7,5-10,0
Массовая доля жирных кислот, %	
олеиновая	13,25
линолевая	7,33
линоленовая	3,62
Массовая доля золы, нерастворимой в HCl, % СВ	0,45
Массовая доля клетчатки, %	10,0-15,0
Витамины, мг/кг	
В ₁	2,34
В ₂	0,84
Е	32,5
Минеральные вещества, мг/кг	
железо	108,6
магний	350,2
кальций	436,7
фосфор	598,6

По содержанию кальция, фосфора, магния, меди и марганца рапсовый жмых превосходят соевый. Доступность в них кальция составляет 68%, фосфора — 75%, магния — 62%, марганца — 54% меди — 74%, цинка — 44%. Рапсовый жмых содержит значительное количество холина, ниацина, рибофлавина, фолиевой кислоты и тиамина. Жмых рапса содержат природные антиоксиданты — токоферол (витамин Е), фенольные соединения и танины, но в тоже время и вещества, снижающие питательную ценность: глюкозинолаты, эруковую и фитиновую кислоты [3-5].

При изучении физико-химических свойств сахарного печенья «Солнечное» было показано, что введение в его рецептуру ЖСР улучшает оцениваемые показатели (таблица 2).

Печенье, полученное по разработанной рецептуре, имеет более высокую намокаемость (до 158,2%), при этом плотность снизилась до 0,569 г/см³ по сравнению с контролем.

Таблица 2. **Органолептические и физико – химические показатели сахарного печенья с добавлением жмыха семян рапса**

Наименование сырья	Варианты рецептур	
	«Изобилие»	«Солнечное»
Поверхность	Гладкая, не подгорелая, без вздутий	
Цвет	Светло – золотистый	Коричневый с красивым оттенком
Вкус и запах	Свойственный печенью, без посторонних привкусов и запахов	
Вид на изломе	Пропеченное, с равномерной пористостью, без пустот и следов непромеса	
Массовая доля белка, %	9,40	12,45
Массовая доля жира, %	8,50	8,45
Намокаемость, %	139,0	158,2
Плотность, г/см ³	0,598	0,569
Щелочность, град	2,0	2,0

Был изучен аминокислотный состав сахарного печенья, который представлен в таблице 3.

Таблица 3. Аминокислотный состав сахарного печенья, мг/ 100 г белка

Наименование аминокислот	Контроль печенье «Изобилие»		Печенье «Солнечное»	
	Содержание	Скор, %	Содержание	Скор, %
Лизин	20,4	31,7	25,5	45,5
Треонин	23,5	60,0	31,4	73,5
Лейцин	59,2	86,0	77,5	110,4
Изолейцин	38,4	97,35	48,0	120,5
Валин	34,9	69,8	48,20	100,2
Триптофан	9,4	94,0	11,8	118,0
Фенилаланин+ Тирозин	8,14	83,6	65,8	111,6
Метионин + Цистин	30,0	85,7	44,24	20,3
КРАС, %	56,33		31,56	
БЦ, %	43,67		68,44	

Из данные таблицы 3 видно, что биологическая ценность сахарного печенья «Солнечное» превышает биологическую ценность контроля на 24 – 25 %. Биологическая ценность сахарного печенья «Изобилие» составляет 43,67 % вследствие низкого содержания аминокислоты лизина, а биологическая ценность разработанного печенья составляет 68,44 % за счет компенсации лимитирующих аминокислот пшеничной муки лизина и треонина.

Целесообразность применения жмыха семян рапса в производстве сахарного печенья подтверждена исследованиями его пищевой ценности (таблица 4).

Таблица 4. Химический состав и пищевая ценность сахарного печенья

Наименование физиологически функционального ингредиента	Содержание физиологически функционального ингредиента	
	Печенье	
	«Изобилие»	«Солнечное»
Пищевая ценность:		
Содержание, г/100г:		
липидов,	8,50	8,15
в том числе полиненасыщенных жирных кислот, % к сумме	11,7	35,9
белков	9,40	12,50
углеводов, в том числе	77,07	65,74
моно- и дисахаридов	22,67	17,05
пищевых волокон	0,10	6,29
органических кислот	0,40	0,52
Срок хранения, месяцы	3	6

Из данных таблицы 4 видно, что в сахарном печенье с введением ЖСР содержание белков выше, чем в контрольном образце.

Выводы

В результате проведенных исследований изучен химический состав, функциональные свойства и безопасность жмыха семян рапса, что предполагает использование жмыха для разработки продуктов лечебно-профилактического назначения. Изучение химического состава и биологической ценности разработанного сахарного печенья «Солнечное» показывает, что оно отличается от контрольного

образца повышенным содержанием белков (в 1,3 раза), пищевых волокон (в 2 раз), минеральных веществ, меньшим содержанием жира (на 10 %), сбалансированным аминокислотным составом белков.

Таким образом, согласно анализу представленных данных, применение жмыха семян рапса целесообразно для обогащения кондитерских изделий. Сахарное печенье «Солнечное» обладает высокими качественными показателями, прекрасными вкусовыми достоинствами и высокой биологической ценностью, и может быть внедрено в производство с целью расширения ассортимента вырабатываемой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Щербаков В.Г., Лобанов В.Г. Биохимия и товароведение масличного сырья. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 2003. – 360 с.
- [2] Мхитарьянц Л.А., Мхитарьянц Г.А., Марашева А.Н. Особенности химического состава семян рапса современных селекционных сортов. - Известия Вузов. Пищевая технология - №4 – 2012. – С.33-35.
- [3] Jianping Wu, Rotimi E. Aluko, Alister D. Muir. Production of angiotensin I-converting enzyme inhibitory peptides from defatted canola meal // Bioresource Technology. - Volume 100. - Issue 21. – P. 5283-5287.
- [4] Mu Pan, Tong S. Jiang, Jun L. Pan. Antioxidant Activities of Rapeseed Protein Hydrolysates // Food and Bioprocess Technology. - Volume 4. - Issue 7. – P. 1144–1152.
- [5] Anne Lomascolo, Eva Uzan-Boukhris, Jean-Claude, Sigoillot Frédéric Fine. Rapeseed and sunflower meal: a review on biotechnology status and challenges // Applied Microbiology and Biotechnology. - Volume 95. - Issue 5. – P. 1105–1114.
- [6] Манжесов В.И., Трухман С.В. Продукты переработки семян рапса в производстве мучных кондитерских изделий // Кондитерское производство. - №6 – 2010. - С.10-11.
- [7] Трухман С.В. Особенности влияния жмыха семян рапса на реологические свойства эмульсий сахарного теста // Матер. междунар. научно – практ. конф. «Состояние, проблемы и перспективы развития АПК». – Уфа. – 2010 - С.297- 301.
- [8] Манжесов В.И. Перспективы использования продуктов переработки рапса в технологии получения обогащенных продуктов питания // Хранение и переработка зерна. – 2010. – №8. - С. 48-49.
- [9] Виноградов Д.В. Сравнительная оценка различных сортов ярового рапса в условиях рязанской области // Вестник рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева . – 2009. - №1.- С.54-55.
- [10] Харламова, Ю. С., Константинова И. С. Технология переработки семян рапса на специальном транспортном средстве // Сб. науч. трудов ЛГТУ. – Липецк, 2000. – С. 19.
- [11] Константинова, И. С. Повышение эффективности переработки семян рапса путем их калибрования и удаления оболочки: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / Константинова Ирина Станиславовна. – Челябинск, 2002. – С.179.
- [12] Кубасова А.Н., Россихина В.В., Манжесов В.И. Комплексная переработка семян рапса // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 5-1. – С. 188-188;
- [13] Рензьева Т.В. Функциональные свойства белковых продуктов из жмыхов рапса и рыжика // Техника и технология пищевых производств. - 2009. - №4. - С.23-26.
- [14] Абуова А.Б., Бимуханова А.А. и др. Значение ярового масличного рапса в пищевой промышленности // Вестник Алматинского технологического университета. – 2012. - № 6 (96). – С.75-79.
- [15] Тюрин А.Н., Абуова А.Б., Букашева Н.С. Эффективность процесса удаления оболочки из рушанки семян рапса на примере сорта «Липецкий» Актуальные проблемы аграрной науки и пути их решения : сборник научных трудов. – Кинель: РИЦ СГСХА, 2015. – С.311-113.

Чинарова Э.Р., Умирзакова Г.А.

Ұнды кондитерлік өнімдері өндірісі технологиясында рапс тұқымдарының жмыхын зерттеу

Түйіндемe. Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде рапс тұқымдарының химиялық құрамы және қауіпсіздік көрсеткіштері зерттеліп, жмыхты емдеу-профилактикалық мақсатта пайдалану ұсынылды. Дайындалған "Солнечное" кантты печеньеінің химиялық құрамын және биологиялық құндылығын зерттеу көрсеткендей, ол бақылау үлгісінен ақуыз (1,3 есе), тағамдық талшықтар (2 есе), минералдық заттар құрамының жоғарылығымен, май (10 %) құрамының төмендігімен, аминқышқылдар құрамының теңгерімділігімен ерекшеленеді.

Сол себепті, ұсынылған мәліметтерді талдауға сәйкес, ұнды кондитерлік өнімдерді байыту үшін рапс тұқымдарының жмыхын қолдану оңтайлы болып саналады.

Түйін сөздер: ұнды кондитерлік өнімдер, рапс, рапс тұқымдарының жмыхы, рапс тұқымдары, кантты печенье.