

ФРАКЦИОНИРОВАНИЕ РАПСОВОГО ЖМЫХА СИТОВЫМ МЕТОДОМ

Т.Т. Носенко, кандидат биологических наук, доцент, Т.О.Кот, аспирант

Национальный университет пищевых технологий,

С.М. Шкаруба

Научно-исследовательский центр «Укрметрестандарт»

***Аннотация** В данной работе проанализирован жирно-кислотный состав и физико-химические показатели рапсового масла современных безэруковых сортов. Предложены также пути использования рапсового жмыха, полученного путем холодного прессования семян двунулевых («00») сортов. Для получения фракций рапсового жмыха с различным химическим составом нами использован метод сухого фракционирования. Данный метод дает возможность получить фракции с содержанием белка 45-50 % и низким содержанием клетчатки. Полученная мука может быть использована как пищевая для обогащения белком пищевых продуктов.*

Ключевые слова: семена рапса, жирно-кислотный состав, рапсовый жмых, фракционирование, белковая мука

ФРАКЦІОНУВАННЯ РІПАКОВОЇ МАКУХИ СИТОВИМ МЕТОДОМ

***Анотація** В даній роботі проаналізовано жирно-кислотний склад та фізико-хімічні показники ріпакової олії сучасних безерукових сортів. Запропоновані також шляхи використання ріпакової макухи, одержаної шляхом холодного пресування насіння двохнульових («00») сортів. Для одержання фракцій ріпакової макухи з різноманітним хімічним складом нами було використано метод сухого фракціонування. Даний метод дає можливість одержати фракції із вмістом білків 45-50 % і низьким вмістом клітковини. Одержане борошно може бути використане як харчове для збагачення білками харчових продуктів.*

Ключові слова: насіння ріпаку, жирно-кислотний склад, ріпакова макуха, фракціонування, білкове борошно

SIEVE FRACTIONATION METHOD OF RAPE CAKE

Abstract Fatty acid composition and physicochemical properties of rape oil from modern rape varieties were analyzed in this work. Directions of using of rape cake obtained by cold pressing of «00» seeds have been also proposed. Method of dry fractionation has been used for obtaining rape cake fractions with different chemical composition. This method gives possibility to separate fractions, containing 45-50 % of proteins and low cellulose content. Derived meal can be used as food meal for foodstuff fortification by proteins.

Key words: rape seeds, fatty acid composition, rape cake, fractionation, protein meal

Вторичные продукты переработки семян рапса – жмыхи и шроты – используют преимущественно как дешевый источник кормовых белков, при этом они не заслужили большой популярности в украинских производителей и потребителей кормов. В то же время белковый комплекс семян рапса характеризуется высокой биологической ценностью, а сами жмыхи и шроты высоким содержанием витаминов и минеральных веществ. Серьезным препятствием использованию продуктов переработки семян рапса являлось содержание в них глюкозинолатов на уровне 150-160 мкмоль/г, однако выращиваемые современные сорта рапса в Украине относятся к так называемым двунулевым («00») сортам. Такие сорта

практически не содержат эруковой кислоты и глюкозинолатов [1]. Кроме того, низкий уровень использования продуктов переработки семян рапса обусловлен высоким уровнем их экспорта.

Технологической особенностью семян рапса является прочное срастание ядра с оболочкой, в связи с чем их перерабатывают без обрушивания и отделения оболочки, что негативно влияет на кормовую ценность жмыха.

Целью наших исследований была разработка технологии фракционирования рапсового жмыха ситовым способом для получения фракций, обогащенных белками и низким содержанием клетчатки.

Метод фракционирования ситовым способом, позволяющий снизить содержание клетчатки в фракциях, был предложен для подсолнечного жмыхов и шротов [2, 3].

Материалы и методы исследований Для разработки технологии нами были использованы семена рапса селекции «Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG» (Германия) – гибрида ярового рапса Калибр и озимого Артус, которые принадлежат к типу "00". Из исследуемых семян извлекали масло прессованием при температуре 60-70 °С. В полученном масле были определены органолептические, физико-химические показатели и жирно-кислотный состав согласно методикам по ДСТУ. Содержание протеина определяли согласно [4], масличность – согласно [5], влажность – согласно [6], содержание клетчатки – согласно [7].

Результаты исследований. Физико-химические показатели рапсового масла, извлеченного как из семян ярого, так и озимого рапса, свидетельствуют о высоком качестве масла, оно имело низкое содержание свободных жирных кислоты пероксидов (Табл. 1).

Таблица 1. Характеристика физико-химических показателей рапсового масла

Показатель	Масло ярового рапса	Масло озимого рапса
Цветное число, мг J ₂ /100см ³	45	50
Кислотное число, мг КОН/г	1,06	0,84
Пероксидное число, ммоль ^{1/2} O/кг	1,8	0,76
Йодное число, г J ₂ /100г	118	118

Анализ жирно-кислотного состава исследуемых образцов продемонстрировал, что содержание эруковой кислоты было менее 0,1%, а основной жирной кислотой является олеиновая (Табл.2).

Таблица – 2 Жирнокислотный состав рапсового масла

Жирная кислота	Масло ярового рапса	Масло озимого рапса
Миристиновая	0,04	0,05
Пальмитиновая	3,64	4,14
Пальмитоолеиновая	0,17	0,18
Стеариновая	1,86	1,57

Олеиновая	66,71	62,8
Линолевая (ω 6)	17,50	18,9
Арахидовая	0,68	0,58
Эйкозеновая	1,20	1,42
Линоленовая (ω 3)	6,54	8,26
Эйкозеновая	1,20	1,60
Бегеновая	0,30	0,28
Еруковая	–	0,10
Лигноцериновая	0,16	0,12
Вместе	100,0	100,0
Соотношение ω 3 : ω 6	1:3	1:2

К тому же, в составе масел содержится α-линоленовая кислота семейства ω-3, физиологическая ценность которой состоит в том, что жирные кислоты этого семейства являются предшественниками синтеза эйкозаноидов, которые, в свою очередь, регулируют многие метаболические процессы в организме человека и особенно важны для развития и функционирования головного мозга. Таким образом, состав жирных кислот исследуемого рапсового масла обеспечивает его высокую пищевую ценность и стойкость к окислению.

Полученный рапсовый жмых охлаждали до температуры 20-22 °С, однократно измельчали и разделяли на фракции путем последовательного просеивания через набор сит для муки из металлической сетки с диаметром отверстий 1000 мкм, 750 мкм, 560 мкм, и ткани из полиамидных мононитей с диаметром отверстий 250 мкм, 200 мкм, 160 мкм, 132 мкм, 100 мкм, полученные фракции рапсовой муки содержат протеин - 22,82 - 50,02 %, масло - 4,48 - 7,63 %, клетчатку - 4,10 - 15,03 %, влагу - 6,02 - 8,02 %.

Содержание основных химических составляющих в полученных фракциях рапсового жмыха приведено в Табл.3

Таблица 3. Содержание основных нутриентов во фракциях рапсового жмыха.

Размер частиц фракции, мм	Массовая доля сырого протеина в пересчете на абсолютно сухое вещество, %	Массовая доля влаги, %	Массовая доля сырой клетчатки в пересчете на абсолютно сухое вещество, %	Массовая доля сырого масла в пересчете на абсолютно сухое вещество, %
0,75 – 1,0	22,82	6,02	15,03	4,48
0,56 – 0,7	30,44	6,41	11,28	5,16
0,25 – 0,56	36,51	6,82	8,16	6,09
0,2 – 0,25	39,05	7,09	6,02	6,54
0,16 – 0,2	41,62	7,18	5,36	6,71
0,132 – 0,16	44,28	7,64	5,01	7,02
0,1 – 0,132	49,36	7,85	4,27	7,20
< 0,100	50,02	8,02	4,10	7,63

Анализ химического состава полученных фракций свидетельствует, что массовая доля протеина увеличивается с уменьшением размера частиц фракции – максимальное количество протеинов содержится во фракциях с размером частиц ниже 0,132 мм. Несколько ниже было содержание белков во фракциях с размерами частиц 0,132 – 0,25 мм (39-44 % белка). В то же время наблюдалась обратная зависимость по содержанию клетчатки – ее содержание было максимальным во фракции с максимальным размером частиц.

Количественный выход фракций был неравномерным, основными фракциями была мука с размерами частиц 0,25 – 0,56 мм, 0,132 – 0,16 мм и 0,1-0,132 мм (Рис.1). Выход фракций, в которые попадала основная масса оболочки, был невысоким – суммарно около 7

% . Очень незначительным было также содержание фракции с размером частиц меньше 0,1 мм.

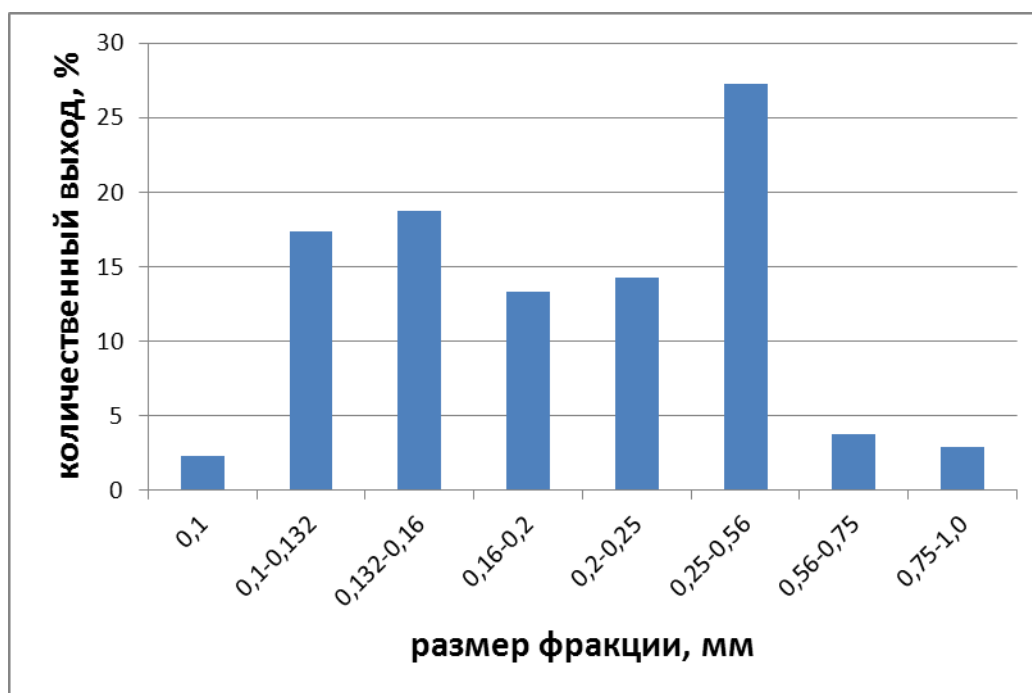


Рис. 1. Распределение количественного выхода фракций в зависимости от их размера.

Выводы Таким образом, используя ситовый метод фракционирования, можно разделить рапсовый жмых на фракции с различным химическим составом, пищевой и кормовой ценностью. Полученная рапсовая мука с размерами частиц 0,250 – 1,0 мм, имеет высокое содержание белка, содержит клетчатку и может быть использована как кормовая. В связи с тем, что содержание глюкозинолатов в полученных фракциях жмыха было ниже 0,6 %, и можно выделить фракции с содержанием белка 45-50 %, такая мука может быть использована как пищевая для обогащения белком пищевых продуктов, в масложировой, мясной, молочной, хлебобулочной и кондитерской промышленности, в частности, хлебо-булочных изделий. Ведь известно, что лимитирующей аминокислотой в белковом комплексе пшеничной муки является лизин, а аминокислотный скор этой аминокислоты в исследуемых семенах рапса превышал 100 % по отношению к эталонному белку ФАО/ВООЗ.

Литература

1. Мхитарьянц Л.А., Мхитарьянц А.Н., Марашева А.Н., Тимофеев Т.И. Особенности химического состава семян рапса современных селекционных сортов // Известия вузов. Пищевая технология. – 2012. -№4. – С. 33-36
2. Марков С.А. Петенко Н. И. Особенности химического состава фракций подсолнечных жмыхов и шротов при их безреагентном разделении // Известия вузов. Пищевая технология. – 2012. -№1. – С. 29-31.
3. Широкомядова О.В. Разработка технологии получения пищевых белковых продуктов из семян подсолнечника. – Автореф. дисс канд техн., Краснодар, 2009, - 27 с.
4. ДСТУ 7169:2010. Корми, комбікорми, комбікормова сировина. Методи визначення вмісту азоту і сирого протеїну,
5. ДСТУ ISO 734-2:2008 (ISO 734-2:1998, IDT) Макухи та шроти олійного насіння. Визначення вмісту олії. Частина 2. Екстракційний експрес-метод.

6. ДСТУ ISO 771:2006 (ISO 771:1977, IDT) Макуха та шроту олійного насіння. Визначення вмісту вологи та летких речовин.
7. ГОСТ 13496.2—91 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения сырой клетчатки.