



ВЛИЯНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО МИКРОВОЛНОВОГО НАГРЕВА НА ПЕРЕРАБОТКУ СЕМЯН РАПСА

Тамара Носенко, Валерий Манк, Виссарион Дроков

Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина

INFLUENCE OF MICROWAVE PRETREATMENT ON RAPE SEEDS PROCESSING

Tamara Nosenko, Valeriy Mank, Vissarion Drovkov

National University of Food Technology, Kyiv, Ukraine

Abstract

Investigation of microwave pretreatment of rape seed influence on glucosinolate content, oil input, phospholipid content was the purpose of this work. 100-300 Вт microwave capacity was used for pretreatment of rape seeds. Oil was produced by pressing on lab screw press. Glucosinolate content was determined using glucotest and phospholipid content by spectrophotometric method. Possibility of microwave pretreatment of rape seeds using for glucosinolate content decreasing is shown in this study. Rape seed treatment with microwave heating accelerates seed drying considerably and increases rape oil yield. Obtaining results can be used in rape oil production and treatment of rape cake in order to decrease the glucosinolate content.

Keywords: rape seed, microwave treatment, oil yield, glucosinolates, phospholipids

Введение

Современными исследованиями доказано, что рапсовое масло современных сортов рапса имеет высокую биологическую ценность, обусловленную довольно сбалансированным жирнокислотным составом и содержанием таких фенольных соединений как синапиновая кислота и ее производные [8]. Особенно ценным компонентом среди производных синапиновой кислоты является канолол – 4-винил,2,6-диметоксифенол. Канолол очень мощный антиоксидант, имеет антиканцерогенные и антимуtagenные свойства. Канолол не был обнаружен в семенах рапса, как было установлено, он образуется в процессе переработки семян путем декарбокислирования синапиновой кислоты и таким образом появляется в составе сырого рапсового масла. Более того, авторы работы [6] выявили димеры и тримеры канолола в составе рапсового масла, которые имеют чрезвычайно высокую антиоксидантную способность.

Для усовершенствования переработки семян рапса используют такие методы как обработка ультразвуком [8], сверхвысокочастотным

электромагнитным полем [1-5], экстрагирование сжатыми газами [8]. Spielmeier из соавторами [7] показали, что предварительная микроволновая обработка семян рапса существенно увеличивала содержание канолола в прессовом рапсовом масле. Авторы работы [9] исследовали влияние предварительной микроволновой обработки на содержание синапиновой кислоты и синапина в семенах рапса и рапсовом шроте.

Целью нашей работы было исследование влияния предварительного микроволнового нагрева семян рапса на суммарное содержание тиогликозинолатов в семенах, выход прессового масла и содержание в нем фосфолипидов.

Материалы и методы

Объектом исследований были семена озимого рапса сорта Эдита.

Влажность семян определяли гравиметрическим методом, содержание глюкозинолатов в семенах определяли по содержанию глюкозы, выделенной в результате гидролиза глюкозинолатов эндогенной мирозиназой с использованием Глюкотеста (ГОСТ 9824-87).

Увлажнение семян массой 200 г проводили на водяной бане до значения 11-13 %, а высушивание – в микроволновом (мощность нагревания от 100 до 300 Вт) или сушильном шкафу (температура 100- 105 °С).

Прессовое масло извлекали на лабораторном шнековом прессе при температуре 60-75°С.

Определение содержания фосфолипидов проводили спектрофотометрически, измеряя светопоглощение желтого комплекса молибдено-ванадиево-фосфорной кислоты при длине волны $\lambda = 400$ nm после сухого озоления образцов в присутствии оксида магния как катализатора. Определение содержания негидратируемых форм фосфолипидов в масле

проводили после удаления гидратируемых форм путем обработки масла водой в количестве 3 % и осаждения осадка центрифугированием.

Все анализы проводили трехкратно, результаты представлены как среднее значение \pm SD при уровне значимости $\alpha \leq 0,05$ %.

Результаты и обсуждение

Представленные на Рис.1 данные свидетельствуют, что микроволновое нагревание семян в течении 6 мин снижало содержание глюкозинолатов на 50 %. При этом влажность семян уменьшалась на 4 %.

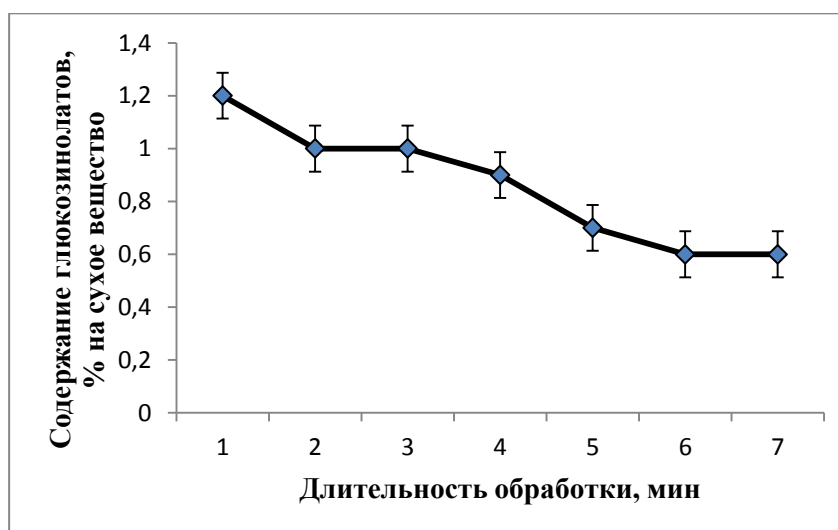


Рис. 1. Изменение содержания глюкозинолатов в семенах рапса при микроволновом нагревании.

Нами было исследовано также влияние параметров микроволнового нагревания семян на выход прессового масла.

Семена рапса, имеющие исходную влажность 8,5 % увлажняли до влажности 11-13 % и нагревали в микроволновом поле мощностью 100-300 Вт в течении 10 минут. Конечная влажность семян при этом варьировала от 3 до 10 % в зависимости от значения предварительной влажности, мощности и длительности нагревания. Контрольные образцы семян нагревали конвективно до таких же значений влажности семян.

Полученные данные свидетельствуют, что наиболее существенно на выход масла

влияет влажность семян (Табл.1), при этом оптимальные значения влажности составляли от 3 до 7 %. Использование микроволнового нагревания семян в несколько раз сокращает длительность высушивания семян. Тем не менее, температура нагревания также влияет на выход масла. Микроволновое нагревание при мощности 100 Вт сопровождалось снижением влажности до 7,3 %, но температура нагревания при этом не превышала 84 °С, что сопровождалось низкой эффективностью прессования (выход 17 %).

Важным показателем качества масла холодного прессования является содержание фосфолипидов, поскольку повышенное их

содержание негативно влияет на сохранение качества масла в процессе хранения. Поэтому нами было исследовано общее содержание и содержание негидратируемых форм фосфолипидов в масле.

Полученные данные свидетельствуют, что содержание фосфолипидов в рапсовом прессовом масле довольно низкое (Рис.2) и составило для контрольного образца 0,1 % и 0,08 % для образца после микроволновой обработки. Нами было обнаружено также, что в масле, полученном из семян после предварительной микроволновой обработки, примерно половина от общего содержания фосфолипидов удалялась водной обработкой, в то же время в контрольном образце масла почти все фосфолипиды составляли фракцию негидратируемых.

Заклучение

Таким образом, полученные нами результаты, свидетельствуют, что использование микроволнового нагрева для предварительной обработки семян рапса очень эффективно снижает содержание глюкозинолатов, что может быть использовано в технологии обработки жмыхов и шротов семян с высоким содержанием этих веществ.

Предварительное микроволновое нагревание семян также существенно сокращает длительность высушивания семян, обеспечивая высокую эффективность прессования.

Содержание фосфолипидов в прессовом масле было очень низким, что обеспечивает высокое качество масла.

Таблица 1. Влияние параметров предварительного нагревания семян рапса на выход прессового масла.

Предварительная влажность, %	Мощность микроволнового поля, Вт	Температура, °С	Длительность нагревания, мин.	Влажность, %	Выход масла, % от содержания масла в семенах
9,48	300	110	10	1,59±0,3	-
13,1±0,3	300	105	10	7,2±0,2	37±5
11,3±0,2	300	100	10	3,0±0,2	63±6
10,8±0,2	100	84	10	7,3±0,3	17±3
11,99±0,3	100	80	10	9,97±0,3	14±4
12,4±0,4	-	100	10	12,0±0,3	9±3
13,1±0,3	-	100	30	7,2±0,2	55±4

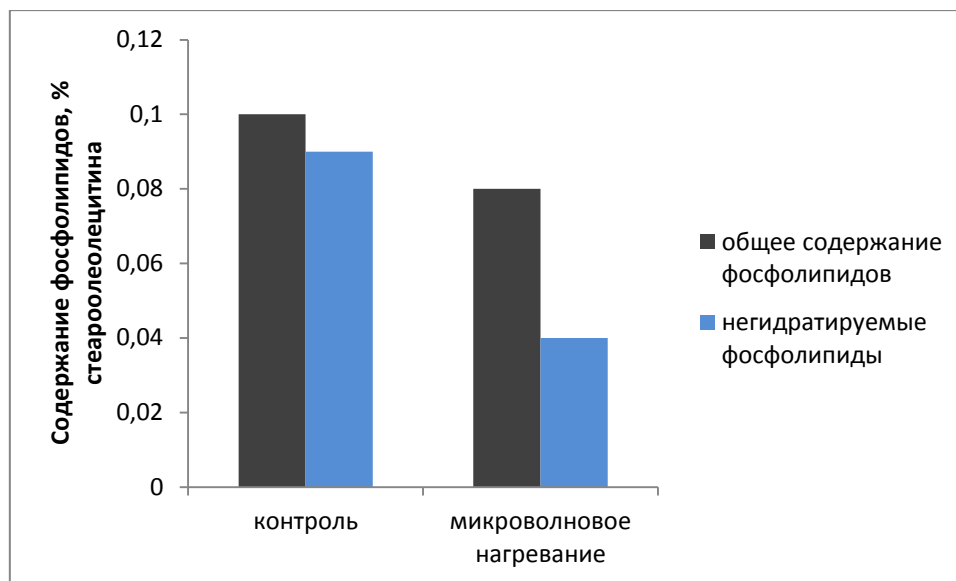


Рис. 2. Влияние предварительного нагревания на содержание фосфолипидов в масле.

Литература

- [1] Azadmard-Damirchi S., Habibi-Nodeh F., Hesari J., Nemati M., Achachlouei B.F. (2010), Effect of pretreatment with microwaves on oxidative stability and nutraceuticals content of oil from rapeseed // *Food Chem.* v. 121. pp.1211–1215.
- [2] Декл. пат. № 68259А, Україна. Спосіб підготовки насіння сої до вилучення олії / Носенко Т.Т., Носенко В.С., Опубл. 15.07.2004, Бюл. №7.
- [3] Носенко Т.Т., Вплив мікрохвильового оброблення на ефективність пресування та якість соєвої олії і макухи (2005), Наукові праці НУХТ. №16. – с.48-49.
- [4] Носенко Т.Т., Использование СВЧ-нагрева для подготовки семян сои к извлечению масла, (2009), Масло-жировой комплекс. №3., с.32-34.
- [5] Nosenko T., Ivanov S., Demchina G. (2012), Effect Of microwave Pre-treatment of oilseeds on oil quality / *Book of Abstracts. 10th Euro Fed Lipid Congress: Fats, Oils and lipids: from science and Technology to Health*, Cracow, Poland, p.230.
- [6] Harbaum-Piayda B., K. Oehlke, F. D. Sönnichsen, P. Zacchi, R. Eggers, K. Schwarz, (2010), New polyphenolic compounds in commercial deodistillate and rapeseed oils // *Food Chem.* V. 12, 1. P. 607–615.
- [7] Spielmeyer A., Wagner A., Jahreis G, Influence of thermal treatment of rapeseed on the canolol content // *Food Chem.* – 2009. – v. 112. – pp. 944–948.
- [8] Thiyam-Holländer, U. and K, Schwarz, (2013), Rapeseed and Canola phenolics: antioxidant attributes and efficacy: *Canola and rapeseed: Production, Processing, Food Quality and Nutrition*, edited by N.A. Michael Eskin and Bertrand Matthäus, CRC Press Taylor and Francis Group, Boca Raton. – USA, pp. 277-298.
- [9] Yanxing Niu, Mulan Jiang, Chuyun Wan, Mei Yang, Shuangxi Hu Effect of Microwave Treatment on Sinapic Acid Derivatives in Rapeseed and Rapeseed Meal // *J. Am. Oil Chem. Soc.* – 2013. – v. 90. – 2. – pp. 307-313.