



**МАСТНОКИСЕЛИНЕН СЪСТАВ НА МАСЛОТО ОТ НЯКОЛКО ХИБРИДА ЗИМНА МАСЛОДАЙНА РАПИЦА,
ОТГЛЕЖДАНА В ЦЕНТРАЛНА ЮЖНА БЪЛГАРИЯ
FATTY ACID COMPOSITION OF SEVERAL OILSEED WINTER RAPESEED HYBRIDS CULTIVATED IN CENTRAL
SOUTH BULGARIA**

**Мариана Петкова-Андонова*, Радка Иванова, Живко Тодоров
Mariana Petkova-Andonova*, Radka Ivanova, Zhivko Todorov**

Аграрен университет – Пловдив
Agricultural University – Plovdiv

*E-mail: marandonova@gmail.com

Резюме

Семената за анализ са получени от осредняването на семенен материал, получен от хибриди, отглеждани в сравнителен сортов опит. Предмет на експеримента са немските "00" тип хибриди (канолни) Ситро, Финес, Мерано, Абакус и Хорнет. Експериментът е изведен в продължение на три години (2008-2010) в района на Учебно-опитната и внедрителска база на катедра "Растениевъдство" в АУ – Пловдив, по блоков метод, в 4 повторения, с размер на опитната парцелка 20 m². Определени са съдържанието на мазнини и мастнокиселинният състав на изпитваните пет хибрида. Мастнокиселинният състав на маслото е анализиран чрез капилярна газова хроматография. Маслеността на семената е определена тегловно след екстракция с хексан в апарат на Соксле. Резултатите показват, че с най-ниско съдържание на мазнини се откроява хибрида Ситро – 35.3 %. Почти еднакво съдържание на мазнини е отчетено при хибридите Финес и Мерано (40.3%; 40.8%). Съдържанието на наситените мастни киселини в маслото на изпитваните хибриди е сравнително ниско, от 9.4 до 10.1%, и то без проблеми може да се използва за хранителни цели. Количеството на ненаситените мастни киселини варира от 89.9% при хибридите Ситро и Абакус до 90.6% при хибрида Мерано. Съдържанието на олеинова киселина варира от 66,3% при хибрида Абакус до 73,6% при хибрида Ситро. Всички изпитвани хибриди са без съдържание на вредната ерукова киселина.

Abstract

The seeds subject to the analysis were obtained from the average seed material obtained from the hybrids grown in a comparative experiment on varieties.

Subject of the experiment were the German "00" type of hybrids (canola), *Sitro*, *Fines*, *Merano*, *Abakus* and *Hornet*. The experiment was carried out in the experimental field of the "Plant-growing" department at the Agricultural University – Plovdiv in the period 2008 – 2010, by the block method with four replications and size of the yield plot 20 m². The content of fats and fatty-acid composition of the five experimental hybrids were determined. The oil content was determined in accordance with the residue method using a Soxhlet apparatus, while that of the fatty acids – through extraction. The results showed that the hybrid *Sitro* was characterized by the lowest content of fats – 35.3%. *Fines* and *Merano* were reported to have almost equal content of fats (40.8%; 40.3%). The quantity of the saturated fatty acids in the oil of the tested hybrids was comparatively low – from 9.4% to 10.1% and it can be used for foods without a problem. The quantity of the unsaturated fatty acids in the oil of the tested rapeseed hybrids varied from 89.9% in *Sitro* to 90.6% in *Merano*. The content of oleinic acid varied from 66.3% in *Abakus*, to 73.6% in *Sitro*. All tested hybrids did not contain the harmful erucic acid.

Ключови думи: рапица, хибриди, мазнини, мастни киселини.

Key words: rapeseed, hybrids, fat, fatty acids.

ВЪВЕДЕНИЕ

Рапичното масло принадлежи към групата на полусъхливите масла. Характеризира се с приятен вкус, липса на мирис и силно антиоксидантно действие,

понижава натрупването на холестерола в кръвта на човека и увеличава изхвърлянето на жлъчна киселина (Ellegard et al., 2005). Изследванията на Innis (2008); Ivanova i dr. (2009), Spasibionek (2006) установяват, че

съдържанието на мазнини при рапицата зависи както от генотипа, така и от агротехниката и почвено-климатичните условия при отглеждането ѝ.

Именно затова целта на настоящата работа е да се установят съдържанието и качественият състав на маслото от няколко нови канолни хибрида рапица, отгледани в района на Централна Южна България.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

За анализ бяха използвани семена, получени от хибридите, отгледани в сравнителен сортов опит средно за трите години. Той беше изведен в продължение на три години (2008-2010) в района на Учебно-опитната и внедрителска база на катедра "Растениевъдство" в АУ – Пловдив, по блоков метод, в 4 повторения, с размер на опитната парцелка 20 m².

Предмет на експеримента бяха немските "00" тип хибриди (канолни) Ситро (Sitro) Финес (Fines), Мерано (Merano), Абакус (Abakus) и Хорнет (Hornet).

Растенията бяха отгледани по общоприетата технология.

Определени бяха съдържанието на мазнини и мастнокиселинният състав на изпитваните пет хибрида.

Съдържанието на мазнини беше определено по остатъчния метод с апарата на Соксле, а на мастните киселини - чрез екстракция.

РЕЗУЛТАТИ

Общото съдържание на мазнини, наситени и ненаситени мастни киселини в маслото на изпитваните хибрида рапица са представени в таблица 1.

Съдържанието на мазнини при различните хибриди, изпитани у нас, варира от 35,3% при хибрида Ситро до 40,8% при хибрида Мерано.

Отглеждането ѝ при по-сухите условия в България и особено в района на Централна Южна България вероятно е причина за по-ниското съдържание на мазнини в семената на немските хибриди, селектирани при условия с по-висока влажност.

От състава на мастните киселини и съотношението между наситени, поли- и мононенаситени мастни киселини се определя направлението за използване на полученото масло.

Ниското съдържание на наситени мастни киселини (6–11%), особено на палметинова, стеаринова и миристинова, прави рапичното масло едно от най-предпочитаните растителни масла в света.

При изпитваните хибрида съдържанието на наситените мазнини варира от 9,4 до 10,1%, което показва, че полученото от тях масло може да се използва за хранителни цели (Spasibionek, 2006).

Най-ниско е съдържанието на наситени мастни киселини в маслото от хибрида Мерано (9,4%), а по-високо – в маслото от хибридите Ситро и Абакус (10,1%).

Според Shpaara (2007) количества от 2.5 до 7.0% и от 0.8 до 3,0% палмитинова и стеаринова киселина не оказват вредно действие върху организма на човека, но по-високото им съдържание понижава качеството му и повишава равнището на холестерола в кръвта.

При изпитваните от нас хибриди не е установено количество над тези стойности (таблица 2).

Най-ниско количество палмитинова киселина е регистрирано при хибрида Мерано (6,0%), а най-високо – при хибрида Абакус (7,3%). Количеството на стеариновата киселина варира от 1,8 до 2,2%, като най-ниско е при хибрида Хорнет.

При всички изпитвани хибриди останалите наситени мастни киселини са в количества, безвредни за здравето на хората, а наличие на лауринова киселина не е регистрирано.

Нежеланата бехенова киселина е 0.3% при всички изпитвани хибриди, с изключение на хибрида Абакус (0,2%).

Високото съдържание на ненаситени мастни киселини, витамини (А, Д, Е, К), фосфати, токофероли и др. правят рапичното масло едно от предпочитаните диетични масла в света.

Мононенаситените мазнини намаляват нивата на холестерола и така предпазват от сърдечно-съдови заболявания, подобряват имунните функции и подпомагат синтеза на миелин. Изпитваните хибриди се характеризират с високо съдържание на мононенаситени киселини. То се движи от 67,7 до 75,4% (таблица 1), като най-високо съдържание е регистрирано при хибрида Ситро, а най-ниско – при хибрида Абакус. Към мононенаситените киселини спадат олеиновата и еруковата киселина.

Мононенаситената олеинова мастна киселина участва в състава на клетъчните мембрани, където възпрепятства усвояването на наситените мастни киселини, отговорни за редица заболявания, стимулира клетъчните рецептори за „лошия“ холестерол и намалява количествата му в кръвта, както и участва във формирането на защитната обвивка на нервните окончания (Gillingham et al., 2001).

При изпитваните хибриди съдържанието на тази важна за организма киселина варира от 66,3% при хибрида Абакус до 73,6% при хибрида Ситро. При хибридите Абакус, Финес и Мерано съдържанието на олеинова киселина е над 65%, което доскоро беше теоретично желано количество. Тенденцията в тази насока е в рапичното масло нивото на олеиновата киселина да достигне до това в зехтина (80%) (таблица 3).

Растителните мазнини са богат източник и на полиненаситени мастни киселини. Приеманите с храната полиненаситени мазнини осигуряват на организма тези основни мастни киселини, които той не



Таблица 1. Общо съдържание на мазнини, наситени и ненаситени мастни киселини в маслото от изпитваните хибриди рапица

Table 1. Total fat, saturated and unsaturated fatty acids in the oil of rapeseed hybrids tested

Мазнини и киселини, % Fats and acids, %	Хибриди/Hybrids				
	Ситро Sitro	Финес Fines	Мерано Merano	Абакус Abakus	Хорнет Hornet
Съдържание на сурови мазнини, % Content of crude fat, %	35.3	40.3	40.8	37.2	36.5
Наситени к-ни, % Saturated acids, %	10,1	9,6	9,4	10,1	9,6
Ненаситени к-ни, % Unsaturated acids, %	89,9	90,4	90,6	89,9	90,4
Мононенаситени, % Monounsaturated acids, %	75,4	73,0	73,5	67,7	70,3
Полиненаситени, % Polyunsaturated acids, %	14,5	17,4	17,1	22,2	20,1

Таблица 2. Мастнокиселинен състав на рапично масло от семената на нови хибриди рапица – наситени мастни киселини

Table 2. Fatty acid composition of rapeseed oil from the seeds of new hybrid rape – saturated fatty acid

Мастни киселини, % Fatty acids, %	Хибриди/Hybrids				
	Ситро Sitro	Финес Fines	Мерано Merano	Абакус Abakus	Хорнет Hornet
	Наситени мастни киселини, % Saturated fatty acid, %				
C _{12:0} - лауринова C _{12:0} - Lauric acid	-	0,1	-	-	-
C _{14:0} - миристинова C _{14:0} - Myristic acid	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
C _{16:0} - палмитинова C _{16:0} - Palmitic acid	6,9	6,3	6,0	7,3	6,8
C _{18:0} - стеаринова C _{18:0} - Stearic acid	2,1	2,1	2,2	2,0	1,8
C _{17:0} - маргаринова C _{17:0} - Margaric acid	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
C _{22:0} - бехенова C _{22:0} - Behenic acid	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3
C _{20:0} - арахидинова C _{20:0} - Arachidic	0,6	0,6	0,7	0,4	0,5

може да произведе сам. Те подпомагат растежа на човешкото тяло, придават на кожата здрав вид и играят важна роля за правилното функциониране на мозъка и централната нервна система. Също така те произвеждат подобни на хормони вещества, които регулират кръвното налягане и кръвосъсирването и подсилват имунната система (Russo, 2008).

Установените в изпитваните в този район хибриди полиненаситени мастни киселини варират от 14,5 до 22,2%.

С най-голям дял полиненаситени мастни киселини и с най-малък на мононенаситени в сравнение с останалите хибриди е Абакус (22,2%; 67,7%).

Към полиненаситените мастни киселини спадат линоленовата и линоловата киселина.

Линоленовата киселина е много ценна киселина, но се окислява лесно, с което понижава качеството на хранителните продукти при съхранението им. Намаляването на съдържанието ѝ прави рапичното масло по-устойчиво на гранясване.

Маслата с високо съдържание на линоленова киселина е по-добре да се използват за технически цели и горене, смесено с други масла.

Тенденцията в селекцията е свеждането на нежеланата линоленова киселина от 10-13% при старите сортове до 8-10% при новите, до теоретично

Таблица 3. Мастнокиселинен състав на рапично масло от семената на нови хибриди рапица – ненаситени мастни киселини

Table 3. Fatty acid composition of rapeseed oil from the seeds of new hybrid rape – unsaturated fatty acid

Мастни киселини, % Fatty acids, %	Хибриди/Hybrids				
	Ситро Sitro	Финес Fines	Мерано Merano	Абакус Abakus	Хорнет Hornet
	Ненаситени мастни киселини, % Unsaturated fatty acid, %				
C _{20:1} - ейкозенова (гадолеинова) C _{20:1} - Gadoleic acid	1,3	1,1	1,2	1,1	1,2
C _{14:1} - миристолеинова C _{14:1} - Myristoleic acid	0,2	0,2	0,2	-	-
C _{16:1} - палмитолеинова C _{16:1} - Palmitoleic acid	6,9	6,3	6,0	7,3	6,8
C _{18:1} - олеинова C _{18:1} - Oleic acid	73,6	71,5	71,8	66,3	68,8
C _{18:2} - линолова C _{18:2} - Linoleic acid	12,3	13,8	13,6	17,7	16,1
C _{18:3} - линоленова C _{18:3} - α-Linolenic acid	2,2	3,4	3,4	4,4	3,9
C _{20:2} - ейкозадиенова C _{20:2} - Eicosenoic acid	-	0,2	0,1	0,1	0,1
C _{22:1} - ерукова киселина C _{22:1} - Erucic acid	0	0	0	0	0

желаната нула % (Ivanova I dr., 2009; Perfanova & Mechenov, 2001).

От данните в таблица 3 се вижда, че количеството на тази киселина при изпитваните нови хибриди е намаляла значително (от 2,2 до 4,4%), като най-ниско съдържание е отчетено при хибрида Ситро (2,2%). При останалите хибриди стойностите ѝ се движат от 3,4% при хибрида Финес и Мерано до 4,4 % при хибрида Абакус.

Линоловата киселина е използвана в биосинтеза на арахидоновата киселина и на някои простагландини. Тя се намира в липидите на клетъчните мембрани и е от изключителна важност за защитните функции на кожата, съставлява и 5-6% от общата енергийна стойност на майчиното мляко и е жизненонеобходима за правилния растеж и развитие на кърмачетата.

Човешкият организъм не може самостоятелно да синтезира линолова киселина, поради което тя трябва да се набавя чрез пълноценно хранене или под формата на добавки.

Продължителната липса на линолова киселина може да наруши защитната функция на кожата и по този начин да засили склонността към възпаления, екземи, сърбеж и други кожни проблеми. В изпитваните от нас хибриди съдържанието на линоловата киселина се движи в рамките на 12,3-17,7%. Това са сравнително ниски стойности, дължащи се на повишеното съдържание на олеиновата киселина. Най-високо

съдържание на линолова киселина е отчетено при хибрида Абакус (17,7%), следван от хибрида Хорнет (16,1%). Останалите хибриди са със стойности от 12,3 до 13,6%.

ИЗВОДИ

1. Съдържанието на сурови мазнини при изпитваните хибриди варира от 35,3% при хибрида Ситро до 40,8% при хибрида Мерано.
2. Количеството на наситените мастни киселини в изпитваните хибриди е сравнително ниско, от 9.4 до 10,1%, и може без проблем да се използват за хранителни цели.
3. Количеството на ненаситените мастни киселини в маслото от изпитваните хибриди рапица варира от 89.9% при хибридите Ситро и Абакус до 90.6% при хибрида Мерано.
4. Изпитваните от нас хибриди са с високо съдържание на олеинова киселина – от 66.3% при хибрида Абакус до 73.6% при хибрида Ситро.
5. С най-високо съдържание на линолова киселина е хибрида Абакус (17,7%), а с най-ниско – Ситро (12,3%).
6. Количеството на линоленовата киселина е много пониско – от 2,2% при хибрида Ситро до 4,4% при хибрида Абакус.
7. Всички изпитвани хибриди са без съдържание на вредната ерукова киселина и са подходящи за производство на масло за хранителни цели.

**LITERATURA**

- Shpaara, D.*, 2007. Raps i surepitsa, 2-e, prerabotannoe i razshirennoe izdanie, kniga, Moskva.
- Ivanova, R., Z. Todorov, V. Delibaltova*, 2009. Kachestvo na semenata i masloto polucheni pri otglezhdane na nyakolko sorta i hibrida rapitsa v dva rayona na Yuzhna Bulgaria. Deveta nauchno-prakticheska konferentsia "Ekologia, Zemedelie, Zhivotnovadstvo", Agroeko, Nauchni trudove, t. LIV, Akademichno izdatelstvo na Agrarnia Universitet, 59-64.
- Perfanova, M., G. Mechenov*, 2001. Sravnitelni harakteristiki na rapichni semena tip Kanola, izpolzvani za maslodobiv. Nauchni trudove na Sayuza na uchenite – Plovdiv, seria B. "Tehnika i tehnologii, fizika i matematika", 30.XI, tom II, 145-148.
- Gillingham, L., J. Gustafson, S. Khan, D. Jassal, P. Jones*, 2011. High-oleic canola (rapeseed) oil and flaxseed oil change serum lipids and inflammatory biomarkers in hypercholesterolaemic subjects. – British Journal, NA, p. 417.
- Innis, S.M.*, 2008. Dietary omega 3 fatty acids and the developing brain. – Brain Research Journal, v. 1237, p. 35.
- Russo, G.L.*, 2008. Dietary n-6 and n-3 polyunsaturated fatty acids: From biochemistry to clinical implications in cardiovascular prevention. Russo G.L. journal, v. Oct. p. 1.
- Spasibionek, S.*, 2006. New mutants of winter rapeseed (*Brassica napus* L.) with changed fatty acid composition. – Plant Breeding, 125 (3), 259-267.

Статията е приета на 19.09.2012 г.

Рецензент – проф. д-р Борис Янков

E-mail: bjankov@au-plovdiv.bg